

Uno de los meandros del RGA colinda por el oeste con los terrenos del Predio. No obstante, el mismo se encuentra entre 130 a 360 metros del área propuesta para construcción.

El Río Tanamá se origina en las zona montañosa de Utuado y es el tributario principal del RGA; su confluencia se encuentra en el valle aluvial del RGA a la altura del Barrio Tanamá y a 7.3 kilómetros a partir de la desembocadura del RGA. El Río Tanamá discurre unos 19.6 kilómetros sobre roca caliza y parcialmente fluye subterráneamente hasta aflorar en el manantial de San Pedro al costado del valle del RGA, aguas arriba de la Antigua Central Cambalache. El Río Tanamá, contiene una descarga promedio anual de 67,000 acres-pies al año hacia el RGA desde donde el agua nutre al Estuario de Arecibo.

Ambos ríos poseen un flujo de agua típico de los ríos de la costa norte de Puerto Rico. El receso del flujo base ocurre entre Enero y Abril, Julio y Agosto; un incremento corto de Mayo a Junio seguido de un segundo aumento entre Septiembre y Diciembre. El flujo de agua del Río Tanamá se interrumpe por la estructura de desvío de abasto de agua pública que localiza a 2.08 kilómetros aguas arriba de la desembocadura del Río Tanamá y produce 1.60 mgd para la planta de filtración de Arecibo. El Río Tanamá pertenece a la cuenca hidrográfica del RGA y se encuentra aproximadamente a 3,848 metros o 3.84 kilómetros de distancia de los edificios existentes en el Predio.

El Caño Tiburones es uno de los humedales estuarinos más grandes de Puerto Rico y cubre una extensión territorial aproximada de 7,000 cuerdas. El mismo está delimitado por el RGA al oeste y al este por el Río Grande de Manatí. Aproximadamente 46.6 kilómetros cuadrados del mismo suprayacen a la Caliza Aymamón. El Caño posee una topografía semillana que alcanza elevaciones máximas de 984 pies hacia el sur de éste y desciende hasta casi el nivel del mar en el área costera, al norte. El USGS estableció el nivel local promedio del mar a 0.31 metros sobre el nivel promedio del mar. El punto topográfico está situado en el puente de la Carr. PR-681.

En el pasado el Caño Tiburones se nutría de la aportación de agua dulce de lluvia, del Acuífero Superior a través de múltiples manantiales, de las escorrentías de los Ríos Grande de Arecibo y Grande de Manatí, escorrentía superficial de la cuenca y descargaba estas aguas a su vez al Océano Atlántico (Giusti 1978). Al tomar en consideración el influjo continuo de agua dulce, el nivel del Caño naturalmente se encontraba sobre el nivel del mar, por lo que los conductos que

actualmente funcionan como “manantiales” de agua salada al estar el nivel de la superficie del agua del Caño por debajo del nivel del mar, eran originalmente manantiales de agua dulce que descargaban debajo del océano (Zack y Class-Cacho, 1984).

En años recientes (\pm 1949), la hidrología del Caño Tiburones sufrió cambios como resultado de la construcción de unos canales de desvío para uso agrícola y del bombeo de agua del mismo. Los mismos consisten de tres canales primarios que discurren de este a oeste y cientos de laterales de norte a sur, tenían una extensión original de 60 millas de longitud. Este sistema de canales se dirige hacia el canal principal el cual se orienta de este a oeste en la porción norte del caño desde Barceloneta hasta Arecibo. El gradiente hidráulico declina hacia el oeste dirigiendo el agua en esa dirección debido al sistema de bombas operado por el DRNA en el sector de El Vigía. El bombeo de agua ocasiona que los niveles en los canales se mantengan artificialmente bajo el nivel del mar (Giusti, 1978; Díaz, 1973; y Torres-González, 1996).

Consecuentemente, una parte del afluente de escorrentía se desvía hacia los canales de riego mediante bombeo, y disminuye el nivel freático del humedal, ocasionando intrusión salina (Zack et. Al., 1984), reduciendo la concentración de agua dulce, lo que ha ocasionado que el Caño Tiburones pierda sus características de laguna costera de agua dulce. Más de 70 mgd de agua dulce se bombean del Caño Tiburones al Océano Atlántico lo que lo convierte en un componente importante del balance hídrico regional. No obstante, los registros del USGS indican que el volumen de agua que se bombea a diario del Caño Tiburones mismo fluctúa de 106 mgd a 177 mgd dependiendo de la estación. Con la reducción de actividades agrícolas y la re-inundación de extensas áreas del caño, especialmente después del Huracán Georges en 1998, se estableció un sistema de humedal de importancia ecológica por su extensión territorial y biodiversidad. Actualmente, el mismo provee hábitat a especies nativas y migratorias de ambiente marino, estuarino y riparino.

Las fuentes de agua que nutren al Caño son: la escorrentía pluvial, la escorrentía en su cuenca, los manantiales de agua dulce, se mencionan por nombre La Cambija y Zanja Fría, por ser los más extensos y los conductos subterráneos que conectan al mar. Al presente, el sistema de bombeo de El Vigía 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.

Con este propósito, los niveles de agua fluctúan entre 37.9 y 49.7 y el ritmo de bombeo regularmente no excede las cuatro pulgadas en 24 horas. La data de salinidad recopilada apunta a que la proporción del agua salobre del Caño Tiburones es de 66% de agua fresca o dulce y 34% de agua de mar. El Caño Tiburones se encuentra a una distancia aproximada 1.57 kilómetros en el lado más cercano a las estructuras del Proyecto. El mismo no pertenece a la cuenca del RGA.

La Reserva Natural Caño Tiburones (RNCT) fue designada el 16 octubre de 1998. Las 3,805 cuerdas que comprenden esta Reserva y la zona de amortiguamiento compuesta por los terrenos que la bordean son parte de la extensión territorial del Caño Tiburones, aunque no todo el Caño forma parte de la Reserva. Los criterios utilizados para la designación y delimitación de la Reserva fueron la flora, la fauna, la presencia y ubicación de especies críticas, los tipos de suelos, la hidrología, las formaciones geológicas, los usos existentes y la tenencia de los terrenos. Según se indicara anteriormente, varios manantiales de agua dulce afloran en la parte sur de la Reserva, mientras que otros salados manan dentro del Caño en la porción norte.

2.3.2 Agua Subterránea

La zona caliza del Norte contiene el sistema del Acuífero de la Costa Norte (Ver **Figura 2-7** y **Figura 2-8**), el cual contiene dos de los acuíferos más productivos de la Isla. Éstos cubren el 19.7 por ciento del área de Puerto Rico (905 millas cuadradas) o el equivalente al 64 por ciento del total del área de los acuíferos de la isla (Molina Rivera 1997), territorialmente se extienden desde Luquillo hasta Aguadilla. Los dos acuíferos consisten de roca caliza, uno por encima del otro, separados por una formación de menor permeabilidad: la caliza formación Cibao. Los dos acuíferos se denominan el Acuífero Superior y el Acuífero Inferior, también conocidos como Acuífero Llano o Freático (Superior) y el Acuífero Profundo o Artesiano (Inferior).

El acuífero superior se encuentra mayormente no confinado, dentro de las Formaciones Calizas Aguada, Aymamón, y dentro de los depósitos aluviales costeros en el área de Arecibo-Manatí con un grosor combinado de 600 pies, el cual disminuye progresivamente hacia el norte, y un ancho de 15 millas de norte a sur. El mismo solamente se confina cuando se sumerge. El nivel freático fluctúa en profundidad desde 15 pies a partir de la superficie del terreno en el aluvión, hasta 300 pies de profundidad en las rocas calizas localizadas en la topografía escarpada adyacente al valle. Hacia el oeste del valle aluvial el nivel freático en las calizas se encuentra a

una mayor elevación que hacia el este. La profundidad del nivel freático en el valle aluvial varía de 20 a 40 pies por encima del substrato arcilloso. Su extensión superficial es desde Río Grande hasta Aguada, ocupando un área de 600 millas cuadradas, y un espesor máximo que varía dependiendo de su ubicación de este a oeste a partir de la costa hacia el sur. El mismo es una fuente importante de abasto de agua. En el 2002 se extrajeron 52 mgd (DRNA, 2004) para uso doméstico, industrial y agrícola.

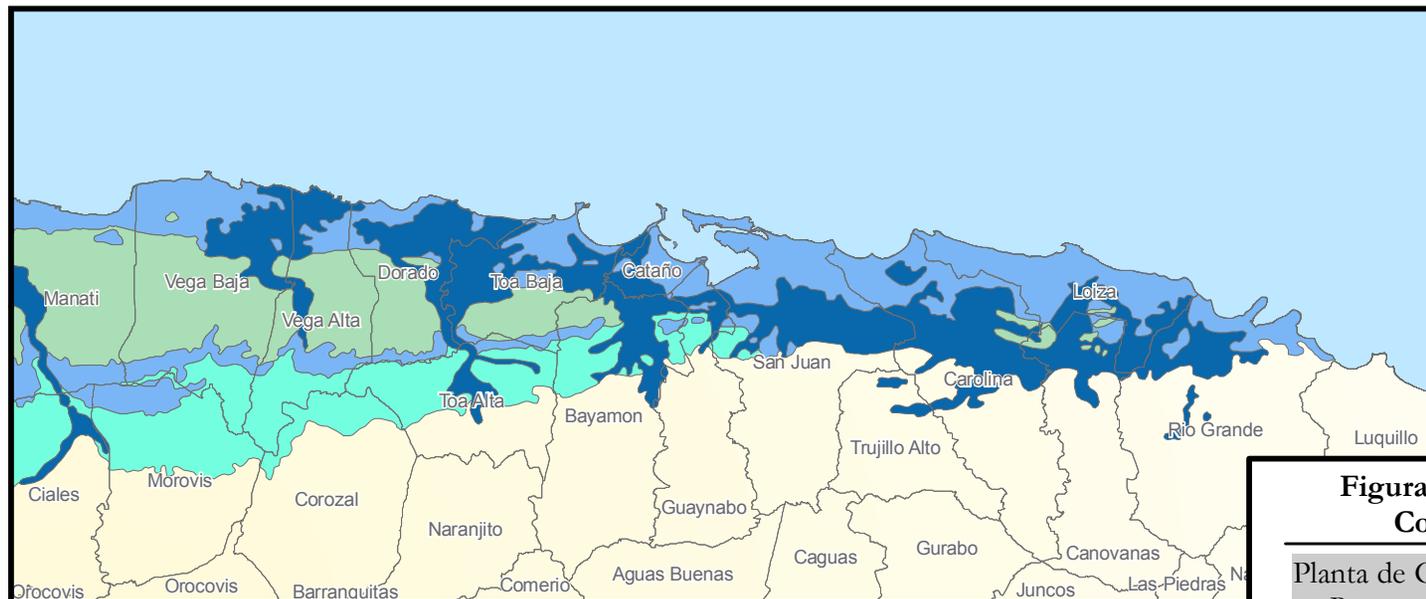
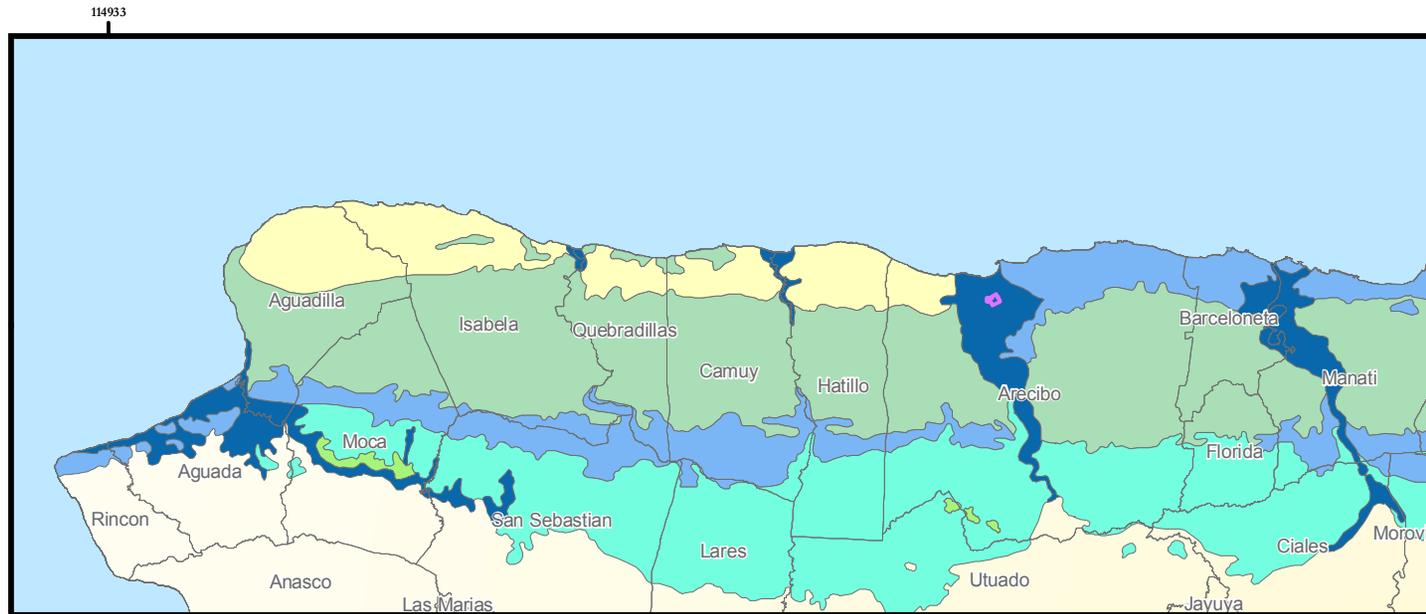
El acuífero inferior se encuentra confinado cerca de la costa y se conforma de dos acuíferos profundos, uno dentro del Miembro Calizo Montebello de la Formación Cibao y el otro dentro de la Formación Lares (Giusti Y Bennett, 1976, p.17). La unidad confinante se compone de roca arcillosa calcárea, marga, caliza tizosa y silícea y arenisca arcillosa. No obstante lo anterior, se desconoce su extensión hacia el oeste del RGA (Rodríguez Martínez 1995). Los valores más altos de transmisividad que se han estimado son los de la zona norte central donde la Caliza Lares y la Caliza Montebello poseen valores de 46.5 y 334 metros cuadrados por día, respectivamente (Rodríguez Martínez 1995).

Sin embargo, el nivel freático fluctúa en elevación de 2 a 5 pies entre los meses secos y los lluviosos. Estas variaciones pequeñas representan la recarga casi constante del RGA hacia el aluvión, donde se forma el acuífero freático (actualmente denominado Acuífero Superior de la provincia del Norte).

El Acuífero Inferior es la fuente principal de agua en usos industriales en la zona de Manatí a Barceloneta, además de suplir abastos moderados para consumo. Las extracciones de agua en este acuífero fueron de 7 mgd durante el año 2002 (DRNA, 2004). A la vez, extracciones de agua subterránea por debajo de la unidad de arcilla, reducen la presión en el acuífero profundo lo que ocasiona filtración de agua hacia abajo hasta la capa de arcilla semi-permeable. Además, se sospecha que una cantidad de agua subterránea proveniente de los sedimentos aluviales y las formaciones calizas se filtra hacia la pared oriental del valle aluvial. El equilibrio hidráulico vertical es difícil de alcanzar en este valle aluvial; agua es constantemente añadida a los sedimentos aluviales depositados sobre la unidad de arcilla confinante y fluye gradiente abajo sobre ésta.

REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS: LAS CREACIONES Y DISEÑOS INCORPORADOS EN ESTE DOCUMENTO COMO INSTRUMENTO DE UN SERVICIO PROFESIONAL SON DE PROPIEDAD DE CSA GROUP Y NO PODRÁN UTILIZARSE NI TOTALMENTE NI PARCIALMENTE, PARA NINGÚN OTRO PROYECTO SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DE CSA GROUP.

H:\090878\COM\2_GIS\DATA\map\RRF\AcuiferoPR_8_11.mxd 23/abril/2010 10:51 AM GISTeam sdeleher AV 92 rev 4 agosto 2010



Escala: 1:480,000



Legenda:

Límite Municipal¹

Límite del Predio

Acuíferos Principales²

Acuíferos de Valle Aluvial

Confinado

Acuífero Inferior de la Zona Cársica de la Costa Norte

Acuífero Superior de la Zona Cársica de la Costa Norte

Acuíferos No Principales

Acuífero de rocas volcánicas, ígneas, y sedimentarias

Fuente:
 1. Información provista por la Junta de Planificación de Puerto Rico.
 2. Servicio Geológico de Estados Unidos, 2003

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

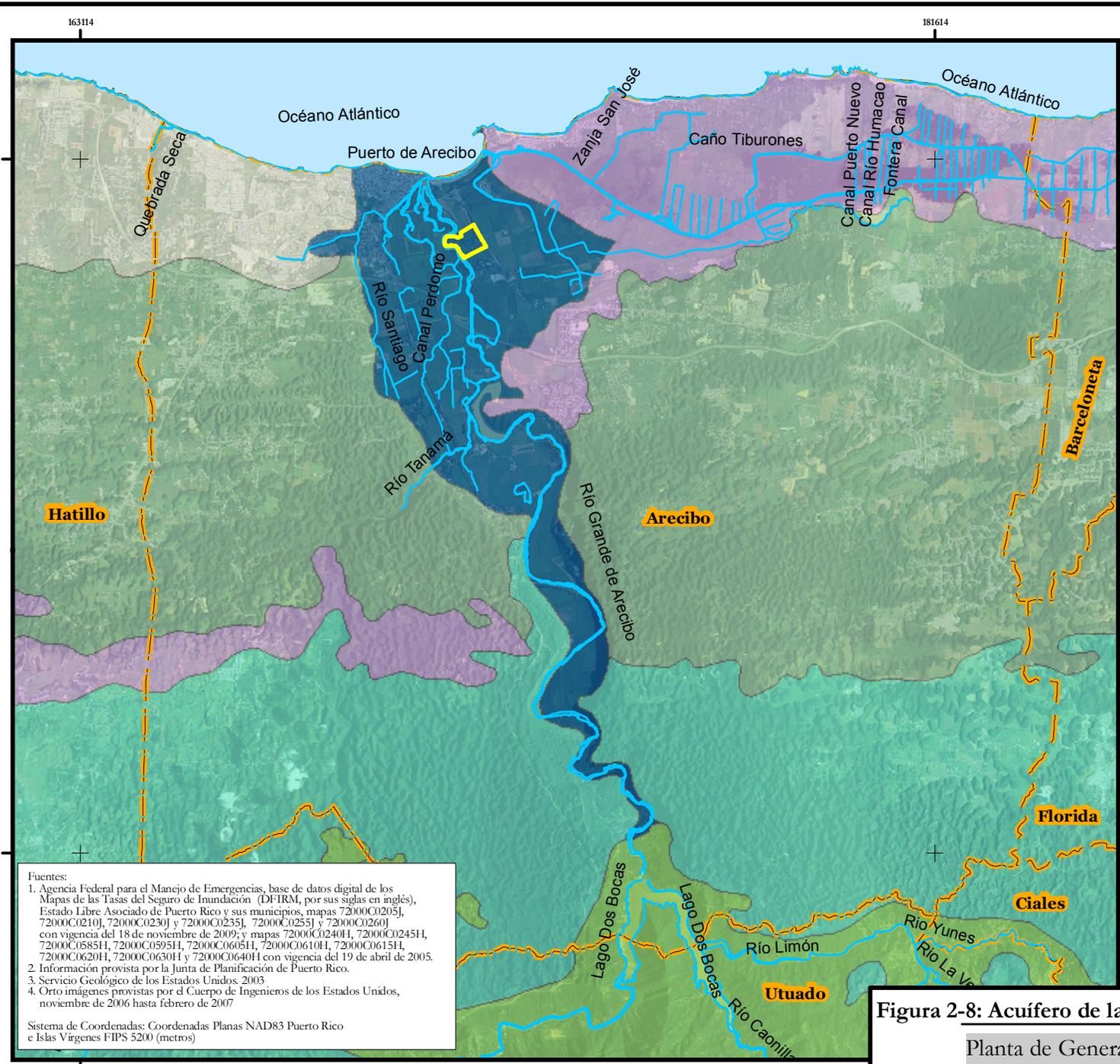


Figura 2-7: Mapa del Acuífero de la Costa Norte de Puerto Rico

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

"REUTILIZACIÓN DE DOCUMENTOS: ESTE DOCUMENTO Y LAS IDEAS Y DISEÑOS INCORPORADOS ADJUNTO, SON PROPIEDAD DE 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\DATA\Mapa\IBRA\Fuente_8_1.mxd, 23 abril 2010 08:27am mldelcor AV 9.2 rev 4 agosto 2010



Escala: 1:124,000



Leyenda:

- Hidrografía¹
- Límite Municipal²
- Límite del Predio
- Acuíferos Principales³**
 - Acuíferos de Valle Aluvial
 - Confinado
 - Acuífero Superior de la Zona Cársica de la Costa Norte
 - Acuífero Inferior de la Zona Cársica de la Costa Norte
 - Acuíferos No Principales
 - Acuífero de rocas volcánicas, ígneas, y sedimentarias



Fuentes:

1. Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, base de datos digital de los Mapas de las Tasas del Seguro de Inundación (DFIRM, por sus siglas en inglés), Estado Libre Asociado de Puerto Rico y sus municipios, mapas 72000C0205J, 72000C0210J, 72000C0230J y 72000C0235J, 72000C0255J y 72000C0260J con vigencia del 18 de noviembre de 2009; y mapas 72000C0240H, 72000C0245H, 72000C0585H, 72000C0595H, 72000C0605H, 72000C0610H, 72000C0615H, 72000C0620H, 72000C0630H y 72000C0640H con vigencia del 19 de abril de 2005.
2. Información provista por la Junta de Planificación de Puerto Rico.
3. Servicio Geológico de los Estados Unidos. 2003.
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)

Figura 2-8: Acuífero de la Costa Norte en la Zona de Arecibo
 Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arecibo, PR

Al mismo tiempo, las extracciones de agua y la fuga de agua subterránea del valle aluvial hacia la pared oriental del valle reducen la presión en los sedimentos que se encuentran subyacentes a la arcilla (Quiñones-Aponte, 1986).

Los valores de transmisividad varían generalmente desde 18.6 a más de 26,012 metros cuadrados por día y usualmente se incrementan entre el Río de La Plata y el RGA, en donde se han calculado en varias localizaciones valores mayores a 9,290 metros cuadrados por día.

La descarga de agua subterránea de todo el sistema de acuíferos ocurre de varias maneras. La primera es hacia las áreas de bajo relieve topográfico, por lo que la dirección del flujo de agua subterránea ocurre desde el suroeste hacia el norte y noreste hasta descargar en el Océano Atlántico y el Caño Tiburones, respectivamente. La segunda, es por medio de extracciones de agua del acuífero ubicado por debajo del lecho arcilloso, a través de pozos para uso doméstico, agrícola e industrial. La descarga por evapotranspiración del borde capilar del acuífero freático constituye la tercera manera.

La intrusión salina constituye un impacto adverso producto de la explotación del recurso de agua subterránea en el área de ubicación del Predio. El lente de agua dulce subterránea fluye desde las zonas de recarga hacia la costa hasta los sitios donde descarga como el fondo de los ríos, manantiales, y filtración a través del fondo del mar. Cercano al mar los acuíferos contienen lentes de agua dulce y salada. El agua dulce al ser menos densa que el agua salada, ocupa la parte superior y el agua salada se encuentra a una profundidad mayor del acuífero. La zona de mezcla de las dos aguas se conoce como interfase y su localidad depende de la conductividad hidráulica del acuífero y el flujo de agua dulce. Al incurrir en actividades de extracción frecuentes del acuífero por la demanda de agua, el flujo de agua dulce hacia el mar se reduce, lo que a su vez ocasiona una disminución en la extensión del lente de agua dulce del acuífero, relocalizando la interfase tierra adentro hacia los niveles superiores del mismo y por consiguiente la intrusión marina.

Esta migración de agua salada hacia las partes superiores del acuífero también puede ocurrir como resultado de la fluctuación del nivel freático durante períodos de sequía. Otro factor influyente en el incremento de la intrusión salina, lo es la reducción superficial de las zonas de recarga del acuífero lo que ocasiona a su vez cierres de pozos de agua, reduciendo la

productividad del mismo. De acuerdo a Quiñones-Aponte, 1986, los terrenos del Predio se encuentran dentro de los límites del acuífero de agua salada.

Los manantiales son descargas de agua subterránea que afloran a la superficie de acuíferos. Existen varios manantiales en la porción occidental del valle aluvial inferior en la base de las formaciones calizas que lo circundan. El más grande de éstos es el manantial de San Pedro, el cual tiene una descarga promedio de 13 pies cúbicos por segundo (8.6 millones de galones por día), lo que representa el 94 por ciento del flujo de manantiales al valle aluvial. El manantial de San Pedro aflora del miembro Calizo Montebello de la Formación Cibao (Briggs, 1968). En esta área el RGA aparenta haber erosionado la roca caliza lo suficiente para liberar la presión artesiana dentro del miembro calizo Montebello.

Por último, el Manantial Zanja Fría ubica en el Caño Tiburones y tiene una descarga de 7.5 a 9.9 pcs. La data hidrogeológica recopilada indica que existe una zona de alta permeabilidad que conduce agua del valle inferior del RGA hacia el manantial Zanja Fría (Quiñones-Aponte, 1986). Esto se sustenta en barrenos exploratorios e investigaciones geofísicas que indican que la profundidad del aluvión es mayor hacia el sureste del valle. Existe un cauce abandonado del RGA que fluye en dirección al Caño Tiburones el cual podría ser el conducto del RGA hacia el Manantial Zanja Fría. En 1982, se realizó un estudio donde se midió una pérdida de 18 pies cúbicos por segundo de filtración entre las millas fluviales de 4.8 y 6.3 del RGA. Además, el flujo de manantial no se ha visto afectado por la disminución en el nivel de agua resultante del bombeo de agua subterránea proveniente de los acuíferos calizos al sur de este manantial.

En la **Figura 2-9** se muestran pozos y se demarca un radio de 460 metros desde los límites del Predio. Todos los pozos encontrados quedan fuera de este radio.

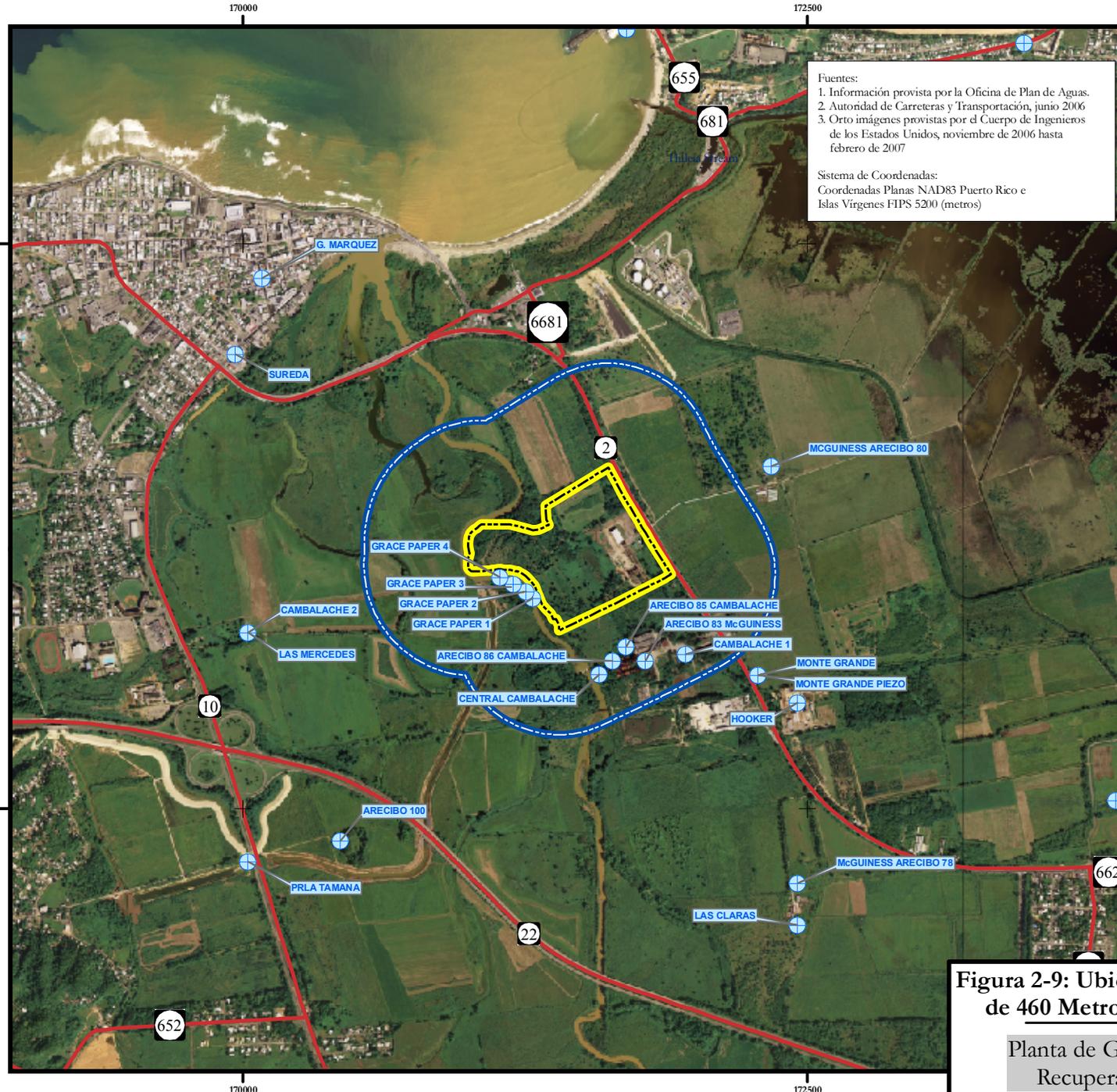
2.4 Calidad de Agua

La JCA regula los usos permitidos a nivel estatal a tenor con el Reglamento de Estándares de Calidad de Agua (RECA) para el cumplimiento con la Sección 305(b) de la Ley de Agua Limpia (CWA, por sus siglas en inglés). A esos efectos, dicha agencia preparó el informe Integrado de Calidad de Agua del 2006. Este informe contiene la evaluación de la calidad de las aguas superficiales, subterráneas y costeras de Puerto Rico.

2.4.1 Calidad del Agua Superficial

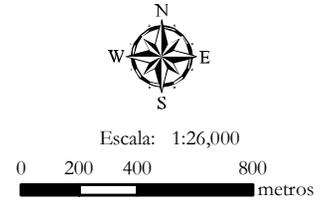
El USGS maneja la red de monitoreo de aguas superficiales en acuerdo cooperativo con Puerto Rico e incluye estaciones de monitoreo de calidad de agua en las cuencas de los 25 ríos principales localizados en las regiones hidrográficas del norte, sur, este y oeste de Puerto Rico. Los usos designados para los cuerpos de agua bajo el RECA incluyen: abasto crudo de agua potable, preservación y propagación de especies deseables (vida acuática), recreación de contacto primario (contacto directo) y recreación de contacto secundario (contacto indirecto). El monitoreo se realiza trimestralmente. Los análisis a las muestras colectadas de la estación de monitoreo número 50029000, ubicada 500 pies aguas arriba de la Antigua Central Cambalache cerca de la Carr. PR-2, en el RGA, para el año fiscal 2006 arrojaron los siguientes resultados:

- Coliformes fecal, arsénico, cianuro, turbidez, cobre, plomo y surfactantes (MBAS) se encontraron sobre las concentraciones máximas permitidas. Las concentraciones de plomo y cobre estaban dentro de las concentraciones máximas permitidas.
- Para el ciclo del 25 de noviembre del 2008 al 18 de agosto de 2009, para la misma estación de monitoreo número 50029000 se encontró que las concentraciones de arsénico y turbidez estaban sobre los límites permitidos. Los demás parámetros estaban dentro de los estándares.



Fuentes:
 1. Información provista por la Oficina de Plan de Aguas.
 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 e Islas Vírgenes FIPS 5200 (metros)



Leyenda:

- Pozo identificado por la Oficina de Plan de Aguas¹
- Carreteras²
- Límite del Predio
- Radio de 460 metros alrededor del límite del predio



Figura 2-9: Ubicación de Pozos dentro de un Radio de 460 Metros Alrededor del Límite del Predio
 Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arecibo, PR

La caracterización de la calidad de agua del Caño Tiburones está disponible solamente para el agua salobre. La AAA realizó unas pruebas de calidad de agua en el área del Caño Tiburones para el año 2006 donde se obtuvieron los siguientes resultados:

- Bario=0.03 mg; calcio=108mg/L; Potasio=36 mg/L; Sodio=890 mg/L; Sulfato= 180 mg/L; Cloruro =1,400 mg/L; Total Carbón Orgánico=6.7 mg/L; pH= 7.8; Total Sólidos Disueltos 3,000 mg/L; Alcalinidad = 200 mg/L en forma de CaCO₃; Coliformes Fecal= CFU/100 mL= valor excesivo para conteo; total de coliformes = 2,400 CFU/100 mL; Escherichia coli= 730 CFU/100 mL; plomo 0.0032 mg/L; Nitrato= 0.17 mg/L; Nitrito=0.02 mg/l; conductancia=específica=6,300 umhos/cm; Compuestos Orgánicos Volátiles, pesticidas y PCBs registraron valores menores al límite permitido.
- Los valores obtenidos del muestreo de campo arrojaron los siguientes resultados: pH=7.6; Turbidez=9.7 NTU; Temperatura=27.1° centígrados. Las pruebas de bacteriología arrojaron resultados de 140,000 unidades formadoras de colonias de bacteria relacionadas con hierro; bacteria reductora de sulfato 700,000 cfu/ml; bacteria formadora de limo= 350,000 cfu/mL.

Por otro lado, 43.5 millas del Río Tanamá, aguas arriba de la confluencia con el RGA se encuentra en la lista 303 (d), Ciclo 2010 de Ríos y Quebradas del Área de Evaluación y Planificación Estratégica de la JCA. De acuerdo a la estación de monitoreo número 50028000 en el Río Tanamá, en el 2004, los niveles máximos de Cianuro, Cobre y Coliformes Fecales estaban sobre los niveles máximos permitidos. En el 2006, los niveles de Arsénico y Coliformes Fecales se registraron por encima de los niveles máximos permitidos. En el 2008 los Coliformes Fecales y la Turbidez se encontraron en exceso de los niveles máximos permitidos. En el muestreo del 2010, el Arsénico, la Turbidez y los Coliformes Fecales se registraron sobre los niveles permitidos.

2.4.2 Calidad del Aguas Subterráneas

En el año 2000, Morris and Associates perforó un pozo de prueba de agua subterránea (EAC-PR) hasta una profundidad máxima de doscientos sesenta (260) pies en los terrenos del Predio, penetrando los depósitos aluviales hasta alcanzar la unidad hidrogeológica de la caliza superior.

Se realizaron dos pruebas de bombeo para caracterizar la calidad del agua y la productividad. Como resultado, se encontró que la capacidad estimada de producción del pozo es de sobre 1 MGD sin afectar de forma adversa el rendimiento del acuífero. La elevación del nivel freático se registró aproximadamente a 14 pies de profundidad.

Los resultados del análisis de calidad de agua demostraron que en efecto agua salobre se encuentra en circulación en esta formación geológica. Como parte de la evaluación del agua subterránea se midió la temperatura, el pH, el total de sólidos disueltos (TSD) y la conductancia específica. Las muestras de campo arrojaron los siguientes resultados: variantes en la temperatura del agua de 25.2 °C a 24.9 °C entre la primera y segunda prueba de bombeo, un pH poco variable de 7.1 entre ambas pruebas en el pozo (EAC-PR). No obstante, la conductividad y los TSD tienden a aumentar con el bombeo: un promedio de 25.0 a 28.7 mS/cm, donde S=Siemens entre la primera prueba y segunda prueba de bombeo respectivamente. La concentración TSD es de 15,000 ppm y la concentración iónica del agua del pozo es aproximadamente 50% la de agua de mar.

2.5 Zonas Susceptibles a Inundación

Las zonas de inundación del área del Proyecto han sido definidas por la FEMA y adoptadas por la JP. En el área de ubicación del Proyecto, el RGA colinda por el oeste con el Predio. El RGA fue estudiado por FEMA en el Estudio de Seguro Contra Inundaciones en 1980, el cual determinó la descarga máxima, el nivel de inundación base y los límites del cauce mayor hasta una distancia de diez y siete (17) kilómetros aguas arriba de la desembocadura del RGA.

El dique que discurre hacia el sur de la desembocadura del Caño Tiburones y paralelo a la Carretera PR-2 por aproximadamente 11 kms se estableció como límite del estudio, según se refleja en el Mapa sobre Tasas del Seguro de Inundación (FIRM, por sus siglas en inglés) panel 230J del 18 de noviembre de 2009, ver **Figura 2-10**. Asimismo, una revisión del panel revela que el Predio está en la Zona AE, la zona de inundación de los 100 años, en el perfil “D” y que el nivel de inundación base es de 5.2 msl (17.06 pies) por encima del nivel medio del mar, lo que equivale a que las inundaciones tienen una probabilidad anual de 1% de igualar o sobrepasar dicho valor.

Para el análisis de determinación de descargas máximas, FEMA estableció las rutas de los hidrógrafos desde y a través del Lago Dos Bocas. Las descargas máximas se establecieron utilizando modelos de precipitación y escorrentía. Específicamente el Estudio de Seguro Contra Inundaciones detectó descargas máximas aguas abajo del Lago Dos Bocas y en la confluencia con el Río Tanamá. Para mayor detalle ver el Estudio Hidrológico e Hidráulico en el **Apéndice B**.

2.6 Meteorología y Calidad de Aire

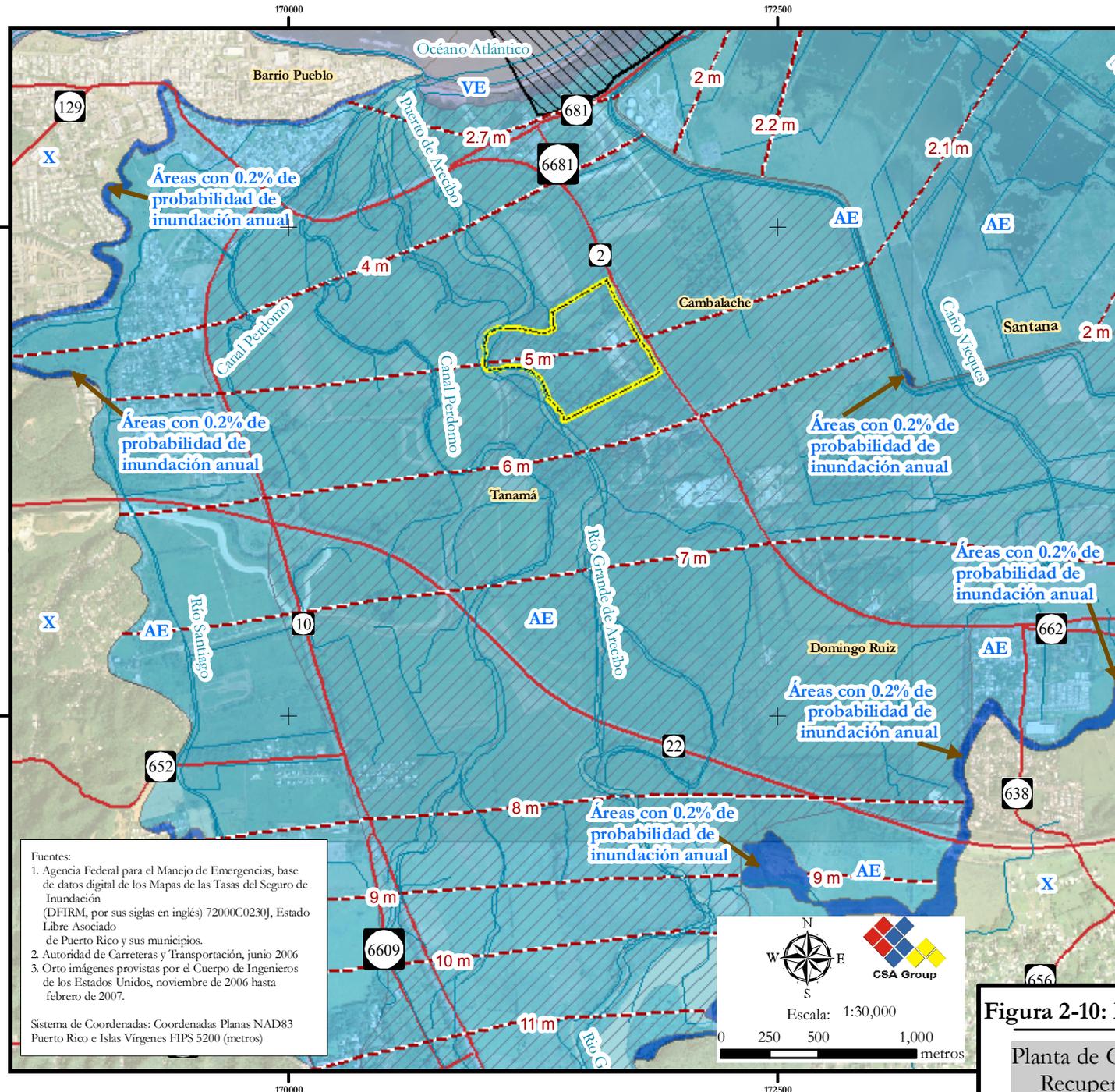
En las siguientes secciones se describen las características específicas del lugar del Proyecto que son factores importantes en la selección de la metodología y modelos descritos en la sección 3.4 que discute los Recursos Atmosféricos y Calidad de Aire.

2.6.1 Climatología

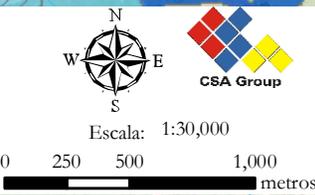
A continuación se describen los patrones históricos de precipitación, temperatura y viento, utilizados para caracterizar el estado del tiempo en Puerto Rico, en particular en Arecibo. Estas condiciones, aunque no son constantes, tienden a repetirse de forma razonablemente ordenada. Periódicamente, ocurren desviaciones considerables del promedio, lo que no significa un cambio en los patrones climatológicos del área bajo estudio. La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por sus siglas en inglés) opera estaciones que registran los datos climatológicos de la Isla. La estación climatológica más cercana al Proyecto está ubicada en Arecibo (660410). Los datos fueron obtenidos del enlace www.sercc.com para el periodo 1971-2000. Los datos de la estación de Arecibo fueron utilizados para describir el patrón de precipitación y temperatura en el área.

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

H:\090878\COM\Z_GIS\DATA\map\RR\FEMA_8_11.mxd 28-abril 2010 GISTeam dlanher AV 9.2 rev 8oc2010



Fuentes:
 1. Agencia Federal para el Manejo de Emergencias, base de datos digital de los Mapas de las Tasas del Seguro de Inundación (DFIRM, por sus siglas en inglés) 72000C0230), Estado Libre Asociado de Puerto Rico y sus municipios.
 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 e Islas Virgenes FIPS 5200 (metros)



Leyenda:

- Hidrografía ¹
 - Nivel de Inundación Base¹
 - Carreteras²
 - Límite del Predio
- Áreas con riesgo de inundación ¹**
- ZONA AE: Áreas susceptibles a inundaciones por el evento de inundación con probabilidad de inundación anual 1% determinado por métodos detallados. Se muestran las elevaciones de inundación base.
 - ZONA VE: Áreas a lo largo de las costas susceptibles a inundaciones por el evento de inundación con probabilidad de inundación anual de 1% con riesgos adicionales causados por la velocidad del oleaje por efectos de una tormenta. Se muestran las elevaciones de inundación base.
 - ZONA X: Áreas con 0.2% de probabilidad de inundación anual; áreas con 1% de probabilidad de inundación anual con profundidad promedio menor a 0.3 metros o con áreas de captación menor que 2.6 kilómetros cuadrados; y áreas protegidas por diques de la inundación con probabilidad anual de un 1%.
 - ZONA X: Áreas de riesgo de inundación mínimo que están fuera de las áreas con probabilidad de inundación anual de 1% y más altas que la elevación de la inundación con el 0.2% de probabilidad de inundación anual.
 - Cauce mayor regulatorio (en Zona AE)
 - Sistema de Recursos de Barrera Costanera



Figura 2-10: Mapa de Zonas Inundables (FEMA)
 Planta de Generación de Energía Renovable y Recuperación de Recursos/Arcibo, PR