

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Gobierno Municipal Autónomo de Juncos



ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO Y DISPOSICION DE LOS DESPERDICIOS SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS



29 de febrero de 2008



Preparador por: Lic. José A. López

Sometido para Glenda M. Viera,
Consultor Ambiental

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

Tabla de Contenido

1.0	Introducción	3
2.0	Propósito	7
3.0	Alcance del estudio	7
4.0	Información General de Puerto Rico	7
5.0	Flora General en el Municipio de Juncos	10
6.0	Fauna General en el Municipio de Juncos	11
7.0	Los ecosistemas más significativos	12
7.1	Ecosistema agrícola	12
7.2	Ecosistema forestal	13
8.0	Topografía	15
9.0	Hidrografía	15
10.0	El clima	15
11.0	Descripción del área de estudio	17
12.0	Localización	18
13.0	Metodología de estudio	19
14.0	Hallazgos del Estudio de Flora	20
14.1	Evaluación y descripción de la Flora y Fauna en general	20
14.2	Descripción de las asociaciones ecológicas existentes	22
14.3	Especies amenazadas, críticas, vulnerables o en peligro de extinción	22
15.0	Resumen sobre la Flora y Fauna presente en el área de estudio	24
15.1	Listado de Flora observada	24
15.2	Listado de Fauna observada	25
16.0	Recomendaciones	27
17.0	Definiciones	29
18.0	Apéndice	32
19.0	Bibliografía	43

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

1.0 Introducción

El Municipio de Juncos tiene proyectado la expansión lateral de la facilidad actual de su Vertedero Municipal. Este Vertedero se encuentra ubicado en la Carretera Estatal PR-9185 Km. 1 del Bo. Gurabo Abajo de dicho Municipio. El área propuesta para la expansión consta de aproximadamente 35 cuerdas de terreno. A su vez, estas treinta cuerdas están subdivididas en aproximadamente 25 y 10 cuerdas.

Sistema Integrado trata de la localización y posterior operación de una Planta de Recuperación y Procesamiento de Materiales Reciclables y de la Expansión Lateral del VMJ. Otros aspectos en la integración de Área de Conveniencia para la disposición de:

Material Vegetativo

Chatarra

“White Goods”

Oficina del Programa de Reciclaje

Con la combinación de proyectos en este Sistema Integrado se espera poder aumentar la capacidad y vida útil del VMJ en aproximadamente 30 años adicionales.

Actualmente, el Gobierno Municipal de Juncos es el dueño del área activa del VMJ y de los terrenos adyacentes que serán utilizados para la expansión lateral del mismo. Por tal motivo, es el Gobierno Municipal de Juncos, mediante su Alcalde, Hon. Alfredo Alejandro Carrión, fungirán como Agencia Proponente de este proyecto. En adición, y debido a la importancia en la política pública estatal de este proyecto para la agencia reguladora de los desperdicios en puerto Rico, La Autoridad de Desperdicios Sólidos fungirá como Agencia Co-Proponente de este proyecto.

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

Este SI se desarrollará en total cumplimiento con las normas federales descritas en el Subtítulo D de la Ley Federal de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA, por sus siglas en inglés), y en el Reglamento para el Manejo y Disposición de Desperdicios Sólidos No-Peligrosos de la Junta de Calidad Ambiental (RMDSNP).



Nota: Las delimitaciones son aproximadas no exactas.

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

Leyenda:

1. Expansión Lateral 25 cuerdas aproximadamente
2. Expansión Lateral 10 cuerdas aproximadamente
3. Área de Conveniencia 8 cuerdas aproximadamente

Planta de Embalaje y Reciclaje

Oficina y Programa de Reciclaje

Área de Chatarra

Área de Material Vegetativo

Área de “White Goods”

Todo este SI se desarrollará en un terreno de 35 cuerdas aproximadamente localizados colindantes al área noroeste de la actual área activa del Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos (SRSMJ). Al completar todos componentes Esta área activa comprende de unas 42 cuerdas aproximadamente. Totalizando las cuerdas que se estarán utilizando esto le daría unas 77 cuerdas al proyectado SI. Una vez completadas las obras comprendientes de este Sistema Integrado todo el SI será operado como parte fundamental del SRSMJ. Este SI manejará solamente desperdicios sólidos domésticos no peligrosos, combinado con el recibo y procesamiento de materiales reciclables.

El diseño innovador de este proyecto será combinado con aspectos sociales y comunitarios. Esto con el fin de apoderar a los ciudadanos, grupos comunitarios, escuelas y universidades en el manejo y disposición de desperdicios sólidos no peligrosos.

El SRSMJ se encuentra realizando al presente medidas de protección ambiental para poner en máximo cumplimiento al SRSMJ. Hay que destacar que en ninguna de las celdas se estará recibiendo ni se dispondrán de materiales o desperdicios peligrosos. El

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

Gobierno Municipal de Juncos, como operador del SRSMJ es el encargado de hacer cumplir con el Permiso de Operación de la facilidad.

Este documento fue preparado conforme a la Ley sobre Política Pública Ambiental de Puerto Rico (Ley 416 del 22 de septiembre de 2004, según enmendada), y el Reglamento de la Junta de Calidad Ambiental (JCA) para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales de septiembre de 1999, según enmendado. El mismo requiere la descripción, entre otros, de los componentes bióticos (flora, fauna, sistemas ecológicos) del área del proyecto. Para estos efectos se llevó a cabo un estudio de flora y fauna, el cual se encuentra dirigido a la identificación científica de los diferentes elementos bióticos dentro del área propuesta para desarrollo.

Este Estudio de Flora y Fauna se llevó a cabo de acuerdo a los procedimientos recomendados por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS, por sus siglas en inglés) utilizando métodos ajustados a las características y condiciones del área de estudio. Durante el transcurso de este estudio se realizó una consulta con el Inventario de Especies Críticas de la Oficina de Patrimonio Natural del DRNA. El trabajo de campo con el cual se obtuvieron los datos para este estudio de flora y fauna se llevó a cabo durante el mes de julio de 2007.

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

2.0 Propósito

Este documento constituye el Estudio de Flora y Fauna de la parte terrestre para el Sistema Integrado para el Manejo de los Desperdicios Sólidos No Peligrosos en el Municipio de Juncos. El propósito de este estudio es:

- Evaluar y describir la flora y fauna general del lugar propuesto
- Describir las asociaciones ecológicas existentes
- Determinar la presencia de elementos o especies críticas, amenazadas o en peligro de extinción
- Recomendar medidas para reducir significativamente o eliminar los futuros impactos del Proyecto sobre estos recursos.

3.0 Alcance del estudio

Este estudio pretende evaluar y describir la Flora y Fauna general de los terrenos donde se realizará el Proyecto. En adición pretende identificar especies amenazadas, críticas o en peligro de extinción. El estudio de Flora y Fauna no comprende el área actual de operación del vertedero.

4.0 Información General de Puerto Rico

Puerto Rico es la más pequeña del grupo de islas conocida como las Antillas Mayores, localizadas en el Océano Atlántico. Junto a las Antillas Menores, América del Sur y América Central, las Antillas Mayores rodean el Mar Caribe. El mapa a continuación muestra la región del Caribe. Puerto Rico se encuentra alrededor de 1,000 millas (1,600 Km) al sureste de Miami, Florida y cerca de 500 millas (800 Km) al norte de Venezuela.

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS



La localización de Puerto Rico provee un clima tropical todo el año lo que también conlleva la visita de huracanes y tormentas tropicales con cierta regularidad proveniente mayormente de la región noroeste del continente de África.

El clima de Puerto Rico varía según la localización desde húmedo en la región noreste, donde se encuentra el bosque pluvial de El Yunque (único bosque tropical parte del Servicio Forestal de los Estados Unidos) hasta árido en la región suroeste donde se encuentra el Bosque Seco de Guánica. Esta situación es causada por la interacción entre la Cordillera Central que cruza la isla desde Yabucoa en el sureste hasta Mayagüez en el oeste y los vientos Alisios provenientes del Océano Atlántico.

Puerto Rico realmente consiste de varias islas e islotes. La principal es Puerto Rico, propiamente, la mayor con dimensiones aproximadas de 100 millas por 35 millas (160 Km por 60 Km). Las islas de Vieques y Culebra, ambos municipios de Puerto Rico, se encuentran relativamente a corta distancia al este de Puerto Rico. Estas tres islas son las únicas que son habitadas permanentemente. Otras islas importantes son Mona, a 72 Km

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

al oeste de Puerto Rico, actualmente una importante reserva natural con flora y fauna de gran valor, Monito, a corta distancia de Mona y Desecheo, visible desde la costa oeste de Puerto Rico.

La isla de Puerto Rico se subdivide en setenta y ocho (78) municipios fundados en un período de tiempo que data desde el 1521. El primer poblado de Puerto Rico lo estableció Juan Ponce de León en 1509. Lo hizo en el barrio Pueblo Viejo de Bayamón y lo llamó Villa Caparra. El 2 de Agosto, de 1797 se fundó el Municipio de Juncos. Debe su nombre este municipio a la abundancia de juncales que se encontraban en sus barrios más húmedos. Su territorio formaba parte del Hato Grande del valle de Caguas que dio origen a tantos municipios en esta región.

Al momento de su fundación el territorio de Juncos se componía de los siguientes barrios: Gurabo, Juncos Pueblo, Lirios, Seiba (así, con ese) y Valenciano. Poco después su territorio se redujo porque en 1811, cuando se fundó el municipio de Hato Grande, hoy San Lorenzo, parte de uno de sus barrios se segregó y aportó a la nueva fundación, y más tarde, cuando se fundó Gurabo, ocurrió lo mismo. Así, aún cuando los nombres de sus barrios permanecían siendo los mismos, su extensión había disminuido. A mediados del siglo pasado aparecieron otras divisiones territoriales. Gurabo se escindió en Gurabo Abajo y Gurabo Arriba, y Valenciano en Valenciano Abajo y Valenciano Arriba. Más adelante Seiba se dividió en Seiba del Norte y Seiba del Sur, y varió su ortografía para ajustarse a reglas más modernas; a partir de entonces se llamó Ceiba.

En 1902, por la Ley para la Consolidación de ciertos Términos Municipales, la Asamblea Legislativa de Puerto Rico suprimió el municipio de Juncos y acordó anexar sus barrios al de Hato Grande -al actual San Lorenzo-. Esta situación se mantuvo así hasta 1905, cuando una nueva ley de la Asamblea Legislativa derogó la anterior y volvió a constituir el municipio de Juncos con los mismos barrios que tenía en 1902.

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

5.0 Flora General en el Municipio de Juncos

En Juncos se encuentran tres Áreas con Prioridad de Conservación según el DRNA a través del Programa de Patrimonio Natural, que mantiene un inventario de aquellas especies de flora y fauna que sean consideradas como especies raras, vulnerables o en peligro de extinción, así como de comunidades raras. Estas son El Yunque, el Hábitat de la paloma sabanera y el Hábitat del coquí guajón.

El Bosque Nacional del Caribe (El Yunque), es el único bosque tropical en el Sistema Nacional de Bosques de los Estados Unidos. El bosque ubica entre los municipios de Canóvanas, Juncos, Luquillo, Río Grande, Naguabo, Fajardo, Ceiba, y Las Piedras. Este ocupa unas 28,830 cuerdas de la Sierra de Luquillo y su punto más alto (Monte El Toro) tiene más de 3,500 pies sobre el nivel del mar. El Monte El Toro cuenta con una inusual vegetación enana que cuelga de sus lados. La caída anual de lluvia es una extremadamente grande; en sus puntos más altos la precipitación anual alcanza unas 250 pulgadas, mientras que en los terrenos bajos fluctúa entre 50 y 60 pulgadas. El Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos es quien administra esta área natural protegida, que fue proclamada en el 1903 como el Bosque Forestal de Luquillo.

El Bosque se puede subdividir en cuatro tipos de bosques: el Bosque de Tabonuco (Bosque pluvial o de Bajura), el Bosque de Palo Colorado, el Bosque de Palma de Sierra y el Bosque Enano (Bosque de Nubes). Se han observado 240 especies de árboles nativos de los cuales 26 son endémicos, 47 son introducidos y 88 son especies de árboles raros; asimismo se han identificado 50 especies de orquídeas nativas y sobre 150 especies de helechos.

Dentro de la zona de montaña se encuentran dos regiones arbóreas ecológicas con tipos forestales distintos (Little, Wadsworth, Marrero). Esas regiones se conocen como la baja cordillera y el bajo Luquillo. La baja cordillera incluye las laderas bajas al norte y al sur

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

de las montañas centrales y de la Sierra de Cayey, que incluye la zona montañosa al sur de Juncos, como también las laderas superiores de la aislada Sierra de Atalaya en el noroeste. Las montañas de la Sierra de Luquillo son geográficas y ecológicamente separadas de las montañas centrales.

6.0 Fauna General en el Municipio de Juncos

La fauna, al igual que la vegetación, constituye un factor ambiental muy importante para el funcionamiento correcto de las redes tróficas. Sin embargo, la presión ante el desarrollo de proyectos y la fuerte dependencia al turismo tradicional ocasiona que las zonas ecológicas sensitivas sean las más adversamente afectadas. Por lo tanto, la protección de hábitculos de fauna más críticos debe ser considerada como un elemento prioritario ante cualquier acción sobre el territorio, pues en muchos casos contiene en su interior especies endémicas que pueden llegar a constituir verdaderos símbolos de identificación de una población y por ello, es necesario minimizar las alteraciones que puedan perturbar el hábitat de fauna, como pueden ser barreras físicas, líneas eléctricas e introducción de especies exóticas.

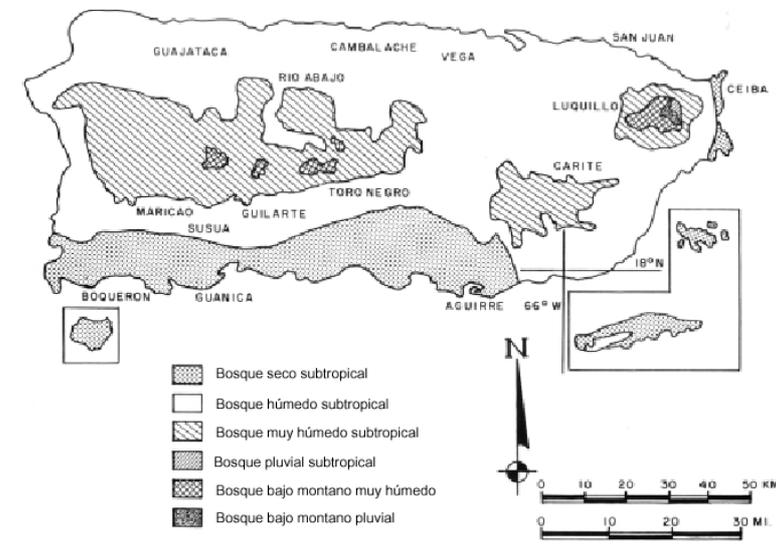
En la colindancia Noroeste de Juncos y al Norte del río Gurabo, existe un hábitat en el que se ha identificado la presencia de la paloma sabanera (*Columba inornata wetmorei*). No obstante, la inmensa mayoría del área identificada corresponde al Municipio de Gurabo. La paloma sabanera está en peligro extremo de extinguirse y se sabe que sobrevive solo en grupos en áreas cubiertas de árboles. El gobierno central ha aprobado varios proyectos residenciales cercanos (por ejemplo: Ciudad Jardín II) que impactarán el área en los próximos años.

Al noreste del territorio de Juncos, en el Bosque Nacional del Yunque, se ha identificado un hábitat del Guaraguao de Bosque (*Buteo platypterus brunnescens*). Esta ave es una subespecie endémica en peligro de extinción la cual es poco común y se circunscribe a los bosques de El Yunque y a los alrededores del Bosque Carite.

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

7.0 Los ecosistemas más significativos

Dentro de los ecosistemas naturales de mayor importancia se encuentran los agrícolas, forestales, acuáticos y costeros. En cuanto al Municipio de Juncos, el mismo posee tanto ecosistemas forestales como agrícolas. El Municipio de Juncos pertenece a la zona conocida como Bosque Húmedo Subtropical. Sin embargo la zona norte de Juncos, por su cercanía al Bosque Nacional del Caribe, colinda con la zona de vida de Bosque Muy Húmedo Subtropical (L.R. Holdridge, 1973). Por tal motivo a su ubicación en la zona central montañosa de Puerto Rico, Juncos posee una significativa biodiversidad.



Aplicación del sistema de zonas de vida de Holdridge a Puerto Rico

A continuación se discuten los ecosistemas más significativos.

7.1 Ecosistema agrícola

Para el 2002, 7,784 cuerdas del territorio de Juncos se dedicaban a la actividad agrícola en 78 fincas, principalmente en actividades pecuarias y de cosechas (Censo Agrícola Federal 2002). El 34.1 por ciento de las tierras agrícolas se utilizaban combinadamente para cultivos y ganado. Mientras que el 22.1 por ciento del total de terreno se dedicaba a la actividad agrícola y se utilizaban exclusivamente para la crianza de ganado. El valor de

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

mercado de la producción agrícola de Juncos totalizó \$6,964,196 para el 2002. De ese total, el 88 por ciento fue por venta de ganado.

En la actualidad, Juncos ha perdido un 15 por ciento de sus suelos agrícolas entre 1978 y 2002. Muchos de éstos debido a la conversión de terrenos de uso agrícola a usos urbanos. Gran parte de éstos han sido terrenos llanos, de suelos profundos y con características ideales para la producción agrícola en gran escala. En gran medida el abandono de la agricultura a través del tiempo ha propiciado la conversión de terrenos privados de uso agrícola a otros usos, principalmente para la expansión urbana, por la presión de desarrollo existente.

7.2 Ecosistema forestal

El Sistema Forestal de Puerto Rico creado por la Ley 133 del 1 de julio de 1975 conocida como Ley de Bosques de Puerto Rico, posee 15 (quince) bosques de los cuales 14 son bosques estatales y uno es bosque federal conocido como Bosque Nacional del Caribe o "El Yunque". En Juncos los ecosistemas forestales están ubicados principalmente al Norte del Municipio y aunque son propiedad privada son parte del sistema del Bosque Nacional del Caribe. Parte de las áreas se extiende hacia los terrenos bajos cercanos al río Gurabo.

El bosque lluvioso subtropical ocupa poco terreno y se encuentra dentro de los límites del Bosque Nacional del Caribe, y su uso está restringido a las investigaciones científicas y a la recreación controlada. Los suelos de esta zona permanecen totalmente saturados a través de todo el año, factor que afecta la respiración al nivel de las raíces influyendo en el crecimiento de la vegetación en esta zona.

Lo abrupto del terreno ha propiciado una mayor protección de estas áreas, que se ha visto fortalecida por el Reglamento de Zonificación Especial para los Municipios Circundantes

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

al Bosque Nacional del Caribe. La zona abarca el Norte del Municipio Juncos desde la colindancia con Las Piedras hasta la carretera PR-185, con un notable valor paisajístico.

A través del Negociado de Servicio Forestal, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales designa, con el consentimiento del titular, terrenos privados bajo el Programa de Bosque Auxiliares, como estrategia para la conservación de terrenos forestados en manos privadas. Este Programa provee a los propietarios de los terrenos exención contributiva sobre la propiedad y sobre cualquier ingreso proveniente de la venta de productos forestales de estos terrenos mientras mantenga las condiciones y cumpla con los requisitos mínimos del Programa. Un total de 60 bosques auxiliares con 5,768.1668 cuerdas de terrenos forestales están acogidos a este Programa en todo Puerto Rico. En Juncos hay un Bosque Auxiliar acogido al programa desde 1997, ocupando aproximadamente 27 cuerdas.

La montaña de Luquillo parte de la cual ocupa el norte del municipio, es una de las 87 áreas que se identificaron como “áreas críticas para la vida silvestre” por el DRNA en su estudio de enero de 2005 Puerto Rico Critical Wildlife Areas.



ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS



8.0 Topografía

Juncos se encuentra en la región del centro-este de Puerto Rico. Por el norte presenta estribaciones menores de la sierra de Luquillo. La cuchilla El Asomante, que es parte de dicha sierra y le sirve a Juncos de línea divisoria con Canóvanas, corre por los barrios Gurabo Abajo, Gurabo Arriba y Caimito. En el límite norte de los dos primeros barrios el relieve se eleva hasta unos 700 metros (2,296 pies) sobre el nivel del mar. En el extremo sur de este municipio, en Valenciano, hay elevaciones menores de 500 metros (1,640 pies).

Así, en el límite del barrio Cerro Gordo de San Lorenzo y Valenciano Arriba de Juncos, el cerro Viviana sólo llega a 468 metros (1,535 pies) de altura sobre el nivel del mar.

9.0 Hidrografía

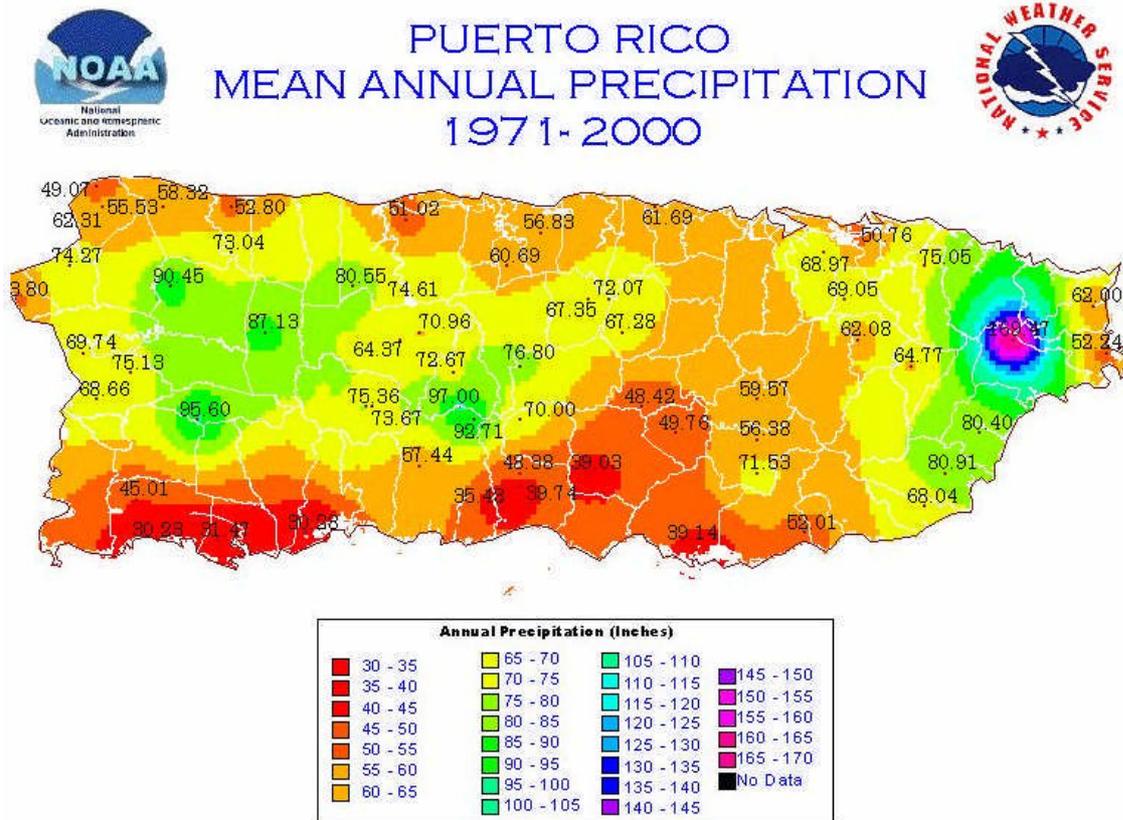
El Río Gurabo es afluente del Grande de Loíza y cruza por el territorio municipal de Juncos, lo riega junto a sus tributarios la quebrada Ceiba y el río Valenciano; este último recibe las aguas de las quebradas La Santa y Don Víctor.

10.0 El clima

El clima en la isla de Puerto Rico varía muy poco debido a su cercanía a la línea del Ecuador. La Isla presenta mayormente un clima tropical en las latitudes bajas y un clima un poco más subtropical en las latitudes altas. Por ello, Puerto Rico cuenta con lo que se

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

podría llamar un verano perpetuo y sus estaciones se definen, más que en términos de verano o invierno, en términos de estaciones secas y lluviosas.



Gracias a la corriente de vientos del noreste del Océano Atlántico, conocida como los vientos alisios, las condiciones del tiempo en Puerto Rico son mayormente cálidas y húmedas con mucho sol la mayor parte del año. La temperatura anual promedio para la Isla varía de 78 a 82 °F, mientras que en el interior puede variar de 73 a 78 °F. En Juncos, por su posición geográfica entre las zonas montañosas de la sierra de Luquillo y de Cayey, las temperaturas son agradables durante todo el año. La isoterma de temperatura muestra una temperatura media anual para el área de Juncos de aproximadamente 76 °F.

El Servicio Nacional de Meteorología posee una estación climatológica de temperatura y precipitación pluvial en el Municipio de Juncos. El promedio anual de precipitación

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

pluvial para Juncos, de acuerdo a la data histórica, es de 64.77 pulgadas de lluvia. Sin embargo, los datos recopilados de precipitación pluvial durante los años 2004 y 2005 presentan un total de 77.36 y 70.87 pulgadas de lluvia respectivamente para la zona, lo cual representa un incremento en la cantidad de lluvia en los últimos años.

11.0 Descripción del área de estudio

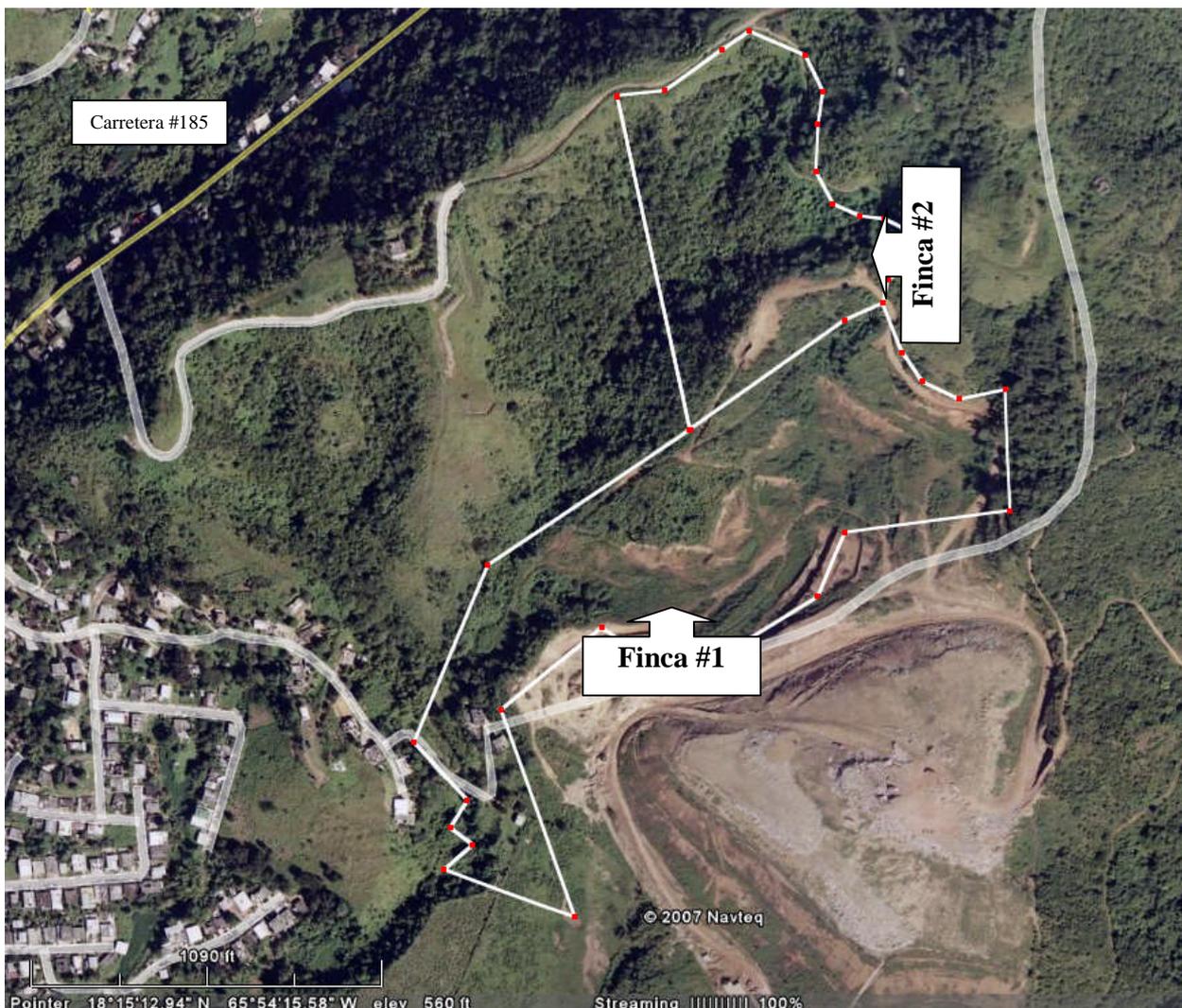
El estudio de Flora y Fauna se llevó a cabo dentro de los predios del área propuesta extendiéndose a las zonas limítrofes de la misma. Dicha área posee una topografía irregular con zonas de variada densidad vegetal. Estas zonas de variada densidad se describirán luego con mayor detalle. En la siguiente imagen satelital se puede apreciar parte de la topografía del área en donde se realizaron los estudios.



ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

12.0 Localización

El área de expansión propuesta está localizada en la carretera #9185, km. 1, Barrio Gurabo Abajo, Juncos, Puerto Rico. El área bajo estudio consta de dos fincas rústicas de aproximadamente veinticinco (25) y diez (10) cuerdas colindantes entre sí, aledañas al actual Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos. Ubicado al oeste, colinda con el barrio Las Piñas de Juncos. En la siguiente imagen se puedes apreciar el contorno y perímetro aproximado de la localización del proyecto.



ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

13.0 Metodología de estudio

El estudio de identificación de especies de flora y fauna, se realizaron haciendo varias caminatas en el área a impactarse. Durante el mismo, se documentó las especies observados de flora y fauna del lugar a medida que se avanzaba, tomando fotos, recolectando muestras de algunas especies y realizando apuntes tanto de las descripciones físicas observadas como ubicación. Como resultado de la topografía irregular y características propias del lugar, se seleccionaron varias estaciones para documentar la fauna observada. Por cada estación se hizo una parada de quince (15) minutos aproximadamente, observando el área circundante y registrando las especies de fauna observadas. En adición, se registraron las especies observadas durante el recorrido alrededor del área del proyecto. Esta actividad tuvo una duración de cuatro (4) días incluyendo una vespertina. El estudio de campo se llevó a cabo durante el mes de Julio de 2007.

A continuación se presenta una imagen con la trayectoria aproximada de recorrido en el lugar del estudio.



**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

14.0 Hallazgos del Estudio de Flora

14.1 Evaluación y descripción de la Flora y Fauna en general.

- Como actividad principal para la evaluación del Estudio de Flora y Fauna, se realizaron diversas caminatas dentro de los predios identificados para la Expansión del Vertedero Municipal de Juncos y sus límites.

- Con respecto a la flora en general, se observó gran cantidad de plantas trepadoras del tipo zarcillos así como bejucos. Dichas áreas presentan una densidad variada. En la imagen de la sección 12 se aprecia que la densidad de la vegetación es más notable en el predio de la Finca #2.

- En la Finca #1 se observó una mayor escasez de vegetación adulta, en la cual predominan las gramíneas (e.g. *Panicum maximum*, conocida comúnmente como Hierba de Guinea). Su proximidad con el actual Vertedero Municipal de Juncos y las diferentes actividades realizadas en su terreno (e.g. vehículos todo terreno, movimiento de terreno) se pueden identificar como uno de los factores que han influenciado en el estado actual de la misma.

- Dentro de las especies de flora identificadas en la Finca #1 predominan la Hierba de Guinea, Arbustos de Moriviví, *Ficus benjamina* y Casia de Siam, siendo este último catalogado como árbol pequeño.

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

- Con respecto a la Finca #2, la misma presenta una mayor variedad de árboles, arbusto, bejucos y gramíneas. Dentro de los árboles observados e identificados se destacan árboles de mango, de algarrobos y caobos que se pueden clasificar como árbol mediano y árbol grande.
- Para complementar el estudio se realizaron actividades que incluyen por ejemplo la contabilización de especies de flora en un perímetro predeterminado y la toma de medidas de circunferencias de árboles grandes. En la Finca #2 se promediaron aproximadamente 3.2 árboles (e.g. mangó, caobo, algarrobo, tulipán africano) por cada 20 pies cuadrados en las áreas de mayor densidad. Ver apéndice 4 para cálculo final.
- En los límites de esta zona se identificó un árbol de mangó cuyas medidas arrojaron aproximadamente 134 pulgadas (11 pies) de circunferencia.
- En cuanto a bejucos, estos promediaron alrededor de treintinueve (39) arbustos de circunferencia menor de seis pulgadas (6”) por cada 20 pies cuadrados en las áreas de mayor densidad.
- Al finalizar el Estudio de Flora y Fauna se contabilizaron aproximadamente sobre cuarenta (40) especies de flora.
- Con relación a la fauna observada durante los recorridos se identificaron aproximadamente veinticinco (25) especies, en las que se pueden clasificar como mamífero terrestre, aves, insectos y reptiles.

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

- En cuanto a aves, se observaron diversas bandadas tales como reinitas (grupos de aproximadamente de 10 individuos), judíos (grupos de aproximadamente 6 individuos) y pitirres entre otros.
- Una gran cantidad de insectos fueron observados durante los trayectos recorridos. Se distinguen las mariposas y Caballitos de San Pedro ó libélulas.

14.2 Descripción de las asociaciones ecológicas existentes.

- Se encontró una concentración mayor de aves en los sectores de mayor densidad vegetal (arbórea). Esto puede ser debido a que esta densidad vegetal puede proveer mayor albergue, protección y alimento para el caso de las aves.
- Se rebuscó entre la hojarasca y malezas, encontrando diversos insectos tales como gongolies y lombrices. Este habitáculo provee la humedad necesaria para la subsistencia de los mismos.
- En las áreas abiertas se presentan plantas tanto herbáceas como cubresuelos, con floración (e.g. Lantana Camara). En estas áreas se observó una variedad de mariposas como se mencionó previamente al igual que caballitos de San Pedro. Esto es significativamente importante porque estos insectos promueven la polinización entre las plantas, lo que a su vez promueve su diversidad.

14.3 Especies amenazadas, críticas, vulnerables o en peligro de extinción.

- Ninguna de las especies observadas se encuentra en el listado de especies en peligro ó especies protegidas de acuerdo al Servicio de

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

Pesca y Vida Silvestre Federal (USFW, por sus siglas en inglés), este listado se encuentra en el apéndice 8.

- Se visitó el Centro de Datos para la Conservación de Puerto Rico del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, en el mismo no se encontró ninguna especie en la Lista de Elementos Críticos para el área del Vertedero Municipal de Juncos.

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

15.0 Resumen sobre la Flora y Fauna presente en el área de estudio

15.1 Listado de Flora observada

#	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1.	Poaceae	<i>Panicum maximun</i>	Hierba de Guinea
2.	Poaceae	<i>Digitaria eriantha</i>	Pangola
3.	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Hierba Egipto
4.	Poaceae	<i>Chloris inflata</i>	Horquetilla Morada
5.	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>	Cadillo (Caillo)
6.	Poaceae	<i>Andropogon bicornis</i>	Barbas de Indio
7.	Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i>	Cundeamor
8.	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>	Calabaza
9.	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	Bellísima, Coralina, Coral, Coralillo,
10.	Acanthaceae	<i>Thunbergia Alata</i>	Ojo de Poeta, Susana
11.	Vitaceae	<i>Cissus sicyoides L.</i>	Bejuco ubí o de Caro
12.	Passifloraceae	<i>Pasiflora edulis</i>	Parcha, Granadilla, Maracuyá común
13.	Papilionoideace	<i>Vigna luteola (luteda)</i>	Frijol Silvestre
14.	Mimosaceae	<i>Mimosa pudica</i>	Moriviví
15.	Fabaceae	<i>Crotalaria Retusa</i>	Cascabelillo
16.	Typhaceae	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambú
17.	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i>	Muñeco
18.	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Ricino, higüera del diablo
19.	Apocynaceae	<i>Allamanda cathartica</i>	Canario
20.	Hipolepidáceas	<i>Pteridium aquilinum</i>	Helecho Común
21.	Cyatheaceae	<i>Cyathea Arborea</i>	Helecho Gigante
22.	Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	Cafeílo cimarrón
23.	Malvaceae	<i>Thespesia grandiflora</i>	Arbol de Maga
24.	Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus, Matapalo
25.	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
26.	Verbenaceae	<i>Lantana Camara</i>	Bandera Española
27.	Bromeliaceae	<i>Bromelia karatas</i>	Piñuela
28.	Fabaceae (Cesalpinioideae)	<i>Senna siamea</i>	Casia de Siam
29.	Leguminoseae	<i>Albizia Procera</i>	Acacia
30.	Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipan Africano (Meaito)

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

#	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
31.	Amaranthaceae	<i>Amaranthus spinosus</i>	Blero Espinoso
32.	Fabaceae	<i>Abrus precatorius</i>	Peronías, Ojos de cangrejo
33.	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	Jobillo
34.	Verbenaceae	<i>Citharexylum spinosum (fruticosum)</i>	Péndula
35.	Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Yagrumo Macho
36.	Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mangó
37.	Caesalpiniaceae (Leguminosae)	<i>Delonix regia</i>	Flamboyan (Rojo)
38.	Caricaceae	<i>Carica papaya</i>	Papaya
39.	Leguminosae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo
40.	Meliaceae	<i>Swietenia mahogani</i>	Arbol de Caobo

15.2 Listado de Fauna observada

15.2.1 Aves

#	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
1.	Tyrannidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Pitirre
2.	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera
3.	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Ruiseñor
4.	Incertae Sedis	<i>Coereba flaveola</i>	Reinita Común
5.	Parulidae	<i>Dendroica Adelaidae</i>	Reinita Mariposera
6.	Thraupidae	<i>Spindalis portoricensis</i>	Reinita Mora
7.	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	Rolita
8.	Columbidae	<i>Zenaida aurita</i>	Totola Cardosanterra
9.	Crotophaginae	<i>Crotophaga ani</i>	Judio, Garrapatero
10.	Charadriinae	<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlito Sabanero
11.	Viduinae	<i>Vidua macroura</i>	Viuda Colicinta
12.	Tyranninae	<i>Myiarchus antillarum</i>	Jui
13.	Cuculidae	<i>Saurothera</i>	Pájaro Bobo

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

		<i>(Coccyzus)</i> <i>vieilloti</i>	
14.	Accipitrinae	<i>Buteo</i> <i>jamaicensis</i>	Guaraguao Colirrojo

15.2.2 Insectos

#	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
15.	Pieridae	<i>Phoebis sennae</i>	Mariposa Blanca
16.	Nymphalidae	<i>Agraulis vanillae</i>	Mariposa Anaranjada
17.	Pieridae	<i>Kricogonia lyside</i>	Mariposa Verde
18.	Nymphalidae	<i>Calisto nubila</i>	Mariposa de ojos marrones
19.	Julidae	<i>Ommatoiulus moreleti</i>	Gongolí
20.	Hemiptera (Heteroptera)	<i>Lygaeidae</i>	Desconocido
21.	Libellulidae	<i>Orthemis ferruginea</i>	Caballitos de San Pedro

15.2.3 Artrópodos

#	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
22.	Tetragnathidae	<i>Nephila clavipes</i>	Araña hilo de oro
23.	Thomisidae	<i>Misumena vatia</i>	Araña Cangrejo Amarilla

15.2.4 Anfibios

#	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
24.	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus coquí</i>	Coquí Común

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

25.	Leptodactylidae	<i>Eleutherodactylus antillensis</i>	Coquí Churí
-----	-----------------	--	-------------

15.2.5 Reptiles

#	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
26.	Polychrotidae	<i>Anolis cristatellus cristatellus</i>	Legartijo Común
27.	Polychrotidae	<i>Anolis gundlachi</i>	Lagartijo manchado

15.2.6 Mamíferos

#	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
28.	Viverridae	<i>Herpestes javanicus</i>	Mangosta

16.0 Recomendaciones

Recomendaciones de medidas para reducir significativamente o eliminar los futuros impactos del Proyecto basadas en el área de la ubicación preliminar de la expansión.

- Como medidas para reducir o mitigar los impactos que pueda causar el proyecto en el ecosistema, se recomienda desarrollar un Plan de Forestación siguiendo el Reglamento #25 de la Junta de Planificación “Reglamento de Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico” en conjunto con el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico.
- En adición se recomienda desarrollar una Barrera Verde, en los límites de la zona del Sistema Integrado para el manejo de los Desperdicios Sólidos de Juncos, para que actúe como zona de transición entre el proyecto y los terrenos adyacentes, donde hay una pequeña zona residencial y a su vez suavizando el impacto visual.

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

- Durante el proceso del establecimiento del Sistema Integral para el Manejo de los Desperdicios Sólidos junto al Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos se recomienda instalar carteles con fotos y una breve información de especies de fauna bajo categoría de crítica, escasa, vulnerable o en peligro de extinción en caso de que observen alguna especie durante los procesos de movimiento de tierra, y que notifiquen al supervisor inmediato.

- En cuanto a especies de árboles identificados, se recomienda que los mismos sean removidos de forma tal que su madera no sea mutilada y pueda ser útil por un maestro artesano. De ser posible, traer a un maestro artesano que pueda indicar los cortes requeridos.

- En adición, dado a la cantidad hallada de bejucos, se recomienda los mismos sean triturados y convertidos en pedazos pequeños para ser utilizados en áreas verdes como ornato.

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

17.0 Definiciones

- 17.1 Árbol:** Planta perenne leñosa que posee un tronco principal el cual puede ramificarse, que tenga una altura del suelo mínima de seis (6') pies y pueda alcanzar en su madurez la altura clasificada como árbol pequeño, mediano o grande.
- 17.2 Árbol Pequeño:** Cualquier árbol que pueda alcanzar quince (15') pies de altura y menos de treinta (30') pies de altura en su madurez.
- 17.3 Árbol Mediano:** Cualquier árbol que pueda alcanzar treinta (30') pies de altura y menos de cincuenta (50') pies de altura en su madurez.
- 17.4 Árbol Grande:** Cualquier árbol que pueda alcanzar más de cincuenta (50') pies de altura en su madurez
- 17.5 Arbórea:** Relativo al árbol. Planta perenne de tronco leñoso que se ramifica a cierta altura.
- 17.6 Arbustos:** Planta leñosa de poca altura ramificada desde la base del tronco. Se distinguen de los bejucos por contener tallos rígidos capaces de mantenerse erguidos por sí mismos.
- 17.7 Arbustos Sarmentosos:** Arbustos con una tendencia a trepar o apoyarse en los objetos próximos.
- 17.8 Bejucos:** Plantas trepadoras enraizadas en el suelo cuyos tallos son incapaces de mantenerse erguidos por sí mismos, necesitando de soporte externo.
- 17.9 Barrera Verde:** Área constituida esencialmente por árboles y arbustos que forman un corredor continuo.
- 17.10 Bosque:** Área de terreno público o privado, urbano o rural, cubierto o dominado por árboles y arbustos.
- 17.11 Bosque Secundario:** Es aquel bosque que después de haber sido intervenido por la mano del hombre, vuelve a recuperar su equilibrio natural a través de una sucesión de especies colonizadas.

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

- 17.12 Cubresuelos:** Planta rastrera de no más de doce pulgadas (12') de altura en su madurez.
- 17.13 Ecosistema:** es un sistema dinámico relativamente autónomo, formado por una comunidad natural y su ambiente físico. El concepto, tiene en cuenta las complejas interacciones entre los organismos (plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos, entre otros) que forman la comunidad y los flujos de energía y materiales que la atraviesan.
- 17.14 Especies Protegidas:** Plantas y comunidades de plantas clasificadas como elementos críticos bajo Banco de Datos de División de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Una planta será un elemento crítico si es rara, escasa, vulnerable ó se encuentra en peligro de extinción.
- 17.15 Fauna:** Conjunto de los animales que viven en una región o país.
- 17.16 Finca #1:** Predio de 25 cuerdas propuestas para expansión lateral del Vertedero Municipal de Juncos.
- 17.17 Finca #2:** Predio de 8.88 cuerdas propuestas para expansión lateral del Vertedero Municipal de Juncos.
- 17.18 Flora:** El conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que habitan en un ecosistema determinado. La flora atiende al número de especies mientras que la vegetación hace referencia a la distribución de las especies y a la importancia relativa, por número de individuos y tamaño, de cada una de ellas. Por tanto, la flora, según el clima y otros factores ambientales, determina la vegetación.
- 17.19 Nombre Científico:** Nombre del género y la especie de una planta o animal. Están reglamentados bajo un código de nomenclatura en latín que es el lenguaje universal.
- 17.20 Nombre Vulgar ó Común:** Nombre que se le da a la especie de planta o animal según el país o región donde se encuentre.

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

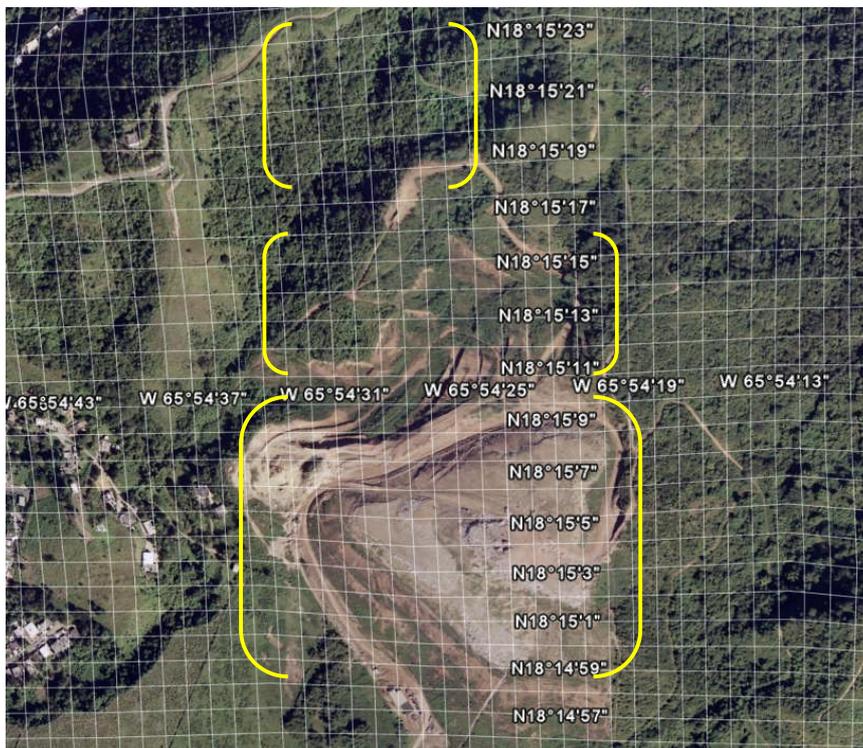
- 17.21 Plantas sarmentosas:** Las plantas sarmentosas son plantas trepadoras que logran ascender y sostenerse sobre otras plantas mediante mecanismos pasivos tales como recostándose de la planta huésped.
- 17.22 Red trófica:** serie de cadenas alimentarias o tróficas íntimamente relacionadas por las que circulan energía y materiales en un ecosistema (Ecología).
- 17.23 Sucesión ecológica:** En **Ecología** se llama **sucesión ecológica** a la evolución que de manera natural se produce en un ecosistema por su propia dinámica interna. El término alude a que su aspecto esencial es la sustitución de unas especies por otras.
- 17.24 Topografía:** Relativo a la superficie de un terreno.
- 17.25 Vegetación:** Flora de una zona
- 17.26 Zarcillos:** Los zarcillos son apéndices sensitivos, usualmente filamentos con los cuales algunas plantas trepan y se sostienen sobre las plantas huéspedes.

ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

18.0 Apéndice

18.1 Apéndice 1

La siguiente foto muestra una vista aérea de relieve por cuadrante del actual Vertedero Municipal de Juncos y del área propuesta de expansión.



ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

18.2 Apéndice 2

Esta foto muestra la densidad vegetativa del lugar del estudio de Flora y Fauna para la Finca #2



ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS

18.3 Apéndice 3

Esta foto muestra la densidad vegetativa del lugar del estudio de Flora y Fauna para la Finca #1



**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

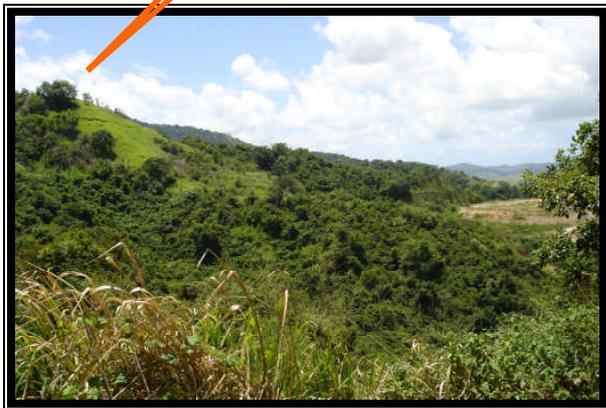
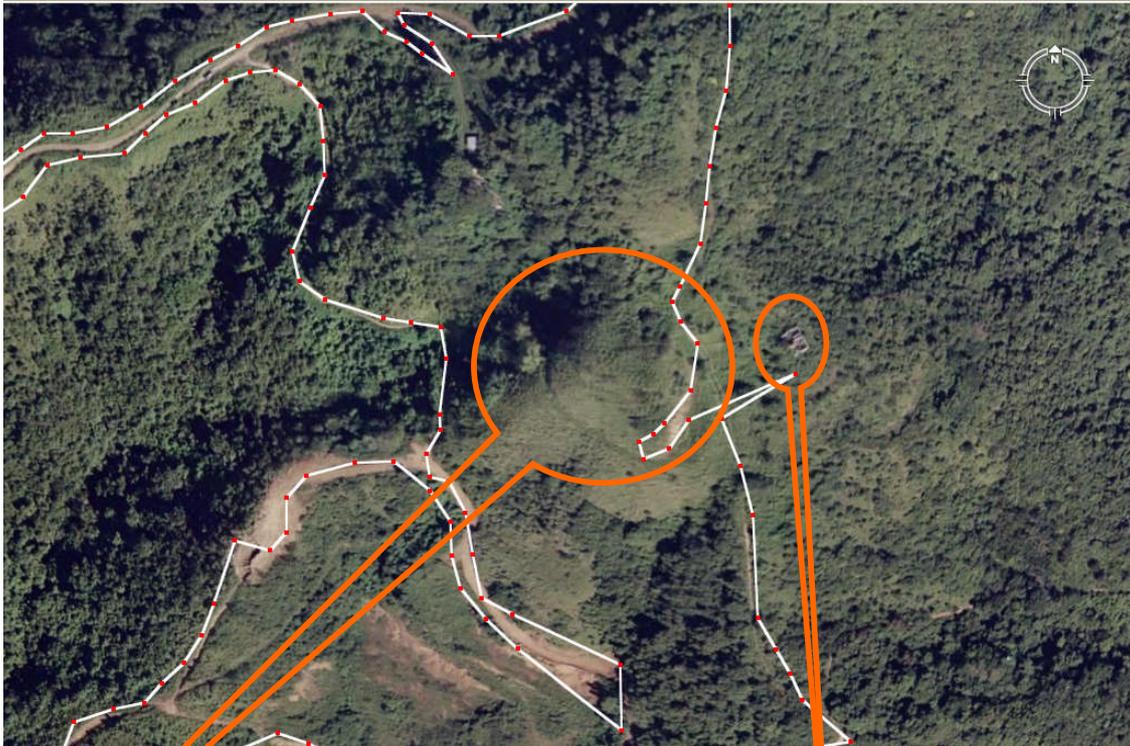
18.4 Apéndice 4

Parte de los trayectos recorridos



**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

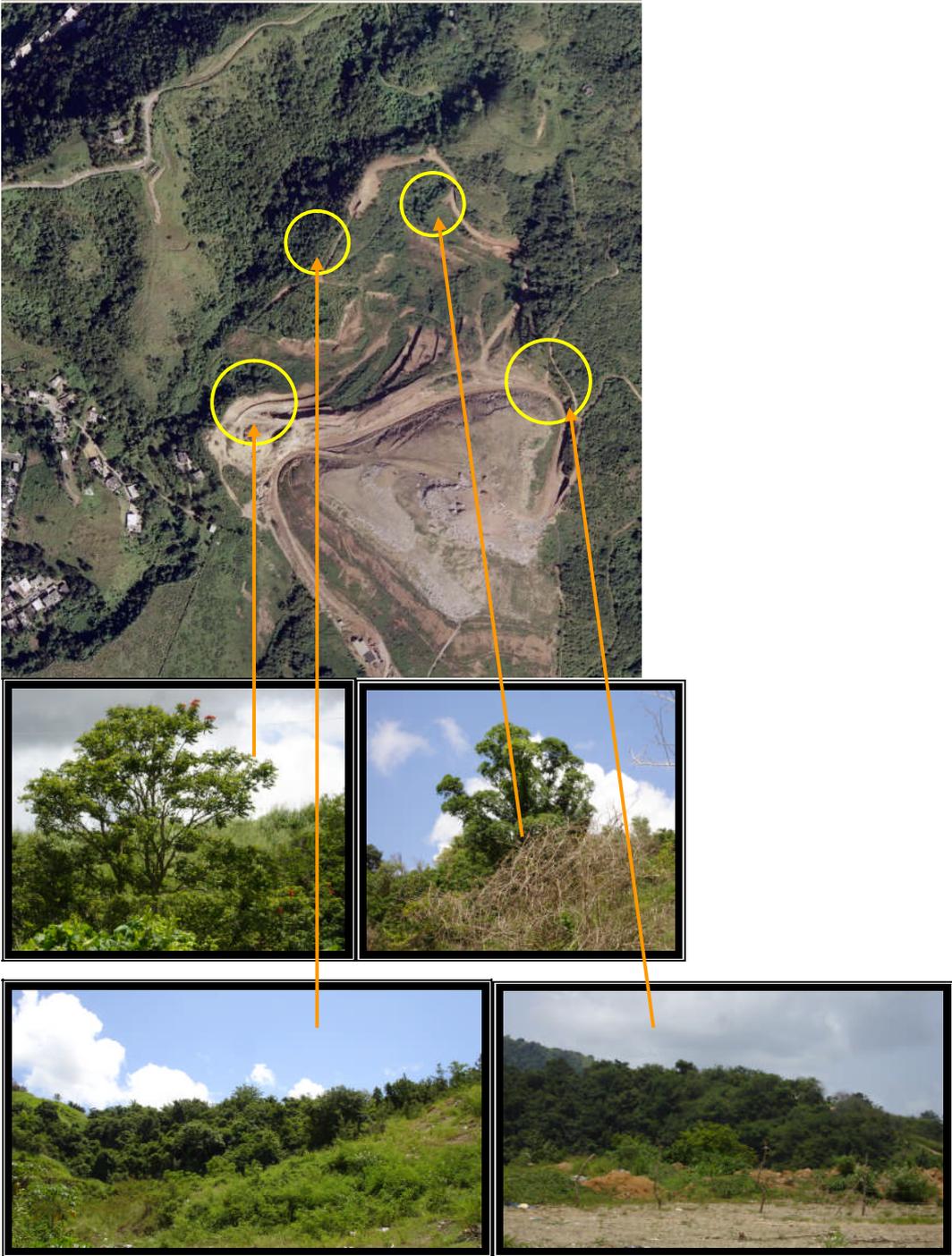
18.5 Apéndice 5



**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

18.6 Apéndice 6

Algunas fotografías de los lugares recorridos



**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**



**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**



**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**



**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

18.7 Apéndice 7

Listado de aves de Puerto Rico generado por la Asociación de Ornitología de Puerto Rico

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

18.8 Apéndice 8

Listado de las especies protegidas de Puerto Rico

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

19.0 Bibliografía

Acevedo, P. 2003. Bejucos y Plantas Trepadoras de Puerto Rico e Islas Vírgenes, Smithsonian Institution United States National Herbarium National Museum of Natural History MRC-166, Washington, DC 20560, U. S. A.

Burrowes, P.A. and R.L. Joglar 1991. A survey of the population status and an ecological evaluation of three Puerto Rican frogs, p. 42-46. In J.A. Moreno (ed.), Status y Distribución de los Anfibios y Reptiles de Puerto Rico. Publ. Cien. Misc. no. 1. Depto. Rec. Nat. Puerto Rico, San Juan Puerto Rico

Little, E.L.; Wadsworth, F.H.; Marrero, J., 1967, Árboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes, Editorial UPR, P.R.

Más, E. y O. García-Molinari. 1990. Guía Ilustrada de Yervas Comunes de Puerto Rico. Servicio de Extensión Agrícola de la Universidad de Puerto Rico. McGraw Hill Publishing Company, New Cork, NY. 103 pp.

Oficina de Patrimonio Natural de Puerto Rico. 2000. Lista de Elementos Críticos de la División de Patrimonio Natural. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. San Juan, P.R.

Rivero, J. 1998. Los Anfibios y Reptiles de Puerto Rico. Segunda Edición Revisada. Editorial Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, P.R. 510 pp.

**ESTUDIO DE FLORA Y FAUNA
SISTEMA INTEGRADA PARA EL MANEJO DE LOS DESPERDICIOS
SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS**

20.0 Certificación

Yo, José Antonio López Fretts, certifico que preparé el Estudio de Flora y Fauna para el Sistema Integrado para el Manejo de Desperdicios Sólidos No Peligrosos en el Municipio de Juncos.

En relación al proyecto antes mencionado y su correspondiente documento ambiental, CERTIFICO QUE:

1. Toda la información vertida en el documento ambiental es CIERTA, CORRECTA Y COMPLETA a mi mejor saber y entender.

2. AFIRMO Y RECONOZCO las consecuencias de incluir y someter información incompleta, inconclusa o falsa en dicho documento.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en Juncos, Puerto Rico, hoy ____ de marzo de 2008.

De tener alguna pregunta relacionada al contenido de este documento, puede dirigirse con el suscribiente a través del 787-535-6352.

José Antonio López Fretts

Lomas del Sol
Calle Perseo #83
Gurabo, P.R. 00778

Estado Libre Asociado de Puerto Rico
Gobierno Municipal Autónomo de Juncos

PLAN DE FORESTACIÓN SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS EN EL MUNICIPIO DE JUNCOS



29 de febrero de 2008



Preparador por: Lic. José A. López

Sometido para Glenda M. Viera,
Consultor Ambiental

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

TABLA DE CONTENIDO

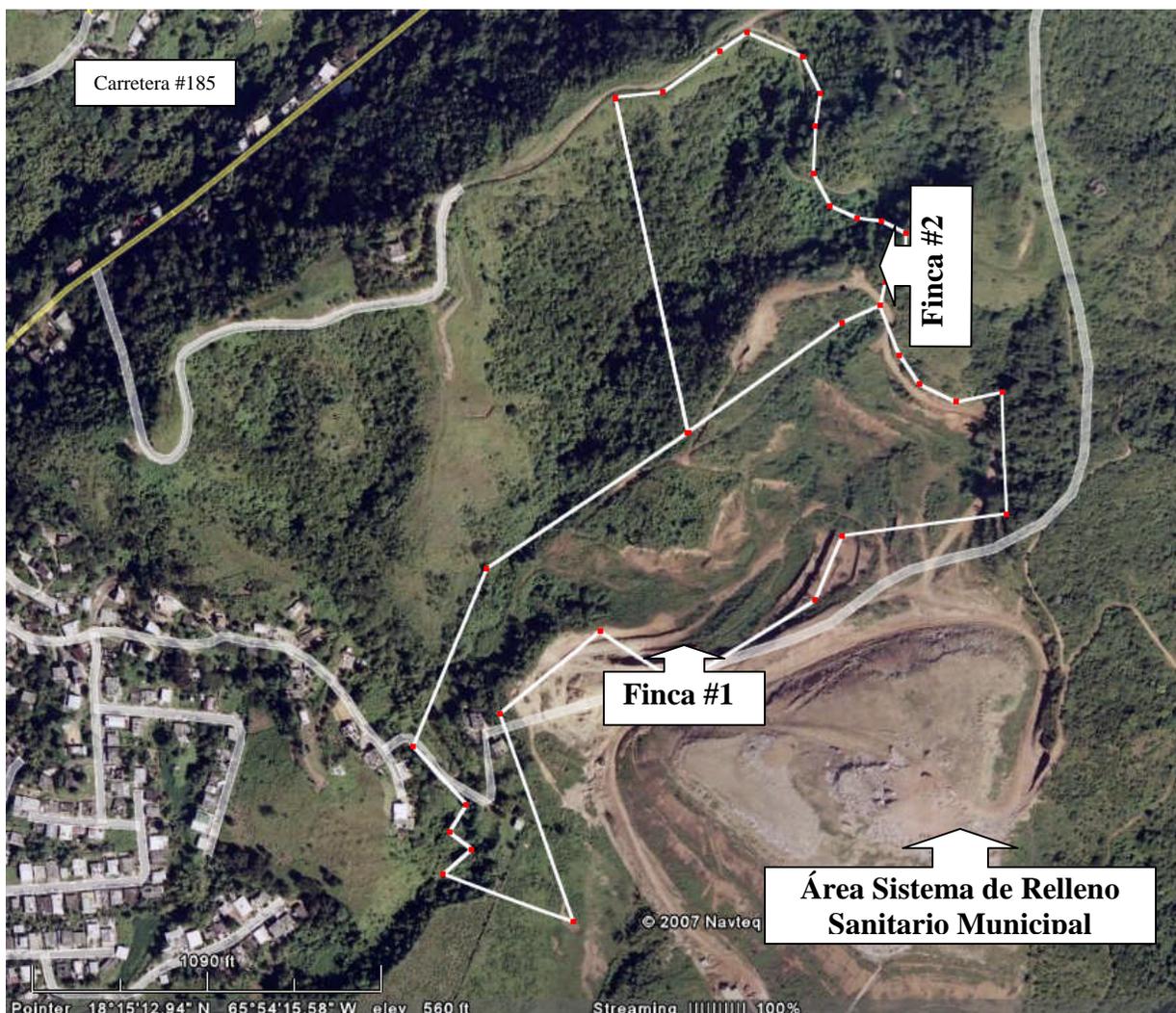
<u>Sección</u>	<u>Página</u>
1.0 INTRODUCCIÓN	3
2.0 PROPÓSITO DEL PLAN DE FORESTACIÓN	4
3.0 OBJETIVOS DEL PLAN DE FORESTACIÓN.....	5
4.0 LOCALIZACIÓN DE LA EXPANSIÓN	6
5.0 BENEFICIOS DE LA FORESTACIÓN PARA JUNCOS	7
6.0 EL CLIMA DE JUNCOS	7
7.0 HALLAZGOS	8
8.0 PLAN DE FORESTACIÓN.....	9
9.0 LOCALIZACIÓN DEL PLAN DE FORESTACIÓN.....	10
10.0 DEFINICIONES	17
11.0 APÉNDICE.....	21
12.0 BIBLIOGRAFÍA.....	41

PLAN DE FORESTACIÓN PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL DE JUNCOS

1.0 Introducción

El Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos constituye uno de suma importancia para varios Municipios del Este de Puerto Rico. El mismo se encuentra localizado en la Carretera PR-9185, Km. 1, Barrio Gurabo Abajo, Juncos, Puerto Rico y comprende un predio de terreno de aproximadamente 41 cuerdas de terreno.

El Municipio de Juncos propone una expansión lateral de su Sistema de Relleno Sanitario Municipal. Dicha expansión consiste en la adición de dos fincas (Finca #1 y #2) de aproximadamente 35 cuerdas de terreno en conjunto al norte del existente Sistema de Relleno Sanitario Municipal. Estas áreas se pueden apreciar en la siguiente imagen con más detalle.



PLAN DE FORESTACIÓN PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL DE JUNCOS

Como parte de las actividades de la expansión, la preparación y acondicionamiento del terreno el mismo incluirá la poda, corte ó eliminación de árboles y arbustos (bejucos y trepadoras) dentro del perímetro de ambas fincas.

Para mitigar o reducir los impactos que esta acción pueda conllevar sobre los recursos naturales del área se diseña éste documento “Plan de Forestación” en conformidad con el Reglamento de Planificación Núm. 25 de la Junta de Planificación de Puerto Rico (Reglamento de Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico).

2.0 Propósito del Plan de Forestación

El Plan de Forestación se establece conforme con el Reglamento de Planificación Núm. 25 de la Junta de Planificación de Puerto Rico (Reglamento de Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico). La finalidad principal de este Plan de Forestación pretende la conservación de los recursos naturales y la protección de los ambientes silvestres que puedan ser afectados por la poda vegetal que se llevará a cabo como consecuencia de la expansión del Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos por medio de la forestación en lugares aledaños al proyecto. En adición, se pretende la restauración del paisaje y la creación de un bosque forestal en zonas designadas por el Municipio de Juncos en conjunto con el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico para fomentar y promover la siembra de árboles nativos y la generación de nuevos empleos para el mantenimiento de los mismos.



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

3.0 Objetivos del Plan de Forestación

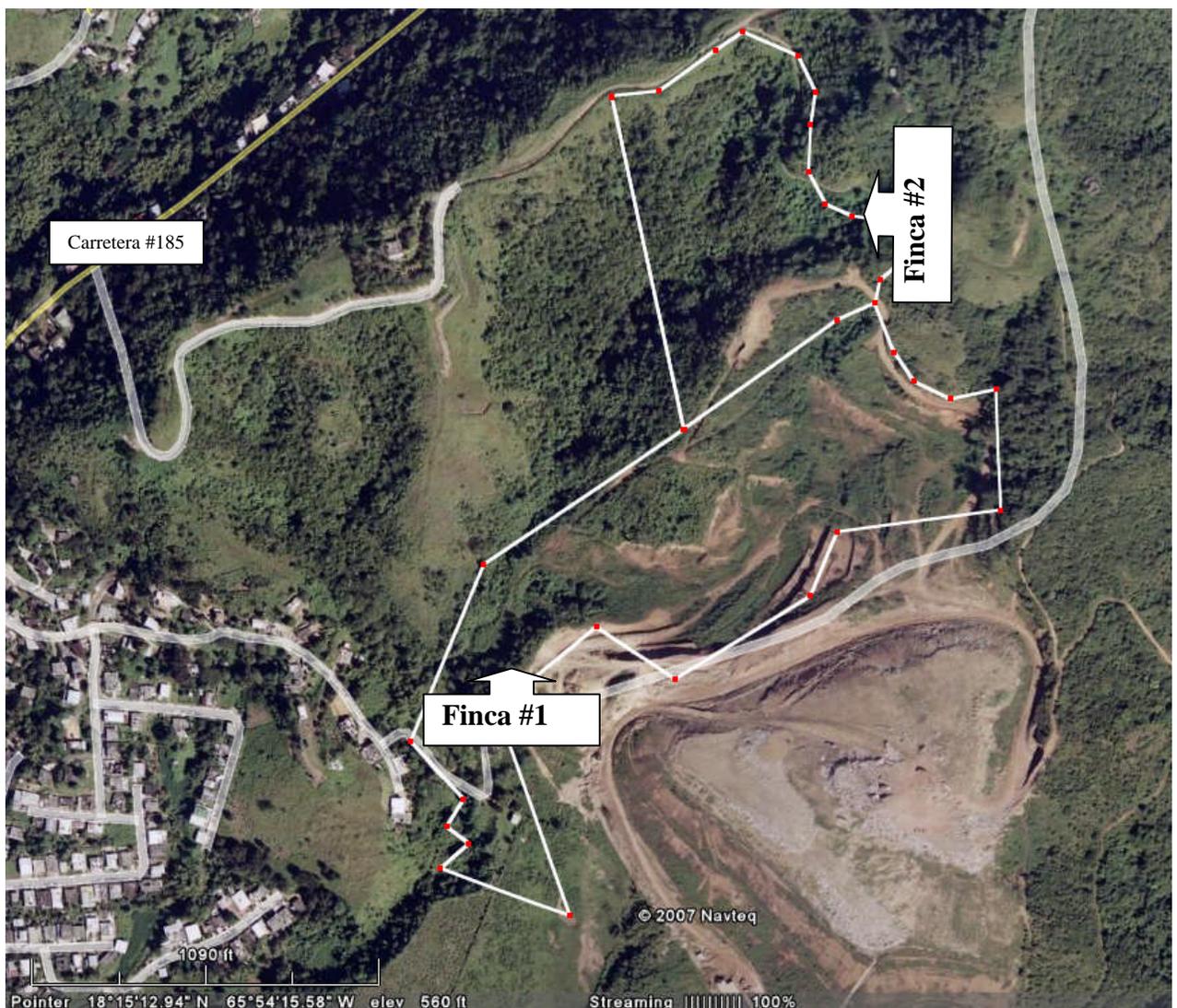
Con el la elaboración del presente Plan de Forestación se pretende:

- Evaluar área circundante de la expansión.
- Recomendar medidas para reducir o mitigar los impactos del proyecto sobre los recursos naturales.
- Someter el Plan de Forestación en el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales de Puerto Rico.

PLAN DE FORESTACIÓN PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL DE JUNCOS

4.0 Localización de la Expansión

El área de expansión propuesta está localizada en la carretera #9185, km. 1, Barrio Gurabo Abajo, Juncos, Puerto Rico. El área bajo estudio consta de dos fincas rústicas de aproximadamente de 35 cuerdas en total colindantes entre sí, aledañas al actual Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos. Ubicado al oeste, colinda con el barrio Las Piñas de Juncos. En la siguiente imagen se puedes apreciar el contorno y perímetro aproximado de la localización del proyecto.



PLAN DE FORESTACIÓN PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL DE JUNCOS

5.0 Beneficios de la Forestación para Juncos

Los árboles tienen un gran valor ecológico y nos proveen muchos beneficios, entre los que cabe mencionar”

- Producen oxígeno
- Purifican el aire
- Proveen sombra
- Proveen hábitaculo para la vida silvestre
- Embellecen el paisaje
- Ayudan a ahorrar energía
- Proveen alimento (humanos y a vida silvestre en general)
- Aíslan ruidos
- Protegen contra la erosión
- Sirven de Barrera contra el viento
- Mitigan inundaciones
- Son parte primordial del ciclo hidrológico
- Ayudan a conservar cuerpos de agua

6.0 El Clima de Juncos

El Servicio Nacional de Meteorología posee una estación climatológica de temperatura y precipitación pluvial en el Municipio de Juncos. El promedio anual de precipitación pluvial para Juncos, de acuerdo a la data histórica, es de 64.77 pulgadas de lluvia. Sin embargo, los datos recopilados de precipitación pluvial durante los años 2004 y 2005 presentan un total de 77.36 y 70.87 pulgadas de lluvia respectivamente para la zona, lo cual representa un incremento en la cantidad de lluvia en los últimos años.

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

7.0 Hallazgos

Basado en el Estudio de Flora y Fauna realizados en las fincas aledañas al Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos donde se propone la expansión lateral reflejaron lo siguiente:

- a. Los terrenos objeto de desarrollo **no** son hábitat de especies de flora o fauna clasificadas como críticas, escasas, vulnerables o en peligro de extinción.
- b. La mayoría de la flora identificada en el área son plantas de la familia de las gramíneas (Herbáceas) y arboledas secundarias de la familia Moraceae (Ficus benjamina).
- c. La expansión del Relleno Sanitario de Juncos envuelve la adición de dos (2) fincas de terreno colindantes entre sí; una finca (la cual llamaremos finca #1) de aproximadamente 25 cuerdas y la otra finca (la cual llamaremos finca #2) de aproximadamente 10 cuerdas.
- d. La topografía del terreno identificado para la expansión incluye pronunciadas pendientes de suelos arcillosos.
 - i. La flora en ésta área ya ha sido directamente impactada de manera negativa.
 - ii. En la finca #1 se observó una disminución en la vegetación durante las inspecciones realizadas en los terrenos como parte de la recopilación de datos para la realización del Estudio de Flora y Fauna.
 - iii. La finca #2 posee una mayor cantidad de vegetación catalogada como secundaria con respecto a la finca #1.
 - iv. Entre los posibles factores que pueden haber contribuido a la disminución en la vegetación del área se encuentran:
 - a) Actividades realizadas (operacionales) en el actual Sistema de Relleno Sanitario Municipal, el cual colinda al sur de la finca #1.

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- b) Influencias antropogénicas debido a la utilización de los predios de terreno como vías o rutas para Vehículos Todo Terreno (ATV) entre los cuales figuran los “Four Tracks” y motoras de campo traviesa, entre otros.
- e. La topografía dentro de la finca #2 identificada para la expansión incluye suelos irregulares con mayor densidad de flora.
 - i. La flora en ésta área no ha sufrido un impacto significativo con la presencia y operación del actual Sistema de Relleno Sanitario Municipal.
 - ii. El área está cubierta por parchos de vegetación de mayor densidad entre las cuales se aprecian árboles de algarrobo, caobos, tulipán africano y un gran número de ficus.

8.0 Plan de Forestación

8.1 Descripción del Plan de Forestación propuesto

El presente Plan de Forestación ha sido diseñado tomando en consideración dos estudios realizados en los predios en desarrollo: El Plano de Medura y Topografía y el Estudio de Flora y Fauna para la Expansión del Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos.

Se establece la forestación de las zonas limítrofes al oeste del Proyecto Propuesto con especies mayormente nativas de Puerto Rico, para la cual la cantidad aproximada total puede estar cerca de los mil (1,000) árboles. Esto representa básicamente uno punto 1.5 árboles por cada árbol removido en el lugar del proyecto.

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

9.0 Localización del Plan de Forestación

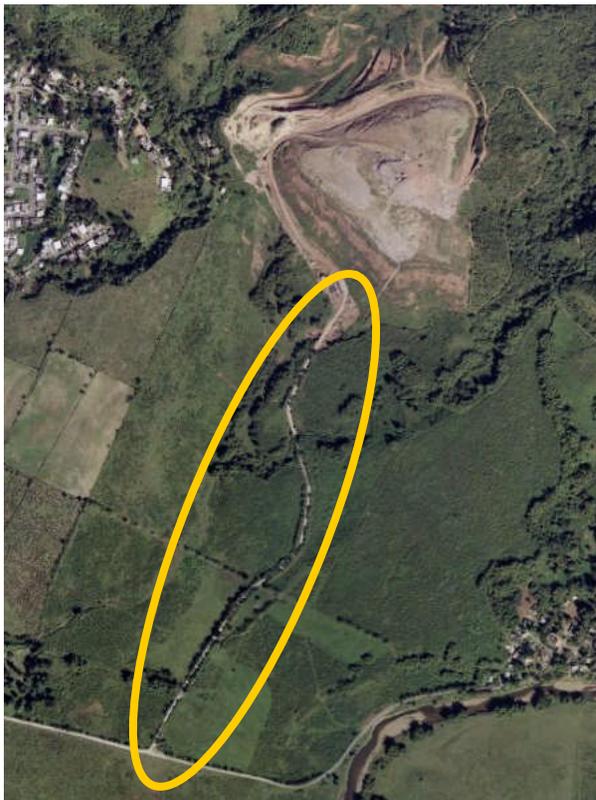
Hasta el momento se ha logrado identificar cuatro posibles zonas o lugares para forestar de acuerdo a éste Plan:

1. Perímetro oeste y noroeste del lugar propuesto para la expansión lateral, marcado con líneas entrecortadas color rosa.



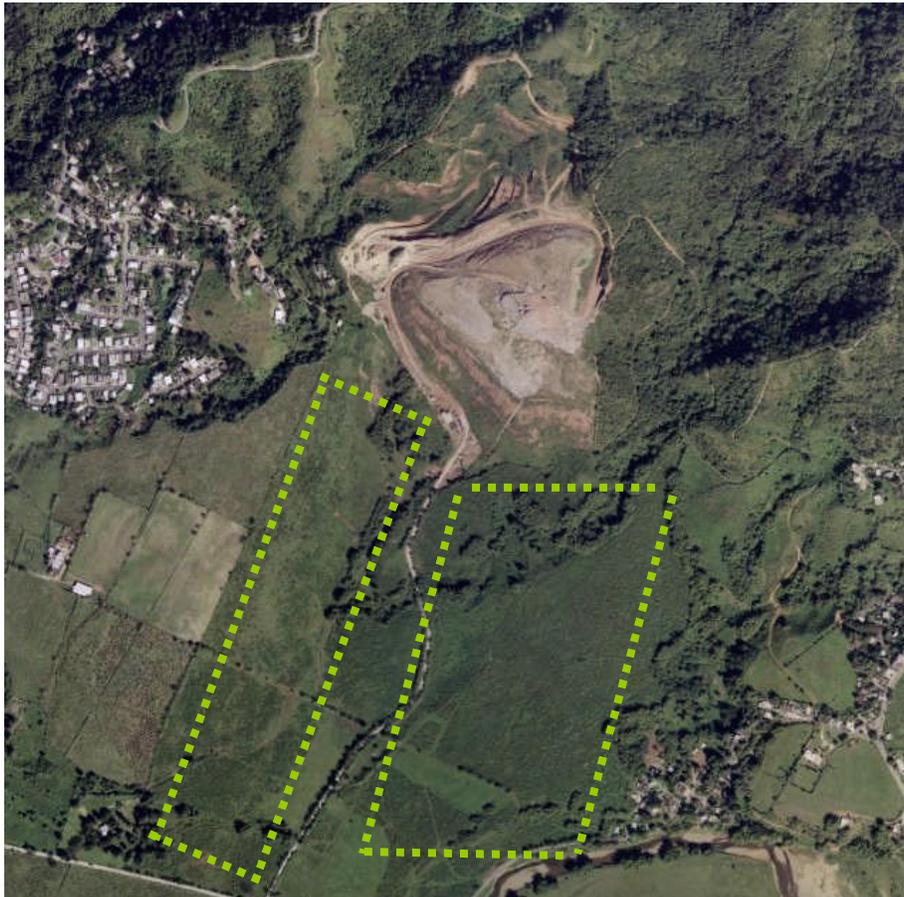
**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

2. Ruta de Entrada al Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos.



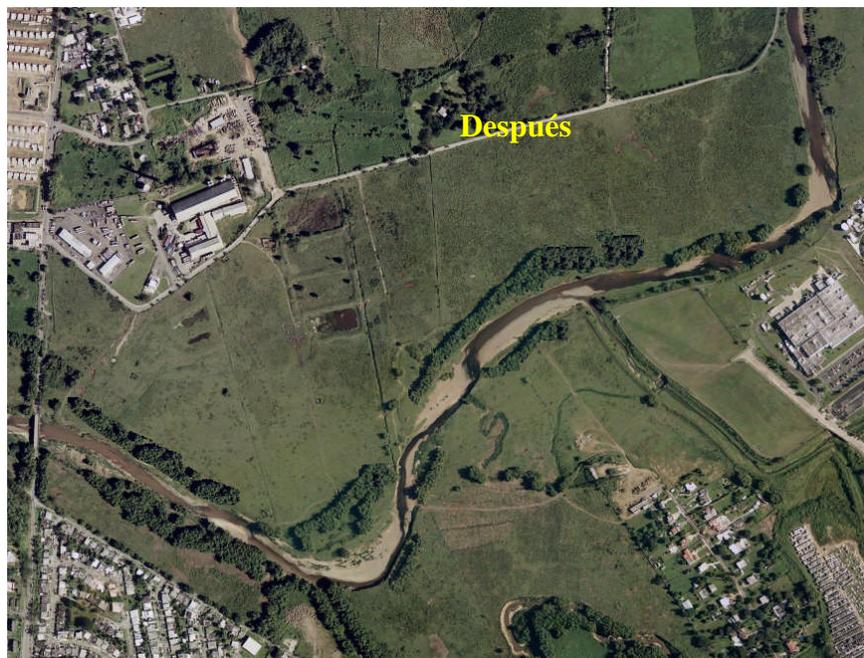
**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

3. En una finca adquirida por el municipio de Juncos, localizada en la carretera 185 km 19.6 Interior en el Barrio Gurabo Abajo en Juncos. Inscrita al Folio 170 del Tomo 172 de Juncos, Finca número 6583 según el Registro de la Propiedad de Caguas, Sección Segunda. En adición, de no haber información de flora y fauna en registros o en posibles auditorías realizadas previamente se recomienda realizar en dicho predio un estudio de Flora y Fauna.



PLAN DE FORESTACIÓN PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL DE JUNCOS

4. En las márgenes del río Valenciano a modo de conservar la cuenca hidrográfica. La segunda imagen sería el concepto básico de la forestación de la cuenca hidrográfica.



PLAN DE FORESTACIÓN PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL DE JUNCOS

No obstante dentro de las cuatro zonas o lugares identificados son el perímetro lateral oeste-noroeste y la finca adquirida los lugares viables para lograr ejecutar el Plan de Forestación.

9.1 Metodología

La forestación es la siembra planificada de árboles con la finalidad de conservar y restaurar ecosistemas. La regeneración de la cobertura arbórea induce el mejoramiento de la estructura, la fertilidad y la protección de los suelos y aumenta la disponibilidad de follaje durante la estación seca. La forestación puede ser implementada mediante diferentes técnicas con especies nativas o exóticas. La plantación y siembra directa son las más comunes.

La propuesta de Expansión Lateral del Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos es un proyecto en el que la cobertura actual de los árboles será reducida en un 100% en un predio aproximado de 35 cuerdas de terreno. Para compensar el impacto que dichas actividades tendrán en la flora del área se propone forestar áreas alternas.

Dentro de las actividades para la forestación se encuentran la Creación de Barreras Verdes y Zonas de Amortiguamiento, Creación de un Área o Bosque Forestal. Estos árboles serán solicitados como donación al Negociado de Servicio Forestal del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales como al Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico.

9.1.1 Creación de Barreras Verdes y Zonas de Amortiguamiento

Las barreras verdes poseen múltiples ventajas, entre las que se destaca la separación física, embellece el lugar, agradable a la vista, y de habitáculo a especies de fauna en especial a las aves. Dado que las áreas limítrofes oeste y noroeste del proyecto están más próximas a zonas residenciales, es

PLAN DE FORESTACIÓN PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL DE JUNCOS

necesario crear una barrera verde. De esta manera se crea una separación física-natural.

Los árboles recomendados primordialmente para realizar las barreras verdes los son:

- Roble Nativo (*Tabebuia heterophilla*), sembrado en secuencia.
- Eucalipto (*Eucalyptus robusta*)
- Cedro macho (*Hieronyma clusioides*)

Estos deberán de ser sembrados en franjas entre distancias de diez (10) a quince (15) pies. Deberán de contar con una altura mínima de seis (6) pies. Estas franjas dependerán del espacio final otorgado luego del diseño de la expansión dentro de los predios del Sistema de Relleno Sanitario Municipal.

En adición, para la entrada del Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos una zona de amortiguamiento con especies cuya características sean para espacios limitados y con tolerancia al polvo son los recomendados a ser utilizados. Puede ser una combinación de palmas ya sean **Palma Abanico Mejicana** (*Washingtonia robusta*) ó **Palma Real** (*Roystonea Borinquena*). Las mismas pueden ser en combinación. Estas especies de poder ser donadas por el DRNA ó por el Fideicomiso de Conservación, podría ser solicitadas a viveros.

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

9.1.2 Creación de un Bosque Forestal

En la finca localizada en la carretera 185 km 19.6 Interior en el Barrio Gurabo Abajo en Juncos. Inscrita al Folio 170 del Tomo 172 de Juncos, Finca número 6583 según el Registro de la Propiedad de Caguas, Sección Segunda. Esta finca con cabida de 96.25 cuerdas fue adquirida con el propósito de crear un bosque forestal y parque pasivo. Esta finca posee un área excelente para lograr producir un bosque forestal con especies nativas y exóticas.

Los árboles nativos recomendados para la creación del bosque forestal se encuentran en una matriz en el *apéndice 1*. Esta información es basada en las recomendaciones del Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico.

Además de la lista de árboles nativos que recomienda el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico, a continuación se presenta una recomendación para la creación de un bosque forestal con una gran gama de variedades arbóreas.

- Eucalipto deglupta (*Eucalyptus deglupta*)
- Ausubo (*Manikara bidentata*)
- Almacigo (*Burcera Simaruba*)
- Cedro Hembra (*Cederela Odorata*)
- Moca (*Andira Inermes*)
- Moralón (*Coccoloba Pubescens*)
- Pino (*Pinus caribaea*)
- Caoba (*Swietenia Mahogani*)
- Flamboyán (*Delonix Regia*)
- Capa Prieto (*Cordia alliodora*)

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

10.0 Definiciones

- 10.1 **Árbol:** Planta perenne leñosa que posee un tronco principal el cual puede ramificarse, que tenga una altura del suelo mínima de seis (6') pies y pueda alcanzar en su madurez la altura clasificada como árbol pequeño, mediano o grande.
- 10.2 **Árbol Pequeño:** Cualquier árbol que pueda alcanzar quince (15') pies de altura y menos de treinta (30') pies de altura en su madurez.
- 10.3 **Árbol Mediano:** Cualquier árbol que pueda alcanzar treinta (30') pies de altura y menos de cincuenta (50') pies de altura en su madurez.
- 10.4 **Árbol Grande:** Cualquier árbol que pueda alcanzar mas de cincuenta (50') pies de altura en su madurez
- 10.5 **Árbol Nativo** – aquellas especies de árboles que han existido en la isla desde antes de la llegada de los europeos. Estas especies se han adaptado a las características ambientales y físicas de las diferentes regiones geográficas de la isla.
- 10.6 **Arbórea:** Relativo al árbol. Planta perenne de tronco leñoso que se ramifica a cierta altura.
- 10.7 **Arbustos:** Planta leñosa de poca altura ramificada desde la base del tronco. Se distinguen de los bejucos por contener tallos rígidos capaces de mantenerse erguidos por sí mismos.
- 10.8 **Bejucos:** Plantas trepadoras enraizadas en el suelo cuyos tallos son incapaces de mantenerse erguidos por sí mismos, necesitando de soporte externo.
- 10.9 **Barrera Verde:** Área constituída esencialmente por árboles y arbustos que forman un corredor continuo.
- 10.10 **Bosque:** Área de terreno público o privado, urbano o rural, cubierto o dominado por árboles y arbustos.

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- 10.11 **Bosque Secundario:** Es aquel bosque que después de haber sido intervenido por la mano del hombre, vuelve a recuperar su equilibrio natural a través de una sucesión de especies colonizadas.
- 10.12 **Cubresuelos:** Planta rastrera de no más de doce pulgadas (12') de altura en su madurez.
- 10.13 **Deciduos:** Árboles capaces de botar sus hojas, como un mecanismo de conservación de agua en temporada de sequía fuerte.



Bosque de árboles deciduos

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- 10.14 **Ecosistema:** es un sistema dinámico relativamente autónomo, formado por una comunidad natural y su ambiente físico. El concepto, tiene en cuenta las complejas interacciones entre los organismos (plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos, entre otros) que forman la comunidad y los flujos de energía y materiales que la atraviesan.
- 10.15 **Especies Protegidas:** Plantas y comunidades de plantas clasificadas como elementos críticos bajo Banco de Datos de División de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Una planta será
- 10.16 un elemento crítico si es rara, escasa, vulnerable ó se encuentra en peligro de extinción.
- 10.17 **Fauna:** Conjunto de los animales que viven en una región o país.
- 10.18 **Finca #1:** Predio de 25 cuerdas propuestas para expansión lateral del Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos.
- 10.19 **Finca #2:** Predio de 8.88 cuerdas propuestas para expansión lateral del Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos.
- 10.20 **Flora:** El conjunto de especies vegetales que se pueden encontrar en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico o que habitan en un ecosistema determinado. La flora atiende al número de especies mientras que la vegetación hace referencia a la distribución de las especies y a la importancia relativa, por número de individuos y tamaño, de cada una de ellas. Por tanto, la flora, según el clima y otros factores ambientales, determina la vegetación.

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- 10.21 **Nombre Científico:** Nombre del género y la especie de una planta o animal. Están reglamentados bajo un código de nomenclatura en latín que es el lenguaje universal.
- 10.22 **Nombre Vulgar ó Común:** Nombre que se le da a la especie de planta o animal según el país o región donde se encuentre.
- 10.23 **Plantas sarmentosas:** Las plantas sarmentosas son plantas trepadoras que logran ascender y sostenerse sobre otras plantas mediante mecanismos pasivos tales como recostándose de la planta huésped.
- 10.24 **Red trófica:** serie de cadenas alimentarias o tróficas íntimamente relacionadas por las que circulan energía y materiales en un ecosistema (Ecología).
- 10.25 **Sucesión ecológica:** En Ecología se llama sucesión ecológica a la evolución que de manera natural se produce en un ecosistema por su propia dinámica interna. El término alude a que su aspecto esencial es la sustitución de unas especies por otras.
- 10.26 **Topografía:** Relativo a la superficie de un terreno.
- 10.27 **Vegetación:** Flora de una zona

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL
SISTEMA DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL DE JUNCOS**

11.0 Apéndice

Apéndice 1. Matriz de árboles vs. Características propuesto para el Bosque Forestal.

Nombre Común / Nombre Científico	Características				Forma de Copa			Tolerancia		Usos		
	Deciduo	Siempre Verde	Flores o Fruto	Vida Silvestre (Alimento)	Pequeño	Mediano	Grande	Suelo Pobre	Suelo Húmedo	Espacios Abiertos	Espacios Limitados	Sombra
Aceitillo <i>Zanthoxylum Flavum</i>		X				X		X	X		X	
Almacigo <i>Burcera Simaruba</i>		X		X		X		X			X	X
Asubo <i>Manilkara Bidentata</i>		X				X		X	X		X	
Capa Blanco <i>Petitia Domingensis</i>		X		X		X			X		X	X
Capa Prieto <i>Cordia Alliodora</i>		X	X	X		X			X		X	X
Cedro Hembra <i>Cederela Odorata</i>	X	X					X	X	X		X	
Cojóbana <i>Piptadenia peregrina</i>		X				X		X	X		X	
Guaraguao <i>Guarea Guidonea</i>		X				X			X		X	
Guasábara <i>Eugenia Domingensis</i>		X				X			X		X	

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL
SISTEMA DE RELLENO SANITARIO MUNICIPAL DE JUNCOS**

Nombre Común / Nombre Científico	Características				Forma de Copa			Tolerancia		Usos		
	Deciduo	Siempre Verde	Flores o Fruto	Vida Silvestre (Alimento)	Pequeño	Mediano	Grande	Suelo Pobre	Suelo Húmedo	Espacios Abiertos	Espacios Limitados	Sombra
Hoja Menuda <i>Eugenia Biflora</i>		X		X		X			X	X		
Jagua <i>Genipa Americana</i>	X		X	X		X	X	X	X		X	
Maricao <i>Byrsonima Coriaseae</i>		X	X	X		X		X	X		X	
Moca <i>Andira Inermis</i>	X		X	X		X		X	X		X	
Moralon <i>Coccoloba Pubescens</i>		X				X			X		X	
Palma Coyor <i>Aiphanes Acanthophylla</i>		X	X	X		X		X	X		X	
Palma de Sombrero <i>Sabal Causiarum</i>		X	X	X		X		X			X	
Retama Prieta <i>Senna Pollyphylla</i>		X	X		X				X	X		
Te <i>Amyris Elemifera</i>		X		X	X			X		X		

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

Apéndice 2. Vista del camino de entrada del Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

Apéndice 2. Vista del camino de entrada del Sistema de Relleno Sanitario Municipal de Juncos (continuación)



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

Apéndice 3. Vista parcial de la finca propuesta como Bosque Forestal



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

Apéndice 4. Vista parcial de la Carretera PR-9185



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

Apéndice 5. Información sobre árboles recomendados

- **Roble Nativo**

El roble es un árbol caducifolio mediano, que alcanza los 60 pies de alto, con tronco de 2 pies de diámetro. Se caracteriza por su copa columnar; su corteza gris o pardo grisácea estriada; sus hojas compuestas usualmente por cinco hojuelas que parten de una misma base; sus lindas flores tubulares, generalmente de color rosa pálido, pero variando según el árbol desde blanco hasta rosa subido. En el oeste de



Puerto Rico pierde casi todas las hojas durante la primavera y se cubre de flores que, al caer, forman una alfombra alrededor del tronco. Florece esporádicamente durante el resto del año. En lugares secos el roble crece más bien como un arbusto.

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Eucalipto** (*Eucalyptus robusta*)

El eucalipto robusta, o simplemente eucalipto, es un árbol siempre verde grande, de hasta 125 pies de alto con tronco de 3 pies de diámetro. Se caracteriza por su tronco cilíndrico, con corteza grisácea gruesa y profundamente agrietada, esponjosa en localidades húmedas; sus hojas ovaladas o alargadas, con olor a resina cuando se estrujan; sus capullos puntiagudos; sus flores blancas, de aproximadamente poco más de una pulgada de diámetro; y sus frutas capsulares en forma de cáliz. Florece y fructifica mayormente de agosto a marzo. Las semillas diminutas escapan de las cápsulas y se dispersan con el viento y el agua.



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Cedro macho** (*Hieronyma clusioides*)

El cedro macho es un árbol siempre verde mediano o grande, usualmente de hasta 70 pies de alto con tronco de 3 pies de diámetro, pero se conoce un ejemplar de 90 pies de alto con tronco de más de 5 pies de diámetro; la edad de este árbol se estimó en el 1991 en 160 a 220 años. Se caracteriza por su copa piramidal en árboles jóvenes; su tronco cilíndrico, recto, libre



de ramas por muchos pies; su corteza pardo-grisácea agrietada; sus hojas ovaladas, con márgenes ondulados, venas bien definidas y tallos largos; sus flores muy pequeñas de color amarillo-verdoso, agrupadas en racimos laterales de hasta 4 pulgadas de largo; y sus frutas diminutas, de apenas un octavo de pulgada de diámetro, rojas cuando están maduras. El cedro macho es dioico. El árbol es autóctono de Puerto Rico, particularmente de la zona caliza húmeda del norte y las montañas de la Cordillera Central, hasta los 2,000 pies de altura, desde

Maricao hasta Luquillo. Las plántulas no toleran la sombra, por lo que el establecimiento de árboles nuevos depende de la formación de claros por la caída de árboles, el paso de huracanes o los deslizamientos de tierra. Los árboles jóvenes toleran mejor la sombra pero no sobreviven indefinidamente bajo un dosel muy cerrado.

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Eucalipto deglupta** (*Eucalyptus deglupta*)

El eucalipto deglupta es un árbol siempre verde mediano o grande, en su distribución natural alcanza los 225 pies de alto con tronco de 6 o más pies de diámetro. Se caracteriza por su copa piramidal en árboles jóvenes; su atractivo tronco cilíndrico, liso, que cambia de color según la fina corteza envejece y se desprende en tiras; sus hojas ovaladas, con olor a resina y limón cuando se estrujan; sus inflorescencias blancas, terminales, compuestas por muchas flores peluditas, cada una de aproximadamente media pulgada de diámetro; y sus pequeñas frutas capsulares. Florece durante la primavera y el verano, y fructifica durante el verano y el otoño. Las flores son polinizadas por abejas y moscas. Las frutas liberan muchas semillitas que se dispersan con el viento y el agua.



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Ausubo** (*Manikara bidentata*)

El ausubo es un árbol siempre verde grande, de hasta 150 pies de alto con tronco de 6 o más pies de diámetro. Se caracteriza por su tronco cilíndrico, libre de ramas por muchos pies cuando crece en el bosque, con raíces tabulares en los árboles más grandes; su corteza escamosa de color pardo oscuro; sus hojas lisas, con muchas venas finas paralelas, tornándose rojas antes de caer; sus flores pequeñas con tallo muy largo, agrupadas alrededor de la base de las hojas; y sus frutas ovaladas, de hasta una pulgada de largo, con sabor a uva pero manchosas, generalmente con una sola semilla muy grande. Florece mayormente entre mayo y agosto, y ocasionalmente al final del otoño. Las aves y los murciélagos consumen algunas de las frutas y dispersan las semillas, las frutas restantes caen al suelo durante el invierno y la primavera. El árbol es nativo de las Antillas, Centroamérica, el norte de Sur América hasta las Guyanas, y el norte de Brasil y Perú. En Puerto Rico abundó en casi toda la isla, especialmente en los bosques húmedos costeros del norte, en la zona de los mogotes y en las montañas hasta los 2,000 pies de altitud. El autor observó árboles grandes en El Yunque, en Carite y en un remanente de bosque costero en Canóvanas.



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Almacigo** (*Burcera Simaruba*)

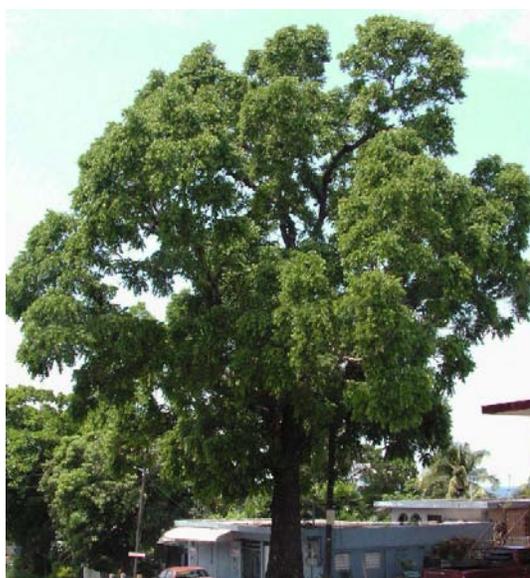
El Almacigo es un árbol resinoso, caducifolio de 15 a 60 pies de altura, con un diámetro a la altura del pecho de 1.5 pies hasta 3 pies. La copa como sus hojas son irregular y dispersa. Cuando el árbol crece en terrenos abiertos, sus ramas se extienden y forman una copa ancha y abierta. Hojas compuestas, alternas, con 3 a 13 folíolos lanceolados u obovados a obovados o elípticos. En cuanto a su tronco con una ligera y característica torcedura en forma de "S" en su parte media o superior, con pocas ramas gruesas y torcidas. El tronco es fornido y con frecuencia se bifurca a 6 pies del suelo.



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Cedro Hembra** (*Cederela Odorata*)

El cedro hembra, es un árbol caducifolio grande, de hasta 145 pies de alto con tronco de 6 pies de diámetro. Se caracteriza por su copa amplia; su tronco gris, agrietado, con raíces tabulares; sus hojas compuestas por hasta 32 hojuelas alargadas, puntiagudas, con la superficie lisa o ligeramente vellosa; sus inflorescencias de hasta 1 pie de largo, compuestas por muchas florecitas tubulares, amarillo-verdosas, de hasta tres octavos de pulgada de largo; y sus frutas capsulares de aproximadamente 1.5 pulgadas de largo, que abren en cinco partes para liberar hasta 50 semillas aladas.. El árbol pierde sus hojas durante el invierno, durante la primavera produce las hojas nuevas e inmediatamente después florece. Las frutas abren durante la próxima época seca para liberar las semillas, que se dispersan girando como aspas de helicóptero. Este árbol no es pariente del cedro aromático, un pino norteamericano cuya madera con olor parecido, pero más intenso, se usa para tapizar el interior de armarios y baúles. Habita desde el nivel del mar hasta las montañas, en sitios secos o húmedos con buen drenaje. Crece mejor en suelos derivados de piedra caliza donde hay una temporada seca de dos a cinco meses de duración.



Las poblaciones nativas fueron mermadas por la extracción de madera y han sido suplementadas con la siembra de miles de árboles derivados de semilla centroamericana. Los árboles grandes que vemos a lo largo de algunas carreteras son de esta semilla importada.

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Maricao** (*Byrsonima Coriaseae*)

El maricao, es un árbol siempre verde mediano, generalmente de hasta 60 pies de alto con tronco de 1.5 pies de diámetro, aunque en Dominica hay árboles de 120 pies de alto con tronco de 3 o más pies de diámetro. Se caracteriza por su follaje verde lustroso, con algunas hojas amarillas o rojas; su corteza pardo-grisácea, lisa en árboles jóvenes y ligeramente ásperos en árboles maduros; sus hojas alargadas, con tallo y eje central rosáceo; sus bellas flores amarillas; y su fruto amarillo, redondo, de unos tres octavos de pulgada de diámetro. Florece y fructifica irregularmente durante el año, pero con más fuerza durante la primavera. Las aves y los murciélagos ingieren las frutas y dispersan las semillas. Las frutas que caen al suelo son dispersadas por animales terrestres o por la escorrentía. Las semillas son viables hasta por un año. Las frutas maduras saben a dátil pero son amargas, en la República Dominicana se recolectan ocasionalmente para hacer jalea. En Puerto Rico crece mejor a elevaciones bajas e intermedias en lugares húmedos o muy húmedos. Las plántulas no toleran bien la sombra, por lo que necesitan claros para establecerse. Coloniza solares y fincas con suelos ácidos y buen drenaje. Es un buen árbol ornamental, por su follaje atractivo y sus flores muy bonitas.



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Moca** (*Andira Inermis*)

La moca es un árbol siempre verde mediano o grande, generalmente de hasta 50 pies de alto con tronco de 2 pies de diámetro, pero puede alcanzar los 120 pies de alto con tronco de 5 pies de diámetro. Se caracteriza por su copa redondeada de color verde oscuro; su tronco cilíndrico, sin raíces tabulares; su corteza grisácea que se desprende en placas; sus hojas compuestas por hasta 25 hojuelas leve-mente lustrosas; sus abundantes flores rosadas agrupadas en inflorescencias laterales o terminales; y sus frutas ovaladas, verdes, de hasta 1.5 pulgadas de largo. Florece entre diciembre y febrero, y entre mayo y septiembre. Las frutas son dispersadas por los murciélagos, las ratas y la escorrentía. El árbol es nativo de las Antillas y desde el sur de México hasta el sur de Brasil. Crece en toda la Isla, desde el nivel del mar hasta la cordillera. Es más común en los bosques secundarios, las riberas de los ríos (en El Salvador le llaman almendro de río) y a lo largo de las carreteras de la cordillera. Se sembró mucho para sombra de café, en la actualidad se siembra mayormente para reforestación y ornato.



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Moralón** (*Coccoloba Pubescens*)

El moralón es un árbol siempre verde en áreas con suficiente lluvia, mediano, de hasta 70 pies de alto con tronco de 2 o más pies de diámetro. Se caracteriza por su tronco grisáceo áspero; sus hojas redondas muy grandes (hasta 3 pies de diámetro en árboles jóvenes), tiesas, cubiertas de pelitos, con venas muy prominentes en el envés; sus flores pequeñas, agrupadas en espigas verdes de hasta 8 pulgadas de largo que surgen de la base de las hojas; y sus ramilletes de frutas dulces, cada una de aproximadamente un cuarto de pulgada de diámetro. El moralón es dioico. En el Vivero Cambalache florece en abril y las frutas maduran en julio. Las frutas son consumidas por ruiñesores y otras aves silvestres que dispersan las semillas.



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Pino** (*Pinus caribaea*)

El pino, pino caribeño o pino hondureño, es un árbol siempre verde grande, de hasta 140 pies de alto con tronco de 4 pies de diámetro. Se caracteriza por su tronco cilíndrico libre de ramas por muchos pies, con corteza gris pro-fundamente agrietada; sus hojas finitas y largas; y sus conos femeninos que se emplean como adornos navideños. Las raíces se asocian con hongos que facilitan la absorción de agua y nutrientes, por esta razón el pino no prosperó en Puerto Rico hasta que el hongo se introdujo y se estableció en nuestros suelos. Las raíces de los árboles cercanos se funden para compartir agua y nutrientes. El árbol es nativo de las Islas Bahamas, el oeste de Cuba (incluyendo Isla de Pinos, hoy Isla de la Juventud), México, Belice, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Ha sido introducido a muchos países tropicales alrededor del mundo, en varios de los cuales hay plantaciones comerciales. La isla de Fiji, por ejemplo, exporta este pino a Australia. Se ha sembrado mucho para control de erosión en bosques y fincas, y para ornamento en parques y recintos universitarios. Crece en suelos diversos desde el nivel del mar hasta las montañas altas, y en lugares relativamente secos o húmedos.



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Capá Prieto** (*Cordia alliodora*)

El capá prieto es un árbol siempre verde mediano o grande, de hasta 70 pies de alto con tronco de 2 pies de diámetro, pero puede alcanzar los 120 pies de alto con tronco de 3 pies de diámetro. Se caracteriza por su tronco cilíndrico, generalmente libre de ramas por muchos pies; su corteza pardo-grisácea acanalada; sus hojas alargadas, opuestas, de color verde amarillento; y sus abundantes ramilletes de flores blancas, fragantes, cada una como de media pulgada de diámetro. Florece y fructifica en distintos momentos, dependiendo de la localidad donde crece. Los árboles en flor son vistosos y se identifican desde lejos. Las flores polinizadas permanecen en el árbol y se tornan pardas. Las frutas son unas nuececillas parecidas a un grano de arroz que permanecen dentro de la flor, la cual



luego de secar por completo se desprende y vuela con el viento, los pétalos girando rápidamente como aspas de helicóptero. En Puerto Rico crece naturalmente en los llanos costeros, la zona caliza y las montañas hasta los 3,000 pies de altitud, a parte de haberse sembrado extensamente en los bosques estatales y para sombra de café. Las plántulas necesitan luz abundante para crecer, por

lo que colonizan principalmente áreas abiertas tales como claros en el bosque, pastizales y orillas de caminos.

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

- **Capa Blanco** (*Petitia domingensis*)

El capá blanco, es un árbol usualmente siempre verde, mediano, de hasta 70 pies de alto con tronco de 1.5 o más pies de diámetro. Se caracteriza por su corteza gris, agrietada, que se separa en ti-ras; sus hojas opuestas, amarillo-verdosas, con tallo largo, ásperas, con las venas bien brotadas por de-bajo; sus racimos de flores blancas, cada una de aproximadamente un octavo de pulgada de diámetro; y sus frutas de color púrpura, dulces, de poco más de un cuarto de pulgada de diámetro. Florece y fructifica irregularmente durante el

año. Los ruiseñores, las palomas turcas y otras aves silvestres consumen las frutas y dispersan las semillas. El árbol es nativo de las Bahamas y las Antillas Mayores. Crece en suelos con buen drenaje en áreas costeras calizas, en los mogotes y en alturas intermedias de la cordillera.

Es más común a lo largo de

carreteras, caminos, verjas, y en matorrales porque las semillas necesitan luz para germinar. Se sembró mucho para sombra de café y para reforestación en los bosques estatales.



**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

Certificación

Yo, José Antonio López Fretts, certifico que preparé el Estudio de Reforestación para el Sistema Integrado para el Manejo de Desperdicios Sólidos No Peligrosos en el Municipio de Juncos.

En relación al proyecto antes mencionado y su correspondiente documento ambiental, CERTIFICO QUE:

1. Toda la información vertida en el documento ambiental es CIERTA, CORRECTA Y COMPLETA a mi mejor saber y entender.
2. AFIRMO Y RECONOZCO las consecuencias de incluir y someter información incompleta, inconclusa o falsa en dicho documento.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en Juncos, Puerto Rico, hoy ____ de marzo de 2008.

De tener alguna pregunta relacionada al contenido de este documento, puede dirigirse con el suscribiente a través del 787-535-6352.

José Antonio López Fretts

Lomas del Sol
Calle Perseo #83
Gurabo, P.R. 00778

**PLAN DE FORESTACIÓN
PARA EL SISTEMA INTEGRADO PARA EL MANEJO DE DESPERDICIOS
SOLIDOS NO PELIGROSOS EN EL SISTEMA DE RELLENO SANITARIO
MUNICIPAL DE JUNCOS**

12.0 Bibliografía

Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico

Francis, J. K. and C. A. Lowe, eds. 2000. *Bioecología de árboles nativos y exóticos de Puerto Rico y las Indias Occidentales*. U.S. Department of Agriculture, General Technical Report IITF-15, 582 pp.

Little, E. L. y F. H. Wadsworth. 1961. Common Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 249. Versión en español: Little, E. L., F. H. Wadsworth y J. Marrero. 2001. *Árboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes*. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, 764 pp.

Little, E. L., R. O. Woodbury y F. H. Wadsworth. 1974. Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands, Second Volume. U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 449. Versión en español: Little, E. L., R. O. Woodbury y F. H. Wadsworth. 1988. *Árboles de Puerto Rico y las Islas Vírgenes*, segundo volumen. U. S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook 449-S.

Mari, J. 2007. Maderas de Puerto Rico, <http://maderaspr.uprm.edu>