







PLAN DE MANEJO Y CONSERVACIÓN

para el
Corredor Ecológico de San Juan

Plan de Manejo final
30 de marzo de 2017

Estudios Técnicos Inc.
Investigación | Estrategias | Soluciones

GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES
DRNA

GOBIERNO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES

Hon. Tania Vázquez Rivera

Secretaria

Plan. Aida Martínez Medina

Secretaria Auxiliar Interina, Área de Planificación Integral

Dr. Idelfonso Ruíz Valentín

Director Interino

Negociado de Manejo de Áreas Naturales Protegidas y Servicios Forestales

COMISIÓN ESPECIAL DEL CORREDOR ECOLÓGICO DE SAN JUAN

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

Municipio de San Juan

Programa del Estuario de la Bahía de San Juan

Instituto Nacional de Dasonomía Tropical

Universidad de Puerto Rico

Junta de Planificación

Oficina de Gerencia de Permisos

Fundación Luis Muñoz Marín

Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico

Alianza pro Corredor Ecológico de San Juan

COLABORADORES DRNA

Plan. Vicente Quevedo Bonilla

Asesor Técnico, Área de Planificación Integral

Darien López Ocasio

Directora Interina, División de Áreas Naturales Protegidas y Servicios Forestales

Mía N. Sued Jiménez
Planificadora Ambiental I, Negociado de Áreas Naturales Protegidas y Servicios Forestales

Dorín Parés
Bióloga, Negociado de Áreas Naturales Protegidas y Servicios Forestales

Coralys D. Ortíz,
Bióloga I, División de Zona Costanera

Ramón Luis Rivera Lebrón
Biólogo, División de Ecología Terrestre

COLABORADORES EXTERNOS

Plan. Jorge Hernández Favale	Director de la Oficina de Planificación y Ordenación Territorial del Municipio Autónomo de San Juan
Dr. Jorge F Bauzá-Ortega	Director de Ciencias, Programa del Estuario de la Bahía de San Juan
Christian W. Torres Santana	Director, Arboreto Parque Doña Inés y Fundación Luis Muñoz Marín
Soledad Gaztambide Arandes	Coord. Política Pública y Relaciones Gubernamentales, Para la Naturaleza
Michelle Sudgen	Gerente de Proyectos, Para La Naturaleza
Fraile Aníbal Jesús Rosario	Director, Centro Capuchinos
Ing. Ángel Amaral	Director de Planta Física, Hospital San Juan Capestrano
Myra Rivera	Fundadora y Presidenta en funciones Alianza para la Paz Social, Inc.
Dra. Tischa A. Muñoz-Erickson	Investigadora Principal, San Juan Ultra
Dr. Gustavo García López	Escuela Graduada de Planificación, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras

Itza Casillas	Directora del Área de Terapias, Hospital San Juan Capestrano
Lcdo. Juan Ortiz Vázquez	Director, Jardín Botánico
Lcdo. Dominique A. Gilormini	Director Ejecutivo, Oficina del Presidente
Ing. Andrés Cruz	Universidad Interamericana
Edgardo González	Especialista en Manejo de Recursos Naturales
Mirella Rosa Ramos	Analista de Planificación, Oficina de Planificación y Ordenación Territorial del Municipio Autónomo de San Juan
Arnaldo Ruiz Rivera	Cambios de Calificación, Oficina de Planificación y Ordenación Territorial del Municipio Autónomo de San Juan
Dr. Carlos Padín	Rector, Universidad Metropolitana
Ing. Vicente Laureano	Colegio St. Mary's School
Dr. Pablo Méndez Lázaro	Departamento de Salud Ambiental, Universidad de Puerto Rico

PREPARACIÓN DEL DOCUMENTO

División de Planificación Ambiental, Urbana y Regional, Estudios Técnicos, Inc.

Wanda I. Crespo Acevedo, PPL	Directora
Zuleika Cruz Ramos, PPL	Planificadora
Roberto Moyano Flores	GIS

CONTENIDO

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN 14

A. TRASFONDO 15

B. FUNDAMENTO LEGAL Y DE POLÍTICA PÚBLICA 20

C. ENFOQUE DE MANEJO 31

D. METODOLOGÍA 33

E. PARTICIPACIÓN CIUDADANA 34

F. COORDINACIÓN INTERAGENCIAL 35

CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN REFERENCIAL DEL ÁREA 36

A. UBICACIÓN 37

B. DELIMITACIÓN DEL ÁREA 39

C. ACCESOS 41

D. TITULARIDAD 46

CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-NATURALES 49

A. CLIMA 50

B. TOPOGRAFÍA Y FISIOGRAFÍA 52

C. SUELOS 54

D. GEOLOGÍA 58

E. HIDROLOGÍA 61

CAPÍTULO 4. COMPONENTES BIÓTICOS Y VALOR ECOLÓGICO DEL ÁREA .. 71

A. FLORA 72

B. FAUNA 81

CAPÍTULO 5. ATRIBUTOS CULTURALES, EDUCATIVOS Y RECREATIVOS 87

A. VALOR ECOSISTÉMICO 88

B. VALOR HISTÓRICO Y ARQUEOLÓGICO 91

C. VALOR COMO RECURSO RECREATIVO 94

D. VALOR PARA LA EDUCACIÓN 97

E. VALOR COMO RECURSO PARA LA INVESTIGACIÓN 99

F. OTROS VALORES SOCIALES 100

CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE SITUACIÓN 103

A. USOS DE TERRENOS 104

B. FACTORES FAVORABLES Y DESFAVORABLES PARA LA PROTECCIÓN DEL CESJ 143

CAPÍTULO 7. ASUNTOS CONDICIONANTES PARA EL MANEJO DEL CESJ 168

A. ASUNTOS CRÍTICOS QUE INCIDEN SOBRE EL ÁREA 169

B. ESTABLECIMIENTO DE ESTRATEGIAS, METAS Y OBJETIVOS DE MANEJO 173

CAPÍTULO 8. PLAN DE ACCIÓN 179

COMPONENTE DE MANEJO: RESTAURACIÓN 182

COMPONENTE DE MANEJO: CONSERVACIÓN 187

COMPONENTE DE ADQUISICIÓN DE TERRENOS 226

COMPONENTE DE VIGILANCIA 241

COMPONENTE DE ADMINISTRACIÓN 243

COMPONENTE DE PROGRAMACIÓN 252

CAPÍTULO 9. IMPLANTACIÓN 268

CAPÍTULO 10. MONITOREO 273

CAPÍTULO 11. EVALUACIÓN 277

REFERENCIAS 278

ANEJOS

Anejo 1. Leyes, reglamentos y planes asociados al manejo del CESJ

Anejo 2. Resultados de las entrevistas a expertos, reuniones con la Comisión Especial y la Alianza Pro Corredor Ecológico de San Juan

Anejo 3. Lista de fincas expresamente identificadas en el Artículo 7 de la Ley 206-2003 y sus enmiendas subsiguientes

Anejo 4. Lista de fincas adquiridas por el DRNA

Anejo 5. Lista de especies encontradas en el CESJ

Anejo 6. Cobertura de terreno

Anejo 7. Análisis de enfoque de manejo regional para el CESJ

MAPAS

Mapa 1. Componentes del Corredor Ecológico de San Juan 17
Mapa 2. Ubicación de los Componentes del CESJ 38
Mapa 3. Accesos a los componentes del CESJ 45
Mapa 4. Titularidad de los terrenos que componen el CESJ 48
Mapa 5. Sistemas tropicales con trayectorias cercanas al CESJ 51
Mapa 6. Topografía del CESJ 53
Mapa 7. Series de suelos en el CESJ 57
Mapa 8. Geología en el CESJ 60
Mapa 9. Cuencas asociadas al CESJ 61
Mapa 10. Cuenca del CESJ 63
Mapa 11. Acuíferos y pozos 68
Mapa 12. Cobertura de terreno para el CESJ 75
Mapa 13. Cobertura de terreno para la cuenca del CESJ 77
Mapa 14. Parques y áreas protegidas cercanas al CESJ 90
Mapa 15. Instituciones educativas cercanas al CESJ 98
Mapa 16. Área de Planificación Especial Zona Cársica en CESJ 135
Mapa 17. Clasificación de terrenos para el CESJ (PUTPR, 2015) 137
Mapa 18. Clasificación de uso de terrenos para la cuenca del CESJ (PUTPR, 2015) 142
Mapa 19. Clasificación de ANP según el PUTPR 154
Mapa 20. Parcelas con usos incompatibles en el JB Sur 159
Mapa 21. Fragmentación del paisaje forestal 162
Mapa 22. Zonas de manejo para el CESJ 180
Mapa 23. Áreas con necesidad de mejorar la conectividad entre componentes del CESJ 196
Mapa 24. Instituciones educativas, de salud y comunidades en el radio de 600 metros alrededor del BENM 206
Mapa 25. Infraestructura verde 220
Mapa 26. Prioridad de adquisición 229
Mapa 27. Parcelas que se recomienda eliminar de los límites del CESJ 248

ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Cronología de reconocimientos hechos a los distintos componentes del CESJ 18
Ilustración 2. Criterios que determinan el enfoque de manejo para el CESJ 32
Ilustración 3. Plan de trabajo 33
Ilustración 4. Cobertura de terreno para el CESJ 74
Ilustración 5. Cobertura de terreno para la cuenca del CESJ 74

Ilustración 6. Recuento histórico de cambios en el uso del territorio e implantación de estrategias de manejo 104
Ilustración 7. Serie histórica – 1936 107
Ilustración 8. Serie histórica-1962 110
Ilustración 9. Serie histórica- 1993 112
Ilustración 10. Serie histórica – 2002 115
Ilustración 11. Serie histórica – 2010 117
Ilustración 12. Usos y actividades que se llevan a cabo en el JB Norte 120
Ilustración 13. Usos y actividades que se llevan a cabo en el JB Sur 122
Ilustración 14. Usos en las parcelas a lo largo de la PR-8838 123
Ilustración 15. Usos y actividades que se llevan a cabo en el AArP 124
Ilustración 16. Ubicación del Bosque de los Siemprevivos en el BENM 126
Ilustración 17. Usos y actividades que se llevan a cabo en el BENM 127
Ilustración 18. Usos y actividades que se llevan a cabo en el Conector 128
Ilustración 19. Usos y actividades que se llevan a cabo en el BC 131
Ilustración 20. Usos y actividades que se llevan a cabo en el FLMM y PDI 132
Ilustración 21. Usos y actividades que se llevan a cabo en el Arboretum de Cupey 133
Ilustración 22. Calificación del JB Norte 138
Ilustración 23. Calificación del AArP 139
Ilustración 24. Calificación del BENM 139
Ilustración 25. Calificación del Conector 140
Ilustración 26. Calificación del BC 140
Ilustración 27. Calificación del Arboretum de Cupey 141
Ilustración 28. Temperatura de la superficie de la tierra 145
Ilustración 29. Entrada al Bosque de los Siemprevivos 151
Ilustración 30. Ruta de canalización del Río Piedras, según propuesta por el USACE 157
Ilustración 31. Componentes del plan de acción 179
Ilustración 32. Recomendaciones para el área de la antigua cantera en el componente del Bosque del Nuevo Milenio 211
Ilustración 33. Plano Conceptual del Parque Los Capuchinos 213
Ilustración 34. Entidades miembros de la Comisión Especial y algunas de sus responsabilidades y/o facultades 243

TABLAS

Tabla 1. Ubicación de los componentes del CESJ 37
Tabla 2. Delimitación de los terrenos que componen el CESJ 39
Tabla 3. Descripción de los accesos de los terrenos que componen el CESJ 43
Tabla 4. Titularidad de los terrenos que componen el CESJ 47
Tabla 5. Serie de suelos en el CESJ 55
Tabla 6. Formaciones geológicas en el CESJ 59
Tabla 7. Cobertura de terreno para el CESJ y su cuenca 76
Tabla 8. Especies encontradas en el Arboretum de Cupey 79
Tabla 9. Especies de fauna endémicas avistadas en el BENM y el JB Sur 82
Tabla 10. Organismos acuáticos documentados en el Rio Piedras 83
Tabla 11. Parcelas con usos incompatibles en el JB Sur 160
Tabla 12. Especies para reforestar en zonas con suelos degradados 182
Tabla 13. Especies recomendadas para reforestar en zonas inundadas periódicamente 183
Tabla 14. Tipo de aprovechamiento por componente 194
Tabla 15. Criterios para Plan de Adquisición de Terrenos en el CESJ 227
Tabla 16. Lista de parcelas por prioridad de adquisición 230
Tabla 17. Propiedades de la ACT transferibles al DRNA 236
Tabla 18. Parcelas que se recomienda eliminar de los límites del CESJ 249

Siglas y abreviaturas

AAA- Autoridad de Acueductos y Alcantarillados

AAFAF - Autoridad de Asesoría Financiera Y Agencia Fiscal de Puerto Rico

AArP- Antiguo Acueducto del río Piedras

ACES- Alianza Pro Corredor Ecológico de San Juan

ACT- Autoridad de Carreteras y Transportación

ADS- Autoridad de Desperdicios Sólidos

AMA- Autoridad Metropolitana de Autobuses

AMSJ- Área Metropolitana de San Juan

ALAPÁS - Alianza Laura Aponte por la Páz Social

AT- Administración de Terrenos

bdp- bienes de dominio público

BENM- Bosque Estatal del Nuevo Milenio

BGCI- Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (Botanic Gardens Conservation International)

BGF- Banco Gubernamental de Fomento

BC- Bosque Capuchinos

CECESJ- Comisión Especial del Corredor Ecológico de San Juan

CESJ- Corredor Ecológico de San Juan

CICA - Cuerpo de Intérpretes Científicos Auxiliares

CPNPR- Compañía de Parques Nacionales

CRIM- Centro de Recaudación de Ingresos Municipales

crds- Cuerdas

DE – Departamento de Educación

DRNA- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

DTOP- Departamento de Transportación y Obras Públicas

EBSJ- Estuario de la Bahía de San Juan

ECPR- Encuesta a la Comunidad de Puerto Rico

ELAPR- Estado Libre Asociado de Puerto Rico

EPA- Agencia Federal de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency)

FCPR- Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico

FHWA – Administración Federal de Carreteras (Federal Highway Administration)

FLMM- Fundación Luis Muñoz Marín

GIS- Sistema de Información Geográfica (Geographic Information System)

IITF- Instituto Internacional de Dasonomía Tropical (International Institute of Tropical Forestry)

JB- Jardín Botánico

JBN- Jardín Botánico Norte

JBS- Jardín Botánico Sur

JCA- Junta de Calidad Ambiental

JP- Junta de Planificación

km- kilómetro

m- metros

MASJ- Municipio Autónomo de San Juan

mg/L – miligramos por litros

mi^2- millas cuadradas

m/s – metros por segundo

mtb- ciclismo de montaña (mountain bike)

NTHP- Fondo Nacional de Preservación Histórica (National Trust for Historic Preservation)

NRCS- Servicio de Conservación de Recursos Naturales (Natural Resources Conservation Service)

NSF – Negociado del Servicio Forestal

LRR – Informe Limitado de Reevaluación (Limited Re-evaluation Report)

LRTP – Plan de Transportación a Largo Plazo (Long Range Transportation Program)

OE- Orden Ejecutiva

OGPe- Oficina de Gerencia de Permisos

PDI- Parque Doña Inés

PEBSJ- Programa del Estuario de la Bahía de San Juan

PETD- Plan Especial Temático de Desarrollo

PFUC - Programa de Forestación Urbana y de Comunidades

PLN- Para La Naturaleza

PPN - Programa de Patrimonio Natural

PRCCC - Consejo de Cambio Climático de Puerto Rico (Puerto Rico Climate Change Council)

PT-Plan Territorial

PUTPR- Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico

R-1- Residencial Intermedio

RNLH – Registro Nacional de Lugares Históricos

RCM – Recinto de Ciencias Médicas

SOPI- Sociedad Ornitológica Puertorriqueña

SRC - Suelos Rústico Común

SREP-H – Suelo Rústico Especialmente Protegido – Hídrico

SU - Suelo Urbano

TSPR- Tribunal Supremo de Puerto Rico

TU- Tren Urbano

UIPR- Universidad Interamericana de Puerto Rico

UMET- Universidad Metropolitana

ULTRA - Urban Long-Term Research Area

UPR- Universidad de Puerto Rico

USACE - Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (U. S. Army Corps of Engineers)

USDI- Departamento del Interior de los Estados Unidos (U.S. Department of the Interior)

USFS- United States Forest Service

USFWS- Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre (U.S. Fish and Wildlife Service)

ZMR – Zona de Manejo Regional



1 INTRODUCCIÓN



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

A. Trasfondo

El Corredor Ecológico de San Juan (CESJ) fue designado mediante la Ley Núm. 206 del 28 de agosto de 2003, según enmendada, Ley para designar el Corredor Ecológico de San Juan las fincas mencionadas y otros (en adelante Ley 206-2003, *supra*). La designación de esta área surge de la necesidad de proteger y manejar los terrenos boscosos remanentes de forma contigua en el Municipio Autónomo de San Juan (MASJ).

La Ley 206-2003, *supra* dispone que el DRNA deberá confeccionar e implantar un Plan para la Conservación y Manejo del Corredor Ecológico de San Juan en estrecha coordinación con una Comisión Especial creada mediante dicha ley, la cual está compuesta por entidades gubernamentales y estatales, organizaciones no gubernamentales (ONG) y miembros de la comunidad. En el año 2004, la Comisión desarrolló un Plan Preliminar para la Conservación y Manejo del Corredor Ecológico de San Juan, el cual pasó por un proceso de revisión interna, pero no fue adoptado por el DRNA como instrumento de trabajo para el manejo del área, ni abierto al escrutinio público.

Luego de 12 años, el DRNA ha decidido revisar el Plan Preliminar para:

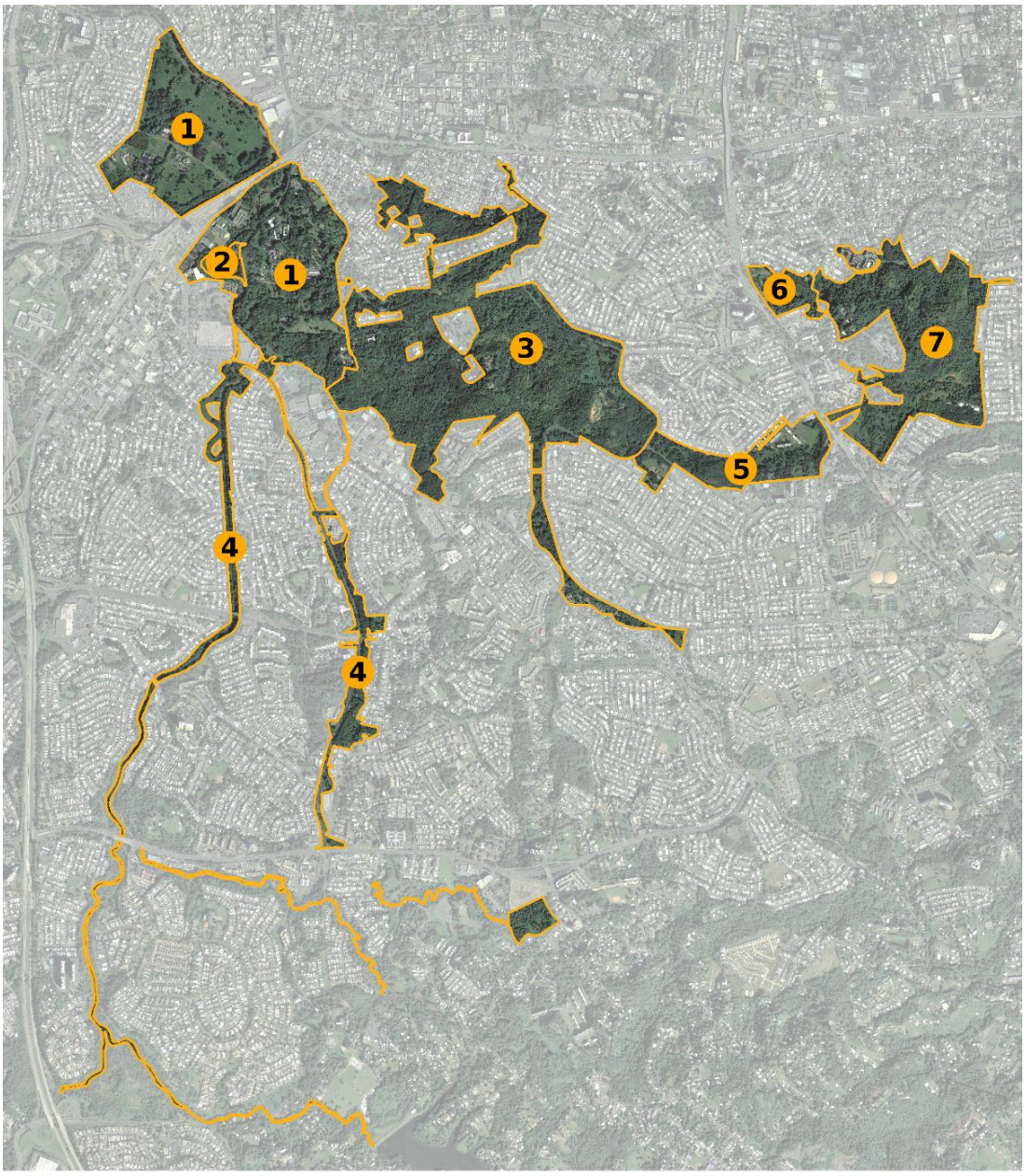
- Actualizarlo con los avances de adquisiciones de terrenos realizadas por los pasados años;
- Incluir información técnica y científica reciente que se encuentre disponible;
- Actualizar las políticas públicas aplicables al área;
- Modificar su estructura siguiendo los requisitos de formato y contenido establecidos en la Guía Administrativa para la elaboración de los planes de manejo, aprobada mediante la Orden Administrativa Núm. 2016-03 y
- Incluir diversos sectores en el desarrollo del plan, incluyendo a la comunidad para obtener sus recomendaciones.

Originalmente, la Ley Núm. 206-2003, *supra* designó un área de alrededor de 1,000 cuerdas. Dicha ley fue enmendada en cinco ocasiones para añadir otros corredores verdes y cuerpos de agua, así como para aclarar asuntos administrativos.

Actualmente, el CESJ comprende terrenos y cuerpos de agua que forman un cinturón verde en el centro-Este del MASJ. Este cubre aproximadamente 1,233 cuerdas de terrenos y se compone de las siguientes unidades, las cuales están representadas en la siguiente imagen:

- Bosque Estatal del Nuevo Milenio;
- Jardín Botánico Norte (JBN) y el Jardín Botánico Sur (JBS), que forman parte del Complejo Universitario de la Universidad de Puerto Rico (UPR) en Río Piedras;
- Bosque Los Capuchinos (BC);
- Antiguo Acueductos del río Piedras (AArP);
- Fundación Luis Muñoz Marín (FLLM) y el Parque Doña Inés (PDI);
- Conector o Bosque del Medio y
- Arboretum de Cupey.

Mapa 1. Componentes del Corredor Ecológico de San Juan

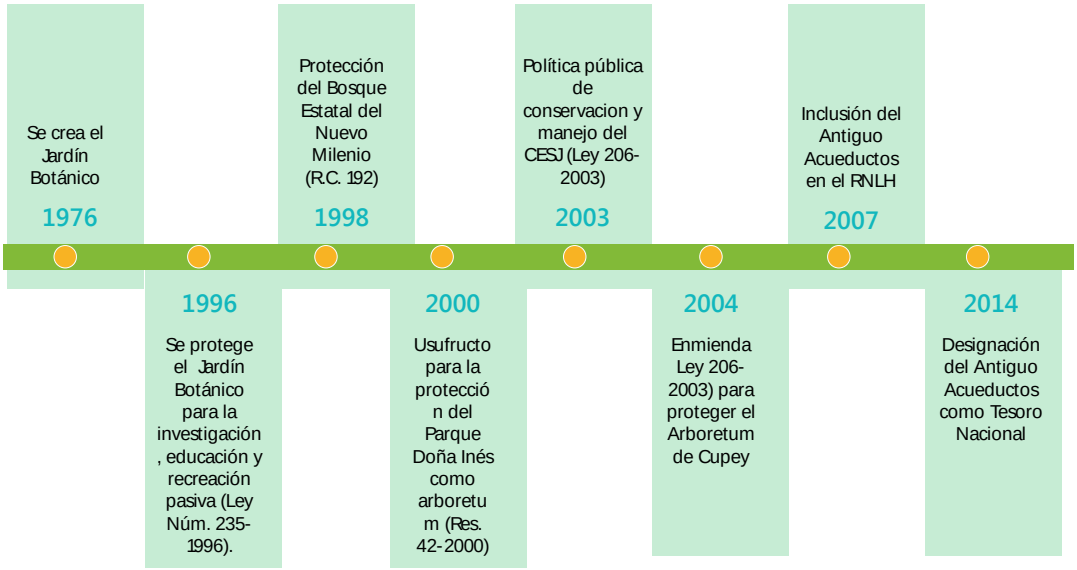


Componentes del CESJ

1. Jardín Botánico
2. Antiguo Acueducto del río Piedras
3. Bosque Estatal del Nuevo Milenio
4. Arboretum de Cupey
5. Conector
6. FLMM Y PDI
7. Bosque Los Capuchinos

La importancia de algunas de estas áreas fue reconocida décadas antes de la aprobación de la Ley Núm. 206-2003, *supra*. Dichos reconocimientos, resumidos en la siguiente ilustración, también se describen para cada unidad en los apartados subsiguientes.

Ilustración 1. Cronología de reconocimientos hechos a los distintos componentes del CESJ



El Jardín Botánico

El primer reconocimiento de la importancia de estas áreas verdes surge con la fundación del Jardín Botánico de la UPR, el 10 de marzo de 1971. Desde el punto de vista científico, el Jardín Botánico es un centro de estudio y conservación de especies de flora puertorriqueña e introducida, incluyendo especies en peligro de extinción. Posteriormente, con la aprobación de la Ley Núm. 235 de 17 de septiembre de 1996, *Ley de Protección y Conservación del Jardín Botánico de la Universidad de Puerto Rico*, se elevó a rango de política-pública gubernamental su protección, conservación, uso y disfrute educativo, para la investigación y la recreación pasiva. Dicha ley prohíbe, además, la enajenación o utilización del área para otros fines o propósitos.

Dentro de los terrenos del Jardín Botánico Sur, se encuentra el Antiguo Acueducto del río Piedras. Este es un complejo de estructuras de valor

histórico construidas en el siglo XIX. Desde el año 2005, Para La Naturaleza (PLN), una unidad del Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico (FCPR), asumió la custodia del lugar con el interés de conservar y restaurar sus instalaciones.

La estructura fue incluida en el Registro Nacional de Lugares Históricos (RNLH) del Servicio Nacional de Parques del Departamento del Interior de los Estados Unidos en el año 2007 y en el 2014 el Fondo Nacional de Preservación Histórica (NTHP, por sus siglas en inglés) designó el Antiguo Acueducto como Tesoro Nacional, el primer lugar en Puerto Rico en recibir dicha distinción.

Bosque Estatal del Nuevo Mileno

Durante la década de 1990, emergieron otras iniciativas relacionadas con el fin de proteger un remanente de bosque cerca del Centro Capuchinos, en el Este de San Juan. Este esfuerzo surgió en oposición a la construcción de un segmento de la Ruta-66, la cual hubiese impactado áreas boscosas importantes y porciones del Jardín Botánico (Alianza Pro Corredor Ecológico de San Juan, 2014). El mismo resultó en el establecimiento del Bosque Estatal del Nuevo Milenio en el año 1998, con la aprobación de la Resolución Conjunta Núm. 192.

La misma, en su Sección 1, establece la declaración de utilidad pública para uso forestal del BENM, reconoce que estas fincas son primordialmente valiosas para uso forestal debido a su ubicación, características físicas, topográficas o geológicas.

> *"Por ello se declaran* dichas tierras de utilidad pública para el desarrollo del Bosque Estatal del Nuevo Milenio."
>
> Resolución Conjunta Núm. 192 de 1998.

Por su contexto dentro de un entorno urbano, el DRNA clasifica este bosque como uno de los dos únicos urbanos que tiene Puerto Rico, junto al Bosque Urbano San Patricio.[1]

[1] Presentación por el DRNA sobre Los Bosques de Puerto Rico. Recuperado en línea de: http://academic.uprm.edu/gonzalezc/HTMLobj-182/bosquesdepuertorico.pdf

Este bosque se encuentra en la lista de refugios de vida silvestre del Reglamento 6765 del DRNA, conocido como el Reglamento para regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre las Especies Exóticas y la Caza.

Fundación Luis Muñoz Marín y Parque Doña Inés

En el año 1997, la Junta de Planificación de Puerto Rico (JP), designó mediante la Resolución Número 97-17-01-JP-SH del 14 de abril de 1997 la antigua Residencia Muñoz Marín-Mendoza Rivera como Sitio Histórico.

Posteriormente, en el año 2000, la Asamblea Municipal de San Juan aprobó la Resolución Núm. 42 para conceder, mediante escritura pública, el usufructo por treinta años de un predio de 12.1 cuerdas del Bosque Urbano Doña Inés María Mendoza Rivera, conocido como el Parque Doña Inés (PDI), a la Fundación Luis Muñoz Marín (FLMM). Estos terrenos habían sido adquiridos por el Municipio para el desarrollo de un parque de recreación pasiva o bosque urbano. Dicha Resolución dispone que la FLMM acordó utilizar estos terrenos para "el desarrollo de uso público de parque de recreación pasiva, arboreto o bosque urbano para el beneficio y disfrute de los residentes y visitantes del Municipio".

El PDI se concibe con el propósito de proteger los terrenos aledaños a la FLMM y convertirlos en un arboreto.[2] Actualmente, el arboreto es miembro de la Organización Internacional para la Conservación en Jardines Botánicos (BGCI, por sus siglas en inglés) y tiene la colección más amplia y diversa de plantas vivas endémicas, amenazadas y en peligro de extinción de Puerto Rico.

B. Fundamento Legal y de Política Pública

En Puerto Rico, existe un amplio marco legal dirigido a la protección de los recursos naturales. Muchas de estas leyes, reglamentos y planes deberán ser considerados durante la implantación de este Plan para la Conservación y Manejo del Corredor Ecológico de San Juan. En los siguientes apartados se discuten varios estatutos de aplicación general,

[2] El término arboreto viene del latín *arborētum*. El mismo se define como una plantación de árboles destinada a fines científicos, como el estudio de su desarrollo, de su acomodación al clima y al suelo, entre otros factores.

así como las leyes específicas que protegen en CESJ. El Anejo 1 presenta otras leyes, reglamentos y planes asociados.

Generales

En Puerto Rico, la protección de los recursos naturales es un mandato constitucional. El Artículo VI, Sección 19 de la Constitución del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (ELAPR) declara que: "Será política pública la más eficaz conservación de sus recursos naturales, así como el mayor desarrollo y aprovechamiento de los mismos para el beneficio general de la comunidad."

Igualmente, la protección de los recursos naturales está contemplada en el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico (PUTPR), el cual fue adoptado por la JP y aprobado por el Gobernador en el año 2015. El PUTPR establece nuevos principios rectores, metas y objetivos para los usos de terrenos en Puerto Rico. Los siguientes están expresamente vinculados a la protección y manejo de los recursos naturales:

- **La protección del medio ambiente** – Para fomentar un manejo juicioso de los recursos de suelo y agua, y asegurar que se utilicen cuidadosamente para restaurar y mantener la calidad del aire y el agua, los sistemas naturales y los recursos vivos.

- **La conservación de los recursos** – Para conservar los recursos arqueológicos, los cuerpos de agua, los bosques, los humedales, las áreas agrícolas, los espacios abiertos, los sistemas naturales y los espacios escénicos o de paisaje.

- **La buena administración de los recursos** – Para colaborar para buscar el balance entre el desarrollo eficiente y la protección de los recursos, con el fin de lograr comunidades sostenibles y con calidad de vida.

El PUTPR, además, menciona la importancia de garantizar la protección del Corredor Ecológico de San Juan, incluyendo sus componentes, el Bosque Urbano Doña Inés Mendoza y el Bosque Estatal del Nuevo Milenio en San Juan, como extensiones de terreno en las que no se deberá construir o urbanizar. Dicho documento clasifica los terrenos del CESJ como suelo urbano y dispone que el Municipio, mediante su plan de

ordenación municipal, establecerá las calificaciones adecuadas para garantizar que se cumpla con las políticas que ordenan su protección. De acuerdo al PUTPR, a través de la calificación de sus terrenos se representará el nivel de conservación y protección, o límites de actividades que admiten dichos sectores.

Mandato del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales para la protección y manejo de las áreas protegidas

Mediante el Plan de Reorganización Núm. 1 del 9 de diciembre de 1993 y la Ley Núm. 23 del 20 de junio de 1972, según enmendada, *Ley Orgánica del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales*, se delega a esta agencia la responsabilidad de implantar en su fase operacional la política pública contenida en la Constitución de Puerto Rico.

La Ley Núm. 23-1972, según enmendada, establece que para cumplir con esta política pública, el DRNA será responsable de implantar los programas relacionados con el manejo, el desarrollo ambientalmente sostenible, la utilización, el aprovechamiento, la protección y la conservación de los recursos naturales y ambientales del país. Establece, además, que el DRNA será responsable de desarrollar y poner en ejecución los planes, investigaciones, programas, servicios y reglamentos en su área de responsabilidad, en forma planificada, integral y coordinada.

Ley de Bosques de Puerto Rico, Ley Núm. 133 del 1 de julio de 1975, según enmendada

Esta ley dispone la política pública para el manejo de los recursos forestales, incluyendo los bosques estatales. Como política pública forestal, declara, entre otros asuntos, lo siguiente:

> "Los bosques son un recurso natural y único por su capacidad para conservar y restaurar el balance ecológico del medio ambiente; conservan el suelo, el agua, la flora y a fauna; proveen productos madereros; proporcionan un ambiente sano para la recreación al aire libre y para la inspiración y expansión espiritual del hombre; y el manejo forestal provee una fuente de empleo rural. Los bosques constituyen, por lo tanto, una

> herencia esencial, por lo que se mantendrán, conservarán, protegerán, y expandirán para lograr su pleno aprovechamiento y disfrute por esta generación, así como legado para las generaciones futuras."

Esta política forestal dispone, además que las tierras forestales declaradas y designadas como Bosques del Estado se mantendrán forestadas, desarrolladas y manejadas racionalmente para obtener un rendimiento óptimo y continuo de estos productos, servicios y utilidades. Esta ley declara que todos los bosques estatales presentes y futuros son refugios de vida silvestre.

La ley también faculta al DRNA a adquirir tierras forestales, las cuales serán designadas Bosques del Estado y pasarán a formar parte del Sistema de Bosques del Estado. Respecto al cuido y protección de los bosques estatales, dispone que en estos se debe: (1) permitir usos de terrenos que sean compatibles con el desarrollo del rendimiento óptimo y continuo de productos, servicios y utilidades forestales, bajo condiciones que protejan el interés público así como la debida consideración a la calidad ambiental; (2) proveer los productos y servicios sin interrupción o sacrificio de los fines y servicios para los que se mantienen dichos bosques; y (3) proveer oportunidades de recreación pasiva al aire libre como rasgo integral de los mismos, para lo cual se faculta al Secretario a proveer instalaciones para la recreación pasiva al aire libre en los bosques estatales.

La ley dispone que el DRNA manejará los bosques estatales urbanos o entrará en acuerdos de manejo con organizaciones sin fines de lucro, municipios y agencias del Gobierno de Puerto Rico.

Ley Núm. 206 del 28 de agosto de 2003, Ley para designar el Corredor Ecológico de San Juan las fincas mencionadas y otros y sus enmiendas subsiguientes

Reconociendo el deber constitucional de proteger los recursos naturales y el deber ministerial delegado al DRNA, se aprobó la Ley Núm. 206 del 28 de agosto de 2003, la cual le delega una serie de responsabilidades a la agencia, asociadas a la protección y manejo del Corredor Ecológico de San Juan.

En los pasados 10 años, la Ley Núm. 206-2003 ha sido enmendada en seis ocasiones para añadir terrenos para la conservación, aclarar límites y disponer otros asuntos administrativos. Tres de dichas enmiendas están relacionadas a los terrenos que componen el Arboretum de Cupey.

Los aspectos principales de la Ley Núm. 206-2003 y sus enmiendas subsiguientes se discuten a continuación de forma cronológica.

Ley Núm. 206 del 28 de agosto de 2003, Para designar Corredor Ecológico de San Juan las fincas mencionadas y otros

Esta ley designa varias fincas como parte del CESJ, dispone la política pública para su manejo y conservación; define lo que es un corredor ecológico; dispone lo relacionado a las adquisiciones de los terrenos, incluyendo la asignación de fondos para tales fines; el desarrollo del plan de manejo; la zonificación y otorgación de permisos de construcción y la instauración de una Comisión Especial ente otros asuntos.

| Política pública

La ley fue aprobada con el fin de implantar la política pública de conservación y manejo y protección de los recursos naturales en la zona metropolitana de San Juan. Además, reconoce que los bosques son un recurso natural único, por su capacidad para conservar y restaurar el balance ecológico del medio-ambiente.

| Definición de Corredor Ecológico

La Ley define el término corredor ecológico como "un pasillo natural que une dos o más sistemas forestales con el propósito de expandir el hábitat de las especies, facilitando su libre, reproducción y desplazamiento".

| Terrenos designados

Originalmente fueron designadas aproximadamente 1,000 cuerdas de terrenos, las cuales incluían las siguientes áreas:

- Bosque Estatal del Nuevo Milenio;
- Bosque Urbano Doña Inés María Mendoza Rivera de Muñoz Marín, y las fincas adjuntas que conforman el área conocida como el

"Parque del Este", según descrito en el Plan Especial Territorial 4.2, del Plan Territorial del MASJ;

- El conector de área verde que une elementos lineales de ríos, quebradas y estas áreas verdes entre sí y el Estuario de la Bahía de San Juan; y

- El Complejo Universitario de la Universidad de Puerto Rico, conocido como el Jardín Botánico Norte y el Jardín Botánico Sur, en Río Piedras, incluyendo los terrenos arrendados a otras entidades como el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical (IITF) y al FCPR, y la propiedad de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) que comprenden los terrenos que anteriormente pertenecían a la Central San José.

Adquisición de terrenos y titularidad

Por medio de este mecanismo legal, se le ordenó al DRNA la adquisición y administración de los terrenos del CESJ, incluyendo lo siguiente:

- Dispone que los terrenos del Jardín Botánico Norte y Sur pasarán a formar parte del CESJ, pero la UPR retendrá la titularidad de los mismos.

- Transfiere al DRNA todos los terrenos que son bienes patrimoniales o de dominio público comprendidos en la zona designada como el CESJ, que al presente son propiedad del ELAPR.

- Ordena al DRNA identificar la titularidad de los terrenos públicos y privados que comprenden el CESJ, así como delimitar y deslindar los terrenos que formaran parte de esta zona.

- Ordena al DRNA obtener el control de los terrenos necesarios mediante expropiación forzosa, la adquisición voluntaria a título gratuito u oneroso, la permuta, la constitución de servidumbres de conservación, el arrendamiento y cualquier otro modo de adquisición legal del dominio o de un derecho real, de fincas privadas comprendidas en la zona designada como el CESJ. En caso de expropiación, la misma deberá efectuarse al amparo de las disposiciones de la Ley Núm. 133 del 1 de julio de 1975, según

enmendada, conocida como "Ley de Bosques de Puerto Rico", y la Ley 12 de marzo de 1903, según enmendada, conocida como "Ley de Expropiación Forzosa".

- Asigna al DRNA cinco millones de dólares con cargo al Fondo de Mejoras Permanentes, por un término de 10 años, comenzando en el año fiscal 2004-2005. Dispone que en todos los casos en los cuales el DRNA adquiera terrenos pertenecientes a la Administración de Terrenos (AT) con los fondos asignados dentro de los límites territoriales del CESJ, la AT deberá utilizar todos los fondos que reciba por dicho concepto para adquirir otros terrenos que se encuentren dentro de los límites territoriales del CESJ que estén en manos privadas o públicas y, una vez adquiridos, los cederá al DRNA para su administración.

- **Prohibiciones**

  - Prohíbe que los terrenos del CESJ puedan ser transferidos o enajenados para otros fines que no sean los indicados por ley.

  - Prohíbe a la JP y a cualquier otra instrumentalidad del ELAPR con injerencia en este asunto, el otorgamiento de permisos que no sean cónsonos con la política pública establecida en la Ley. Dispone que los proyectos deberán cumplir con la clasificación y calificación establecida en el Plan Territorial (PT) del MASJ. Además, que los proyectos incluidos en el Plan Vial vigente del Área Metropolitana de San Juan (AMSJ) del DTOP, continuarán siempre y cuando se adapten y armonicen con el CESJ, además otros proyectos, que incluyen la restauración del Puente Histórico sobre el Río Piedras.

- **Zonificación**

Se establece que la zonificación de los terrenos del CESJ, responderá a la calificación y clasificación según establecida y aprobada por la JP en el PT del MASJ. De acuerdo a esta ley, solo unas fincas indicadas, según el número de catastro en el Centro de Recaudaciones de Ingresos Municipales (CRIM), mantendrán la zonificación vigente como Residencial Intermedio (R-1).

Comisión Especial

Ordena la creación de una Comisión Especial, la cual debería estar compuesta por trece miembros, incluidos los representantes de las siguientes entidades: Instituto Internacional de Dasonomía Tropical (IITF, por sus siglas en inglés), UPR, Programa del Estuario de la Bahía de San Juan (PEBSJ), FLMM, MASJ, Administración de Reglamentos y Permisos, (actualmente la Oficina de Gerencia de Permisos, OGPe), JP y los seis miembros restantes serán seleccionados por la organización comunitaria Alianza pro Corredor Ecológico de San Juan (ACES).

La Comisión, de acuerdo a la Ley, tiene la tarea de trabajar en estrecha coordinación y colaboración con el DRNA para confeccionar e implantar este Plan para la Conservación y Manejo del Corredor Ecológico de San Juan.

Plan para la Conservación y Manejo del Corredor Ecológico de San Juan

De acuerdo a la Ley, este Plan deberá considerar los siguientes criterios:

- Establecer el deslinde específico y los propietarios del área geográfica que será designada como CESJ.
- Proveer el diseño esquemático del área.
- Establecer la programación de las fases en que se adquirirá, cederá, transferirá, conservará y manejará las fincas del CESJ conforme a la Ley.
- Determinar los costos del proceso de expropiación, incluido los costos administrativos y operacionales del proyecto. Contemplar mecanismos para el financiamiento, si alguno, necesarios para cumplir con los propósitos de esta medida.
- Establecer las normas directivas y programáticas necesarias para lograr la conservación y manejo del CESJ, a tenor con los propósitos consignados en la ley.

- Definir las estrategias y actividades dirigidas a armonizar las políticas sobre protección del medio ambiente y los recursos naturales con las políticas de mejorar la calidad de vida urbana.

- Monitorear la efectiva implantación de la prohibición en el otorgamiento de permisos de construcción y en la denegación de los permisos en proceso que sean incompatibles con la Ley.

- Re-evaluar el otorgamiento de permisos de construcción, así como la ubicación y características de los mismos, de forma tal que armonicen con los fines y propósitos de la Ley.

La ley dispone, además, que el Plan, así como cualquier enmienda o modificación y los estudios que se realicen serán enviados al Gobernador/a y a la Asamblea Legislativa.

Ley Núm. 260 del 8 de septiembre de 2004 — Ley para enmendar la Ley Núm. 206 de 2003: Para incluir el Arboretum de Cupey en el Corredor Ecológico de San Juan.

Su propósito es detener la destrucción de las áreas boscosas remanentes a lo largo de la carretera PR-176, conocida como la Avenida Ana G. Méndez en su comienzo y Avenida Víctor M. Labiosa más adelante, al igual que sobre 2,000 árboles que fueron sembrados por residentes y vecinos de las comunidades de Cupey y Caimito. También busca la protección del Río Piedras y el embalse conocido como Aljibe Las Curías.

Esta ley enmienda el Artículo 1 de la Ley Núm. 206-2003, para modificar los límites del CESJ con el fin de añadir los cuerpos de agua y terrenos denominados como el Arboretum Cupey, el cual fue delimitado de la manera siguiente:

- Comienza en el límite suroeste del Jardín Botánico Sur, en las áreas verdes de la Ave. Ana G. Méndez (PR-176). Transcurre hacia el Sur desde el puente sobre el Río Piedras, entre los kilómetros 0.9 y 1.0, e incluye las áreas verdes a ambos lados de dicha vía pública y los remanentes de tierras pertenecientes al ELAPR;

- Incluye las áreas verdes de los terrenos en los márgenes de la quebrada Ausubo, hasta su intersección con la Ave. Las Cumbres (PR-199);

- Incluye los márgenes del Río Piedras desde que penetra en el Jardín Botánico Sur y en su transcurso hasta su intersección con las quebradas Las Curías y Los Guanos en el Sur e
- Incluye los márgenes de las quebradas Las Curías y Los Guanos.

Ley Núm. 135 de 27 de julio de 2006, Ley para enmendar el Artículo 11, de la Ley Núm. 206 de 2003: Ley para Designar el Corredor Ecológico de San Juan

Esta ley enmienda el Artículo 11 de la Ley Núm. 206 de 2003, con el propósito de delegar en el DRNA la responsabilidad de proveer a la Comisión Especial de materiales, equipo y espacio de oficina para el desempeño de sus funciones.

Ley Núm. 1 del 24 de enero de 2007, Para enmendar los artículos 1 y 7 de la Ley Núm. 206 de 2003: Ley del Corredor Ecológico de San Juan

En su exposición de motivos, esta ley dispone que ha habido dudas si, como parte del Arboretum de Cupey, cuando la ley dispone protección para "las áreas verdes en ambos lados" de la carretera PR-176 se refiere a las áreas verdes en terrenos públicos y en la servidumbre vial, o a cualquier área verde, incluyendo fincas privadas que colinden con la vía pública.

Con el fin de evitar diferencias de interpretación por parte de las agencias del gobierno y hacer cumplir el espíritu y las disposiciones de la ley se aprobó esta enmienda. De esta manera, se establece con claridad qué terrenos, fincas y espacios públicos se incluyen dentro del área designada como el Arboretum de Cupey.

Nuevamente se enmienda el Artículo 1 de la Ley Núm. 206-2003 para aclarar los límites del Arboretum de Cupey y disponer que se incluyen solamente las áreas verdes de la servidumbre legal y reglamentaria a ambos lados de la PR-176. El resto de los lindes generales del CESJ permanece igual.

Ley Núm. 30 del 8 de abril de 2016, Para enmendar los Artículos 1 y 7 de la Ley Núm. 206 de 2003, con el propósito de aclarar, específicamente, el alcance de los terrenos que comprenden el "Arboretum de Cupey".

Esta ley responde nuevamente a la necesidad de aclarar los límites del Arboretum de Cupey. En esta enmienda, se dispone que formarán parte del Arboretum la totalidad de las tierras adyacentes a la PR-176, las cuales incluyen aquellas:

> "pertenecientes al Estado Libre Asociado de Puerto Rico, entiéndase, tierras pertenecientes a las agencias, instrumentalidades, municipios, corporaciones públicas y toda otra dependencia del Gobierno, e incluyendo las áreas verdes de los terrenos que comprenden los márgenes de la Quebrada Ausubo a lo largo de la Avenida Víctor M. Labiosa hasta la intersección con la Avenida Las Cumbres (PR-199) al Sur.".

El resto de los límites del Arboretum permanecen iguales.

Ley Núm. 131 del 5 de agosto de 2016, Para enmendar el Artículo 3, enmendar el Artículo 6 y el Artículo 11 de la Ley Núm. 206 de 2003, a los fines de incluir al Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico.

Esta enmienda surge debido a que la Ley Núm. 206-2003 ordenaba la adquisición y administración de todos los terrenos que comprende el CESJ exclusivamente al DRNA. Sin embargo, este mandato imposibilita la adquisición de terrenos en el Corredor por parte de entidades dedicadas a la conservación, de manera que estas pudiesen apoyar en la implantación de la política pública de conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.

La misma enmienda el Artículo 3- "Prohibición al otorgamiento de permisos de construcción", para extender la prohibición de otorgamiento de permisos a instrumentalidades estatales y municipales. Dispone, además, que los permisos relacionados con la restauración y recuperación del Antiguo Acueducto del río Piedras, incluyendo la construcción de nuevos edificios accesorios para la operación y mantenimiento del distrito histórico y centro de visitantes se consideran cónsonos con la política pública establecida por esta Ley. La misma requiere que el FCPR, o su unidad administrativa PLN, obtenga el endoso

del DRNA para asegurar que lo propuesto cumpla con los propósitos de esta Ley y con este Plan de Conservación y Manejo.

También enmienda el Artículo 6 de la Ley 206-2003, específicamente el inciso B y añade un inciso C. El inciso B aclara que las propiedades pertenecientes al FCPR y a la UPR se regirán según lo dispuesto en el Artículo 1 de la Ley 206-2003. En el caso de los terrenos de la UPR, la ley indica que el DRNA deberá coordinar la implantación de la política pública del CESJ en coordinación con la UPR, según lo dispuesto en la Ley Núm. 235-1996.

Respecto al FCPR, el DRNA coordinará la implantación de la política pública de conformidad con lo establecido en el inciso C de este Artículo. Dicho inciso faculta al FCPR a adquirir fincas en el CESJ, específicamente el predio donde ubica el Antiguo Acueducto del río Piedras y sus instalaciones aledañas. La ley dispone que en dichos terrenos el FCPR "deberá desarrollar actividades dirigidas a rehabilitar las estructuras históricas y construir facilidades accesorias necesarias así como convertir el lugar en un espacio para la investigación científica y ecológica, la recreación y la educación en relación al recurso del agua." Dispone que estos terrenos adquiridos por el FCPR no podrán transferirse o enajenarse para otros fines que no sean los indicados en esta Ley y que previo a la adquisición, ambas entidades (DRNA y FCPR) acordarán los términos para el co-manejo de los terrenos, en cumplimiento con la Ley 206-2003, según enmendada y con este Plan de Manejo.

La Ley Núm. 131-2016 también enmienda el Artículo 11 de la Ley 206-2003 para modificar la composición de la Comisión. La misma añade el representante del FCPR y elimina la representación del IITF.

C. Enfoque de Manejo

La Ley Núm. 206 -2003, supra, establece la política pública para el manejo del CESJ, siendo esta la conservación, manejo y protección. Con la designación de Corredor Ecológico, se busca promover la conectividad entre ecosistemas forestales, la protección de la vida silvestre y de los cuerpos de agua asociados.

El marco legal previamente discutido dispone en mayor detalle las restricciones y aprovechamientos para el área, los cuales condicionan el

enfoque de manejo a ser empleado. Estos de resumen en la siguiente ilustración.

Ilustración 2. Criterios que determinan el enfoque de manejo para el CESJ



De lo antes planteado se desprende que la Ley Núm. 206-2003, *supra* no pretende restringir los usos y actividades que se llevan a cabo en el CESJ. Más bien, la misma seguirá siendo un área de usos múltiples, sujeta a manejo activo y a condiciones o restricciones impuestas por el marco legal correspondiente y las acciones del plan de manejo.

El CESJ está ubicado en un contexto densamente urbano, que incluso alberga comunidades en su interior. Partiendo de sus particularidades, es importante que su manejo reconozca la importancia del elemento humano y las interacciones con el entorno para mantener el balance ecológico del área.

En ese contexto, para el desarrollo de este plan de manejo se propone el uso de un enfoque ecosistémico, el cual considera las interacciones complejas entre los humanos y los ambientes vivos y no vivos en múltiples escalas espaciales y temporales (Clarke & Jupiter, 2010). Este enfoque, además, es uno adaptativo, toma en consideración las incertidumbres y las múltiples influencias externas y se esfuerza por balancear los diversos objetivos sociales (Barnes, Bozzi & McFadden, 2005).

D. Metodología

El proceso de revisión y actualización de este Plan para la Conservación y Manejo del CESJ se desarrolló mediante siete fases, según se presenta en la siguiente ilustración. Muchas de las tareas se llevaron a cabo de manera concurrente, mediante revisiones continuas y validación con información de expertos, discusiones en las reuniones de coordinación, entrevistas con informantes claves y viajes de campo.

Ilustración 3. Plan de trabajo



Es importante indicar que este documento toma como base el Plan Preliminar para la Conservación y Manejo del Corredor Ecológico de San Juan desarrollado por la Comisión Especial en el año 2004.

La información recopilada se organizó siguiendo la "Guía Administrativa para la Elaboración de los Planes de Manejo" desarrollada por la División de Planificación de Recursos Terrestres del DRNA, la cual contiene los requisitos de formato y contenido para el desarrollo de estos instrumentos de planificación.

E. Participación Ciudadana

Para el desarrollo de este plan de manejo se llevaron a cabo una serie de reuniones y entrevistas a líderes de opinión. Se llevaron a cabo reuniones con miembros de la Comisión Especial y la ACSJ.

Además, se realizaron entrevista a líderes de opinión. Esta consulta se llevó a cabo mediante entrevistas presenciales o consultas por teléfono o correo electrónico, a representantes de la Comisión Especial, entidades vecinas del CESJ, ONG, representantes de entidades gubernamentales vinculadas al área e individuos que están relacionados al tema.

En total fueron consultadas 29 personas. Las entrevistas fueron llevadas a cabo entre el mes octubre del año 2016 a marzo del año 2017. (Véase Anejo 2- Resultados de entrevistas para más detalle).

Las entidades y grupos consultados incluyen:

- Programa del Estuario de la Bahía de San Juan
- Fundación Luis Muñoz Marín
- Para La Naturaleza
- Centro Capuchinos
- Hospital San Juan Capestrano
- Alianza para la Paz Social, Inc.
- San Juan Ultra

- Universidad de Puerto Rico: Recinto de Río Piedras y Administración del Jardín Botánico
- Universidad Interamericana de Puerto Rico
- Universidad Metropolitana y
- Colegio St. Mary's School.

F. Coordinación Interagencial

Durante el desarrollo del Plan se llevaron a cabo varias reuniones de coordinación con el DRNA y otras entidades gubernamentales vinculadas al CESJ. A continuación se detallan las entidades consultadas durante el proceso de elaboración de este Plan de Manejo.

- DRNA: Negociado de Servicio Forestal (NSF), Área de Planificación Integral, División de Zona Costanera y División de Ecología Terrestre. Se llevaron a cabo al menos seis reuniones de coordinación con el personal del DRNA, consultas telefónicas, visitas al área de estudio e intercambios por correo electrónico.
- Compañía de Parques Nacionales (CPN), ahora Departamento de Recreación y Deportes (DRD): División Legal. El propósito de esta coordinación fue conocer el estatus de las adquisiciones de terrenos en el Componente de Los Capuchinos y del parque propuesto.
- MASJ: Oficina de Planificación y Ordenación Territorial del Municipio Autónomo de San Juan. Se llevaron a cabo reuniones con varios funcionarios para auscultar si el municipio es titular de terrenos en el área y solicitar información sobre la calificación de terrenos. El personal de permisos fue consultado para conocer retos y amenazas que puedan estar impactando el área. Los resultados de esta consulta con el Municipio también se incluyen en el Anejo 2.

2 DESCRIPCIÓN REFERENCIAL DEL ÁREA



CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN REFERENCIAL DEL ÁREA

A. Ubicación

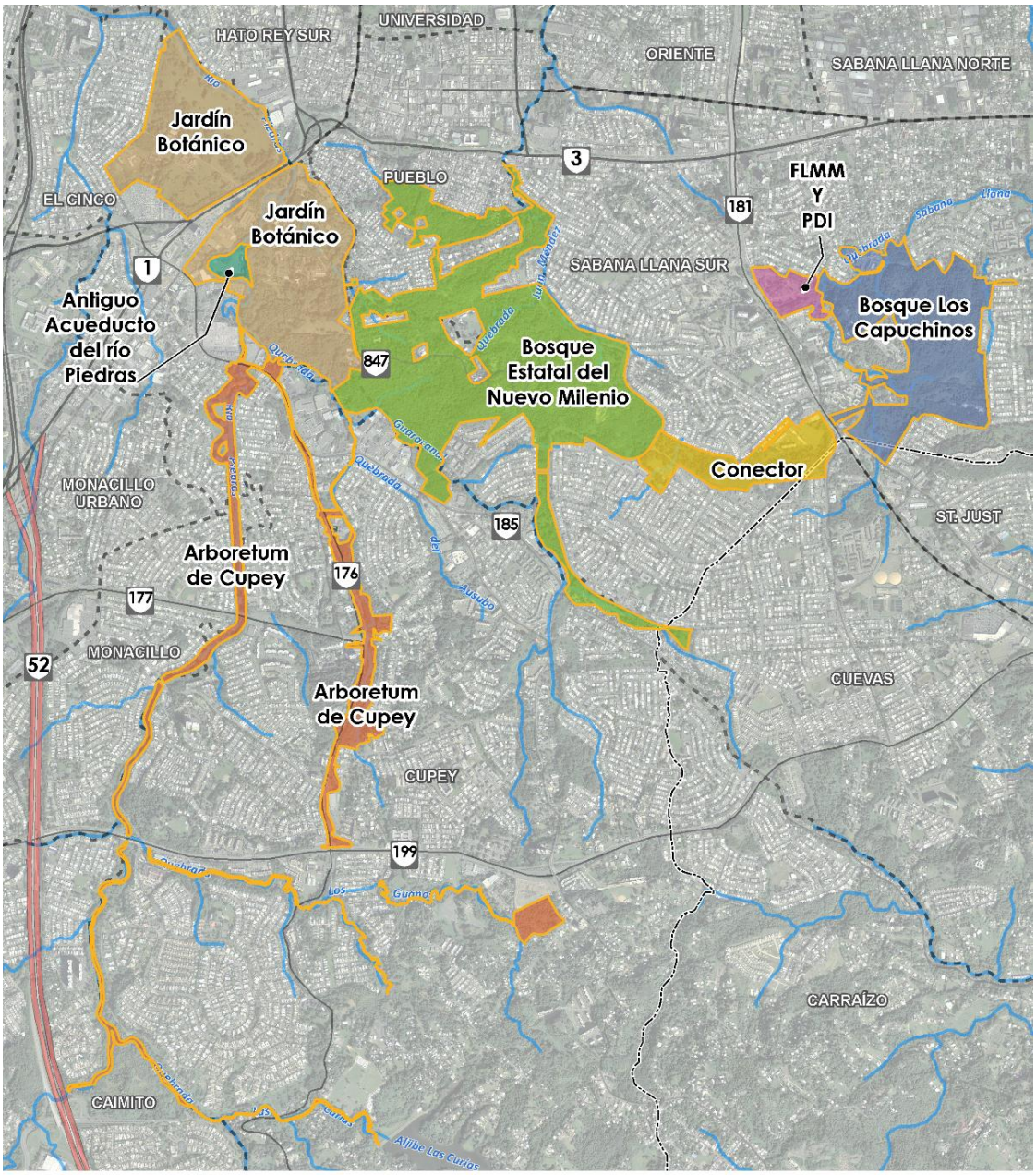
El CESJ está ubicado en el municipios de San Juan y en menor proporción en Trujillo Alto, específicamente en la latitud 18°23'21.30"N, longitud 66°3'43.95"W. Comprende un área de aproximadamente 1,233 cuerdas de terrenos.

El CESJ transcurre por varios barrios de la Ciudad Capital y en menor proporción en barrios de Trujillo Alto. La ubicación para cada componente del CESJ se describe en la siguiente tabla.

Tabla 1. Ubicación de los componentes del CESJ

Unidad	Cabida (cuerdas)	Ubicación (barrios)
BENM	432.224	Pueblo y Sabana Llana Sur
JB	339.874	El Cinco
Antiguo Acueducto del Río Piedras	8.980	El Cinco
Bosque Los Capuchinos	189.809	Sabana Llana Sur y una esquina del Bosque Los Capuchinos está en el barrio St. Just de Trujillo Alto.
FLMM y PDI	21.438	Sabana Llana Sur
Conector	68.937	Sabana Llana Sur y una porción en el barrio Cuevas de Trujillo Alto
Arboretum de Cupey	140.087	Cupey: áreas verdes y los márgenes de las quebradas Las Curías y Los Guanos. La porción de los márgenes del Río Piedras que se incluyen en el CESJ, discurre inicialmente por el barrio El Cinco y luego se convierte en el límite entre los barrios Monacillo y Cupey.

Mapa 2. Ubicación de los Componentes del CESJ



Fuente: DRNA. ACT. USGS. JP.

B. Delimitación del área

La Ley Núm. 206-2003, según enmendada, en su artículo 7, incluye una lista de las fincas que componen el CESJ por número de catastro. (Véase Anejo 3). Dicha ley hace referencia a otros estatutos legales para identificar sus componentes. En dichos estatutos se describe en mayor detalle los lindes de cada área, según se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 2. Delimitación de los terrenos que componen el CESJ

Unidad	Delimitación
BENM	La OE-1998-04 delimita el BENM de la siguiente forma: "Por el Norte, con el barrio Venezuela, el Sector Basilio Dávila, Sector Buen Consejo, Urb. Monte Rey, Urb. Reparto Universitario y la Urb. Park Gardens; por el Sur, con tramo de la Carretera Núm. 845, Parque Industrial Víctor Fernández, Urb. Venus Gardens y la Urb. Ciudad Universitaria, por el Este, con la Urb. Villa Andalucía y la Urb. Hill Mansion; y por el Oeste, con el JB y terrenos de la Estación Experimental Agrícola, Universidad Metropolitana, quebrada Guaracanal, Sector El Cinco, tramo de la Carretera Núm. 176, tramo de la Carretera Núm. 838 y con tramo de la Carretera Núm. 839."
JB	Está dividido en dos secciones: la sección norte (Finca Solís) y la sección Sur (Finca Mariana), divididas por la carretera PR-1. La sección norte está delimitada por el Norte por el barrio Hato Rey Sur; por el Oeste por la Urb. Ramón Nevares; por el Este por la carretera PR-1; y por el Sur por la carretera PR-21. En el caso de la sección Sur, por el lado Oeste colinda con la carretera PR-1; con las comunidades Venezuela y Chestnut Hill por el lado Norte; por el lado Este con el BENM; y por el lado Sur por el límite del barrio Cupey.
Antiguo Acueducto del río Piedras	Por el lado Oeste colinda con la carretera PR-8838; por el lado Norte y Este; con el JBS; y por el lado Sur colinda con terrenos de la ACT, actualmente arrendados por la Universidad Metropolitana.
Bosque Los Capuchinos	El Plan Especial Temático de Desarrollo (PETD) del PT de San Juan, identifica los lindes del BC como los siguientes: Norte: Hill Brothers Sur / Urbanización Highland Park / Urbanización Town Park / Residencial Las Dalias Sur: Urbanización Parque Montebello/ Condominio Montebello Este: Urbanización Berwind Estates Oeste: Expreso a Trujillo Alto/Urbanización Villa Andalucía
FLMM y PDI	En la Res. Núm. 42 serie 2000-2001 aprobada el 10 de noviembre del 2000 se delimita el Parque Doña Inés de la siguiente forma: Parcela "A-1" se define por los siguientes lindes: "Por el Norte, con la Urbanización Town Park, terrenos de la Sucesión Figueroa y Juniors Insurance Group; por el Sur, con terrenos de la

Unidad	Delimitación
	Administración de Terrenos; por el Este, con la Urbanización Town Park y por el Oeste, con la Carretera PR-181 (Expreso Trujillo Alto)." Parcela "B-1" se define por los siguientes lindes: "Por el Norte, con terrenos de la Administración de Terrenos y la Urbanización Town Park; por el Sur, con la Fundación Luis Muñoz Marín; por el Este, con la Urbanización Town Park y una quebrada y por el Oeste, con la Carretera PR-181 (Expreso Trujillo Alto)."
Conector	Al Norte por la Urb. Villa Andalucía; al Sur por la Urb. Venus Gardens y la Urb. Ciudad Universitaria; al Oeste por el BENM; y al Este con el Expreso de Trujillo Alto (PR-181) y el Bosque de los Capuchinos.
Arboretum de Cupey	Este componente está delimitado en la Ley Núm. 30 de 2016, de la siguiente forma: "Comienza tomando como punto de partida el límite Sur Oeste del Jardín Botánico Sur y comenzando en las áreas verdes de la Avenida Ana G. Méndez (P.R. 176), transcurre hacia el Sur desde el puente sobre el Río Piedras entre el km 0.9 y el 1.0 hacía las áreas verdes de los terrenos de la Avenida Víctor M. Labiosa, más adelante que comienza en el km 1.6, incluyéndose las áreas verdes a ambos lados y los remanentes de tierras pertenecientes al ELAPR e incluyendo las áreas verdes de los terrenos que comprenden los márgenes de la Quebrada Ausubo a lo largo de la Avenida Víctor M. Labiosa hasta la intersección con la Avenida Las Cumbres (P.R. 199) al Sur. Se incluyen los márgenes del Río Piedras desde que éste penetra en el Jardín Botánico Sur y en la colindancia con éste cerca del kilómetro 0.9-1.0 de la Avenida Ana G. Méndez, transcurriendo aguas arriba hacia el Sur, cruzando los puentes de las Avenidas Lomas Verdes (P.R. 177) y Las Cumbres (P.R. 199) hasta su nacimiento en la intersección de las quebradas Las Curías y Los Guanos. Además, se incluyen los márgenes de las quebradas Las Curías y Los Guanos."

Para poder definir con mayor precisión estos límites, se utilizó la información antes presentada en conjunto con la mejor información disponible. Para ello se utilizó el parcelario como punto de partida y capa base en donde se identificaron las parcelas nombradas en la ley. Cabe señalar que se corrigieron algunos números de catastro, para los cuales era bastante evidente que había algún error. Por ejemplo, se alteró un dígito para seguir las numeraciones de parcelas, se añadieron guiones donde hacían falta y en algunos casos se añadió el "0" al principio de la numeración de la parcela, ya que todas las demás comenzaban con dicho número.

Se utilizó luego una base de datos con los números de catastro de una serie parcelas adquiridas por el DRNA. Además, se incorporó un ejercicio que llevo a cabo el Sr. Vicente Quevedo (DRNA) y la Sra. Rebecca de la Cruz (JP) de identificar parcelas y terrenos que pertenecen al DRNA, la ACT o la AT.

Para trazar los límites del Arboretum de Cupey se utilizaron unos planos provistos por el Dr. Basilio Santiago. Los planos fueron digitalizados por el DRNA y rectificados en ETI. Estos eran los planos de la alineación para la construcción de la PR-176. Con estos planos se pudieron identificar los terrenos que eran remanentes tras la construcción de la vía y que debían ser protegidos en cumplimiento con la Ley 206-2003, *supra*. Por último, para incorporar los márgenes del Río Piedras, se consideró una zona de amortiguamiento de 20 pies a cada lado y en el caso de los márgenes de las quebradas Las Curías y Los Guanos, se consideró una zona de amortiguamiento de 15 pies a cada lado.[3]

C. Accesos

Por estar en un entorno densamente urbanizado, los accesos hacia el CESJ son múltiples, aunque no adecuados. No obstante, el acceso interno para los usuarios es muy limitado y la conectividad entre los componentes se ve interrumpida en varios tramos.

La unidad más accesible de todo el CESJ es el Jardín Botánico, aunque presenta limitaciones sustanciales entre la parte Norte y Sur. El acceso principal al Jardín Botánico Norte y Sur es a través de la PR-1. La manera principal de acceder a ambos componentes es mediante vehículo privado, entrando por la PR-1. El segmento Sur es el más visitado por la población general, el cual se accede a través de la calle Juan Ponce de León.

Cuenta con estacionamientos y un sistema de veredas que conecta varios jardines e instalaciones, como oficinas. El segmento Norte del Jardín Botánico también es accedido por medios motorizados, pero no cuenta con veredas. La PR-1 fragmenta ambos segmentos del Jardín

[3] Para más información refiérase a la capa de atributos de los shapefiles que fueron generados y entregados al DRNA junto con el Plan de manejo final.

Botánico, por lo que la movilidad de personas, vehículos o especies entre ambos es inexistente e incluso peligrosa.



Veredas dentro del Jardín Botanico Sur
Fotos: ETI



Acceso al Jardín Botanico Sur a través de la Calle Guaracanal

El segmento Sur también tiene una entrada a través de la Calle Guaracanal. No obstante la misma permanece cerrada la mayor parte del tiempo.

El AArP se accede a través del JB Sur, pero se requiere cita previa y un donativo para el ingreso.

El Bosque Estatal del Nuevo Mileno también se accede a través de la Calle Guaracanal, que atraviesa el mismo. El bosque cuenta con varias veredas, sin embargo no están totalmente accesibles a la población general.

Se puede ingresar a la FLMM y el PDI, a través de la PR-877, la cual discurre paralela a la PR-181 o expreso de Trujillo Alto. Para ingresar el PDI es necesario cita previa y se solicita un donativo. Mientras que el Conector y los Capuchinos tienen varias vías que los bordean, pero no cuentan con infraestructura de acceso para los usuarios.

La descripción de los accesos identificados para cada componente se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 3. Descripción de los accesos de los terrenos que componen el CESJ

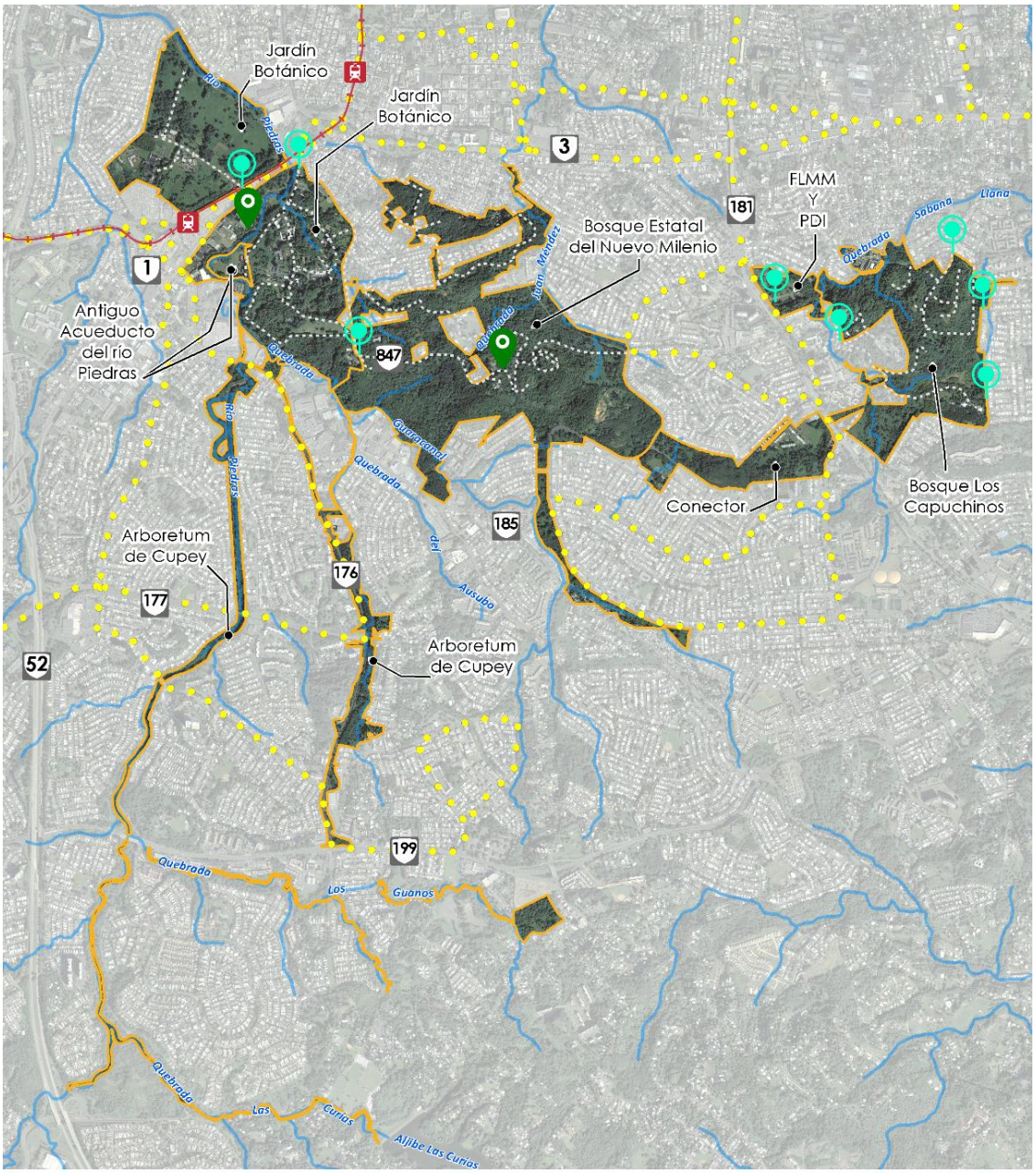
Unidad	Accesos
BENM	La única entrada formal al BENM es a través de la calle Guaracanal (PR-847). Esta calle conecta con la Carretera PR-1, desde donde parte hasta llegar a la entrada del bosque a unas 0.7 millas (1.0 km) de la carretera principal. La calle Guaracanal es una vía poco transitada, rodeada de vegetación. No existe una ruta de transporte colectivo que transite por el área. Esta unidad colinda con el JB Sur y el Conector, sin embargo no existe un acceso que conecte el BENM con ninguno otro componente del CESJ.
JB	La Carretera PR-1 provee acceso tanto al Jardín Botánico Norte como al Jardín Botánico Sur, principalmente a través del uso de vehículos motorizados. El JB Sur también tiene otro portón de acceso a través de la calle Guaracanal. Según el Plan de Reorganización de la Autoridad Metropolitana de Autobuses (AMA) para el año 2015, existen dos rutas que pasan por el segmento de la carretera PR-1 donde ubican las entradas al JBN y al JBS. Estas rutas son la T-7 y la D-15, cuyo destino es la estación del Tren Urbano (TU) en Cupey, pero los viajes se originan del Municipio de Carolina y de la Estación del TU de Sagrado Corazón, respectivamente. El servicio se ofrece de lunes a viernes de 5:00 am a 9:00 pm, mientras que sábados y feriados el servicio está disponible de 6:00 am a 8:00 pm. A pesar de que la ruta del TU pasa por la PR-1, las estaciones más cercanas al JB son Cupey y Río Piedras, para acceder al JB, los usuarios del tren tendrían que transitar desde las estaciones, ya sea caminando o en vehículos no motorizados, a través de carreteras cuya infraestructura no garantiza la seguridad de los mismos.
Antiguo Acueducto del río Piedras	El antiguo acueducto tiene su entrada a través del JB Sur, al cual se accede a través de la carretera Juan Ponce de León, entrando por la carretera PR-1. Existe un portón de acceso estas instalaciones.
Bosque Los Capuchinos	Se accede a través de la PR-181, luego la PR-877 y el Camino Las Lomas Capuchino y otros tres accesos privados, uno a través de la PR-3, y dos a través de la Calle 1, que discurren hacia el interior del bosque. Sin embargo, estas son vías mayormente de acceso vehicular. Aunque el BC colinda con la FLMM y el PDI, no existe conexión entre ambas unidades.
FLMM y PDI	La entrada formal a la FLMM y al PDI se encuentra en la PR-877, km.0.4, marginal Expreso Trujillo Alto, la cual conecta con la PR-181. Según el Plan de Reorganización de la AMA (2015), existe una ruta que pasa por el segmento de la carretera PR-181 donde ubica la entrada al PDI. Esta ruta es la D-26, la cual sale de la estación del TU de Piñero, recorre algunas áreas del Municipio de Trujillo Alto y regresa a su origen. El servicio se ofrece de lunes a viernes de 5:00 am a 9:00 pm, mientras que sábados y feriados el servicio está disponible de 6:00 am a 8:00 pm.

Unidad	Accesos
	En el PDI, se ofrecen recorridos guiados todos los días por cita previa en un horario de10:00 a.m. y 1:00 p.m. Para entrar se sugiere un donativo de $6.00 adultos; $3.00 niños y personas mayores de 60 años.
Conector	No existen accesos al área del Conector. El mismo es bordeado por la PR-181, la PR-846 y por la calle Conector C.
Arboretum de Cupey	El Arboretum discurre a lo largo de la PR-176, la cual también tiene aceras a ambos lados de la vía. No obstante, no existen accesos formales a las parcelas forestadas que forman parte de esta unidad. Según el Plan de Reorganización de la AMA (2015), la ruta D-13 sale de la estación del TU de Cupey y recorre una parte de la Ave. Ana G. Méndez/Ave. Víctor M. Labiosa, donde ubica el Arboretum. El servicio se ofrece de lunes a viernes de 5:00 am a 9:00 pm, mientras que sábados y feriados el servicio está disponible de 6:00 am a 8:00 pm. El Antiguo Puente del General Norzagaray, el cual conecta con la PR-1 y el Antiguo Acueducto de río Piedras, son las dos únicas estructuras que brindan una vista cercana y sin interrupciones al río.

En términos generales, el acceso para peatones y ciclistas hacia las distintas unidades del CESJ es prácticamente inexistente, lo que limita también el que las personas utilicen el transporte colectivo para llegar a estas áreas.

Es importante atender este asunto de accesos y conectividad entre los componentes para poder viabilizar la conexión que se menciona en la exposición de motivos de la Ley Núm. 206-2003, según enmendada. El propósito es lograr una conexión para que peatones y ciclistas puedan recorrer el área entre el Bosque Los Capuchino y el Parque Central, a través de veredas y paseos forestados, además de lograr un manejo efectivo del CESJ.

Mapa 3. Accesos a los componentes del CESJ



Fuente: National Hydrography Dataset, USGS. ATI. ACT. DRNA.

D. Titularidad

El artículo 9 de la Ley 206-2003, *supra*, Identificación de titularidad y deslinde de las fincas (12 L.P.R.A. § 216h) – establece que se debe identificar la titularidad de los terrenos públicos y privados mencionados en la Ley para facilitar su adquisición. Dispone, además, que es necesario delimitar y deslindar los terrenos y asegurar que se excluyen las áreas ya habitadas y con estructuras residenciales, al igual que las instalaciones comunales y educativas, sean públicas o privadas.

Para llevar a cabo la identificación de la titularidad se utilizaron varias capas de información entre las que se encuentran:

- Lista de las fincas adquiridas por el DRNA (ver Anejo 4) y otra información provista por el DRNA que fue generada en coordinación con la JP;
- Planos de la construcción de la Avenida Víctor Labiosa, provistos por el Dr. Basilio Santiago representante de la ACES;
- Plano de mensura de los terrenos de la Universidad Interamericana, provistos por personal de ingeniería de la institución;
- Catastro Digital del CRIM en febrero del 2016 para fines de titularidad.

La titularidad de los terrenos que componen el CESJ está dividida entre dueños privados, agencias y corporaciones públicas y el MASJ. Al momento, según se indica el informe radicado por el DRNA a la Legislatura, "Informe de Progreso - Resolución Conjunta Núm. 143-2015 con fecha del 9 de septiembre de 2016", el DRNA ha adquirido alrededor de 35 predios en el área, para un total de 72.1 cuerdas.

Además de las adquisiciones, durante los pasados años el DRNA ha realizado múltiples gestiones con agencias y corporaciones públicas para procurar la transferencia de terrenos a la agencia de acuerdo a las disposiciones de la Ley 206-2003, *supra*. En algunos casos, ha logrado la transferencia de terrenos, mientras que en otros, como en el caso de la Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT), se ha encontrado que

algunos terrenos no pueden ser transferidos porque son utilizados como colateral, por lo que no se pueden transferir. En dichos casos, se ha acordado suscribir servidumbres de conservación a perpetuidad.

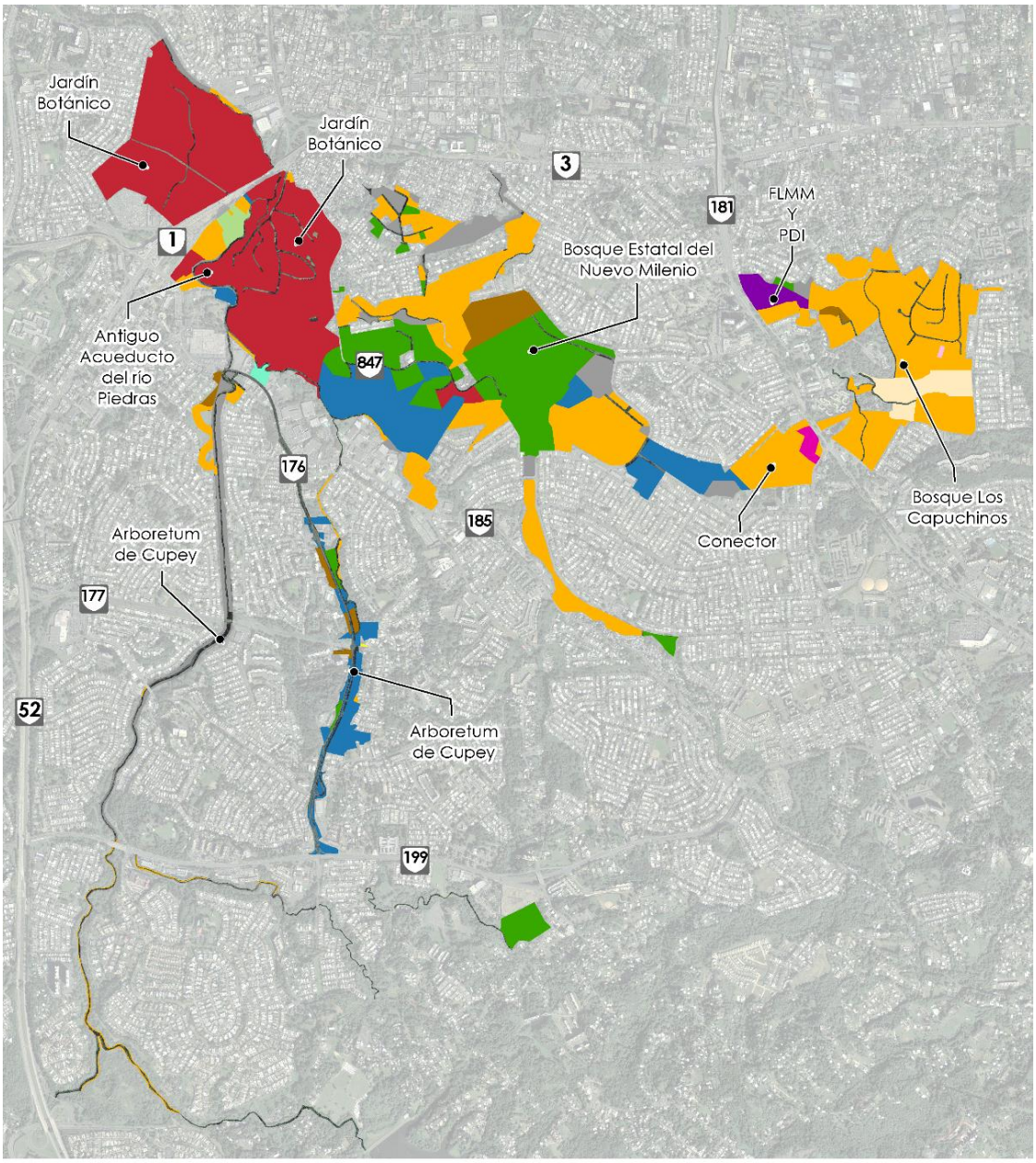
La ACT acordó transferir 67.25 cuerdas al DRNA que se encuentran dentro del BENM (conocida como la Finca Manrique Cabrera) y otras 26.23 adicionales, para un total de 93.98 cuerdas. Mientras que la AT firmó un acuerdo para transferir en pleno dominio el título de las siguientes dos propiedades:

- Finca de 72.02 cuerdas, ubicada en el barrio Sabana Llana Sur del MASJ con los números de finca en el inventario de la AT 6655-001686 y 6655-001686.
- Finca de 1.66 cuerdas, ubicada en el barrio Sabana Llana Sur del MASJ con los números de finca en el inventario de la AT 0602-001636.

Tabla 4. Titularidad de los terrenos que componen el CESJ

Unidad	Titular
BENM	El BENM tiene dentro de sus límites terrenos públicos y privados. Al momento, el DRNA ha adquirido aproximadamente 74.4 cuerdas de terreno en esta unidad. No obstante, es importante indicar que hay algunas unidades residenciales a lo largo de la calle Guaracanal, el Colegio Creativo y otros que son de titularidad privada pero están dentro de los límites del CESJ.
JB	Universidad de Puerto Rico.
Antiguo Acueductos del Río Piedras	UPR. En el año 2005 la ONG Para La Naturaleza, unidad del FCPR arrendó los terrenos. En el año 2016 se firmó una quinta enmienda a la Ley 206-2003 para acordar los términos de adquisición para que la UPR le traspase los terrenos al FCPR.
Bosque Los Capuchinos	Este bosque tiene dentro de sus límites terrenos públicos y privados. Unas 23 cuerdas de este bosque fueron adquiridas por la Compañía de Parques Nacionales (hoy Departamento de Recreación y Deportes). Otros titulares en el área son: el Hospital San Juan Capestrano, la Asociación Padres Capuchinos y la Universidad Interamericana.
FLMM y PDI	Municipio Autónomo de San Juan y FLMM (el área donde se encuentra la casa del ex Gobernador).
Conector	Según los datos del CRIM la titularidad de los terrenos del Conector se dividen entre terrenos propiedad del Banco Gubernamental de Fomento (BGF), privados y de la ACT.
Arboretum de Cupey	Los terrenos del Arboretum son patrimoniales del ELAPR y pertenecen principalmente al DRNA, la ACT y la AT.

Mapa 4. Titularidad de los terrenos que componen el CESJ



Fuente: CRIM. Infomración provista por personal del DRNA a 28 de septiembre de 2016

3 CARACTERÍSTICAS FÍSICO -NATURALES DEL ÁREA



CAPÍTULO 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-NATURALES

A. Clima

Puerto Rico está sujeto a un clima tropical marítimo. Regionalmente, esto puede variar dependiendo de aspectos como: la ubicación geográfica, la topografía y la cantidad de suelo forestado o desarrollado, entre otros factores. La influencia de los patrones marítimos y orográficos[4] permite que las cantidades de precipitación y la temperatura varíen según el sector.

La precipitación anual promedio registrada en la estación meteorológica más cercana[5] al CESJ es de 68.8 pulgadas. La temperatura mínima anual promedio es de 69.5°F y la máxima de 87.0°F.

Una investigación reciente, en la que fueron evaluados datos históricos para un período de sobre 50 años[6], reportó un patrón de aumento en el total de precipitación anual para el AMSJ y la cuenca del Río Piedras, mientras que la cantidad de días secos disminuyó, siendo los meses de invierno los más secos (Méndez-Lázaro et al, 2014). Respecto a las lluvias torrenciales, se observó un patrón de mayor frecuencia en los meses de verano y otoño.

La velocidad estimada para los vientos durante el día es de 4.3 a 6.1 m/s soplando principalmente del Noreste. En la noche, prevalecen los vientos que soplan del Sureste a una velocidad de 2.2 a 4.8 m/s (Lugo et al, 2011).

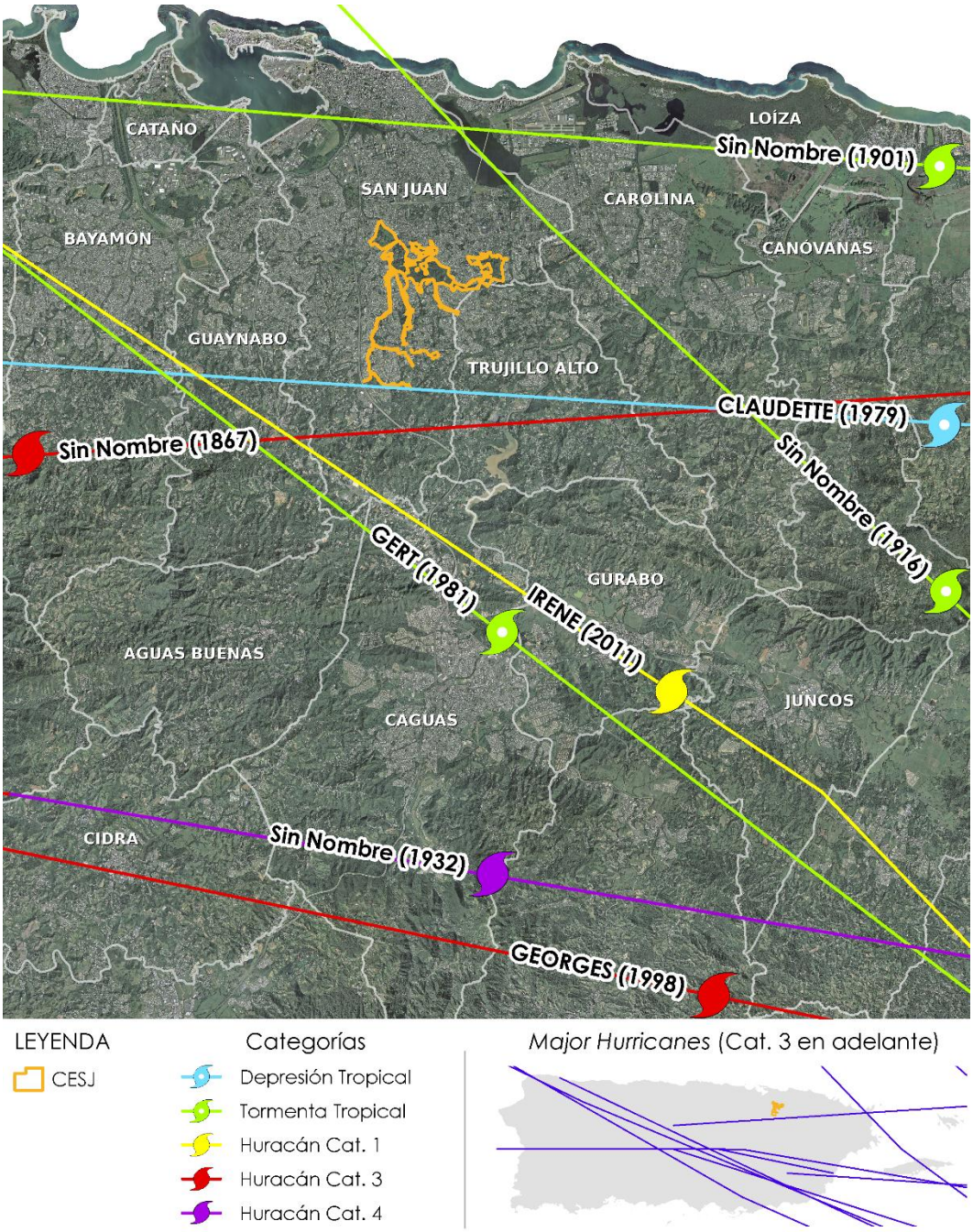
Tormentas y Huracanes

Puerto Rico, por su ubicación, es susceptible al paso de tormentas y huracanes cuya temporada es de junio a noviembre. Picó (1969) reportó seis huracanes y tormentas que tuvieron un efecto significativo en Puerto Rico entre el 1893 y el 1956. Desde entonces otros eventos ciclónicos han afectado la Isla, siendo los huracanes Hugo y Georges los más severos en

[4] Parte de la geografía física que trata de la descripción de las montañas. www.rae.es
[5] Datos registrados en la estación meteorológica de Río Piedras, ubicada en el Río Piedras Agricultural Substation, para el período entre 1/ 1/1959 y 2/29/2012. Recuperado a través de: http://www.sercc.com/cgi-bin/sercc/cliMAIN.pl?pr8306
[6] En este estudio se analizaron datos registrados desde el año 1955 hasta el 2009.

términos de los efectos causados por las ráfagas del viento (Lugo et al, 2011). El siguiente mapa muestra todas las tormentas y huracanes cuya trayectoria ha pasado cerca al CESJ, hasta el año 2015.

Mapa 5. Sistemas tropicales con trayectorias cercanas al CESJ



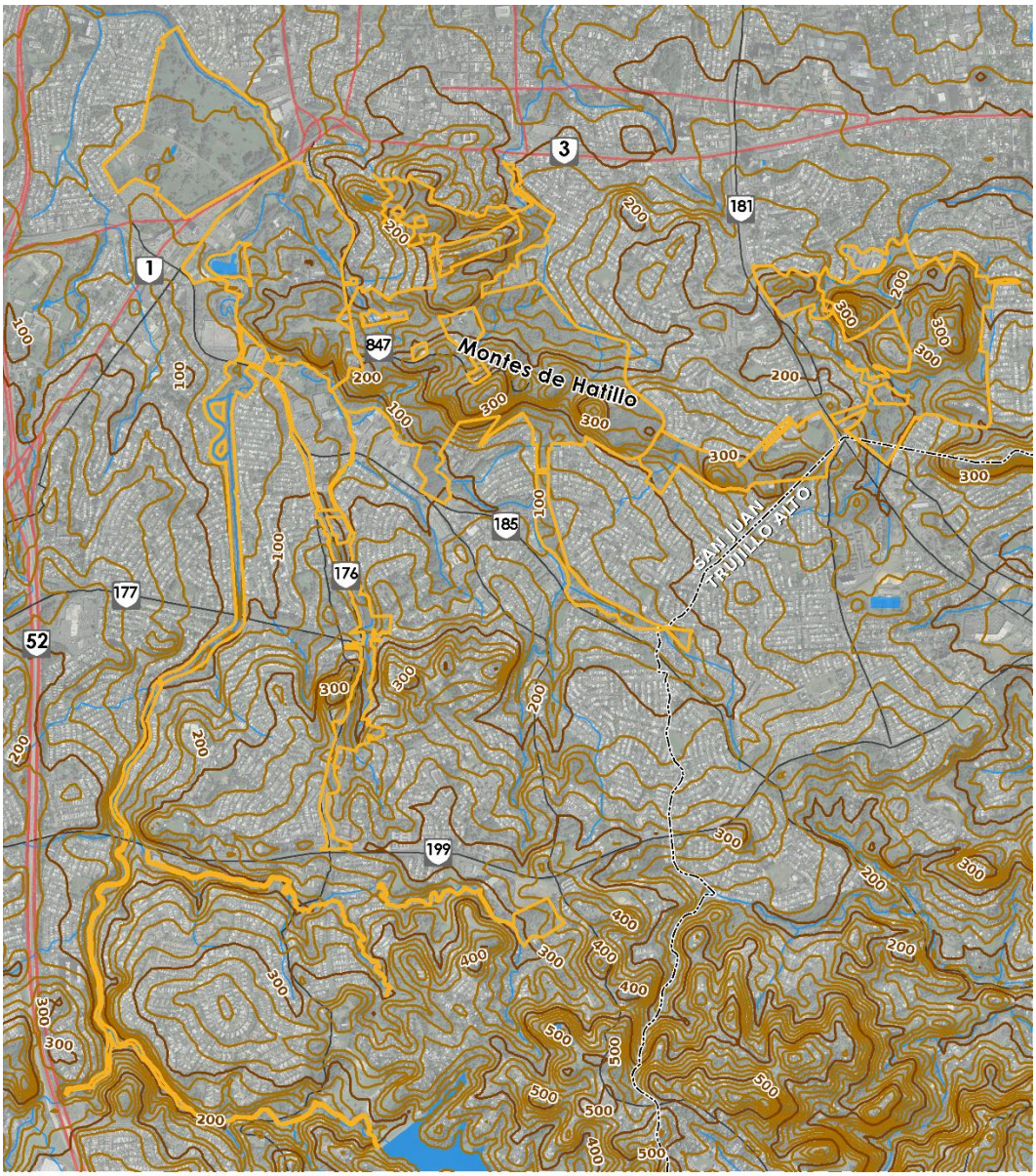
Fuente: Kenneth R. Knapp, Scott Applequist, Howard J. Diamond, James P. Kossin, Michael Kruk, and Carl Schreck (2010). NCDC International Best Track Archive for Climate Stewardship Project, Version 3. NOAA National Centers for Environmental Information. DOI:10.7289/V5NK3BZP.

B. Topografía y fisiografía

La topografía del CESJ se considera irregular, caracterizada por cambios continuos y pendientes desde escarpadas hasta suaves. La elevación del área fluctúa entre cinco metros sobre el nivel promedio del mar en el punto más bajo del CESJ, que se ubica en el Jardín Botánico, hasta 115 metros en el punto más alto, que se encuentra en BENM, en el área conocida como la Antigua Cantera.

Las colinas que comprenden el CESJ forman parte de una cadena llamada los Montes de Hatillo, los cuales comienzan en el área del BENM y se extienden en dirección Este, hacia el municipio de Carolina. Otras áreas altas se ubican en el BC y en segmentos del Arboretum de Cupey, los cuales tienen elevaciones máximas de 110 y 108 metros, respectivamente. El Arboretum de Cupey, se extiende hacia el sur del MASJ y cuenta con una altura promedio de 47 metros. El siguiente mapa muestra la topografía del CESJ.

Mapa 6. Topografía del CESJ



LEYENDA:

Isolíneas (curvas de nivel) 20 pies de intérvalo; Datum es el nivel del mar promedio local

CESJ Ríos y quebradas Embalses y estanques



Fuente: National Elevation Dataset, USGS 2013.

C. Suelos

El Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, por sus siglas en inglés) categoriza los suelos en series de acuerdo a sus características físicas y químicas. Utilizando esta información, se identificaron las series de suelos presentes en el CESJ.

Los terrenos del CESJ contienen 15 series de suelos. En términos generales, los suelos en el CESJ son predominantemente arcillosos, con pendientes que van desde altas hasta moderadas, lo que los hace susceptibles a deslizamientos. Estos suelos se consideran más susceptibles a la erosión, lo que a su vez aumenta la contribución de sedimentos y disminuye la fertilidad (USDA, 2016). En estos el uso urbano y la remoción de vegetación deben ser limitados (USDA, 2016).

Los suelos predominantes son: Yunes limo arcilloso lómico (YeF) y Río Piedras arcilloso (Rp). El suelo YeF predomina en el área del BENM, mientras que el suelo de la serie Rp se concentra en el área del JB Sur y el BC. Ambas series se distinguen por tener pendientes muy escarpadas, susceptibles a deslizamientos, lo que representa limitaciones para el desarrollo urbano, especialmente en el BENM. Para una descripción más detallada de los suelos en el CESJ se incluye la siguiente tabla.

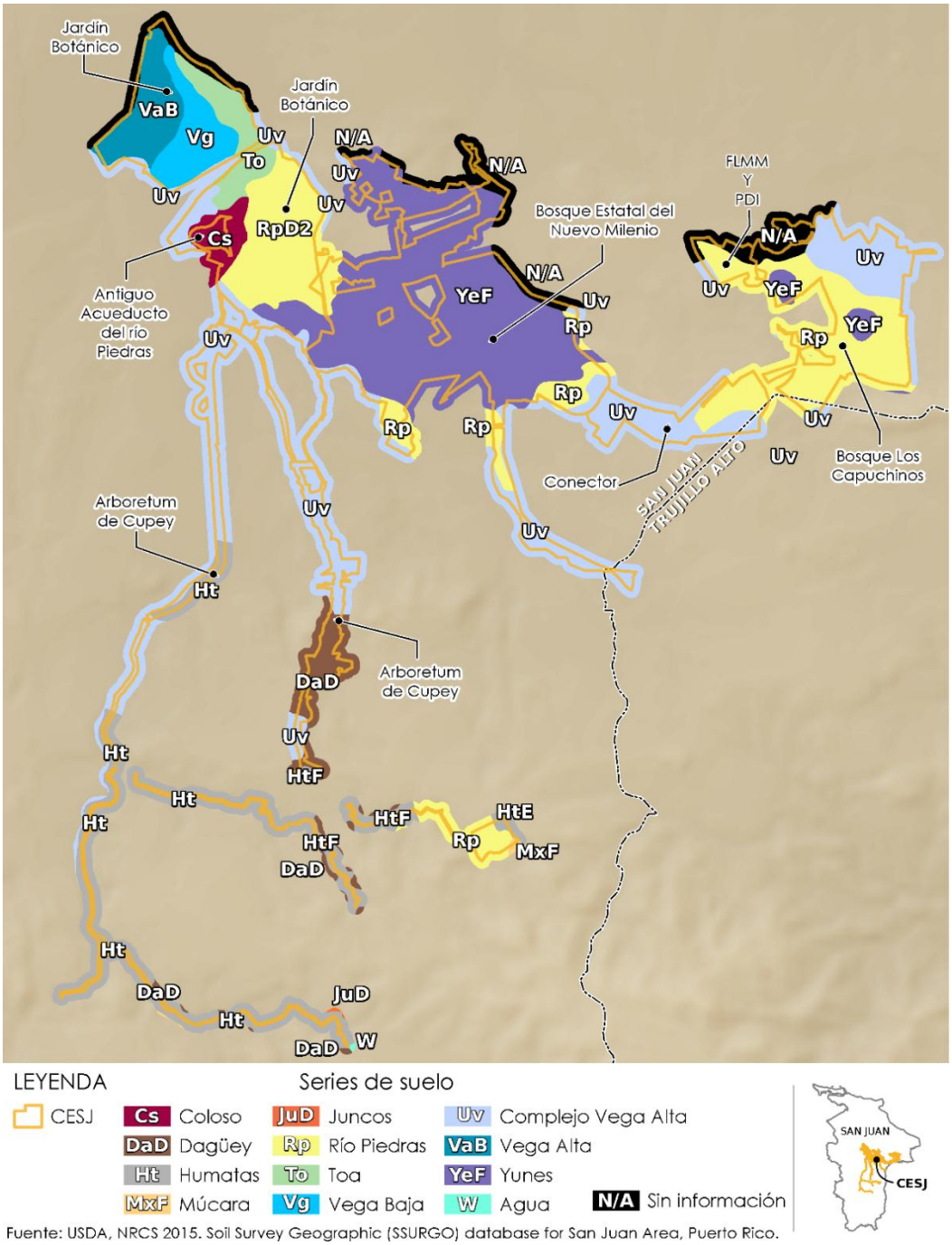
Tabla 5. Serie de suelos en el CESJ

Suelo	Descripción
Yunes limo arcilloso lómico (**YeF**)	Suelos de pendientes altas y bien drenados que se encuentran en las laderas de áreas montañosas irregulares. Estos suelos se caracterizan por escorrentías rápidas, por lo que son susceptibles a la erosión. Su dedicación a usos urbanos es limitada al ser muy empinados y susceptibles a deslizamientos. Estos suelos no son adecuados para el cultivo. Por lo tanto, se debe limitar la remoción de la cubierta vegetal.
Río Piedras arcilloso (**RpD2**) (pendientes de 12 a 20**%**)	Suelos moderadamente empinados, con escorrentías medianas y susceptibles a erosión. Estos suelos no son adecuados para la mayoría de los usos urbanos y son susceptibles a deslizamientos. La remoción de vegetación debe limitarse. Su fertilidad natural es baja.
Coloso limo arcilloso lómico (**Cs**)	Suelos fértiles de topografía llana, ubicados en planicies inundables de ríos. Las escorrentías son lentas. Tienen limitaciones para la mayoría de los usos urbanos, al ser de pobre drenaje y muy arcillosos.
Río Piedras arcilloso (**RpE2**) (20 a 40% de declive)	Suelos escarpados y bien drenados en las colinas. Las escorrentías son rápidas, por lo que existe susceptibilidad a la erosión. Estos suelos no son adecuados para la mayoría de los usos urbanos al ser escarpados y susceptibles a deslizamientos. La remoción de vegetación debe mantenerse a un mínimo. Su fertilidad natural es baja.
Toa limoso arcilloso (**To**)	Suelos ubicados en planicies inundables, de drenaje bueno a moderado. Tiene limitaciones para la mayoría de los usos urbanos por su susceptibilidad a inundaciones y naturaleza arcillosa. Se pueden encontrar en la zona inundable del Río Piedras.
Suelo urbano-complejo Vega Alta (**Uv**)	Suelos urbanos que consisten de terrenos donde se han construido viviendas, edificios industriales, estacionamientos, calles y otras estructuras que acompañan el desarrollo urbano. Estos se encuentran en áreas alteradas por cortes, rellenos o nivelaciones.
Vega Alta arcilloso (**VaB**)	Suelos de pendientes leves y bien drenados, ubicados en planicies costeras y terrazas. Las escorrentías son medianas y susceptibles a la erosión. Tienen limitaciones moderadas para usos urbanos por su naturaleza arcillosa.
Vega Alta limo arcilloso lómico (**Vg**)	Suelos llanos y pobremente drenados, de textura fina, de ácidos a muy ácidos. Ubicados en planicies costeras y abanicos aluviales. Tiene limitaciones para la mayoría de los usos urbanos por su susceptibilidad a inundaciones, humedad, permeabilidad moderada y naturaleza arcillosa. Capacidad de retención de agua moderada, ligeramente inclinados y fertilidad mediana. La escorrentía es de lenta a medianamente lenta.

Suelo	Descripción
Dagüey arcilloso (**DaD**)	Suelos moderadamente escarpados, bien drenados, que se encuentran en las laderas y faldas de alturas volcánicas húmedas. La permeabilidad de estos suelos es moderada y el drenaje rápido.
Humatas arcilloso (**HtE**) (20 a 40% de declive)	Suelos bien profundos, bien drenados, fuertemente ácidos, textura fina, escarpados, de permeabilidad moderadamente lenta. Su capacidad de retención de agua es alta y fertilidad moderada. Su potencial de expansión es moderado. Son suelos escarpados, de escorrentías rápidas y susceptibles a la erosión, factores que limitan su uso para el cultivo.
Humatas arcilloso (**HtF**) (40 a 60% de declive)	Suelos bien profundos, bien drenados, muy ácidos, de textura fina, escarpados y de permeabilidad moderadamente lenta. Su capacidad de retención de agua es alta, la fertilidad es moderada y la escorrentía es muy rápida.
Juncos arcilloso (**JuD**)	Suelos profundos, moderadamente bien drenados, de permeabilidad lenta.
Múcura arcilloso (**MxE**) (20 a 40% de declive)	Suelos de profundidad moderada, bien drenados, de ligera a mediana acidez, textura de mediana a fina, moderadamente permeables en declives de montañas y colinas. Su capacidad de retención de agua es alta y su potencial de expansión moderado. La escorrentía es moderada. Son suelos fértiles y algo difíciles de trabajar
Múcura arcilloso (**MxF**) (40 a 60% de declive)	Suelos de profundidad moderada, bien drenados, de ligera a mediana acidez, moderadamente permeables en declives de montañas y colinas. Su capacidad de retención de agua es alta y potencial de expansión moderado. La escorrentía es rápida. Suelos fértiles y algo difíciles de trabajar.
N/A	No existe información para esta área

Fuentes: Comisión Especial. 2004. Plan Preliminar para la Conservación y Manejo del Corredor Ecológico de San Juan y USDA, NRCS. 2015. Official Soil Series Description for San Juan.

Mapa 7. Series de suelos en el CESJ



Fuente: USDA, NRCS 2015. Soil Survey Geographic (SSURGO) database for San Juan Area, Puerto Rico.

D. Geología

Al observar el cuadrángulo topográfico del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS, por sus siglas en inglés) se puede observar que el CESJ contienen siete tipo de formaciones geológicas (DRNA, 2006). La geología predominante es de origen sedimentario, siendo las dos formaciones geológicas predominantes la Limolita Río Piedras (TrP), seguida por el Aluvión (Qa).

La formación TrP está presente en cuatro de los siete componentes del CESJ. Estos son: el BC, el Conector, el BENM y gran parte del JBS. Esta formación data del Eoceno[7] y del Paleoceno[8]. Esta es una roca sedimentaria[9], compuesta fundamentalmente por clastos[10] que contiene una capa fina de arcilla y arenisca caliza. Comúnmente contiene fragmentos de vidrio volcánico y tiene aproximadamente 1,000 m de grosor.

El Aluvión (Qa) predomina en el JBN, en el AArP, en la porción Norte del Arboretum de Cupey, también en una porción pequeña de la FLM y PDI. El aluvión data de los periodos Terciario[11] y Cuaternarios[12]. Es un material no consolidado compuesto por arena y arcilla, asociado a los ríos y cuerpos de agua.

Por otro lado, la formación más antigua en toda el área es la Guaynabo. La misma está presente en una proporción menor, principalmente en la porción Sur del Arboretum de Cupey. La siguiente tabla y mapa presentan una descripción detallada de las formaciones geológicas presentes en el CESJ.

---

[7] El Eoceno es la segunda de cinco épocas en el período terciario y la segunda de las tres épocas en el Paleógeno, y tuvo una duración de aproximadamente 55.8 a 33.9 millones de años antes del presente. Basado en la escala geológica publicada por la Geological Society of America, www.geosociety.org/science/timescale/timescl.pdf

[8] El Paleoceno es la tercera de las tres épocas en el Paleógeno, y tuvo una duración de aproximadamente 65.5 a 55.8 años antes del presente. Basado en la escala geológica publicada por la Geological Society of America, www.geosociety.org/science/timescale/timescl.pdf

[9] Las rocas sedimentarias se forman por la precipitación y acumulación de materia mineral de una solución o por la compactación de restos vegetales y/o animales que se consolidan en rocas duras. Los sedimentos son depositados, una capa sobre la otra, en la superficie de la litósfera a temperaturas y presiones relativamente bajas y pueden estar integrados por fragmentos de roca preexistentes de diferentes tamaños, minerales resistentes, restos de organismos y productos de reacciones químicas o de evaporación (SGM, 2013).

[10] Fragmentos de roca detrítica, esto se refiere a una roca que se deriva de una meteorización mecánica y química (Tarbuck & Lutgens, 2005).

[11] Aproximadamente 65.5 millones de años hasta hace 1.8 millones de años del presente. Basado en la escala geológica publicada por Geological Society of America. www.geosociety.org/science/timescale/timescl.pdf

[12] Aproximadamente 1.8 millones de años antes del presente. Basado en la escala geológica publicada por la Geological Society of America, www.geosociety.org/science/timescale/timescl.pdf

Tabla 6. Formaciones geológicas en el CESJ

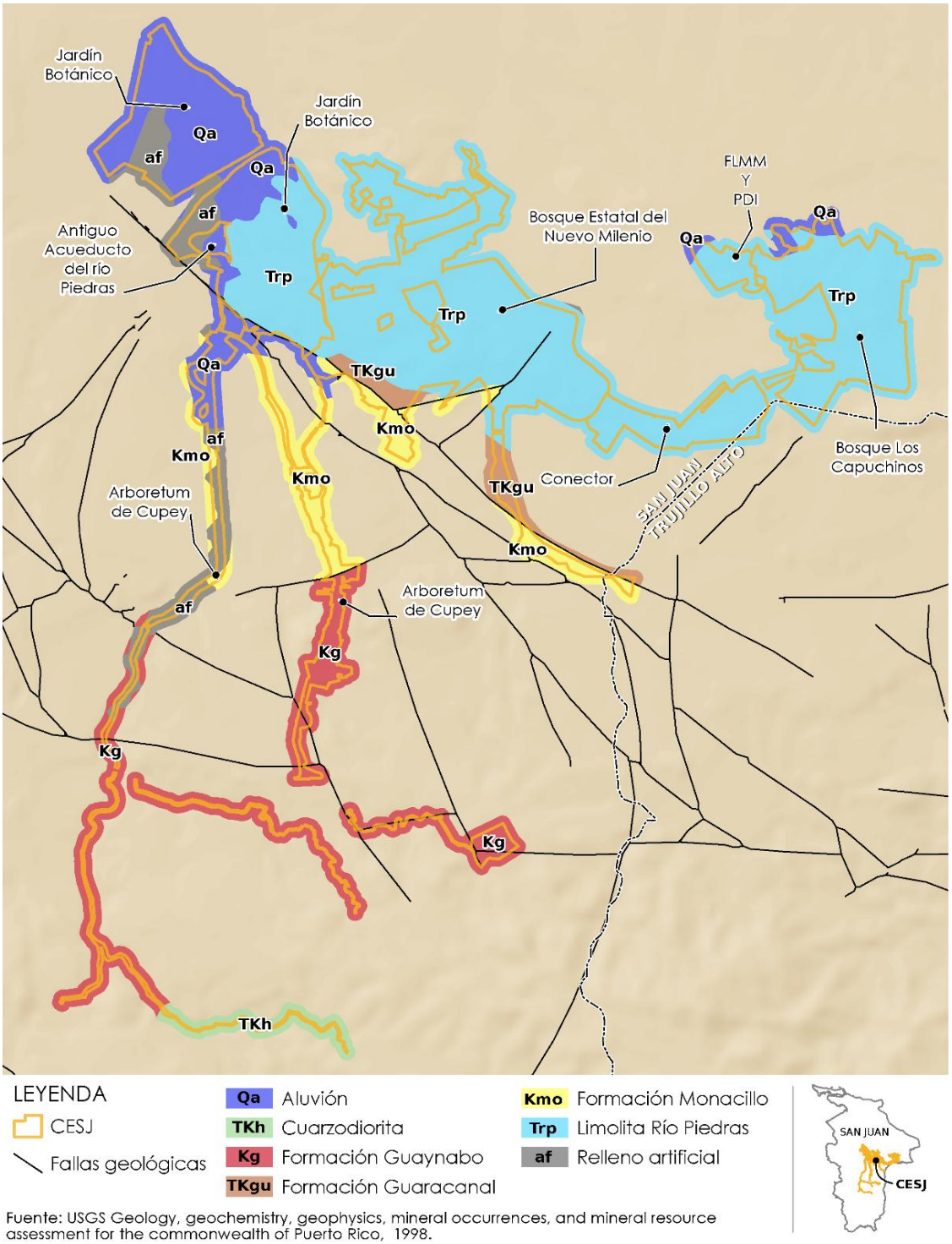
Formación Geológica	Descripción	Componentes
Limolita Río Piedras (Trp)	Roca sedimentaria compuesta por capas finas y laminadas de roca cenagosa con capas finas de arcilla y de roca de arena calcárea. Comúnmente contiene fragmentos de cristal volcánico alterado por caledonita. Compone la gran mayoría del subsuelo del CESJ.	JB AArP BENM El Conector FLMM y PDI Bosque Los Capuchinos
Formación Guaracanal (TKgu)	Data del Paleoceno. Consiste de un conglomerado de tufáceo, pobremente estratificado con guijarros. Es violeta-gris y contiene cristales frescos de hornablenda negra. Se encuentra solo en una pequeña sección en el Sur del CESJ.	BENM
Formación Monacillo (Kmo)	Está compuesta por calcarenita gris oscura que contiene una cantidad abundante de fragmentos de alga, corales, equinoides y moluscos. Se encuentra en una pequeña sección en el Sur del BENM.	BENM Arboretum de Cupey
Aluvión (Qa)	Material no consolidado compuesto por arena, arcilla y arena arcillosa. Predomina en el JBN y también se encuentra en el extremo Oeste del JBS, asociado al Río Piedras.	JB AArP FLM y PDI Arboretum de Cupey
Relleno artificial (Af)	Arena, caliza y roca volcánica utilizada para rellenar valles y pantanos. Generalmente tiene menos de 5 m de grosor.	JB AArP Arboretum de Cupey
Formación Guaynabo (Kg)	Arenisca de grano fino que data del periodo Cretáceo tardío (alrededor de 100 millones de años) y no es de origen marino.	Secciones del Arboretum de Cupey

Fuentes: USGS, 1978 y Comisión Especial. 2004. Plan Preliminar para la Conservación y Manejo del Corredor Ecológico de San Juan.

Dentro de los límites del CESJ, ubican varias fallas geológicas de movimiento relativo (USGS, 1978). Una de ellas es la falla Leprocomio, que se encuentra al Este de otras dos fallas, siendo esta una de las principales fallas del área Noreste de Puerto Rico (USGS, 1978). Según el USGS, el aparente movimiento de la falla Leprocomio se da en dirección lateral derecha, mientras que la falla occidental se mueve en dirección lateral izquierda. El espacio entre las dos fallas aparenta haberse movido varios kilómetros al Oeste. Una tercera falla, separa la formación Monacillo de

la formación Guaynabo y corta al Norte por la falla Leprocomio. Esta aparenta haberse movido unos 6,500 m (USGS, 1978).

Mapa 8. Geología en el CESJ



Fuente: USGS Geology, geochemistry, geophysics, mineral occurrences, and mineral resource assessment for the commonwealth of Puerto Rico, 1998.

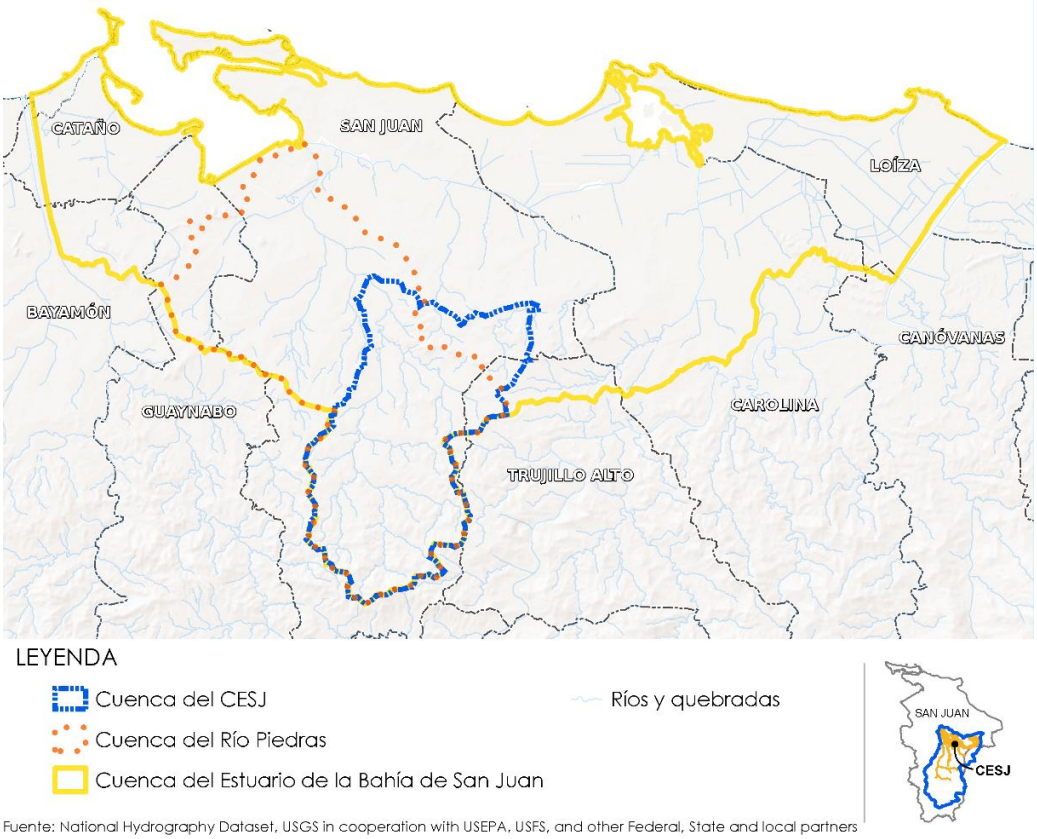
E. Hidrología

1. Cuencas asociadas al CESJ

Todos los terrenos que componen el CESJ se encuentran dentro de la cuenca del Estuario de la Bahía de San Juan (EBSJ). Esta cuenca, a su vez, se divide en tres sub-cuencas: Río Piedras, Ciénaga Las Cucharillas y la Laguna San José, Torrecilla y Piñones.

El JB, el AArP, el Arboretum de Cupey y porciones del BENM, se encuentran dentro de los límites de la cuenca del Río Piedras. Esta cuenca cubre un área de 17,118 cuerdas. Sus cuerpos de agua principales, que transcurren por el CESJ, son el Río Piedras y las quebradas Juan Méndez, Guaracanal, Ausubo, Los Guanos y Las Curías. El área total de la cuenca ha cambiado por alteraciones en el flujo (Ramírez et al, 2014). En la última medida realizada, la cuenca mostró un aumento en área de aproximadamente 18 km^2 (de Jesús-Crespo y Ramírez 2011, según citado en Ramírez et al, 2014). El siguiente mapa muestra la conexión existente entre todas las cuencas mencionadas.

Mapa 9. Cuencas asociadas al CESJ



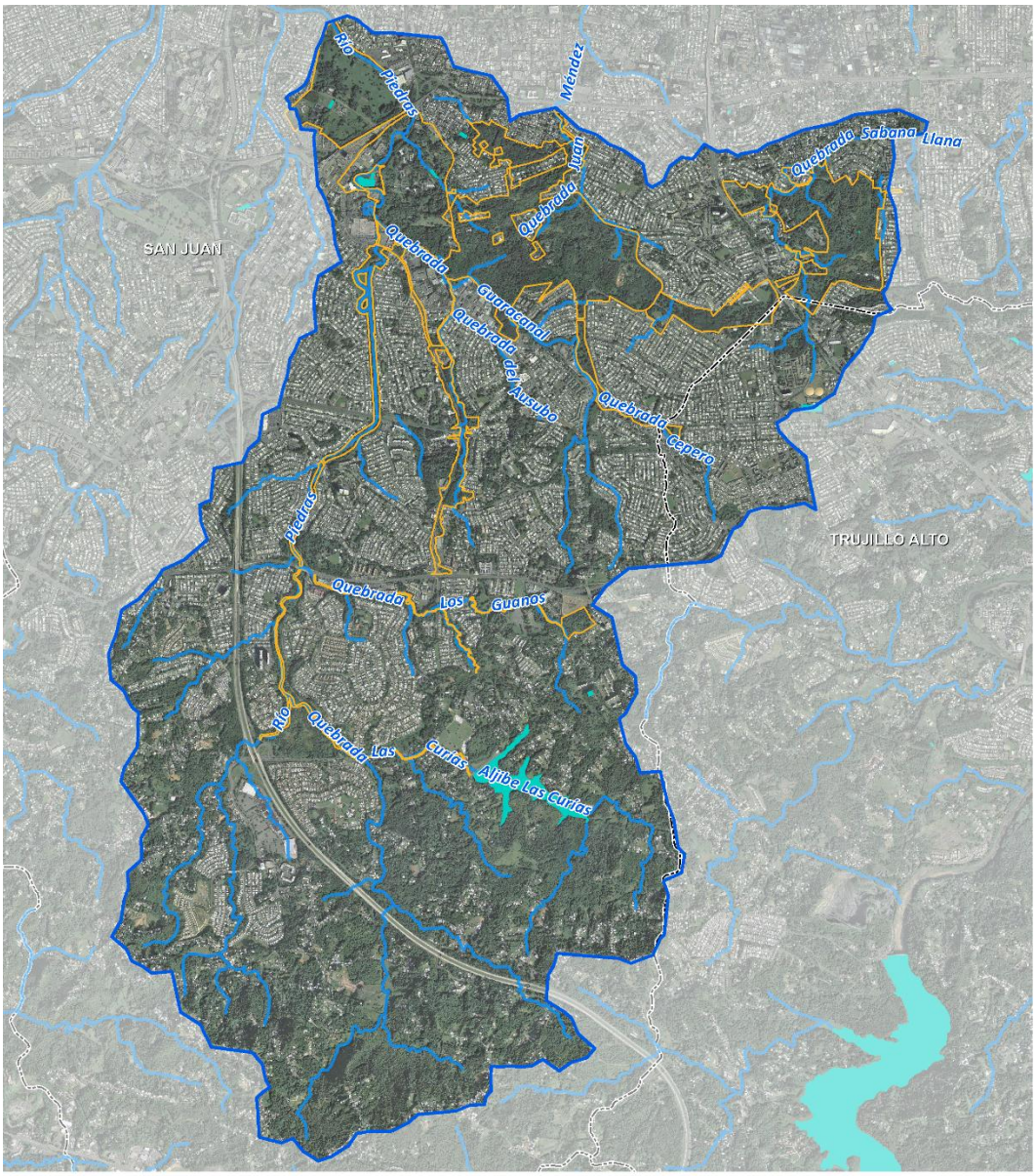
El Conector, el BC, la FLMM y PDI y porciones del BENM, se encuentran fuera de la cuenca del Río Piedras, por lo que para propósitos de este plan de manejo, se determinó delimitar específicamente la cuenca del CESJ.[13]

La cuenca del CESJ comprende un área de 9,985.2 cuerdas. Incluye los barrios: El Cinco, Pueblo, Sabana Llana Sur, Cupey, Caimito, Monacillo y Monacillo Urbano en el municipio de San Juan y los barrios Cuevas y Carraízo en el municipio de Trujillo Alto.

La población estimada de la cuenca es de 89,594 habitantes, de acuerdo con la Encuesta a la Comunidad de Puerto Rico (ECPR) para el año 2014. La cuenca es predominantemente urbana, aunque todavía se pueden encontrar áreas con estilos de vida suburbanos y rurales, mayormente en la parte alta de la cuenca, entre los barrios Caimito y Cupey. El siguiente mapa muestra todos los cuerpos de agua asociados a la cuenca del CESJ.

[13] Para delimitar la cuenca del CESJ se utilizaron las herramientas de hidrología que forman parte de la extensión "Spatial Analyst" del programa geográfico ArcGIS. Para realizar la delimitación se utilizó un modelo digital de elevaciones (DEM, por sus siglas en inglés) y la capa de hidrología del National Hydrography del USGS (cuerpos de agua superficiales). Como primer paso, se halló la dirección del flujo utilizando la herramienta Flow direction, el cual se calculó para todas las celdas que comprenden el EBSJ. Luego se utilizó la herramienta Flow accumulation para conocer las celdas por las cuales el flujo superficial es mayor. El programa presume que las celdas con mayor flujo son ríos o quebradas. Las celdas con mayor acumulación de flujo serán los outlet points o pour points, estas son las celdas que corresponden al límite del área de estudio o donde convergen cuerpos de agua. Una vez calculado los valores de flow direction, flow accumulation y pour points, estos se utilizaron para delimitar la cuenca con la herramienta Watershed.

Mapa 10. Cuenca del CESJ



Fuente: National Hydrography Dataset, USGS in cooperation with USEPA, USFS, and other Federal, State and local partners

2. *Cuerpos de aguas superficiales de la cuenca del CESJ*

Río Piedras

Segmentos del Río Piedras forman parte del CESJ. Este río transcurre por segmentos del JB Norte y Sur, por el Antiguo Acueducto del río Piedras y sus márgenes comprenden parte del Arboretum de Cupey. Este cuerpo de agua se origina en las laderas de las montañas que separan a Trujillo Alto de San Juan, a una elevación de aproximadamente 150 m en el barrio Caimito, formado por las quebradas Los Guanos y Las Curías. Esta última quebrada alimenta el embalse conocido como Aljibe Las Curías en la parte alta de la cuenca (DRNA, 2004). En total el Río Piedras tiene una área de 26.0 millas^2 (67.3 km^2) y un caudal de 61,920 acres-pies/año (PIRA, 2016).

Aguas abajo del embalse, el río discurre hacia el Norte por unos 16 km a través de los barrios Cupey, Monacillo, el Cinco, Hato Rey, Puerto Nuevo y conecta con el Canal Margarita, hasta llegar a la Bahía de San Juan (Lugo et al, 2011). En la vecindad del JBS es alimentado por varias quebradas menores, incluyendo la Guaracanal. Este segmento del río tiene la particularidad de ser el único que todavía conserva su meandro natural (DRNA, 2004).

La mayor parte de la superficie del Río Piedras está urbanizada y el desparrame urbano continúa hacia las porciones más escarpadas (DRNA, 2004). A partir de la década de los 80, el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (USACE), comenzó un proyecto para el control de inundaciones en el Río Piedras, mediante la construcción de canales de tierra y canales de hormigón. Al momento, se han completado varias fases del proyecto en el río y sus tributarios, principalmente en la parte baja de la cuenca.

Quebradas

La cuenca del CESJ posee varias quebradas permanentes y otras intermitentes que desembocan en otros cuerpos de agua del EBSJ. Estas quebradas son:

- Quebrada Ausubo – Es una quebrada perenne con una extensión de aproximadamente 3.9 km. Nace en el barrio Cupey y discurre

hasta conectar con la quebrada Guaracanal, cerca del límite oeste del BENM. Las áreas verdes de los terrenos que comprenden los márgenes de la quebrada Ausubo son parte del Arboretum de Cupey.

- Quebrada Guaracanal - Es una quebrada perenne con una extensión de aproximadamente 7.6 km. Nace en el barrio Cupey y discurre por el extremo sur del JB Sur. Ambas quebradas, Guaracanal y Ausubo, confluyen con el Río Piedras en el extremo sur del JB Sur.

- Quebrada Juan Méndez - Esta quebrada nace en el BENM y se extiende hacia el Norte hasta su desembocadura en el margen meridional de la Laguna San José, en el barrio Oriente. Sus aproximadamente 6.1 km de extensión, recogen las escorrentías que se generan en el BENM que fluyen hacia el Norte y el Noreste. El sistema fluvial de esta quebrada tiene un área de captación lo suficientemente grande como para mantener un flujo continuo y permanente hacia el EBSJ durante todo el año (MASJ, 2003). Porciones extensas de su superficie han sido urbanizadas y canalizadas, exceptuando las porciones ubicadas en los Montes de Hatillo, los cuales también forman parte del CESJ.

- Quebrada Los Guanos - Esta quebrada se encuentra a unos 54 metros de elevación sobre el nivel del mar y tiene aproximadamente unos 5.8 km de extensión, nace en el barrio Cupey, hasta confluir con el Río Piedras cerca del límite entre los barrios Cupey, Monacillo y Caimito. Los márgenes de esta quebrada son parte del Arboretum de Cupey.

- Quebrada Las Curías - Esta quebrada nace en la parte alta de la cuenca, en el barrio Cupey y discurre hacia el Noroeste hasta conectar con el Río Piedras. Tiene aproximadamente 3.96 km de extensión y cubre un área de 4.11 km^2. Según lo antes indicado, es el cuerpo de agua principal que suple al embalse Aljibe Las Curías. Los márgenes de esta quebrada son parte del Arboretum de Cupey.

- Quebrada Sábana Llana - Esta quebrada nace en el barrio Cuevas del municipio de Trujillo Alto y fluye hacia el Noreste para

unirse con la quebrada San Antón, la cual, desemboca en el extremo Este de la Laguna San José. Con sus 5.6 km, la quebrada discurre al Este de los terrenos del Parque Doña Inés, donde la vegetación ha sido restaurada como parte de los trabajos para habilitar el parque.



Quebrada Sabana Llana en el componente del Bosque Los Capuchinos
Foto por ETI

Embalse Aljibe Las Curías

El embalse Aljibe Las Curías se encuentra fuera de los límites de CESJ, sin embargo, se incluye en la discusión por la importancia de su conectividad con la cuenca del CESJ y la cuenca del EBSJ. Por otro lado, el deseo de su protección, se expresa en la exposición de motivos de la Ley Núm. 206-2003, según enmendada.

Este embalse, único en el MASJ, fue construido en el año 1946, con el propósito de suplir agua potable a la zona metropolitana. Está formado por una presa de tierra y hormigón, con una capacidad inicial de 1,120 acres-pies. Actualmente, no se utiliza como abasto de agua potable y está casi totalmente lleno de sedimentos (DRNA, 2004). Este embalse fue declarado como refugio de vida silvestre en el Reglamento Núm. 6765 del DRNA.

3. Cuerpos de aguas subterráneos en la cuenca del CESJ

La cuenca CESJ ubica mayormente en el área fisiográfica del acuífero de roca volcaniclástica, ígnea y sedimentaria, común del interior

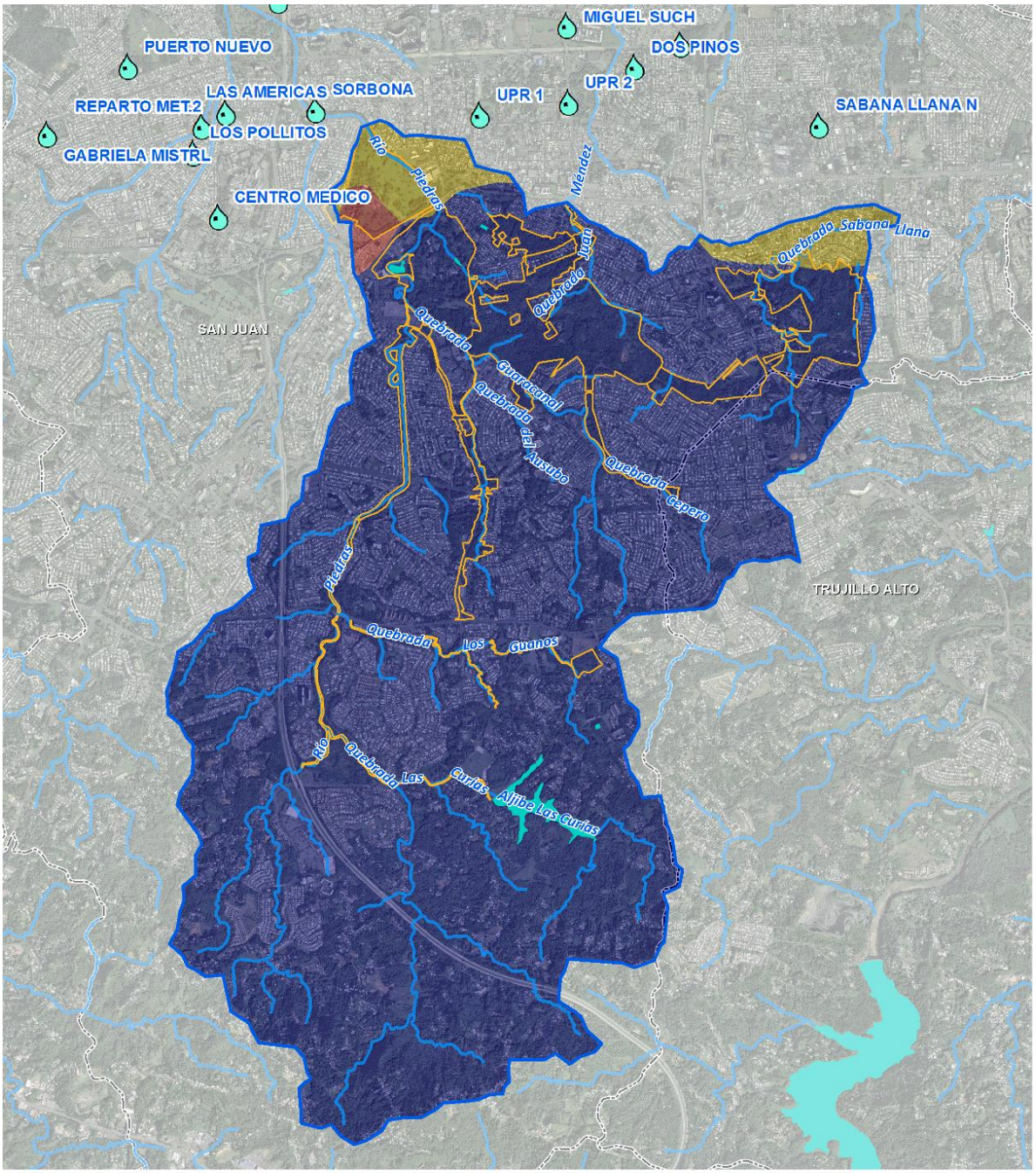
montañoso de la Isla. Este acuífero está compuesto principalmente de limolita tobácea, brecha, andesita a roca basáltica y roca caliza (Rodríguez, 2004). Este acuífero de roca volcaniclástica es de poca importancia por su poca productividad, pero almacena y transporta agua a través de fracturas y aperturas secundarias en áreas donde la precipitación es significativa (Olcott, 1997, según citado en Rodríguez, 2004).

Por otro lado, parte del JBN y una porción pequeña del BC ubican sobre el acuífero aluvial que pertenece a los acuíferos de la Región Norte, considerados los sistemas subterráneos más importantes de Puerto Rico (DRNA, 2004c). Estos depósitos aluviales ocurren mayormente a lo largo de los ríos principales que cortan las formaciones calizas en su trayecto desde la Cordillera Central hasta desembocar en el Océano Atlántico (DRNA, 2004c). La recarga en estos acuíferos ocurre, principalmente, debido a la precipitación, pero también a la infiltración del caudal (Veve & Taggart, 1996).

La cubierta vegetal del CESJ permite la infiltración del agua de lluvia lo que ayuda a recargar los acuíferos. Estos acuíferos sirven varios pozos, algunos de los cuales se encuentran en operación y han servido como abastos en periodos de sequía (Santana et al, 2011).

Estos pozos se encuentran ubicados en el Recinto de Río Piedras de la UPR, en el Parque Luis Muñoz Marín y en el Estadio Municipal Hiram Bithorn. El siguiente mapa muestra los acuíferos presentes en la cuenca del CESJ y la identificación de los pozos cercanos.

Mapa 11. Acuíferos y pozos



LEYENDA:

- CESJ
- Pozos agua potable
- Cuenca
- Ríos y quebradas
- Embalses y estanques
- Acuífero aluvial
- Acuífero de roca volcaniclástica, ígnea y sedimentarias
- Unidad confinante



Fuente: USGS. Los pozos provienen de: http://gis.jp.pr.gov/ArcGIS/rest/services/MIPR accedido en 11/2/2016.

Calidad de las aguas

Para asegurar cumplimiento con los estándares de calidad de agua, se monitorean los cuerpos de agua en Puerto Rico, cuyos resultados se publican en el Informe Integrado 305(b) y 303(d), en cumplimiento con la Ley Federal de Agua Limpia. Este informe es preparado por la Junta de Calidad Ambiental (JCA).

En este informe, el Río Piedras se estudia como parte de la cuenca del EBSJ. Su análisis se lleva a cabo tomando en consideración los siguientes usos designados para aguas superficiales:

- Recreación de contacto primario (R1),
- Recreación de contacto secundario (R2),
- Protección y propagación de vida acuática (AL) y
- Fuente Prima de Agua Potable (DW).

Para septiembre de 2014, el Río Piedras recibió una categoría 5[14] para todos los usos designados, según la JCA. Una categoría 5 implica que estos cuerpos de agua no lograron cumplir con, al menos, uno de los estándares de calidad de agua y para esto se requieren medidas que ayuden a desarrollar e implementar una Carga Máxima Total Diaria[15] (TMDL, por sus siglas en inglés) (JCA, 2014). De hecho, la JCA y la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) clasifican las aguas del Río Piedras como altamente contaminadas (Lugo et al, 2011).

Las aguas del Río Piedras y el embalse Aljibe Las Curías, no cumplen con los estándares de calidad de agua para los siguientes parámetros: amoníaco, oxígeno disuelto (OD), aceites y grasas, pH, modificaciones térmicas, total de coliformes fecales y turbidez (JCA, 2014). Estos parámetros se ven afectados, principalmente, por fallas en el sistema de recogido de aguas usadas, empresas de animales en confinamiento,

[14] Este análisis se realiza tomando en consideración cinco categorías de logro obtenido, requerido por el Informe 305(b)/303(d) (JCA, 2014).
[15] Un TMDL es un presupuesto que incluye el cálculo de la cantidad máxima de un contaminante que puede llegar a un cuerpo de agua diariamente y asigna las reducciones necesarias a una o más fuentes de contaminación. Un TMDL sirve como una herramienta de planificación y un punto de partida para cumplir y mantener los estándares de calidad de agua (JCA, 2014).

actividades industriales, vertederos, escorrentías, alcantarillado sanitario, entre otros.

Otros estudios han demostrado que el Río Piedras muestra altos niveles de calcio (Ca) con medidas entre los 17 y los 30 mg/L, debido a la descomposición del cemento contenido en la gran cantidad de estructuras presentes en la cuenca (Ramírez et al, 2014). Se encontró, además, una alta concentración de nutrientes, debido a descargas ilegales e infraestructura defectuosa (Ramírez et al, 2014).

Según los datos del programa de monitoreo de cuerpos de aguas del PEBSJ, para agosto del año 2016, el segmento del Río Piedras que pasa por el JB, se presentó como el de mayor turbidez y el de menor por ciento de oxígeno disuelto.

Las medidas de sedimentos suspendidos se han documentado como más altas que las de otros ríos ubicados en cuencas donde la agricultura es el principal uso del terreno (Guevara-González, 1996; Lugo, et al, 1980, según citado en el Plan del Manejo del EBSJ, 2000), incluso en años donde no se han reportado huracanes (Lugo et al, 2011).

4 COMPONENTES BIÓTICOS Y VALOR ECOLÓGICO DEL ÁREA



CAPÍTULO 4. COMPONENTES BIÓTICOS Y VALOR ECOLÓGICO DEL ÁREA

A. Flora

El CESJ se encuentra dentro de la zona de vida de bosque húmedo subtropical, una de las divisiones en el esquema de zonas ecológicas de vida desarrollado por Lee R. Holdridge.[16] Esta zona de vida, se caracteriza por un promedio anual de biotemperatura entre 64°F - 75°F (18°C y 24°C) y un promedio anual de precipitación pluvial entre 39 y 87 pulgadas (1,000 y 2,200 mm) (Ewel & Whitmore, 1973).

Lugo (2005), desarrolló un sistema de clasificación de bosques en Puerto Rico a base de las condiciones en las cuales se desarrolla la vegetación. Dicho sistema combina seis zonas de vida de Holdridge y seis formaciones geológicas para la Isla. De acuerdo a esta clasificación, el CESJ se encuentra en la categoría de "bosques húmedos en tierras bajas sobre sustrato volcánico y bosques húmedos en la montaña sobre sustrato volcánico y granítico" (Lugo, 2005). Debido a la poca elevación de algunos de estos bosques en zonas húmedas, los mismos han sido objeto de grandes desmontes.[17]

Para describir la cobertura vegetal y de terrenos en el CESJ y su cuenca se utilizó la información generada por el Puerto Rico GAP Analysis Project (PRGAP), mediante el cual se documentó la cobertura de terreno de Puerto Rico en el año 2006. Se crearon subclases utilizando la vegetación, la elevación, el sustrato, el uso del terreno, entre otros criterios.

Según se puede observar en el siguiente mapa[18], la vegetación predominante en el CESJ se caracteriza de la siguiente manera:

- Bosques secundarios (52%), dominado por especies introducidas que reflejan el uso humano. Esta cobertura vegetal es típica de terrenos que durante el siglo XIX fueron deforestados para ser

[16] Holdridge, Lee R. (1947). Determination of World Plant Formations from Simple Climatic Data, Science, volumen 105, páginas 367-368.
[17] Desmontar es la acción de cortar en un monte o en parte de los árboles o plantas. www.rae.es
[18] Para simplificar la presentación de la información en el siguiente mapa, las clasificaciones del PRGAP fueron agrupadas en seis categorías: (1) arbustos, (2) bosques, (3) humedales (4) pastos y agrícola, (5) agua y (6) desarrollo urbano.

utilizados en la agricultura y que, posteriormente, fueron abandonados;

- Pastizales (16%);
- Desarrollo urbano (14%);
- Arbustos y vegetación leñosa (11.4%) y
- Humedales (6.5%), que se encuentran predominantemente el área del JBN.

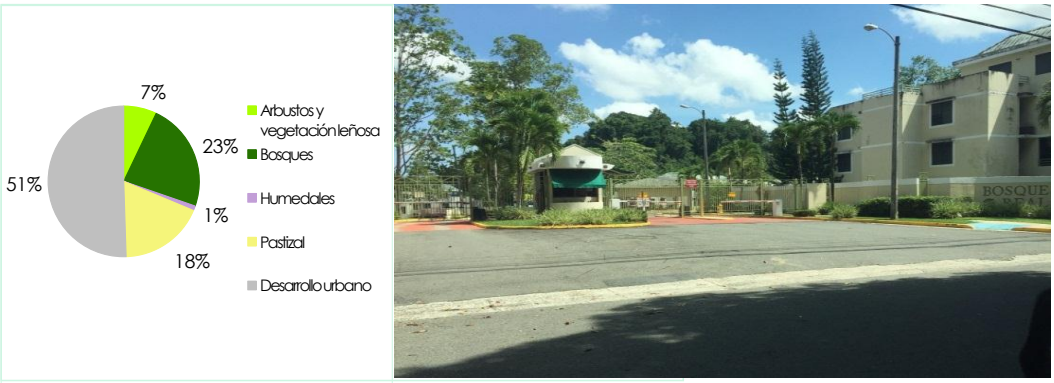
El bosque secundario demuestra diferente niveles de madurez y de composición de especies. Incluso sigue los patrones de uso de terreno en ciclo progresivo observado en la Isla de deforestación masiva, fragmentación, degradación parcial de los terrenos, la recuperación parcial del bosque y el proceso del urbanismo (Lugo, 2002). Algunas zonas del CESJ albergan un bosque secundario con dosel cerrado y continuo, probablemente de algunos 60 años de crecimiento (DRNA, 2006).

Ilustración 4. Cobertura de terreno para el CESJ



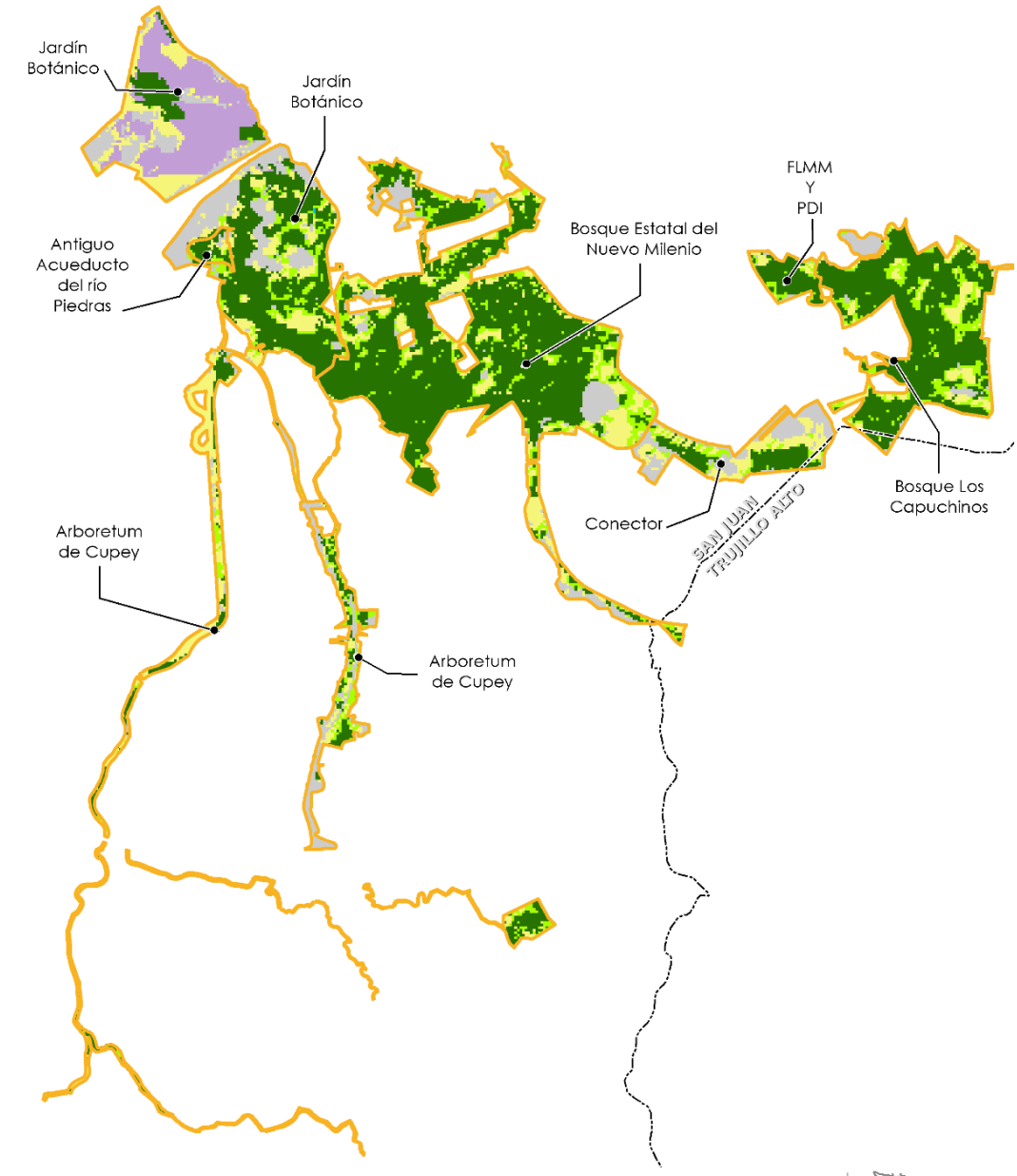
Fuente de la gráfica: Gould, W., C. Alarcón, B. Fevold, M.E. Jiménez, S. Martinuzzi, G. Potts, M. Solórzano, and E. Ventosa. 2007. Puerto Rico Gap Analysis Project. USGS, Moscow, ID y el USDA Forest Service International Institute of Tropical Forestry, Río Piedras, PR. 159 pp. y 8 apéndices. Traducción al español y clases de la cobertura del terreno por ETI, 2012.

Ilustración 5. Cobertura de terreno para la cuenca del CESJ



Fuente de la gráfica: Gould, W., C. Alarcón, B. Fevold, M.E. Jiménez, S. Martinuzzi, G. Potts, M. Solórzano, and E. Ventosa. 2007. Puerto Rico Gap Analysis Project. USGS, Moscow, ID y el USDA Forest Service International Institute of Tropical Forestry, Río Piedras, PR. 159 pp. y 8 apéndices. Traducción al español y clases de la cobertura del terreno por ETI, 2012.

Mapa 12. Cobertura de terreno para el CESJ



Fuente: PRGAP Landcover, 2006.

La siguiente tabla muestra una descripción detallada para cada clasificación de cobertura de terreno encontrada en el CESJ, por componente.

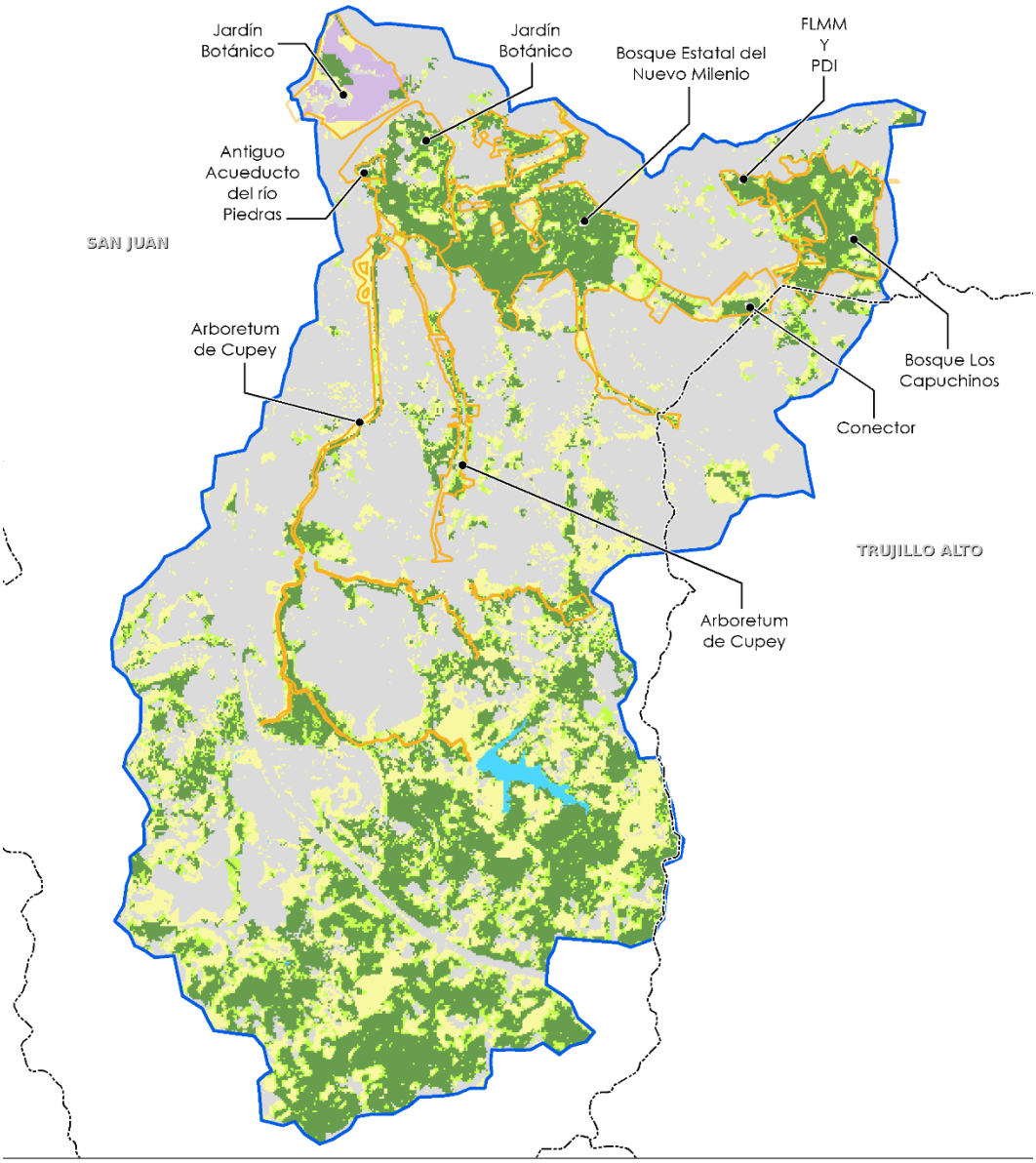
Tabla 7. Cobertura de terreno para el CESJ y su cuenca

Clases	Subclases	CESJ		Cuenca	
		Cabida (metros^2)	Proporción	Cabida (metros^2)	Proporción
Arbustos y vegetación leñosa	Bosque húmedo en tierras bajas sobre sustrato aluvial, con arbustos y vegetación leñosa	56,603	0.6%	74,700	0%
	Bosque húmedo en tierras bajas sobre sustrato no calcáreo, con arbustos y vegetación leñosa	1,003,497	10.7%	2,845,350	7%
	Bossque ribereño húmedo en tierras bajas con arbustos y vegetación leñosa	3,608	0.0%	3,150	0%
Bosques	Bosque húmedo ribereño en tierras bajas	121,734	1.3%	66,600	0%
	Bosque secundario maduro húmedo en tierras bajas sobre sustrato aluvial y vegetación siempreverde	4,583	0.0%	4,950	0%
	Bosque secundario maduro húmedo en tierras bajas sobre sustrato no calcáreo y vegetación siempreverde	100,969	1.1%	2,602,575	7%
	Bosque secundario joven húmedo en tierras bajas sobre sustrato aluvial y vegetación siempreverde	253,593	2.7%	248,625	1%
	Bosque secundario joven húmedo en tierras bajas sobre sustrato no calcáreo y vegetación siempreverde	4,347,244	46.4%	6,089,400	16%
Humedales	Humedal emergente herbáceo no salino	10,350	0.1%	5,400	0%
	Humedal temporalmente inundado herbáceo no salino	599,098	6.4%	306,675	1%
Pastizal	Pastizales húmedos y pastos	1,543,263	16.5%	7,180,200	18%
Desarrollo urbano	Terreno descubierto artificial	73,827	0.8%	542,025	1%
	Desarrollo urbano de alta densidad	623,921	6.7%	16,095,150	41%
	Desarrollo urbano de baja densidad	618,469	6.6%	3,006,450	8%

Fuente: Gould, W., C. Alarcón, B. Fevold, M.E. Jiménez, S. Martinuzzi, G. Potts, M. Solórzano, and E. Ventosa. 2007. Puerto Rico Gap Analysis Project. USGS, Moscow, ID y el USDA Forest Service International Institute of Tropical Forestry, Río Piedras, PR. 159 pp. y 8 apéndices. Traducción al español y clases de la cobertura del terreno por ETI, 2012.

En el siguiente mapa se puede observar que los terrenos de la cuenca están mayormente urbanizados (51%), solo un 23% se mantiene como terreno boscoso. El mapa evidencia la importancia del CESJ en un entorno densamente urbano. Igualmente, la necesidad de protección y manejo apropiado para el sostenimiento de sus valores y funciones.

Mapa 13. Cobertura de terreno para la cuenca del CESJ



Fuente: PRGAP Landcover, 2006.

En el año 2006, el DRNA realizó un inventario de flora en segmentos del CESJ, específicamente en el área del BENM, el Conector y el BC. Se identificaron un total de 197 especies pertenecientes a 59 familias. Las familias con mayor representación fueron: *Polypodiaceae* (helechos) con 13 especies, seguida por la *Rubiaceae* (familia del café) con 11 especies y luego la *Melastomataceae* con ocho especies. Para una lista completa de las especies identificadas referirse al Anejo 5.

La mayoría de las plantas identificadas en los transectos de estudio son comunes en los bosques sub-tropicales húmedos, que comprenden aproximadamente el 58% de la Isla (DRNA, 2006). Por tal razón, muchas de ellas tienen una amplia distribución y algunas otras son comunes en áreas urbanizadas, ya que se han introducido a la Isla con fines de ornato (DRNA, 2006).

Otras áreas del CESJ se encuentran dominadas por pastos o arboledas abiertas. Ejemplo de esto es el Conector, en donde se observa una dominancia de la hierba de elefante (*Cenchrus purpureus*), acompañada del crecimiento esporádico de albizia (*Albizia procera*) (DNRA, 2006). Algunas zonas simplemente se encuentran cubiertas por pastos y vegetación herbácea.

Estructura del bosque

Del inventario de DRNA (2006), se desprende que estas zonas han sido impactadas continuamente y luego abandonadas, para dar paso al desarrollo de bosques de barbecho[19]. Se encontró que estas zonas están dominadas por especies pioneras y de rápido crecimiento tales como el tulipán africano (*Spathodea campanulata*) y la albizia. La albizia, es conocida por dominar fácilmente terrenos abandonados, previamente utilizados para la agricultura (Lugo & Brandeis, 2005).

Luego de un análisis de interpretación espacial y visitas de campo, como parte del inventario (2006), se determinó que los componentes del CESJ se encuentran forestados en su mayor parte, aunque la cobertura forestal aparenta ser de sucesión temprana y arboleda abierta. Sin embargo, también se pueden apreciar espacios abiertos sin cubierta arbórea.

[19] Áreas que se caracterizan por tener vegetación resultante del abandono de terreno previamente dedicados a la agricultura (FAO, 2002).

Bosque Estatal del Nuevo Milenio

El BENM mostró una estructura de bosque secundario, con diferentes niveles de madurez y de composición de especies. Entre las especies que dominan el sotobosque figuran el camasey (*Miconia prasina*) y la especie exótica *Ardisia solanacea*. La *Ardisia solanacea* fue introducida como ornamental y se ha documentado en otros países como especie invasora en áreas que guardan mucha humedad (J. Francis, 2004, según citado en DRNA, 2006).

Bosque Los Capuchinos

En el BC se observan especies obligadas y facultativas de humedales, tales como el helecho (*Acrostichum sp.)* y el rábano (*Dieffenbachia seguine*). En las zonas del dosel del bosque, se observa una concentración de plantas trepadoras o bejucos que rápidamente colonizan el lugar. Se observó una dominancia principalmente de árboles de algarrobo (*Hymenaea courbaril*), hoja menuda (*Myrcia splendens*), roble blanco (*Tabebuia heterophylla*) y pomarrosa (*Syzygium jambos*).

En una consulta de ubicación preparada en el año 2006 para un área de 23 cuerdas en el Bosque Los Capuchinos, donde se proponía desarrollar el Parque Los Capuchinos, se encontró que la vegetación presente era típica de áreas perturbadas como lo son plantas ornamentales y arboles exóticos.

Arboretum de Cupey

En el año 2005, personal del Negociado de Servicio Forestal (NSF) del DRNA, realizó un inventario de las especies sembradas en el Arboretum de Cupey. La siguiente tabla muestra la lista de especies encontradas.

Tabla 8. Especies encontradas en el Arboretum de Cupey

Nombre común	Nombre científico	Estatus
acacia amarilla	*Albizia lebbeck*	
ilán ilán	*Cananga odorata*	
roble amarillo	*Tecoma stans*	
flamboyán	*Delonix regia*	
albizia	*Albizia procera*	
roble blanco	*Tabebuia heterophylla*	
roble amarillo argentino	*Tabebuia aurea*	

Nombre común	Nombre científico	Estatus
palma de corozo	*Acrocomia media*	
ausubo	*Manilkara bidentata*	
ceiba	*Ceiba pentandra*	EC (valor patrimonial)
emajagüilla	*Thespesia populnea*	
arbusto de mickey mouse	*Ochna thomasiana*	
úcar	*Terminalia buceras*	
maría	*Calophyllum calaba*	
mariposa	*Bauhinia monandra*	
moralón/ortegón	*Coccoloba rugosa*	
clavellina amarilla	*Caesalpinia pulcherrima*	

Leyenda: CR: En peligro de extinción crítico. EN: En peligro de extinción estatal. ENF: En peligro de extinción federal. EC: Elemento crítico del PPN. DD: Deficiencia de datos.
Fuente: NSF, 2005

Especies en peligro

Según el inventario del DRNA (2006), no se encontraron especies designadas como en peligro de extinción bajo las leyes estatales y federales. No obstante, el CESJ sí alberga especies en peligro estatal y federal, pero las mismas no han sido propagadas de forma natural, más bien forman parte de esfuerzos de reforestación.

Se han documentado tres especies consideradas como elementos críticos por el Programa de Patrimonio Natural del DRNA, estas fueron: (1) la maga (*Thespesia grandiflora*), (2) el maricao (*Byrsonima spicata*) y la ceiba (*Ceiba pentandra)*. La maga se incluye por ser endémica. Esta crece naturalmente en los bosques calizos del norte de la Isla y se ha sembrado en los bosques húmedos costeros ascendiendo hacia la parte baja de la Cordillera (DRNA, 2006). El maricao se incluye por haber sido una especie poco común (DRNA, 2006). Sin embargo, actualmente el maricao es considerada una especie común en los bosques secundarios de las montañas bajas, al igual que en los bosques húmedos costeros, por lo que si se efectuara una revisión de la lista de elementos críticos de flora del DRNA, el maricao pudiera ser excluido (DRNA, 2006). Mientras que la ceiba, se incluye por su valor patrimonial.

Por otro lado, se identificó el camasey peludo (*Henriettea fascicularis*), una especie considerada poco común en la zona urbana de San Juan (DRNA, 2006).

Según el mapa de Especies Caribeñas en Peligro de Extinción del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre (USFWS) (2011), el palo de nigua (*Cornutia obovata*), especie amenazada en el ámbito federal, se encuentra en el Jardín Botánico de San Juan. [20] Cabe señalar que en el JB Sur, PLN ha sembrado varias especies nativas y endémicas, entre las que se encuentra el matabuey (*Goetzea elegans*) especie endémica en peligro de extinción a nivel estatal y federal.



***Goetzea elegans* en el CESJ**
Fuente: ETI

Por otra parte, el Arboretum Parque Doña Inés alberga más de 250 especies de flora nativa, endémica y clasificada en peligro de extinción, incluyendo el palo de rosa (*Ottoschulzia rhodoxylon*), árbol que se encuentra en peligro crítico de extinción y la Cóbana negra (*Stahlia monosperma*) especie vulnerable, a nivel estatal y federal entre otras.

B. Fauna

Aunque la fauna del CESJ incluye vertebrados e invertebrados, solo se han hecho estudios de fauna relacionados con los vertebrados, principalmente, aves, reptiles, anfibios y peces. Dichos estudios se han enfocado en el área de BENM y el Río Piedras. Se han documentado invertebrados en la cuenca del Rio Piedras, por lo que se presume que también podrían encontrarse en los cuerpos de agua del CESJ.

Aves

En un censo de aves realizado en el BENM y el JB Sur en el año 2002 se identificó un total de 37 especies, de las cuales dos son elementos críticos bajo el Programa de Patrimonio Natural del DRNA. Estas son: la paloma cabeciblanca (*Patagioenas leucocephala*) y el guaraguao colirrojo (*Buteo jamaicensis*), que también se encuentra listado en peligro de extinción a nivel federal.

[20] Información recuperada de https://www.fws.gov/caribbean/PDF/2011SpeciesMap.pdf

Del total de especies identificadas, cuatro de ellas son endémicas. La siguiente tabla muestra las especies endémicas avistadas en algunos componentes del CESJ.

Tabla 9. Especies de fauna endémicas avistadas en el BENM y el JB Sur

Nombre Científico	Nombre Común	Descripción
Spindalis portoricensis	reina mora de PR	endémico
Nesospingus speculiferus	llorosa de PR	endémico
Anthracothorax viridis	zumbador verde	endémico
Melanerpes portoricensis	carpintero de PR	endémico

Fuente: Ramos, A, 2002.

Otras especies de aves nativas encontradas en áreas del CESJ son: la tórtola cardosantera (*Zenaida aurita*), la paloma turca (*Patagioenas squamosa*), el zorzal de patas coloradas (*Turdus plumbeus*), el pitirre (*Tyrannus dominicensis*), el ruiseñor (*Mimus polyglottos*), la reinita (*Coereba flaveola*) y el zumbador dorado (*Anthracothorax dominicus*) (DRNA, 2009).

Para una lista completa de las especies de aves identificadas en este censo, refiérase al Anejo 5.

Anfibios y Reptiles

En el año 2002, Ramos realizó un inventario de herpetofauna en el que no se observaron especies amenazadas o en peligro de extinción. Entre los anfibios y reptiles identificados se encuentran: el lagartijo común (*Ctenonotus cristatellus*), lagartijo de las yerbas (Ctenonotus pulchellus), coquí común (*Eleutherodactylus antillensis*) y la ranita de labio blanco (*Leptodactylus albilabris*).

No obstante, personal que labora en el BENM indicó que ha avistado la boa puertorriqueña (*Epicrates inornatus*). Esta especie se clasifica como vulnerable a nivel estatal y en peligro en el ámbito federal. Para una lista completa de los anfibios y reptiles documentados refiérase al Anejo 5.

Organismos acuáticos

Un estudio realizado en el año 2011 por Lugo y colaboradores en el Río Piedras documentó una sorpresiva riqueza de especies, esto a pesar de los niveles de contaminación y las actividades humanas existentes (Lugo et al, 2011). Se reportaron individuos de la especie *Palaemon pandaliformis,* una nueva especie de camarón encontrada dentro de los límites de la cuenca del Río Piedras. Además, se encontraron individuos de las especie *Spongilla alba*. Esta es la primera vez que se encuentra una esponja de agua dulce en algún lugar de Puerto Rico (Lugo et al, 2011).

Kwak et al (2007, según citado en Lugo et al, 2011) encontró 12 especies de peces en el Río Piedras, seis de estos nativos. Del total de especies encontradas, las nativas resultaron ser más abundantes que las introducidas. La siguiente tabla muestra una lista completa de los organismos acuáticos encontrados en el Río Piedras.

Tabla 10. Organismos acuáticos documentados en el Rio Piedras

Peces Nativos	
Nombre científico	**Nombre común**
Anguilla rostrata	anguila americana
Agonostomus monticola	dajao
Awaous banana	olivo
Eleotris perniger	morón
Gobiomorus dormitor	guavina
Peces Introducidos	
Nombre científico	**Nombre común**
Tilapia sparrmanii	tilapia
Oreochromis mossambicus	tilapia mosambica
Pterygoplichthys pardalis	pleco
Gambusia affinis	pez mosquito
Poecilia reticulata	guppy
Xiphophorus hellerii	pez de cola de espada
Sicydium plumieri	chupapiedra
Insectos acuáticos	
Orden	**Familias**
Ephemeroptera	Leptophlebiidae, Baetidae, Caenidae
Odonata	Libellulidae, Coenagrionidae
Hemiptera	Veliidae

Trichoptera	Hydroptilidae, Philopotamidae
Coleoptera	Elmidae
Diptera	Chironomidae, Simuliidae, Tipulidae
Artrópodos - Crustáceos	
Nombre científico	**Nombre común**
Atya lanipes	
Xiphocaris	salpiches
Macrobrachium faustinum	camarón zurdo
Macrobrachium carcinus	camarón bocu
Macrobrachium crenulatum	
Palaemon pandaliformis	
Atya innocous	guabara
Astrostole Scabra	guabara
Epilobocera sinuatifrons	buruquena
Otros invertebrados acuáticos	
Familia	**Nombre común**
Platyhelminthes-Turbellaria Dugesia antillarum	planaria de Puerto Rico
Acari	ácaros
Annelida	sanguijuelas
Clitellata	lombrices
Hexapoda	colémbolos
Crustacea	anfípodos
Arcoppia porifera	esponjas de agua dulce

Reptiles	
Nombre científico	**Nombre común**
Trachemys stejnegeri stejnegeri	jicotea

Fuente: Ramirez, A., Peréz, O. y Kwak et al, según se citan en Lugo et al, 2011.

Especies exóticas invasoras

Al momento, se han identificado seis especies exóticas invasoras en el CESJ: la rata (*Rattus norvegicus*), el ratón común (*Mus musculus*), la mangosta (*Herpestidae bonaparte*), la iguana verde (*Iguana iguana*), el caimán (*Caiman crocodilus*) y el pleco (*Pterygoplichthys pardalis)*.

Al encontrarse en un entorno tan densamente urbanizado, es de esperarse la presencia de varias de estas especies que tienen una amplia distribución en Puerto Rico.

El género pleco ha sido poco estudiado y se cree que hay tres o más especies presentes en toda la Isla. Este ha sido encontrado en el Río Piedras (PIRA, 2016). Este pez es una especie introducida a Puerto Rico con fines ornamentales, que ha sido indebidamente liberada en los cuerpos de agua. Está clasificado por el Reglamento de Pesca de 2010, Núm. 7949, como un organismo acuático invasor (dañino).

Esta es una especie tolerante a cambios en su medioambiente y en la calidad del agua, lo cual ha facilitado su reproducción (USFWS, 2012). Esta especie representa una amenaza potencial a los ecosistemas acuáticos ya que pueden comprometer la estabilidad de los bancos aumentado la erosión y las descargas de sedimentos (PIRA, 2016).

El caimán ha sido documentado en las aguas del Río Piedras, en el segmento que pasa por el AArP. Mientras que se documentó la presencia de mangostas en el JB Norte.

Es probable la presencia de otras especies que no han sido clasificadas como invasoras, pero que podrían causar daños a los ecosistemas del CESJ. Por ejemplo, cerca de una residencia en el BENM se avistó una serpiente pitón en estado silvestre (se cree que es la especie *Python regious*) que es considerada una especie de menor riesgo y elegible para importación sin permiso según el Reglamento 6765 para Regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza en el ELAPR del DRNA. Esto implica que este tipo de especies se considera de menor riesgo a los seres humanos, los recursos naturales o vida silvestre, por lo tanto son elegibles para importación sin permiso, con la prohibición de que sean liberadas en el ELAPR.



Pitón
Foto provista por: Wanda Colón

Otras especies que ha sido documentas en el CESJ es el tordo lustroso (*Molothrus bonariensis*). Esta especie se considera problemática pues parasita los nidos de otras aves.

En términos generales, se desconoce el impacto que estas especies estén causando en el ecosistema, pero algunas de estas, como el caimán y las mangostas son motivo de preocupación si se quiere incrementar la presencia de usuarios en el área.

5 ATRIBUTOS CULTURALES, EDUCATIVOS Y RECREATIVOS



CAPÍTULO 5. ATRIBUTOS CULTURALES, EDUCATIVOS Y RECREATIVOS

El CESJ es el área verde contigua más extensa en el Municipio Autónomo de San Juan y en menor grado en el municipio de Trujillo Alto. Los valores y funciones del CESJ son múltiples, así como las oportunidades que este espacio provee por su ubicación en un contexto densamente urbanizado y próximo a áreas residenciales, centros educativos y de salud. Estos valores y oportunidades son descritos en los siguientes apartados.

A. Valor ecosistémico

Los terrenos que conforman el CESJ son un elemento importante dentro de la infraestructura verde del MASJ. La infraestructura verde se define como el sistema natural de apoyo a la vida, formado por una red de tierra y cuerpos de agua que sostienen a las diversas especies de flora y fauna, aseguran el funcionamiento de los procesos ecológicos, mantienen los recursos de agua aire y suelos, y contribuyen a la salud y a la calidad de vida de los individuos y las comunidades (The Conservation Fund & USDA Forest Service, 2001-2004, según citado en Juncos et al, 2011).

Dentro de esta infraestructura esencial, los terrenos forestados ayudan a:

- **Controlar las inundaciones**: Esta cubierta vegetal, permite la infiltración del agua de lluvia y reduce las escorrentías que provienen de un entorno extensamente urbanizado y que arrastran consigo sedimentos y contaminantes a los cuerpos de agua, como el Río Piedras y las quebradas tributarias. Los espacios forestados ayudan, además a estabilizar los suelos, reducir la erosión y mantener su fertilidad natural.

- **Mejorar la calidad del aire:** Mediante la absorción, retención y purificación del aire, se reduce la necesidad de invertir en tecnologías costosas de remoción de contaminantes (Juncos et al, 2011). Además, al actuar como filtro, la infraestructura verde

reduce el costo de tratamiento a la población con enfermedades respiratorias.

- **Control de las temperaturas**: Los terrenos forestados reducen la temperatura superficial, disminuyendo el efecto de isla de calor. El efecto isla calor se refiere a las áreas urbanas cuyas temperaturas de agua y aire son más altas que las temperaturas reportadas en las áreas rurales que las rodean (Juncos et al, 2011). Estudios han demostrado que si se expande el paisaje urbano de San Juan a una razón lineal con relación al crecimiento poblacional esperado para el año 2050, la temperatura aumentará a una razón de 32.1°F por año (Velázquez et al, 2002, según citado en Juncos et al, 2001). Los terrenos boscosos y las áreas verdes ayudan a desacelerar este proceso, ya que reducen la temperatura del pavimento, mediante el suministro de sombras y el proceso de evotranspiración (Juncos et al, 2011).

- **Control de contaminación sonora**: Las áreas forestadas en la ciudad reducen y amortiguan el ruido producido por las actividades características del área urbana.

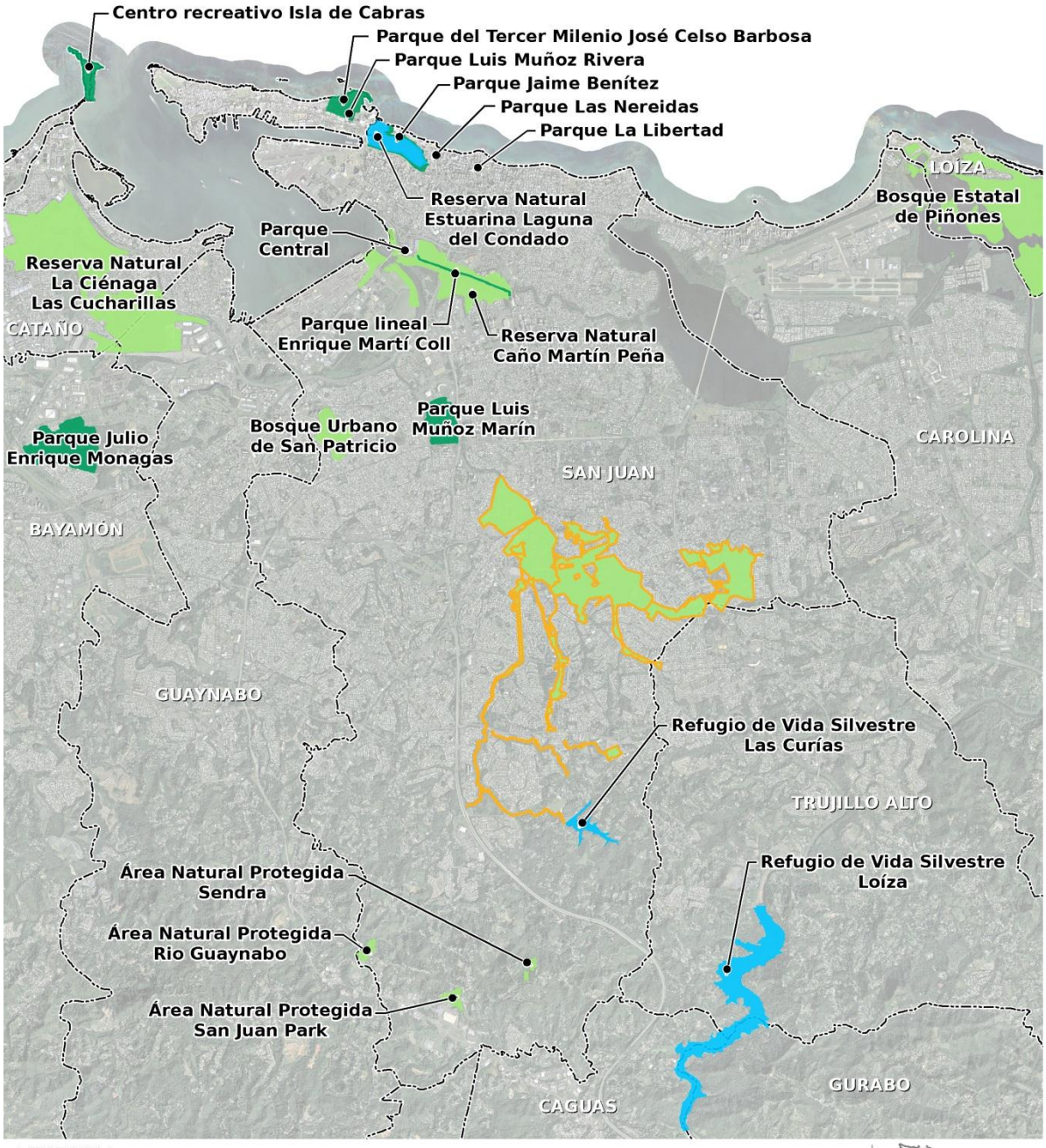
- **Estética paisajista:** Mediante la protección del paisaje natural del CESJ, se mejora la estética de la urbe. Como consecuencia se desarrolla la sensibilidad hacia el entorno natural y el respeto a la vida que promueve la conservación del ambiente (Juncos et al, 2011).

- **Conexión de los sistemas naturales:** Este corredor ecológico sirve de hábitat, alimento, refugio y anidaje para especies de fauna silvestre, tanto terrestres como acuáticas en el contexto urbano de San Juan. El CESJ les provee espacios para el desplazamiento garantizando y supervivencia de estas especies. Provee, además, la oportunidad de conectar los ecosistemas coseros con los del interior de la ciudad (Juncos et al, 2011).

El CESJ forma parte de un sistema de áreas naturales y espacios abiertos en el AMSJ que incluyen: el Parque Luis Muñoz Marín, el Parque Central, el Bosque de San Patricio, el Refugio de Vila Silvestre Las Curías y las áreas protegidas Sendra, Rio Guaynabo y San Juan Park administradas por PLN, entre otras. El siguiente mapa muestra todas las áreas verdes y áreas

protegidas en la cuenca del EBSJ, que forman parte de la infraestructura verde de la vecindad del CESJ.

Mapa 14. Parques y áreas protegidas cercanas al CESJ



Fuente: Caribbean Landscape Conservation Cooperative, 2015. Compañía de Parques Nacionales.

Desde el punto de vista ecosistémico es importante destacar el valor del Parque Doña Inés. El mismo es de importancia no solo para el CESJ, sino para todo Puerto Rico, ya que en este se propagan especies endémicas y listadas en peligro de extinción. El PDI sirve como un repositorio del acervo genético de estas especies, contribuyendo a su recuperación.

El Arboretum de Cupey, por su parte, constituye un muestrario de diversas especies de flora. El mismo cuenta con más de 2,000 árboles sembrados, a los largo de la carretera PR-176. Con la protección del Arboretum de Cupey, se protegen ecosistemas como el Río Piedras y varias quebradas como la Ausubo, Los Guanos y Las Curías. Esto, a su vez, contribuye a la protección del Aljibe Las Curías, único embalse en el municipio de San Juan.

Según fue mencionado en la sección de fauna, el Río Piedras sirve de hábitat para especies únicas documentadas por primera vez en esta área y además alberga una gran variedad de organismos acuáticos. Esto evidencia la importancia de este cuerpo de agua y sus tributarios para la vida silvestre, aun cuando ha estado sujeto a estresores por la contaminación e hidromodificaciones.

B. Valor histórico y arqueológico

Dentro del CESJ se encuentran cuatro estructuras de valor histórico que datan de la época de dominio español y otros periodos más recientes. El JB alberga tres estructuras de valor histórico: la Planta Piloto de Ron, el Antiguo Puente del General Norzagaray y el AArP. Mientras que la FLMM y el PDI albergan la residencia donde vivió el exgobernador Luis Muñoz Marín y su familia.



Antigua Planta Piloto de Ron
Fuente: ETI

La Planta Piloto de Ron se ubica en el JB Norte. Fue incluida en el Registro Nacional de Lugares Históricos del Servicio Nacional de Parques en el año 2010. Esta planta fue construida en el año 1953 para la experimentación. La misma fue un recurso esencial para el desarrollo exitoso de la

industria del ron en Puerto Rico. Su capacidad de producción era de 150 galones de ron diarios (USDI, 2010). Los resultados de las investigaciones realizadas en esta planta, eran compartidos con los manufactureros de ron y alcohol de la Isla, con el propósito de incrementar la calidad y el desempeño de esta industria, que era vital para la economía (USDI, 2010).

La arquitectura de la estructura es una representación de Estilo Internacional aplicado al contexto local (USDI, 2010). Se indica que el edificio alberga espacios que no son típicos de una instalación regular para destilar ron. Actualmente, la estructura se encuentra en estado de deterioro.

En el JB Sur, se encuentra el Antiguo Acueducto del río Piedras. Esta estructura, inaugurada en el 1899, fue incluida en el Registro Nacional de Lugares Históricos en el año 2007 y posteriormente designada como Tesoro Nacional por el Fondo Nacional de Preservación Histórica en el año 2014.

El AArP es el único acueducto que permanece intacto en todo Puerto Rico, como un ejemplo de las obras públicas históricas del país y se considera vital para entender la evolución de las ciudades capitales del Caribe (USDI, 2007). La planificación del AArP comenzó desde 1846, y comenzó a suplir agua potable a los residentes del Viejo San Juan en el año 1899. Al momento de su inauguración, era la instalación de purificación de agua más avanzada en Puerto Rico. El AArP es un recinto histórico que contiene una instalación de procesamiento de agua con un valor significativo en términos históricos y de ingeniería.


Represa AArP

El distrito histórico incluye un área de aproximadamente 24.2 acres divido en dos parcelas. La parcela principal consiste de una instalación de toma, filtrado y bombeo de agua, ubicada junto al meandro del Río Piedras. La otra parcela es la Loma del Prim, la cual ubica

en la elevación más alta del barrio Venezuela.

En la parcela principal se encuentra la represa, que es una estructura muy sencilla construida de hormigón hidráulico, argamasa y piedra caliza azul que provino de canteras cercanas. Su función principal era la de represar el agua y permitir su acopio a los estanques. Tiene dos aperturas en su cuerpo principal: el conducto que conduce el agua a la casa de llaves y otra que permite (a voluntad del operador) la limpieza del sedimento acumulado aguas arriba y a la misma vez la migración de la fauna en ambas direcciones de la corriente.[21]

Las instalaciones del AArP también incluyen la casa de llaves y el registro, desde donde se controlaba el flujo de agua desde la represa hacia los estanques. Además, seis estanques de agua, de diferentes tamaños y profundidades, que constituyen el área más grande del conjunto histórico. Estos estanques fueron diseñados para decantar los sedimentos y clarificar el agua del Río Piedras. La casa de máquinas, calderas, depósito de carbón y chimenea es la parte más emblemática del AArP. Esta área fue construida para albergar las bombas mecánicas accionadas por vapor, que transportaban el agua hacia la Loma de Prim (FCPR, 2009).


Casa de las Bombas, AArP


Casa de las Llaves, AArP


Casa de la Sed, AArP

Otra estructura de valor histórico dentro del JB, es el Antiguo Puente del General Norzagaray, construido en el año 1853, también incluido en el

[21] Comunicación escrita de PLN a Coronel Alan Dodd. January 28, 2013.

Registro Nacional de Lugares Históricos. Este puente formaba parte de la Carretera PR-1, cruzando un tramo del Río Piedras. Este se encuentra al extremo noroeste del JBS, cerca de la entrada principal. El mismo es de los más antiguos de Puerto Rico. Hace años este puente colapsó y la ACT estabilizó el mismo con materiales modernos. Actualmente, solo se permite su uso peatonal.

Por otro lado los terrenos de la FLMM y el PDI albergan la residencia donde vivió el exgobernador Luis Muñoz Marín y su familia. Luis Muñoz Marín fue el primer gobernador de Puerto Rico electo por el pueblo y una de las figuras políticas más importantes del siglo XX (USDI, 2011).

Desde la década de 1930 se ha conservado como una casa-museo. A partir del año 2011, estos espacios que conforman el Predio Histórico de la FLMM, forman parte del Registro Nacional de Lugares Históricos. Esta residencia se encuentra enclavada en medio de un jardín con plantas nativas y exóticas sembradas por Don Luis y su esposa Doña Inés. Allí sobresale el rancho o bohío, una estructura de madera, enea de río y palma de sombrero, donde se llevaron a cabo importantes reuniones gubernamentales y familiares. Además, se encuentra la estructura conocida como el Despacho Biblioteca de Luis Muñoz Marín, que le sirvió de oficina al exgobernador y donde escribió sus memorias.

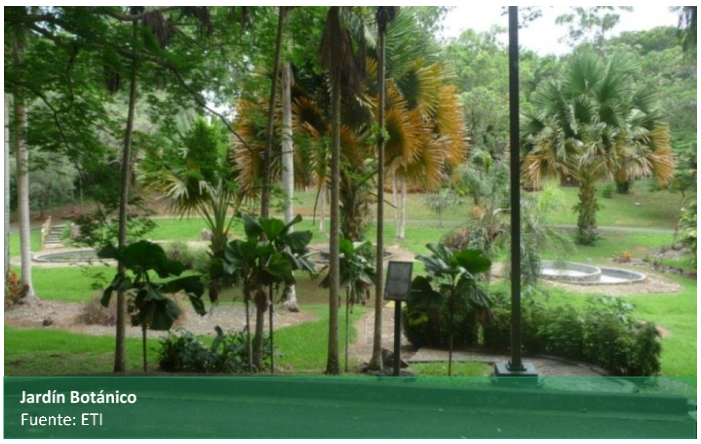
C. Valor como recurso recreativo

Las áreas verdes proveen la oportunidad para diversas actividades recreativas. La observación de aves, las caminatas, el ciclismo, la fotografía, la meditación y la contemplación, son algunas de las actividades recreativas que se practican en este tipo de ecosistema. Estas áreas proveen la oportunidad para los residentes de las comunidades circundantes al CESJ.

Al presente, varios componentes del CESJ son utilizados formalmente para llevar a cabo este tipo de actividades de recreación pasiva e interpretativa. El JB Sur es posiblemente el componente donde se lleva a cabo este tipo de actividad con mayor frecuencia. El mismo cuenta con veredas, jardines temáticos y esculturales. Algunas de las áreas que ofrecen un atractivo recreativo para los visitantes son:

- El Jardín de las Heliconias

- La Capilla de los Bambúes
- El Jardín de Orquídeas
- El Jardín Monet, es una recreación del jardín acuático de Monet en Giverny y sus plantas acuáticas adaptadas al medio tropical de San Juan.
- El Palmetum, colección de 125 palmas procedentes de todo el mundo
- Los Guanacastes
- El Bosque Húmedo de Tierras Bajas
- El Jardín Taíno (Arboretum nativo)
- El Jardín de Esculturas I y II y
- El Jardín Acuático.



Jardín Botánico
Fuente: ETI

El JB cuenta con un programa de actividades socioculturales cuya meta es crear conciencia del valor estético e histórico-social de la flora nativa y endémica. Estas actividades abarcan la música, la poesía y las artes plásticas, así como talleres, cultivo de plantas, conferencias, exhibiciones y excursiones.

La Fundación Ecológica Educativa Inc., establecida en el año 2000, tiene un acuerdo con la UPR para ofrecer talleres para niños con una diversidad de temas como el baile, el manejo de los recursos naturales,

pintura, huertos caseros, entre otras, en los predios del JB Sur. Otras actividades que se llevan a cabo en el JB son el Tai Chi & Chi Kung, así como clases de yoga. En el JB Sur se pueden celebrar actividades como bodas, cumpleaños y campamentos de verano.

Al igual que el JB, el Parque Doña Inés, por su atractivo natural, promueve recorridos para que los visitantes entren en contacto con los recursos naturales y lleven a cabo diversas actividades. En este componente se llevan a cabo varias actividades educativas desde ferias ambientales, conferencias, cine bajo las estrellas, entre otras.

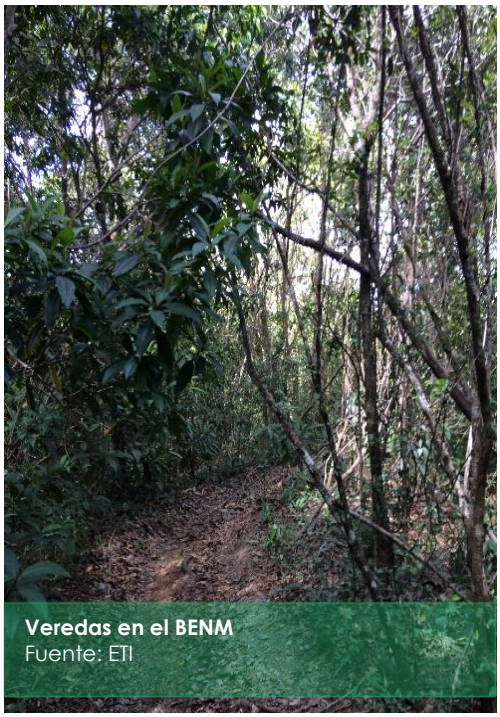
El PDI tiene disponible recorridos guiados, que se ofrecen todos los días por cita previa, desde las 10:00 am hasta las 1:00 pm. El parque puede ser recorrido por una red de senderos simples para el tránsito peatonal. La rotulación de los árboles cercanos a los senderos brinda un gran valor didáctico al parque, pues provee información a los visitantes sobre las especies allí sembradas. [22]

El PDI también cuenta con varios atractivos a la disposición de los visitantes como:

- Un Centro de información;
- Una Catedral de Ceibas;
- El Bosque Borinqueño, donde habitan los árboles nativos;
- El Bosque Caribeño, donde están árboles de Jamaica, Cuba y La Española;
- El Bosque Clímax, donde crecen libremente las plantas nativas;
- El Bosque Primigenio, donde se recrea la vegetación caribeña de helechos gigantes, coníferas y cicadáceas de la época prehistórica;
- El Bosque Ribereño, donde se restablece la vegetación original de una quebrada;

[22] Información obtenida de la página electrónica de la Fundación Luis Muñoz Marín. http://luismunozmarin.net/flmm/#

- La Rocalla Cársica, donde se presentan las plantas de los mogotes y de los bosques secos costeros;
- La Plazoleta conmemorativa, que muestra especies de árboles endémicos de Puerto Rico cuya existencia se encuentra amenazadas;
- Y El Vivero, donde se reproducen especies poco comunes.



Veredas en el BENM
Fuente: ETI

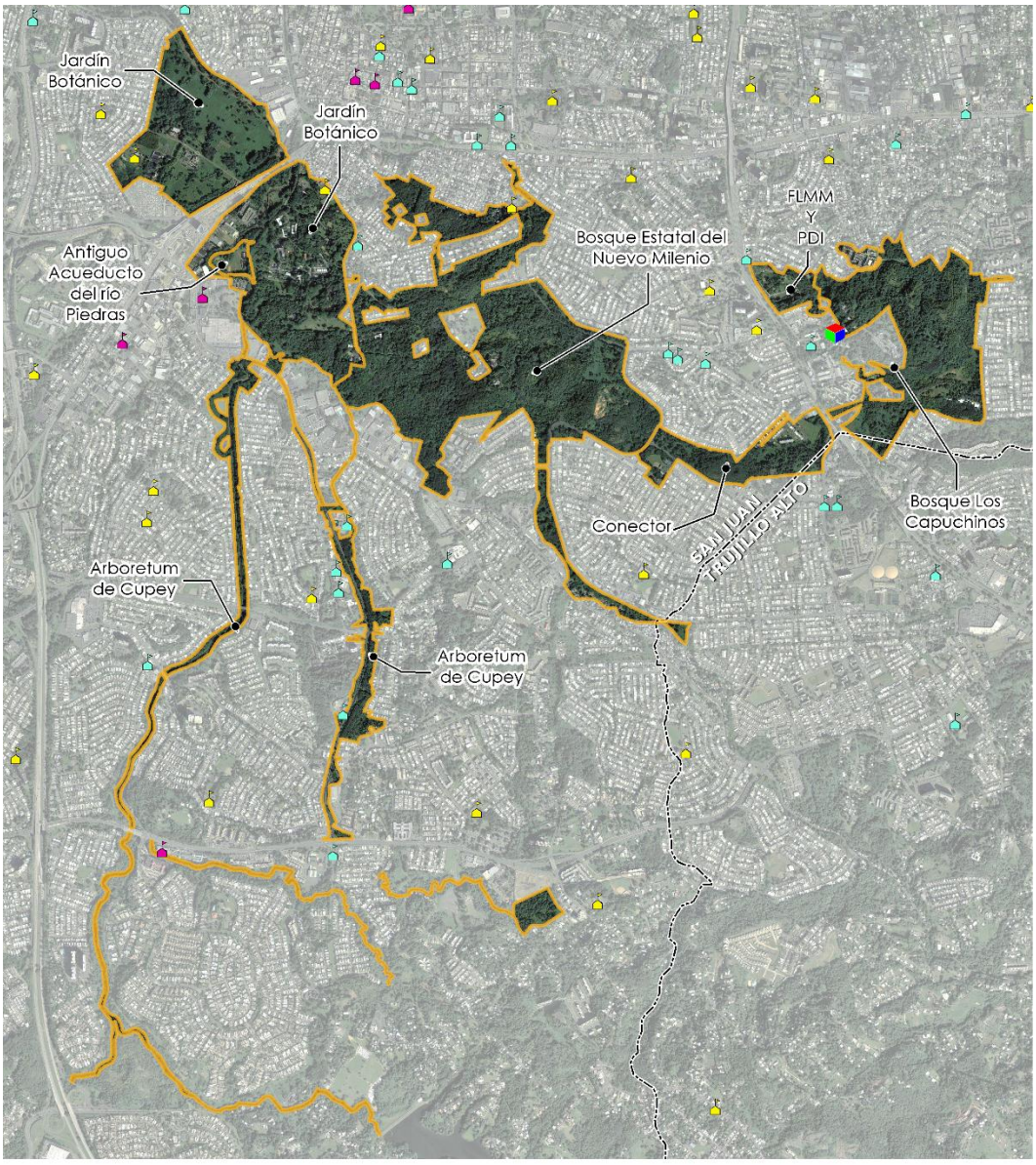
Por su parte, los valores del BENM son múltiples pues provee la oportunidad para practicar el senderismo, la meditación y contemplación y múltiples actividades de recreación pasiva. Este es el componente más grande, pero no cuenta con instalaciones para recibir a los visitantes, aunque sí posee algunas veredas.

D. Valor para la educación

El CESJ cuenta con las características naturales para que diversos segmentos de la población puedan interactuar con la naturaleza y a la vez educarse activamente sobre su conservación y restauración.

Este corredor ecológico se distingue por estar dentro de un contexto densamente poblado, donde se han identificado alrededor de 70 escuelas públicas y privadas cercanas al CESJ, como los son el Colegio Creativo de Puerto Rico y la Escuela Amelia Marín. Ambos ubican en los límites del BENM. El siguiente mapa resalta las institución educativas dentro y cercana al CESJ.

Mapa 15. Instituciones educativas cercanas al CESJ



Fuente: Departamento de Educación, ETI.

E. Valor como recurso para la investigación

La proximidad del CESJ a las principales instituciones de educación post secundaria del país, como los son la Universidad de Puerto Rico (UPR) y la Universidad Metropolitana, provee la oportunidad para continuar fortaleciendo el conocimiento sobre el área, sus valores y funciones a través de la investigación.

De hecho, el Servicio Forestal Federal instaló el San Juan Urban Field Station en el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, ubicada en el JB Sur. Esta estación de investigación junto a la UPR y el Recinto de Ciencias Médicas (RCM) han liderado el proyecto *San Juan Urban Long-Term Research Area* (ULTRA).

Este proyecto se estableció en la ciudad de San Juan en el año 2009, mediante una subvención de la Fundación Nacional de las Ciencias, con el propósito de producir conocimiento de las áreas urbanas para apoyar la política pública, la educación y las iniciativas locales que promueven una mejor calidad de vida y las condiciones ambientales de la ciudad.[23] La mayoría de los proyectos de investigación se enfocan en la cuenca del Río Piedras, donde se llevan a cabo estudios socio-ecológicos. ULTRA cuenta con una larga lista de investigaciones publicadas que ayudan a tener una idea más clara de la relación de la población sanjuanera con los recursos naturales en el área.

El valor del CESJ para la investigación ha sido reconocido en diversos estatutos, según fue documentado en el primer informe de la Ley Núm. 235 del año 1996, que dispone que el JB es un centro de estudio y conservación, tanto de la flora puertorriqueña como de las plantas exóticas que se han incorporado a ésta, incluyendo muchas especies en peligro de extinción. En este centro se realizan investigaciones en el campo de la botánica en todas sus manifestaciones, con especialidad en la botánica sistemática con herbario de documentación e investigación que posee 36,000 ejemplares.[24]

Dentro del JB Sur también se ha identificado la oportunidad que supone el proyecto de rehabilitación y restauración del AArP. El mismo provee

[23] Información recuperada de la página oficial de San Juan ULTRA a través de: http://sanjuanultra.org/
[24] Información recuperada de la Ley Núm. 235 del 1996

una oportunidad para albergar y potenciar investigaciones profesionales sobre el recurso agua. Se conoce poco sobre la historia del diseño técnico envuelto en las obras públicas en Puerto Rico, por lo que este lugar provee una evidencia única que podría promover el que se realicen más investigaciones en ese tema (USDI, 2007).

El componente del PDI también sirve como área de investigación para estudiantes e investigadores interesados en desarrollar proyectos relacionados a la flora de Puerto Rico, el Caribe y otros temas a fines. En colaboración con varias universidades e instituciones se llevan a cabo investigaciones en ramas científicas como fitopatología[25], entomología[26], dasonomía[27], sistemática[28] y conservación de plantas.[29]

La FLMM está construyendo un nuevo centro de visitantes, el cual contará con un laboratorio dirigido a la investigación de la flora puertorriqueña. También en este espacio se depositará y se conservará material genético de la flora nativa a través del Banco de Germoplasma de Semillas a desarrollarse como una aportación a la Estrategia Global de Conservación de Plantas.[30]

F. Otros valores sociales

El CESJ provee el entorno ideal para llevar a cabo actividades que promuevan una mejor salud mental en la población.

Un estudio reciente encontró evidencia de que la actividad física en ambientes naturales es mucho mejor para la salud mental de la población que la actividad física en cualquier otro lugar. Cada uso adicional de un área natural a la semana está asociado a una disminución en un 6% de tener una pobre salud mental (Mitchell, 2013).

De hecho, entre el BC y el BENM existen tres instituciones privadas que promueven el bienestar mental y espiritual de la población. Estos son:

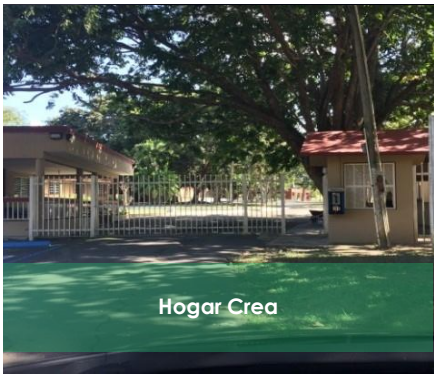
- El Centro Capuchino que es una institución religiosa donde se llevan a cabo actividades como retiros espirituales y reflexiones.

[25] Estudio de las enfermedades de los vegetales. Recuperado de www.rae.es
[26] Parte de la zoología que trata de los insectos. Recuperado de www.rae.es
[27] Estudio de la conservación, cultivo y aprovechamiento de los montes. Recuperado de www.rae.es
[28] Estudio de la clasificación de las especies con arreglo a su historia evolutiva o filogenia. Recuperado de www.rae.es
[29] Información obtenida de la página electrónica de la Fundación Luis Muñoz Marín. http://luismunozmarin.net/flmm/#
[30] Información obtenida de la página electrónica de la Fundación Luis Muñoz Marín. http://luismunozmarin.net/flmm/#

- El Hospital San Juan Capestrano que ofrece servicios a personas con problemas de salud mental, incluyendo dependencia a sustancias químicas[31] y
- El Hogar CREA, que ofrece servicios de prevención y tratamiento a adultos y adolecentes de ambos sexos con problemas de adicción.[32]


Predios del Centro Capuchinos


Camino Las Lomas, entradas al Hospital SJ Capestrano y Centro Los Capuchinos


Hogar Crea

De hecho, el área del BC fue escogida para ubicar las instalaciones del Hospital San Juan Capestrano, principalmente por ser un área que brinda privacidad y provee la oportunidad para que los pacientes puedan tener conexión con la naturaleza y contacto directo con la tierra. Según se indicó en el proceso de entrevistas, este es el único lugar en Puerto Rico que trabaja el tema de la salud mental de esta manera. La ubicación del lugar en un entorno natural promueve la relajación y la meditación, entre otros beneficios terapéuticos y curativos.

El Parque Doña Inés, también tiene como parte de su misión "el propiciar una experiencia distinta de encuentro con la naturaleza y un encuentro con la flora autóctona en un ambiente de paz."[33]

Mientras que en el BENM se encuentra el Bosque de los Siemprevivos. Este es un espacio donde la Alianza Laura Aponte por la Paz Social (ALAPÁS),

[31] Información obtenida de la página electrónica del Hospital San Juan Capestrano. http://www.sanjuancapestrano.com/
[32] Información obtenida de la página electrónica de Hogar Crea, Inc. http://hogar-crea.org/home.html
[33] Información obtenida de la página electrónica de la Fundación Luis Muñoz Marín. http://luismunozmarin.net/flmm/

creada en el año 1995, le brinda a las familias víctimas de crimines de violencia, un lugar de esparcimiento para ayudarles a sanar el dolor de sus pérdidas. En el predio estas familias siembran árboles, reflexionan y comparten con otras familias que están pasando por situaciones similares.



6 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN



CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE SITUACIÓN

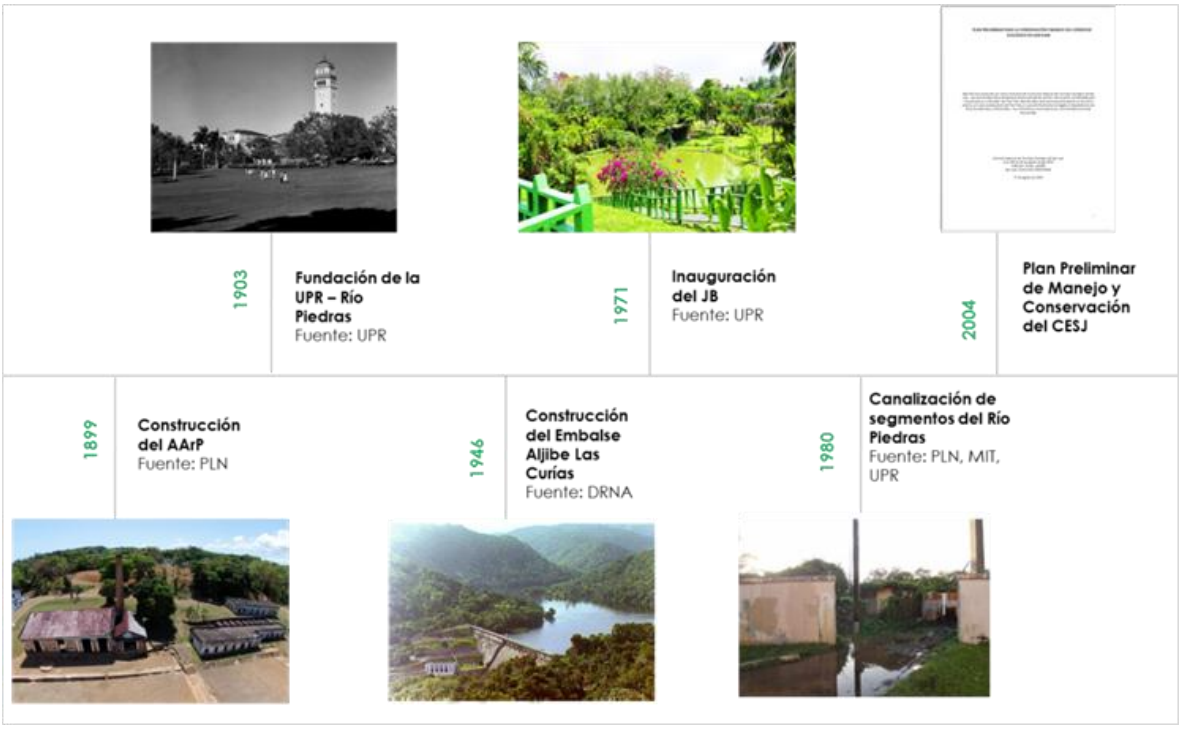
Este capítulo se divide en dos secciones principales: la descripción de los usos del territorio y los factores favorables y desfavorables que inciden en la protección y manejo efectivo del CESJ.

A. Usos de terrenos

En esta sección se presenta un análisis general de los usos históricos del territorio utilizando imágenes aéreas entre los años 1936 y 2010. Luego, se presentan los usos actuales que han sido identificados al momento en los componentes del CESJ.

La siguiente ilustración resume algunos eventos históricos, relacionados a los usos de terrenos y la implantación de estrategias de manejo, que han influenciado cambios en el CESJ y su periferia.

Ilustración 6. Recuento histórico de cambios en el uso del territorio e implantación de estrategias de manejo



1. Trasfondo histórico del área

Crecimiento del centro urbano de Río Piedras

Por su proximidad al CESJ, es importante discutir cómo el crecimiento y desarrollo del centro urbano de Río Piedras ha influenciado en los usos de terrenos del CESJ y su periferia.

Debido a su ubicación clave en las comunicaciones terrestres entre San Juan y el interior de la Isla, Río Piedras tuvo un crecimiento demográfico y comercial acelerado (Ocasio, 1985). Río Piedras fue un municipio fundado en el año 1714, pionero en tener líneas de coches de pasajeros y recibir un tranvía de vapor.

Muchos sanjuaneros comenzaron a adquirir propiedades en Río Piedras, atraídos por la ubicación de la casa de verano de los gobernadores en el área conocida como La Convalecencia, así como por la abundancia de agua, tierras fértiles y por su conformación social y urbana (Ocasio, 1985). En la serie histórica del año 1936, se puede observar la configuración de cuadrícula de lo que hoy es el Centro Urbano de Río Piedras, al norte del Jardín Botánico Sur y el BE del Nuevo Milenio. En dicho espacio se establecieron estructuras residenciales y comerciales.

En el año 1824, se ordenó la reparación de un camino entre el municipio de Río Piedras y Caguas, camino que actualmente se conoce como la Carretera PR-1. También se ordenó la construcción de un camino sólido entre Río Piedras y San Juan (Ocasio, 1985).

Desde el año 1866 en adelante, ocurrieron varios eventos naturales que causaron impactos significativos en el área. Dos huracanes, uno en el 1866 y otro en 1867, se unieron a una fuerte crisis económica. La situación empeoró cuando en 1867 ocurrió un terremoto que produjo daños en todo Puerto Rico. Este fue seguido por un tsunami en las costas del Este y Sur de la Isla y más de 500 réplicas durante un periodo de seis a siete meses (RSPR, 2016). Esta combinación de factores llevó a un movimiento político de rebeldía y a una migración de personas al área metropolitana, lo que resultó en una nueva etapa de crecimiento para el municipio de Río Piedras (Ocasio, 1985).

Uso histórico: 1936

Debido a su abundancia de tierra fértil, previo a la década del 1930, los terrenos del CESJ eran utilizados intensamente con fines agrícolas. De acuerdo a la información encontrada, los usos principales en el CESJ eran la siembra de caña de azúcar, pastos, granjas avícolas, vaquerías, producción de hortalizas, entre otros (Lugo et al, 2005). Río Piedras llegó a ser reconocido como el mayor productor de azúcar y de melao de toda la Isla (Ocasio, 1985).

En la imagen del año 1936, se puede observar que para la época la cubierta forestal del CESJ era mínima o inexistente. Las lotificaciones en fincas y el uso predominantemente agrícola ocupaban la mayor parte del terreno, principalmente en el jardín Botánico Norte, cerca de los cuerpos de agua, como el Río Piedras.

Componentes con topografía montañosa como el BENM, el Conector y el BC, se muestran en su estado natural, interceptados por algunos caminos rurales.

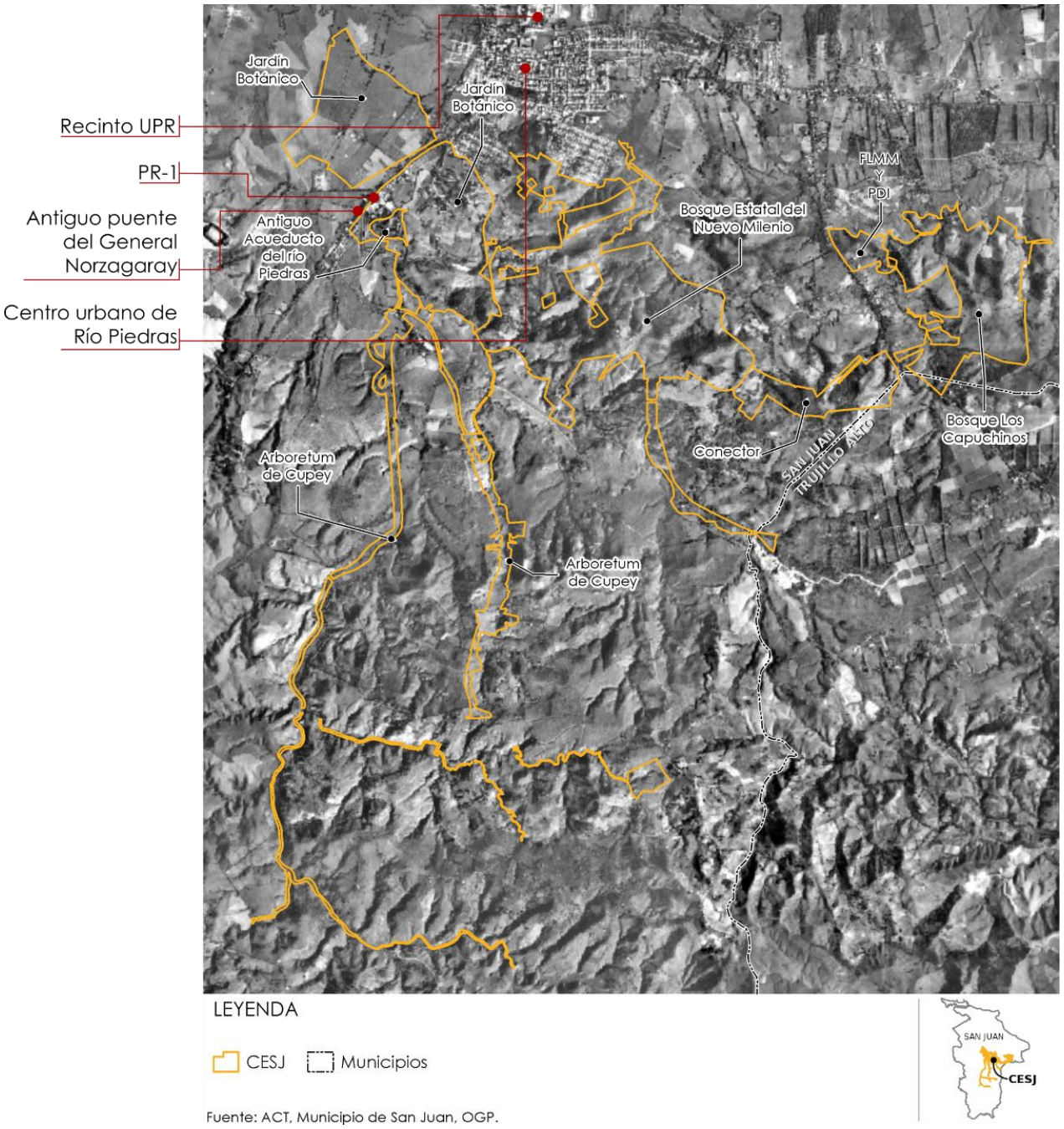
Para esta década, el Río Piedras y las quebradas Ausubo, Guaracanal, Los Guanos y Las Curías conservaban su meando natural. El Río Piedras y la quebrada Juan Méndez eran utilizados como abastos de agua potable para la población sanjuanera (Ocasio, 1985).

En la serie histórica del 1936, se ven los estanques de agua del Antiguo Acueducto, estructura que fue inaugurada en el año 1899. Como se mencionó anteriormente, previo al 1953, la ciudad de San Juan utilizaba este histórico acueducto como suministro de agua potable (Anderson, 1976). Estos tanques fueron diseñados para decantar los sedimentos y clarificar el agua, cuya fuente principal era el Río Piedras.



Estanques de agua del AArP en el año 1917
Fuente: PLN

Ilustración 7. Serie histórica – 1936



Fuente: ACT, Municipio de San Juan, OGP.

En términos de infraestructura vial, en la imagen de 1936 se puede observar la Carretera PR-1, en la cual ya ubicaban varias estructuras comerciales e industriales y el antiguo puente del General Norzagaray.

En la periferia del CESJ, se observaba un aumento en el número de estructuras y caminos, esto como resultado de la fundación del primer recinto de la Universidad de Puerto Rico, el 12 de marzo del 1903. Este elemento contribuyó a acelerar el proceso urbanizador de esta área. En la imagen se distingue el desarrollo de varias comunidades, principalmente en la porción noroeste del CESJ.

Usos históricos: 1962

El crecimiento demográfico de Río Piedras y San Juan llevó a que en el año1948, la JP reorganizara el municipio de Río Piedras (Ocasio, 1985). La última configuración que tuvo, antes de la anexión, era de seis sub-barrios: Buen Consejo, Capetillo, Monte Rey, Río Piedras Antiguo, Ubarri y Venezuela (Ocasio, 1985). Finalmente, en el año 1951, Río Piedras dejo de ser un municipio y pasó a ser incorporado al municipio de San Juan (Picó 1969).

La imagen histórica del año 1962, muestra las transformaciones ocurridas en el CESJ como resultado de: (1) el abandono de la actividad agrícola para dar paso a la regeneración natural del bosque y (2) un proceso acelerado de urbanización. La actividad de construcción se intensificó, mostrando un aumento significativo en el número de urbanizaciones, carreteras y caminos presentes en toda la periferia del CESJ.

En la siguiente imagen se pueden observar aún algunas fincas de uso agrícola en los distintos componentes del CESJ. En el JB Norte ya se había establecido la Planta Piloto de Ron, que fue tan importante para la investigación de la industria del ron en Puerto Rico.

En el año 1959, se aprobó el Plan de Desarrollo para el Jardín Botánico Tropical, razón por la que en la imagen se observan algunas estructuras y caminos, además de parchos sin vegetación que corresponden a la construcción de nuevas estructuras.

Para esta época, ya se había construido el embalse Aljibe Las Curías y aunque no se puede apreciar en la imagen, también el embalse

Carraízo. Estos embalses fueron construidos en los años 1946 y 1954, respectivamente. Después del establecimiento de estas dos reservas de agua, el AArP quedó en desuso. En la imagen aérea todavía se pueden observar los estanques de agua que se utilizaron en el acueducto.

De los cuerpos de agua que forman parte del Arboretum de Cupey, se puede observar que todavía en el año 1962, tanto el Río Piedras como las quebradas Guaracanal, Los Guanos, Las Curías y Ausubo conservaban su meandro natural. Sin embargo, en la periferia del Río Piedras, principalmente en el segmento más cercano al AArP, se observan parchos sin vegetación donde, eventualmente, se estableció la urbanización El Paraíso. Lo mismo ocurrió en la periferia de la carretera PR-176, también conocida como Ave. Víctor M. Labiosa, para dar paso al desarrollo de más urbanizaciones.

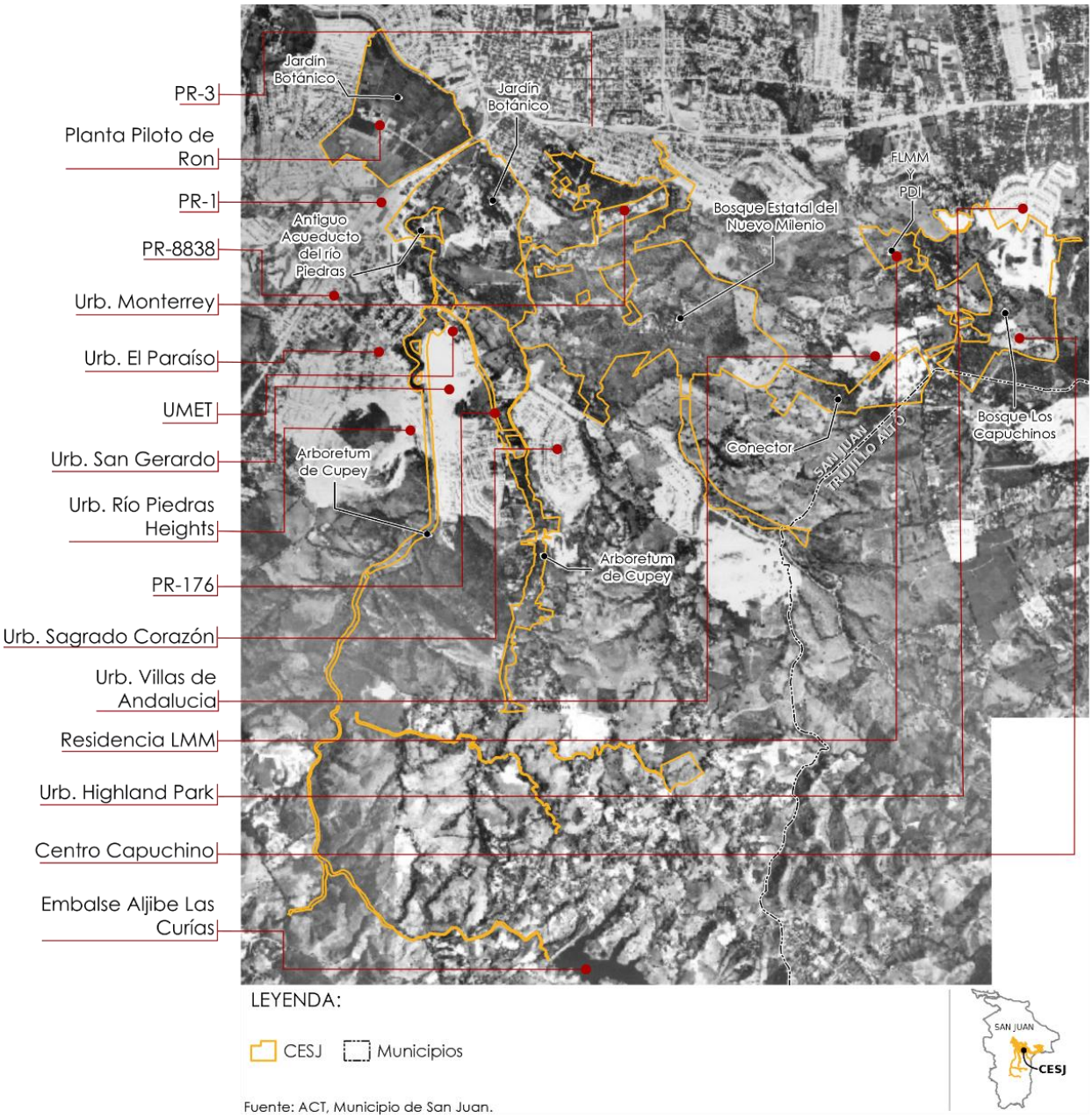
Por su parte, el Bosque de los Capuchinos muestra algunos parchos urbanizados y otros sin vegetación. Uno de estos espacios al sur del bosque corresponde a la construcción del Centro Capuchino, el cual comenzó operaciones en el año 1968. Se muestra, además, otro espacio al noreste del bosque que parece estar asociado al desarrollo de la urbanización Highland Park.

Los predios de la FLMM y PDI ya albergaba la residencia del entonces gobernador Luis Muñoz Marín. En esta estructura el exgobernador vivió con su familia, desde la década de 1940 hasta la década de 1980.

Por último, el BENM muestra una cubierta forestal mucha más abundante que la que mostraba en la serie histórica del año 1936. En la parte norte del BENM se observa un parcho sin vegetación que evidencia la construcción de lo que se conoce actualmente como la urbanización Monterrey.

En general, la periferia del CESJ muestra signos de desparrame urbano.

Ilustración 8. Serie histórica-1962



Fuente: ACT, Municipio de San Juan.

Usos históricos: 1993

La serie histórica del año 1993, muestra cómo en un periodo de 30 años toda la periferia del CESJ se saturó de urbanizaciones e infraestructura vial.

Ya en el 1971, logra su apertura al público el Jardín Botánico Tropical en los predios del JB Sur, bajo la administración de la UPR (ACES, 2014). Para esta década los estanques de agua del AArP fueron cubiertos con tierra y abandonados.

En la década del 1980, la rápida expansión de los usos urbanos en el AMSJ resultaron en la planificación y el diseño de la canalización del Río Piedras (Lugo et al, 2011). Este proyecto es liderado por el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos (USACE, por sus siglas en inglés). Este proyecto está dividido en fases y comenzó en las partes más bajas del río. El segmento del Río Piedras que pasa por el extremo norte del JB Norte, ya se puede observar canalizado en la imagen del año 1993.

En el JB Norte son casi imperceptibles las fincas agrícolas y se distingue una propagación de la cobertura vegetal. Después de casi 40 años de operación, la Planta Piloto de Ron cesó operaciones en el año 1990. La estructura que quedó en desuso, aún conserva equipo técnico asociado a su propósito experimental (USDI, 2010).

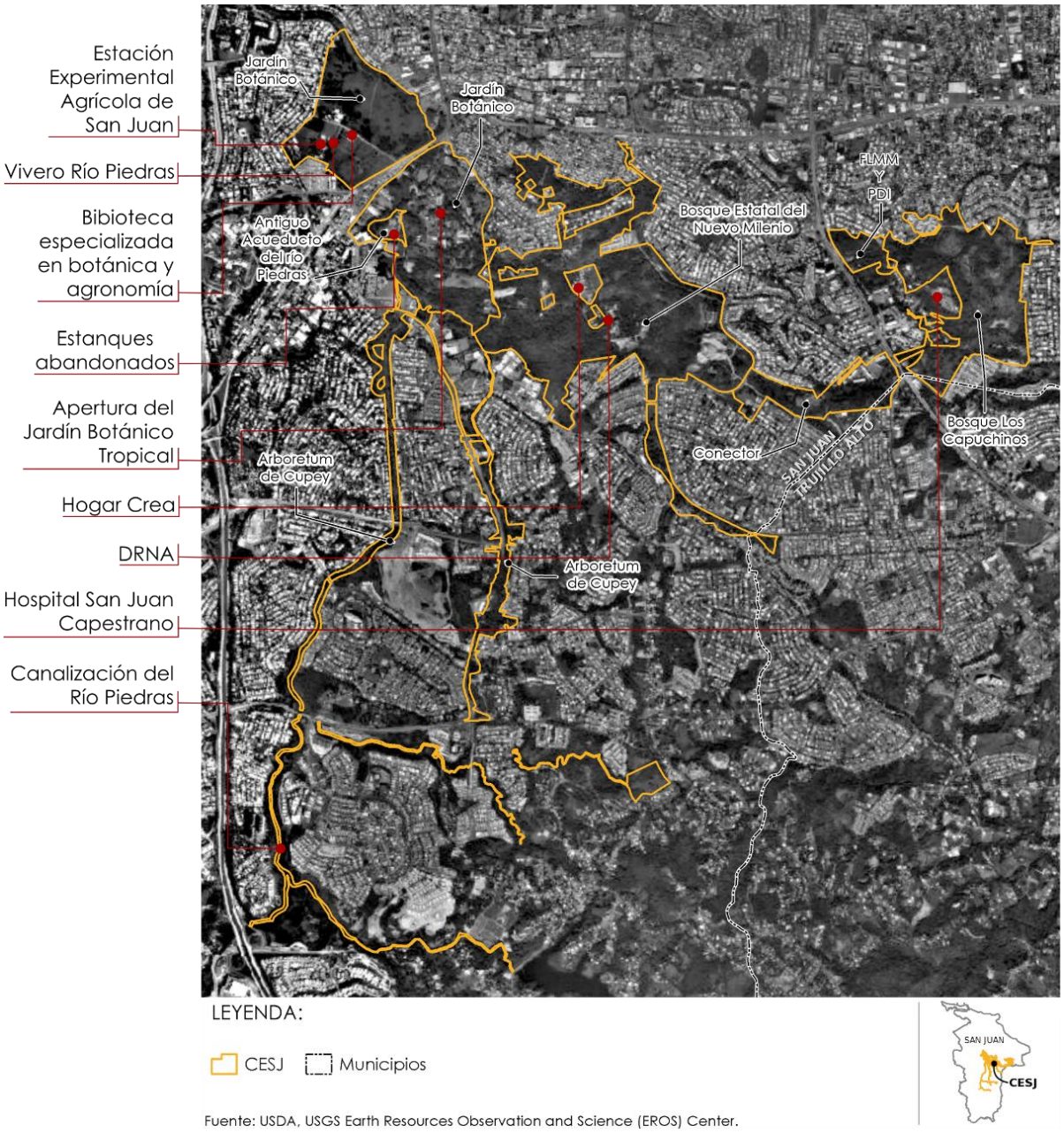
Para el año 1993, se habían construido algunas estructuras en los predios del JB Norte. Estas albergan, entro otras cosas, las oficinas administrativas de la Estación Experimental Agrícola de San Juan, la biblioteca especializada en botánica y agronomía del Servicio Forestal y un vivero de árboles nativos, administrado por la organización PLN. [34]

Por otro lado, la Cantera fue un área en los predios del BENM donde por años se llevó a cabo la remoción de corteza terrestre. En la serie histórica del 1993, se puede observar un parcho severamente afectado por la remoción del terreno, además, de la presencia de nuevas estructuras dentro del bosque. Actualmente, este componente alberga el complejo de Hogar Crea Venezuela, fundado en la década de 1990. Además, la

[34] Información recuperada de la página electrónica de la Universidad de Puerto Rico: http://www.upr.edu/jardin-botanico/

sede del Negociado de Servicio Forestal (NSF), división del DRNA en lo que era una escuela Montessori.

Ilustración 9. Serie histórica- 1993



Fuente: USDA, USGS Earth Resources Observation and Science (EROS) Center.

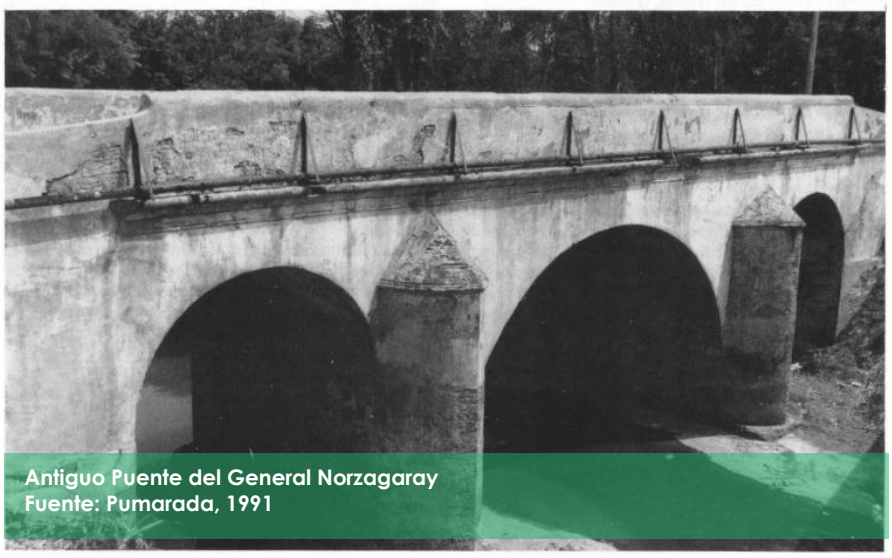
Por último, para la década del 1990 el componente del Arboretum de Cupey muestra el desarrollo completo de su periferia y la canalización del Río Piedras, en el segmento desde la UMET hasta la intersección con la carretera PR-199 y la canalización de las quebradas Guaracanal, Ausubo, Los Guanos y Las Curías.

Usos históricos: 2002

En la serie histórica del año 2002, en todos los componentes se distingue una mayor expansión de la cobertura vegetal compuesta, mayormente, por árboles, arbustos y pastos. En el AArP se observa cobertura vegetal sobre los estanques de agua que fueron rellenados con tierra en la década de los 1990. En esta área se reportó la dominancia de especies como el tulipán africano (*Spathodea campanulata*) y la albizia (*albizia procera*) (Gaztambide, S. comunicación personal el 16 de noviembre de 2016).

En el año 2001, la administración de la UPR adopta la idea de recuperar el conjunto histórico del AArP, como parte de los planes de revitalización del JB Sur (ACES, 2014). En el 2005, le renta el terreno a la organización PLN, quienes asumen la responsabilidad de la restauración de este recinto histórico.

Para el año 2002, el Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP) comenzó el proceso de rehabilitación del antiguo puente Norzagaray, a un costo de $1.9 millones (Gómez, 2002).



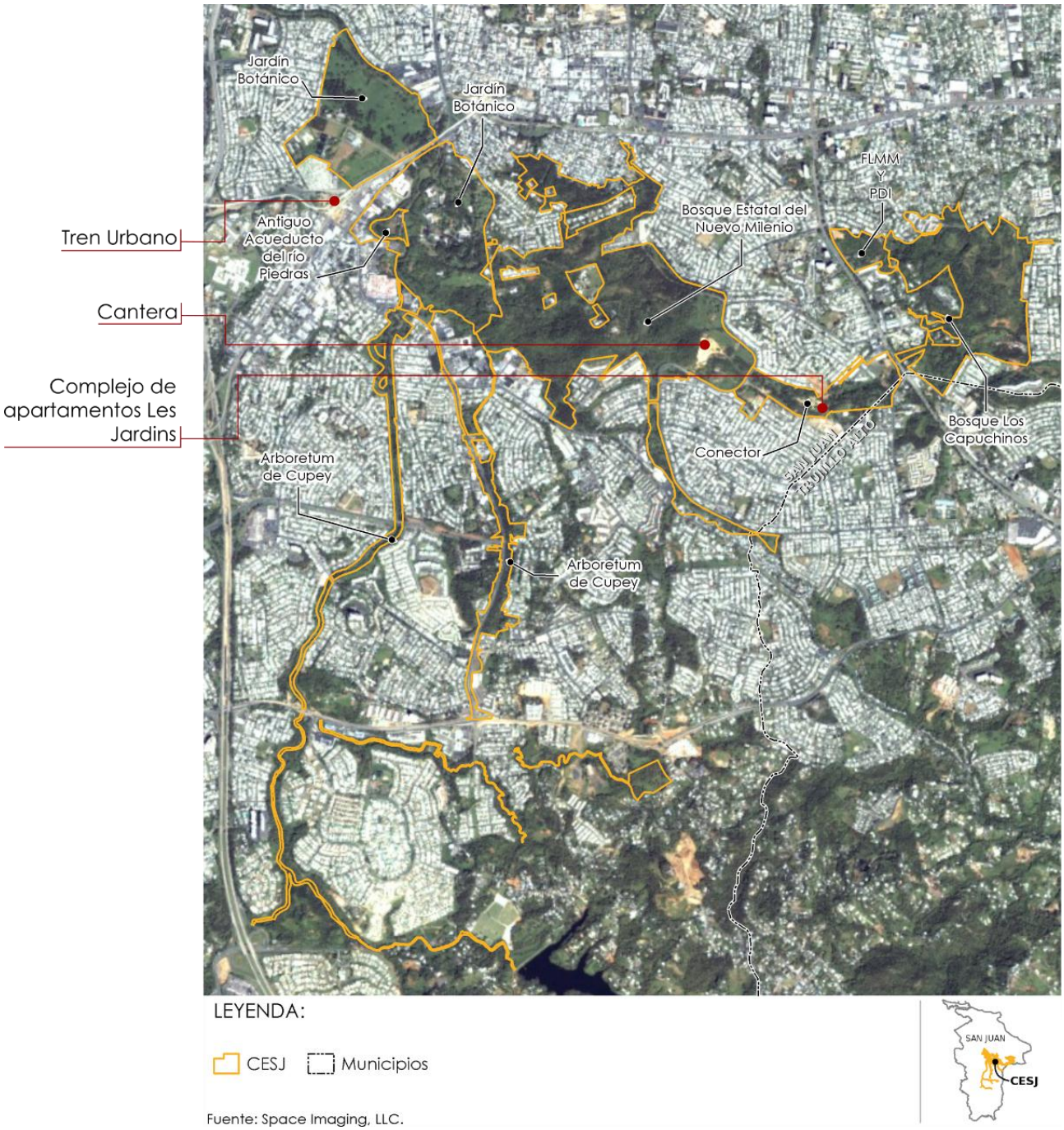
Antiguo Puente del General Norzagaray
Fuente: Pumarada, 1991

En algunos componentes se puede percibir los efectos del huracán Georges, el cual pasó por Puerto Rico en el año 1998. Este huracán categoría 3 pasó al sur de Río Piedras con vientos de 127 km/h y causó daños a instalaciones físicas, algunas veredas, la ornamentación vegetal, y parte de las colecciones científicas y temáticas del JB (ACES, 2014).

En el área conocida como la Cantera, en los predios del BENM, se observan aún, alteraciones significativas en el terreno por la extracción de rocas. Lo mismo ocurre en el componente el Conector, que también muestra parchos sin vegetación, donde más adelante ocurrió la construcción y/o la expansión de varias urbanizaciones en la periferia, como el complejo de apartamentos Les Jardin's.

Otro de los proyectos más importantes desarrollados en esta área fue el Tren Urbano (TU), cuya construcción comenzó en el año 1997 y se extendió por ocho años hasta su inauguración en el año 2004. Fue una de las inversiones de capital más grande que haya realizado el Gobierno de Puerto Rico. Su via discurre sobre la PR-1, entre el JB Norte y Sur. Lamentablemente, el periodo de construcción de este modo de transporte colectivo tuvo efectos negativos en la actividad económica del centro urbano de Río Piedras y el sector el Cinco (Carretera PR-8838) en Rio Piedras, causando el abandono de múltiples estructuras.

Ilustración 10. Serie histórica – 2002



Fuente: Space Imaging, LLC.

Usos históricos: 2010

En diciembre de 2004, la UPR y el FCPR suscriben un acuerdo en el que establecen las bases de colaboración para el desarrollo y la restauración del AArP (ACES, 2014).

Como parte del manejo para restaurar el recinto histórico, la organización PLN acordó con el DRNA sembrar especies de árboles nativos y amenazados en la entrada al AArP, esto como acción para mitigar el daño causado por la tala de los árboles que crecieron sobre los estanque de agua (Gaztambide, S, comunicación personal el 16 de noviembre de 2016). En la serie histórica del año 2010, se puede observar que el área de los estanques ya no tiene árboles, de hecho en algunos estanques se puede distinguir, nuevamente, la presencia de agua.

Por otra parte, luego de años sin ser impactada, el área de la cantera en el BENM muestra signos de recuperación de cobertura vegetal.

Dentro de los límites del Conector ya se observa la presencia de una estructura de uso comercial, en el extremo Este y el establecimiento de complejos de vivienda en toda la periferia.

Ilustración 11. Serie histórica – 2010



Fuente: Space Imaging, LLC.

Al analizar las series históricas entre el 1936 y el 2010, se puede concluir que algunos componentes de los terrenos designados como el CESJ han sido alterados muy poco desde que fueron abandonados, hecho que permitió el desarrollo del bosque secundario. Por el contrario, se puede observar que en la periferia la extensión del área no urbanizada fue disminuyendo gradualmente con los años como resultado del desarrollo de urbanizaciones y sectores comerciales (CECESJ, 2004).

Usos actuales en el CESJ

En la actualidad, el CESJ es utilizado para diferentes actividades, principalmente de tipo institucional, recreativo, educativo e investigativo. Algunos de los usos y actividades identificados son compatibles con su designación. Sin embargo, otros de los usos pudieran ser inadecuados para el área y estar restringidos o prohibidos por la política pública vigente. Los usos que se llevan a cabo en cada componente del CESJ, se resumen a continuación.

Usos y actividades del JB Norte

El JB Norte alberga varias oficinas de la UPR, las cuales incluyen: las oficinas centrales del Jardín Botánico, el Periódico Diálogo, la Editorial de la UPR y un Archivo inactivo. También alberga el Centro de Investigaciones de la Estación Experimental Agrícola. La Estación Experimental Agrícola fue fundada en el año 1910 por la Asociación de Productores de Azúcar de Puerto Rico. Esta primera estación originalmente se dedicó al estudio y mejoramiento del cultivo de la caña de azúcar. Actualmente es la estación principal, donde se desarrolla tecnología agrícola para un vasto conjunto de cultivos agrícolas y agro-empresas puertorriqueñas.[35]

En el Centro de Investigaciones de la Estación Experimental Agrícola en Río Piedras se encuentran los servicios técnicos auxiliares (presupuesto, finanzas, servicios generales, informática, biblioteca, recursos humanos y archivo central). También alberga parte del personal de los departamentos integrados (Cultivos y Ciencias Agroambientales,

[35] Tomado de: http://www.eea.uprm.edu/san-juan/

Industria Pecuaria, Economía Agrícola y Sociología Rural, e Ingeniería Agrícola y Biosistemas).

El JB Norte también alberga una institución educativa, el Centro de Desarrollo Pre-escolar de la UPR. También se alberga el Museo de Entomología y Biodiversidad Tropical. Según indicado previamente, en este componente se encuentra la Antigua Planta Piloto de Ron, la cual es una estructura de valor histórico, incluida en el Registro Nacional de Lugares Históricos.

En este espacio, Para La Naturaleza tiene arrendado terrenos donde se encuentra el Vivero de Río Piedras, de árboles nativos, con el propósito de utilizarlos con fines de reforestación en las áreas naturales que protegen, para venderlos o para regalarlos al público en las actividades realizadas.

En el JB Norte se identificaron dos áreas de bosque temático: el Bosque del Legado Generacional y el Arboretum Internacional. En términos generales el acceso para actividades recreativas en este componente es inexistente.

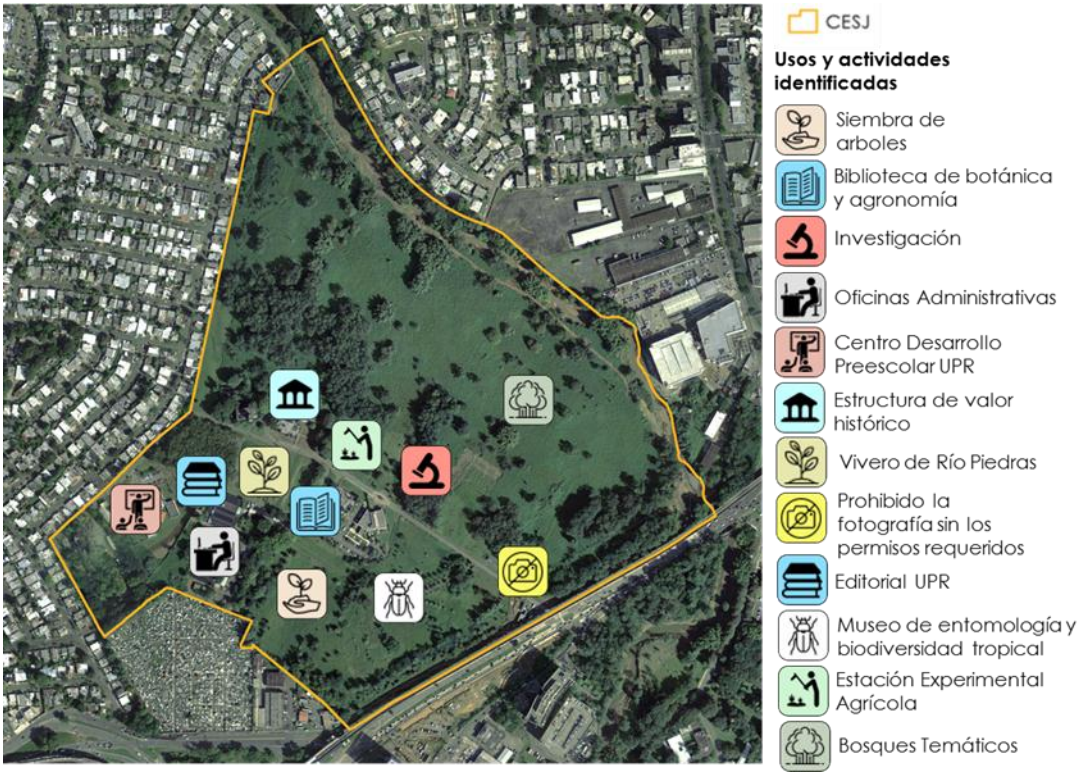


Arboretum Internacional en el JB Norte



Bosque del Legado Generacional

Ilustración 12. Usos y actividades que se llevan a cabo en el JB Norte



Usos y actividades del JB Sur

El JB Sur sí es un espacio utilizado con mayor intensidad para la recreación, la actividad física y educación, entre otros usos múltiples. Se podría considerar el componente con mayor diversidad de usos dentro del CESJ.

El JB Sur también alberga oficinas de la UPR: Oficinas de Administración Central, la residencia del Presidente de la UPR, la biblioteca de la Estación Experimental Agrícola, el edificio de Biología y de Agronomía, entre otros. También se encuentran las instalaciones del Instituto Internacional de Dasonomía Tropical del Servicio Forestal Federal.



Instituto Internacional de Dasonomía Tropical



Oficinas de Adminitración Central - UPR

El JB Sur está abierto al público en general para realizar actividades de recreación pasiva, como caminatas, ejercicios y tomar fotografías. Este es un espacio atractivo por la presencia de varias veredas interpretativas y jardines temáticos.



Jardín Temático - Palmetum



Jardín de Esculturas

En los gazebos y jardines temáticos del JB Sur se llevan a cabo múltiples actividades. Por ejemplo, la Fundación Ecológica Educativa, Inc. utiliza los predios para realizar actividades para niños durante todo el año. Se realizan, además, dos campamentos de verano, entre otras actividades.

Ilustración 13. Usos y actividades que se llevan a cabo en el JB Sur



Las instalaciones del JB Sur se arriendan para realizar actividades como bodas y cumpleaños. Este componente tiene una tienda pequeña tienda de recordatorios, libros y un café.

Es importante indicar que la Ley 206-2003 *supra*, menciona una serie de parcelas contiguas a la PR-8838 que, aunque se encuentran fuera de los límites del JB Sur, han sido consideradas como parte de este componente. Algunas de estas parcelas tienen estructuras comerciales en operación, como un dealer de autos y un centro de ventas de piezas de autos. También hay varias parcelas con estructuras en desuso que pertenecen a la UPR. Otras parcelas tienen estructuras que forman parte de la UMET. Evidentemente muchos de estos usos son incompatibles con la intención de protección del área y se entiende que no deberían encontrarse dentro de los límites del CESJ.

Ilustración 14. Usos en las parcelas a lo largo de la PR-8838

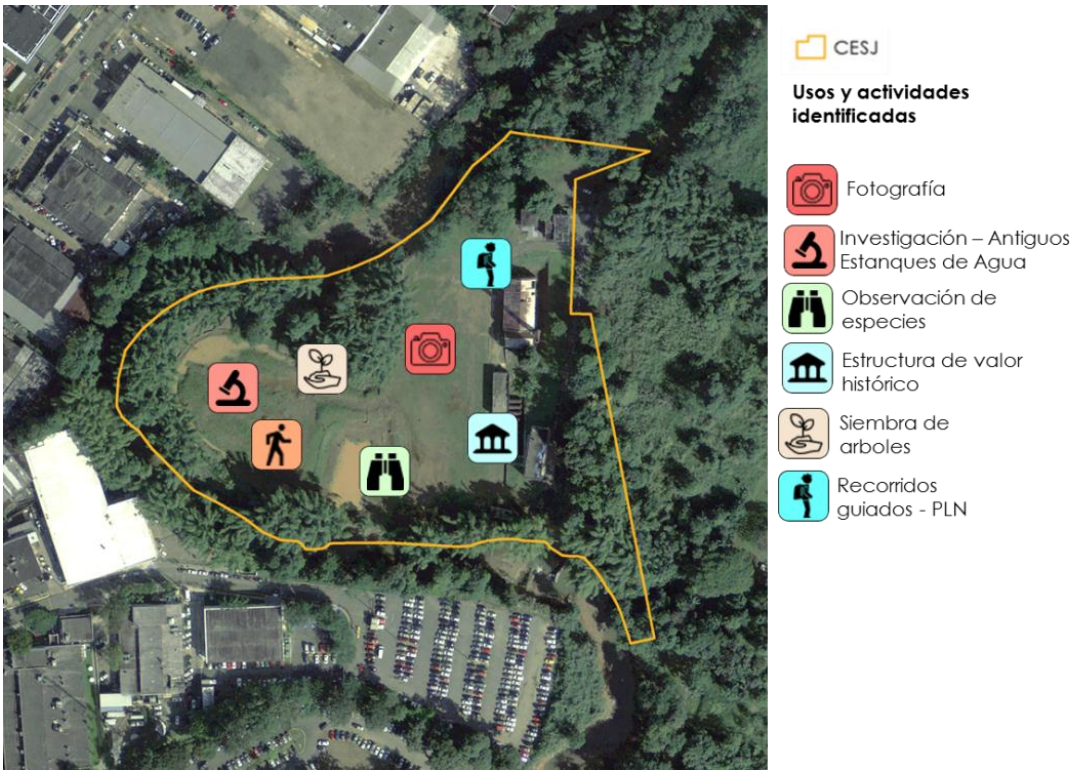


Usos y actividades del AArP

El AArP es un espacio al cual se accede por reservación mediante recorridos guiados que son provistos por PLN. En este componente se promueve la educación, la investigación y restauración de estructuras con valor histórico.

Además, el segmento del Río Piedras que pasa por el AArP ha sido y sigue siendo el área de estudio de varias investigaciones ecológicas a nivel académico y profesional, por ser el último meandro natural que queda del río. PLN ha sembrado varios árboles dentro de este componente, principalmente paralelos al meandro del río.

Ilustración 15. Usos y actividades que se llevan a cabo en el AArP



Fuente: ETI

Usos y actividades del BENM

El BENM es un área extensa de usos múltiples. En este componente se encuentran las oficinas administrativas del Negociado de Servicio Forestal y el Negociado de Pesca y Vida Silvestre del DRNA. Además, se encuentran las oficinas de la Comandancia del Cuerpo de Vigilantes.

Contiguo a las instalaciones del NSF, se construyó el Vivero Espiral como parte del Proyecto Anillo Verde de Permacultura Forestal y de Bosques Comestibles.



Vivero desarrollado como parte del Proyecto Anillo Verde.
Fuente: ETI

El proyecto Anillo Verde busca integrar las

comunidades cercanas (en un perímetro de 600 metros) alrededor de las ANP en actividades de manejo que resulten en beneficio de los bosques y la comunidad (Sued, 2015). El mismo fue conceptualizado, diseñado y es implementado por la planificadora Mia Sued de la División de Manejo de Bosques, Negociado de Servicio Forestal del DRNA.

Al momento, en una porción del BENM se han desarrollado o habilitado los siguientes proyectos:

- Vivero Espiral de especies comestibles utilizando semillas orgánicas,
- Mirador Urbano Cundeamor y
- Mantenimiento a las veredas existentes.

El proyecto es manejado por la planificadora Mia Sued y un trabajador que le ha sido asignado, a tiempo parcial, por un término de seis meses.


Mirador Urbano Cundeamor


Vista desde el Mirador Urbano Cundeamor

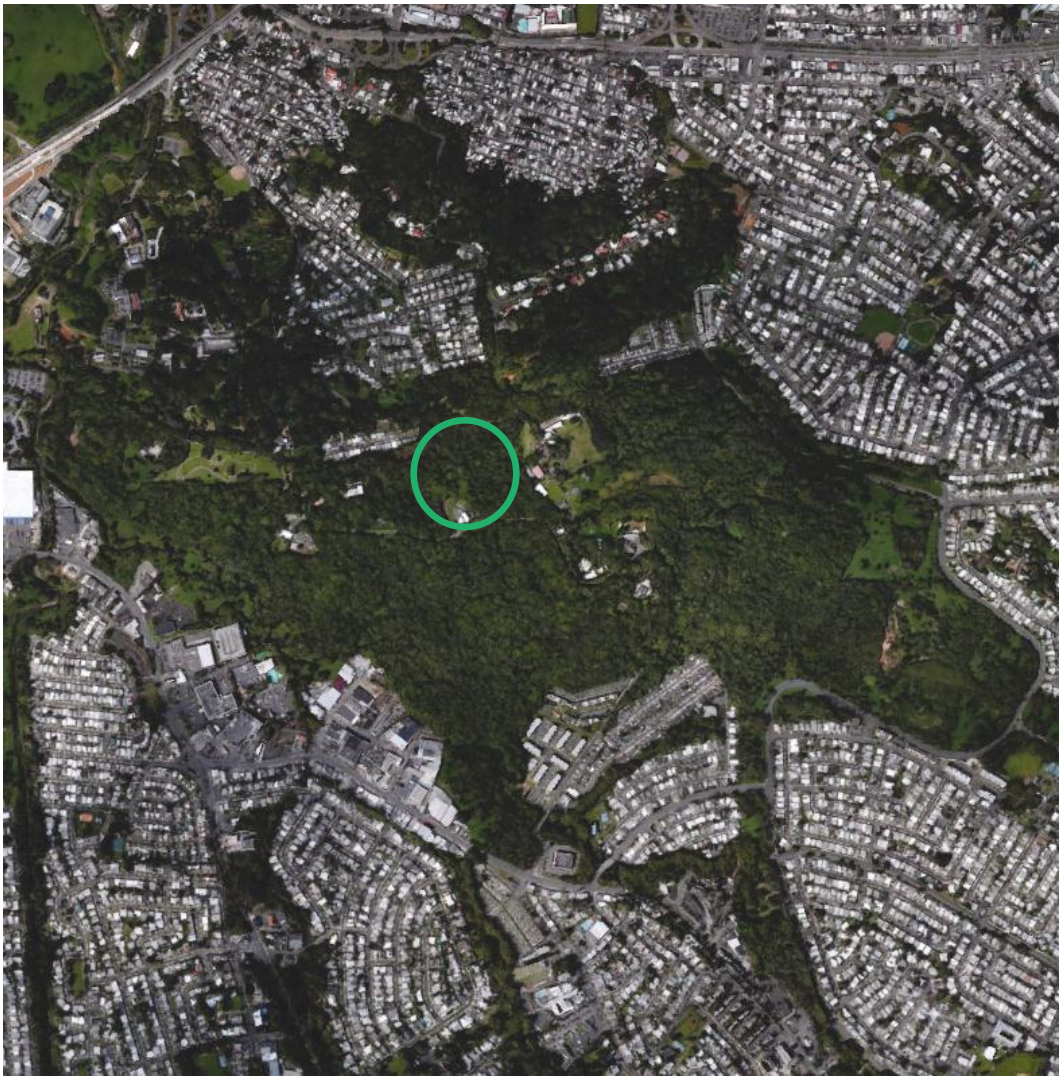

Veredas existentes

En otra parte del BENM se encuentra el Bosque de los Siemprevivos. Este bosque surge de una propuesta realizada por la organización sin fines de lucro ALAPÁS al entonces Secretario del DRNA, el Dr. Carlos Padín. El concepto surge luego que el DRNA adquiriera varios terrenos, algunos de los cuales se encontraban deforestados. La propuesta de ALAPÁS fue reforestarlos con un significado, a través, de un proyecto ambiental, sustentable y terapéutico. De ahí surge este espacio donde las familias que han perdido un ser querido víctima de la violencia tienen la

oportunidad de sembrar un árbol como parte de su proceso de sanación.

En el año 2015, el DRNA suscribió un acuerdo con ALAPÁS para el manejo del Bosque de los Siemprevivos. Este acuerdo indica que el DRNA, entre otras cosas, proveerá apoyo necesario a ALAPÁS para la implantación de las actividades y proyectos de mantenimiento y conservación del bosque, tales como el asesoramiento técnico, el apoyo para el mantenimiento de las áreas verdes y proveer los materiales y el equipo disponible para realizar los trabajos de mantenimiento del área consideradas bajo el acuerdo.

Ilustración 16. Ubicación del Bosque de los Siemprevivos en el BENM

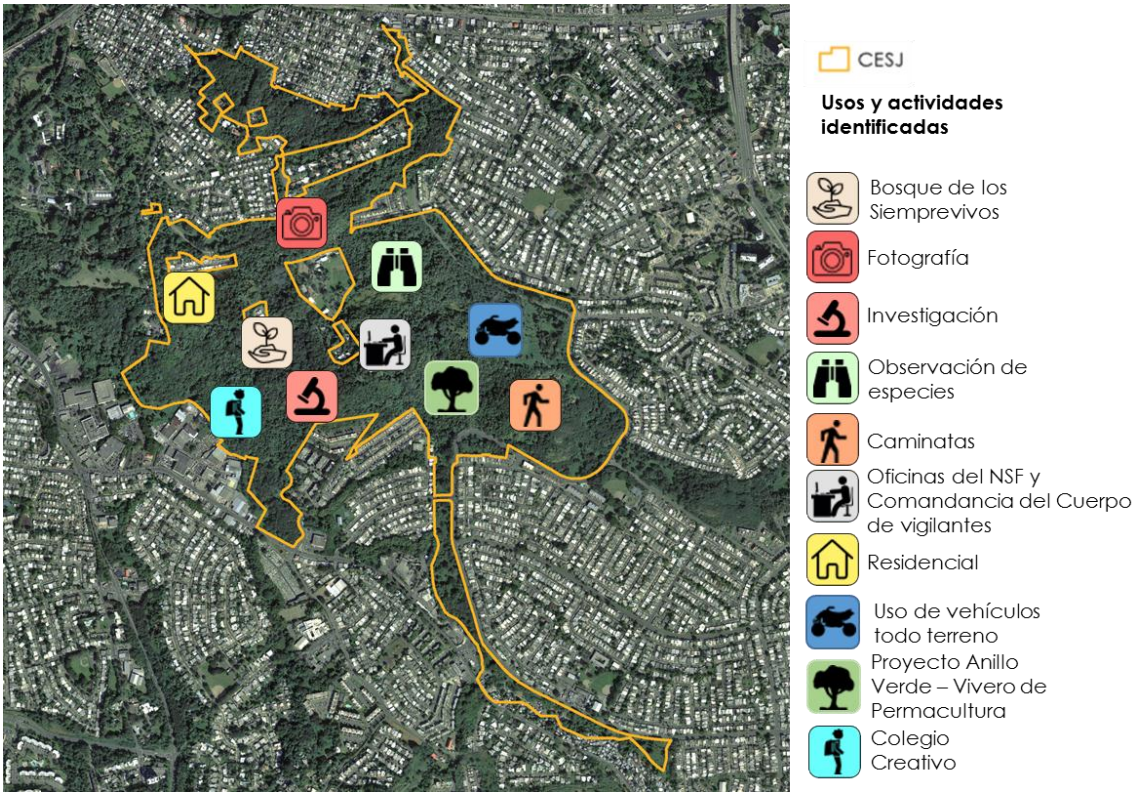


Fuente: Google Earth

El BENM también alberga el Hogar Crea, el Colegio Creativo y múltiples residencias.

Algunos usos informales que se han identificado dentro del bosque son la remoción de corteza terrestre del área de la antigua cantera y el uso de vehículos todo terreno los cuales han abierto caminos en el área.

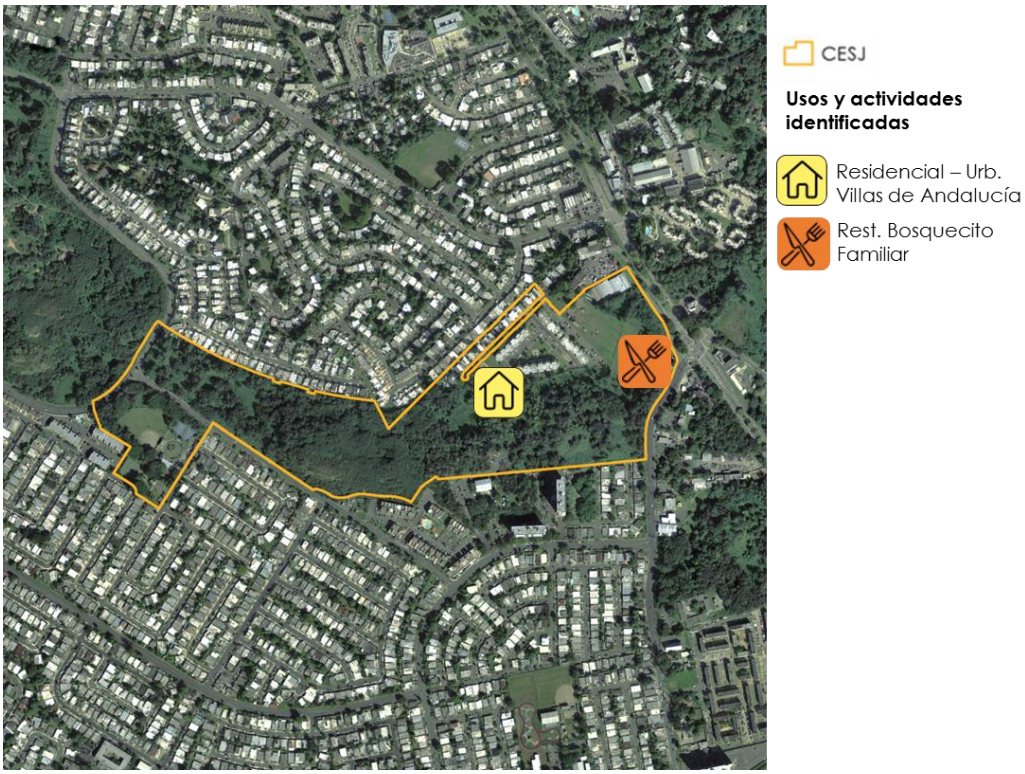
Ilustración 17. Usos y actividades que se llevan a cabo en el BENM



Usos y actividades del Conector

La mayor parte de los terrenos que componen el Conector son privados, por lo que el acceso está restringido para cualquier tipo de actividad recreativa, de investigación o disfrute de la naturaleza. Se observa que una porción pequeña de la Urb. Villas de Andalucía se encuentra dentro de los límites del Conector. Igualmente, se ubican el restaurante Bosquecito Familiar en Trujillo Alto en el extremo este de este componente y el parque de Pelota de la urbanización Venus Gardens.

Ilustración 18. Usos y actividades que se llevan a cabo en el Conector



Usos y actividades del BC

En el BC predominan las actividades residenciales, religiosas, educativas, deportivas y de salud. Este componente alberga el Centro Capuchinos, donde se ofrecen servicios religiosos, incluyendo retiros espirituales, además de jardines y veredas. El Centro Capuchinos fue fundado en el año 1968. En aquel momento se adquirieron alrededor de 40 cuerdas de terreno de la familia Cobián.

En las instalaciones se ofrecen retiros para personas de todas las edades y se alquila para eventos de formación, desarrollo y confraternización. Cabe señalar que, según se indicó en las entrevistas, en algún momento se hacía uso de una vereda ubicada en el bosque como parte del último día de retiro de los jóvenes, pero dejaron de hacerlo por cuestiones de seguridad.

El Centro Capuchinos funciona como ruta alterna cuando ocurren situaciones de emergencia, tanto dentro del bosque como del lado de

Berwind. Por ejemplo, en ocasiones en las que el residencial se ha inundado, se ha utilizado el camino del Centro como ruta alterna. De hecho, la salida del Centro hacia Berwin States es la salida de emergencias del Hospital San Juan Capestrano.

En este componente se observan veredas que son utilizadas por bicicletas de montaña. Estas veredas improvisadas surgieron de un acuerdo entre los practicantes de MTB y el Centro Capuchinos. La ruta comienza en el camino Las Lomas, área pavimentada y luego se adentra cerca de la entrada del Centro Capuchinos.

El Centro Capuchinos también tiene un acuerdo con la junta de Residentes de la Urbanización Berwind, los que son custodios de una llave del portón del Centro para que puedan utilizar los predios para caminatas y actividades físicas. Las tropas de niños escuchas también utilizan los predios para acampar y realizar sus actividades.



Bosque de Algarrobos


Rotulación de veredas


Rotulación para MTB

El Bosque Los Capuchinos alberga tambien el Hospital San Juan Capestrano, el cual fue inaugurado hace 29 años por el Dr. Fumero. Desde entonces este hospital le ha brindado atención a personas con problemas de salud mental y adicción. Durante un recorrido por el hospital se pudo observar que en las instalaciones hay áreas para que los pacientes realicen actividades físicas y recreativas como: una pista, una piscina y un área para la siembra de árboles. Este hospital está ubicado en el BC, entre otras cosas porque está en una zona centralizada en el área metropolitana, está cerca del aeropuerto y otros puntos de interés.

En el año 2002 parte de los terrenos iban a ser vendidos para el desarrollo de viviendas. La acción ciudadana logró paralizar esta propuesta. En el año 2004 la CPN adquirió 23 cuerdas de terreno que pertenecían a la

Orden de los Capuchinos. En estos terrenos la CPN propuso el desarrollo del parque de Los Capuchinos (Parque de la Luna Llena), descrito en el Plan de Acción. En estos terrenos de la CPN (ahora DRD), el Centro Capuchino tiene un usufructo a perpetuidad de un pozo de agua, según se informó.

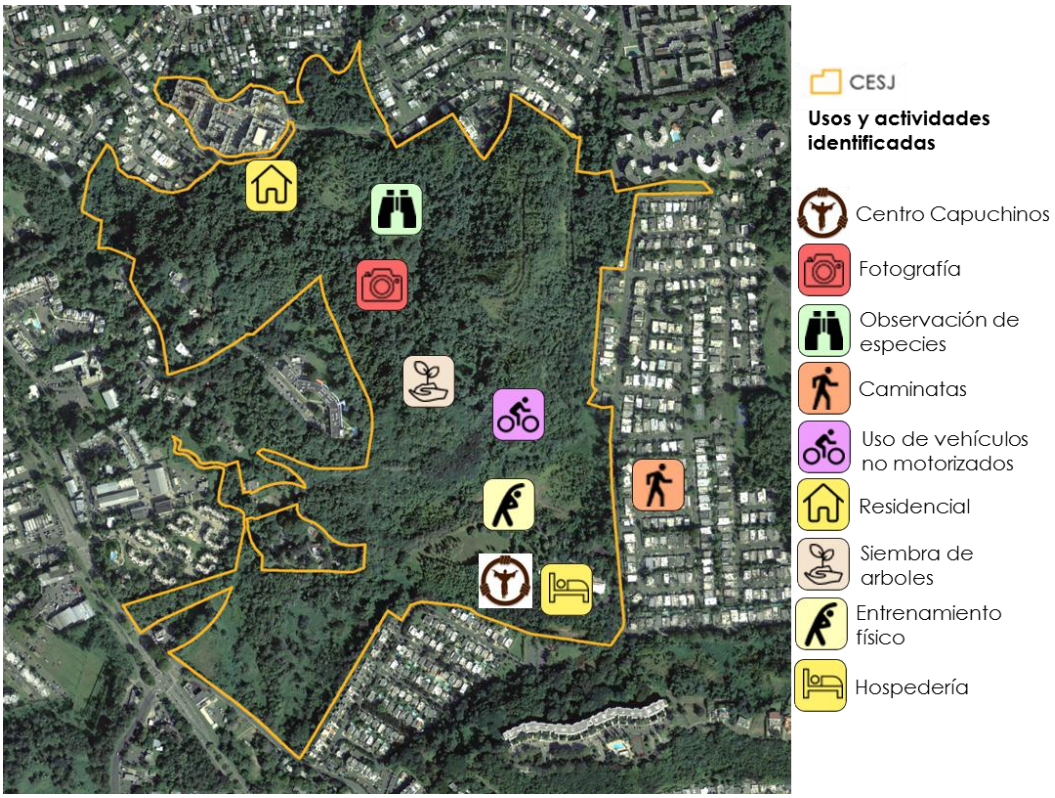
Al norte del BC, hay alrededor de 53.8 cuerdas que le pertenecen a la Universidad Interamericana. Originalmente, estos terrenos fueron adquiridos para la construcción de Recinto Metro de la Inter. En los predios se habilitaron calles, e instaló alcantarillado y tendido eléctrico. Sin embargo, se indicó que en los estudios se encontró una falla geológica, por lo que tuvieron que desistir de desarrollar las instalaciones en el área. Según lo indicado por el personal de la Inter entrevistado, al momento la administración de la universidad no tiene planes para esa área.


Uso residencial


Entrada al componente BC


Área boscosa en el BC

Ilustración 19. Usos y actividades que se llevan a cabo en el BC

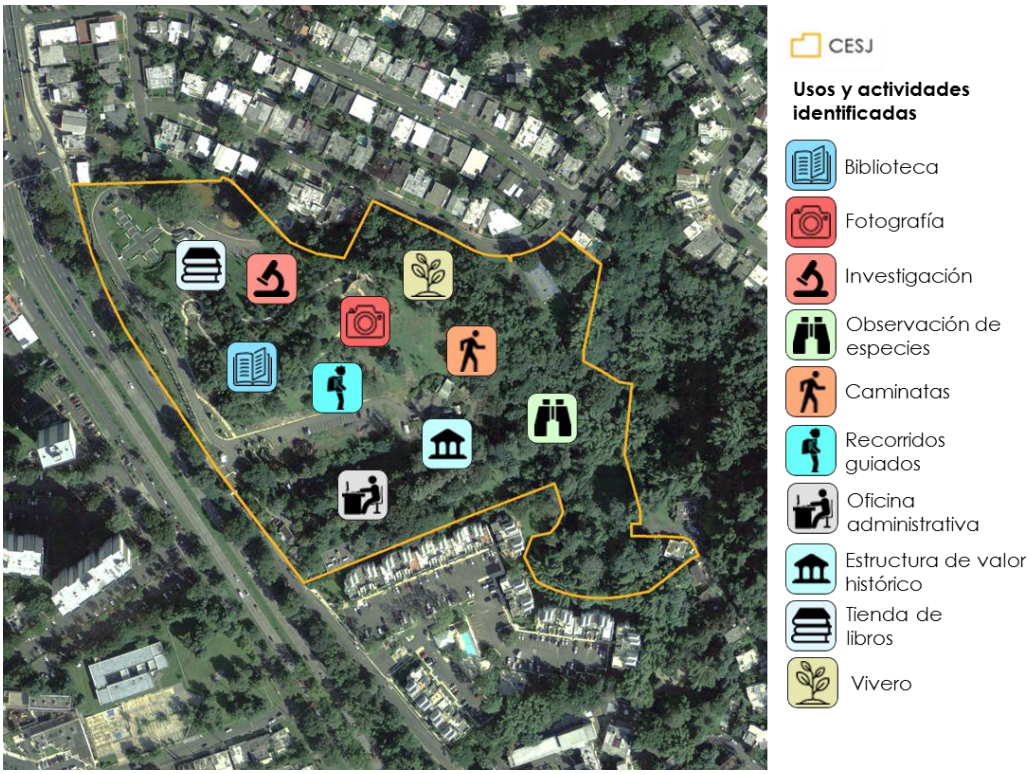


Usos y actividades de la FLMM y PDI

La FLMM es reconocida por su importancia histórica y actualmente su archivo histórico es un espacio importante para la investigación asociada al periodo de gobernación del ex gobernador Luis Muñoz Marín. Este espacio también alberga su antigua residencia, el gazebo y veredas y jardines que pueden se accedidos por la población general para caminar y la observación de la naturaleza. En la Fundación existen salones donde se pueden realizar múltiples actividades. También cuenta con una tienda de libros, recordatorios y artesanías.

En el PDI, los usos son distintos. Este es un espacio para la propagación de especies y la siembra de especies endémicas y en peligro de extinción. El área es utilizada, principalmente, para la educación.

Ilustración 20. Usos y actividades que se llevan a cabo en el FLMM y PDI



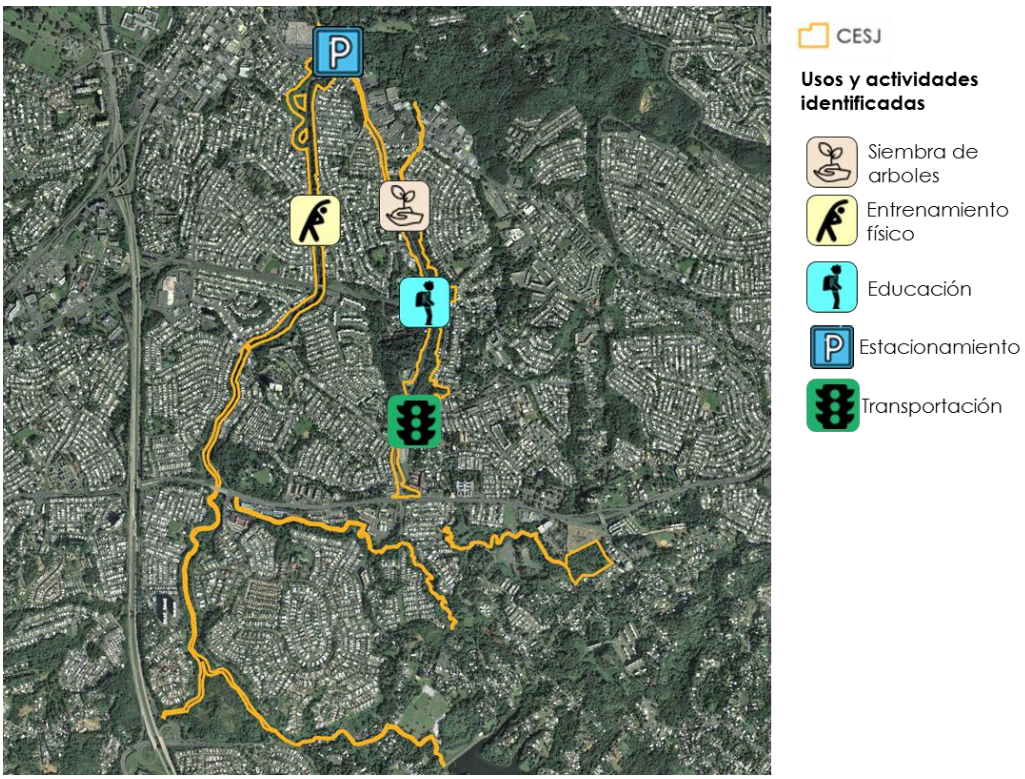
Usos y actividades del Arboretum de Cupey

Este componente por su naturaleza, se utiliza principalmente para el transporte, ya que la carretera PR-176 es una de las vías principales que conecta el área de Cupey con Río Piedras.

Existe un terreno del Arboretum de Cupey, en el que se ha identificado un uso incompatible con la política pública establecida por Ley. Se indica que informalmente los empleados de Hi-Tech utilizan esta parcela como estacionamiento. El mismo terreno que varios miembros de la comunidad, en colaboración con PLN, han reforestado he intentado proteger. De hecho, han utilizado el terreno para celebrar actividades de educación como siembra de árboles e investigaciones.

Algunos residentes de las urbanizaciones aledañas al AC, utilizan el área para caminar y correr.

Ilustración 21. Usos y actividades que se llevan a cabo en el Arboretum de Cupey



Usos de terrenos: Reglamentación aplicable en el CESJ

Existen tres documentos de planificación que determinan los usos de terrenos en el CESJ y su periferia. Dos de estos son documentos desarrollados por la JP: el Plan y Reglamentación del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC) y el Plan de Usos de Terrenos para Puerto Rico. El PUTPR recoge en la clasificación las propuestas del PRAPEC. No obstante, el PRAPEC contiene reglamentación específica para los usos y actividades en el área de planificación especial.

El otro documento es el PT el MASJ. El municipio se encuentra en el proceso de revisión integral de su PT, por lo que el mismo debe reconocer las propuestas de clasificación del PUTPR, según dispuesto en la Ley Núm. 550 de 2004, Ley para el Plan de Uso de Terrenos del Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Estos documentos de planificación se describen en los siguientes apartados.

Plan y Reglamentación del Área de Planificación Especial del Carso (PRAPEC)

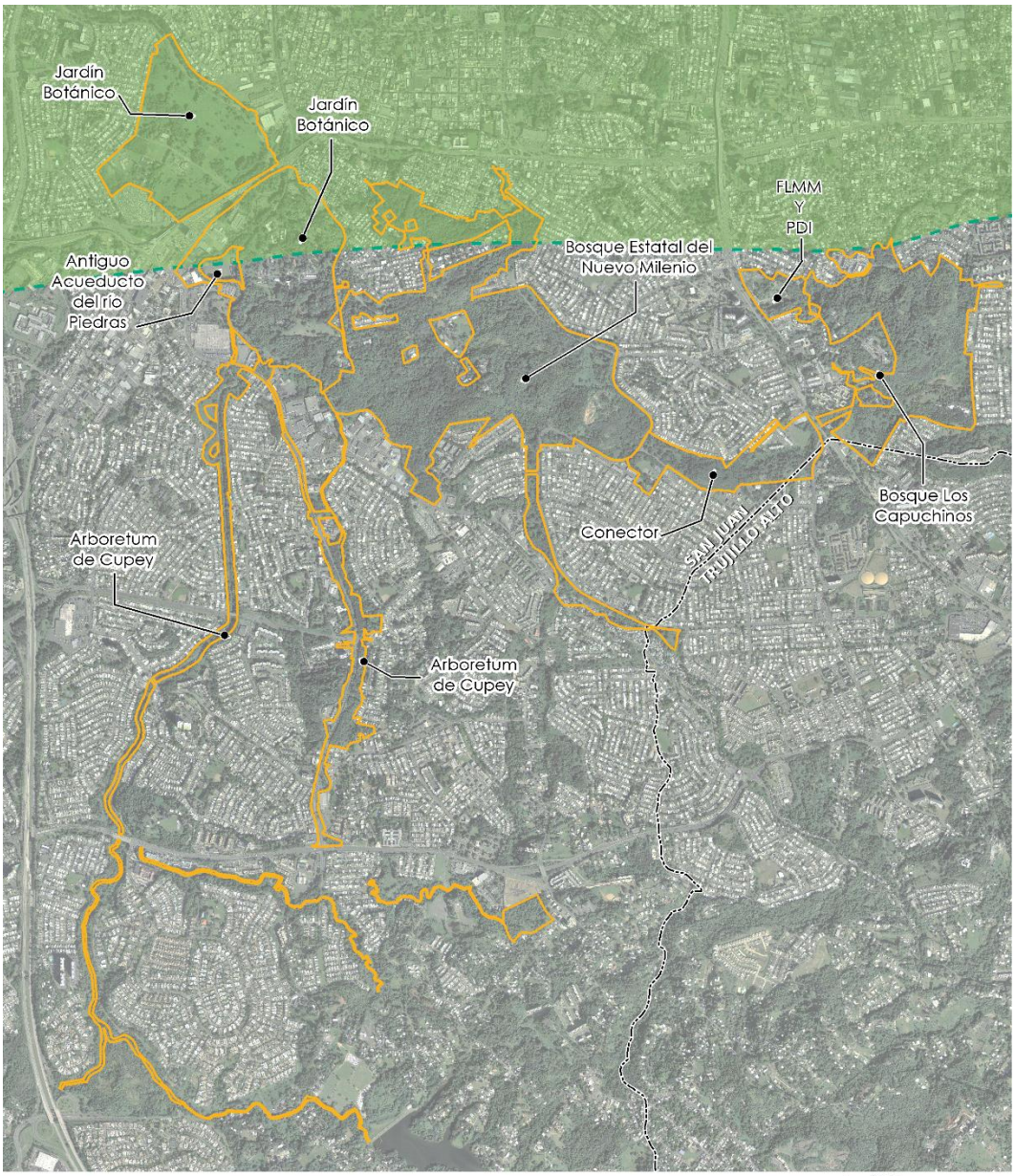
El PRAPEC fue aprobado en el año 2013. El mismo establece dos áreas de planificación principales. La más amplia es el Área de Planificación Especial Zona del Carso" (APE-ZC) que comprende todo el carso de Puerto Rico y el área restringida del carso, la cual debe ser protegida del proceso urbanizador por razones geológicas, ecosistémicas e hidrológicas.

Todo el JB Norte y la porción norte del JB Sur, el AArP y un pedazo al norte del BENM forman parte del APE-ZC, según se observa en el siguiente mapa. Esto quiere decir que estas áreas están sujetas al PRAPEC. Dicho documento establece distritos de calificación sobrepuestos a través de los cuales se aplican condiciones y restricciones específicas, adicionales a las establecidas por otros planes, incluyendo el PT.

Según el PRAPEC en estos terrenos está prohibida:

- La fragmentación de ecosistemas de valor natural y
- La deforestación, sin la debida evaluación y autorización.

Mapa 16. Área de Planificación Especial Zona Cársica en CESJ



LEYENDA:

APE-ZC Área de Planificación Especial Zona Cársica

CESJ Municipios



Fuente: Junta de Planificación, 2014.

Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico

Según el PUTPR, aprobado en noviembre de 2015, la mayoría de los terrenos del CESJ están clasificados como Suelo Urbano (SU). Seguido de una porción más pequeña de Suelo Rústico Común (SRC) en los terrenos del Arboretum de Cupey. El PUTPR define el SU como aquel que:

> está constituido por terrenos que cuenten con acceso vial, abastecimiento de agua, suministro de energía eléctrica y con otra infraestructura necesaria al desenvolvimiento de las actividades administrativas, económicas y sociales que en estos suelos se realizan, y que estén comprendidos en áreas consolidadas por la edificación.

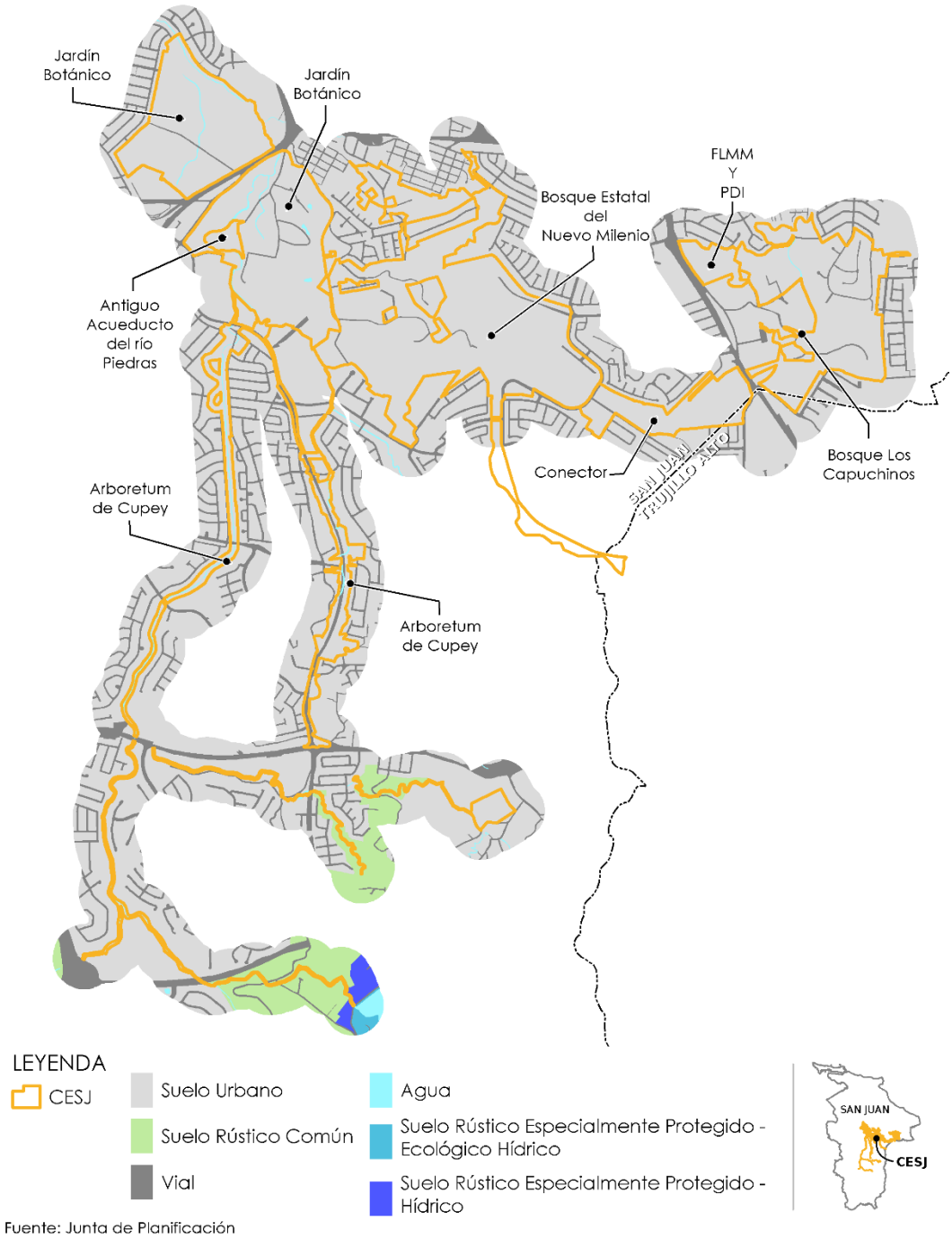
Los terrenos del área donde la quebrada Las Curías desemboca en el embalse Aljibe Las Curías están clasificados como Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP) Hídrico y Ecológico-Hídrico. El SREP se define como aquel que:

> está constituido por terrenos que por su especial ubicación, topografía, valor estético, arqueológico o ecológico, valor agrícola y pecuario, actual o potencial; valor natural único; y por los riesgos a la seguridad o la salud pública u otros atributos, se identifican como un terreno que nunca deberá considerarse como SU o urbanizable en un plan.

Mientras que también fueron clasificados como SRC algunos terrenos próximos al Arboretum de Cupey. El SRC es aquel no contemplado para uso urbano o urbanizable en un PT debido, entre otros, a que el suelo urbano o urbanizable clasificado por el plan es suficiente para acomodar el desarrollo urbano esperado.

La siguiente imagen muestra la clasificación de usos de terrenos para el CESJ de acuerdo al PUTPR.

Mapa 17. Clasificación de terrenos para el CESJ (PUTPR, 2015)



Fuente: Junta de Planificación

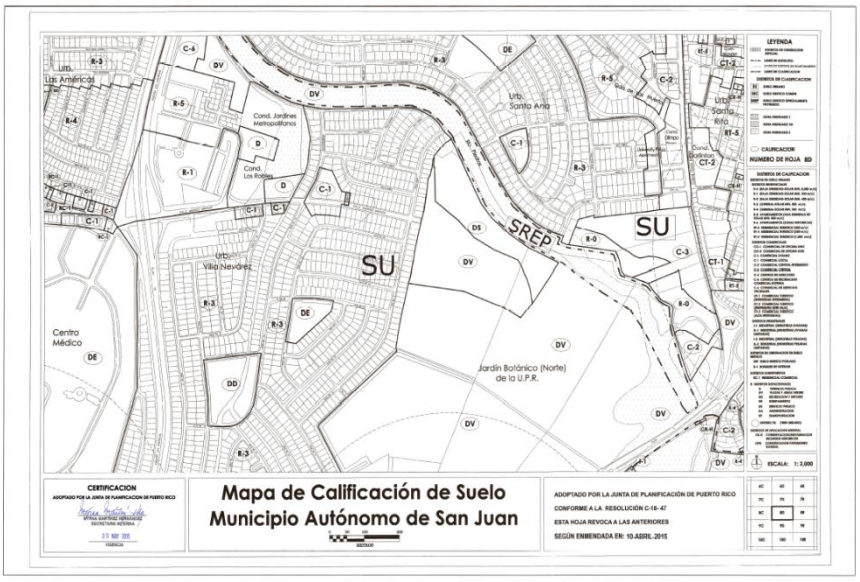
Plan Territorial del MASJ, 2003

La Ley Núm. 206-2003, según enmendada, dispone que la zonificación de los terrenos del CESJ responderá a la calificación y clasificación, establecida y aprobada por la JP en el PT del MASJ. Según antes planteado, el marco legal vigente dispone que el PUTPR tiene prelación sobre el PT, por lo que la clasificación para el área es la previamente discutida para el PUTPR. En cuanto a la calificación, tiene vigencia aquella aprobada en el PT de 2003.

En el PT, los terrenos que comprenden el BENM y el Conector están calificados como B-1 (Bosque-1), que se establece para identificar terrenos con características especiales para la siembra de árboles, para la producción de madera y la protección del suelo y del agua.

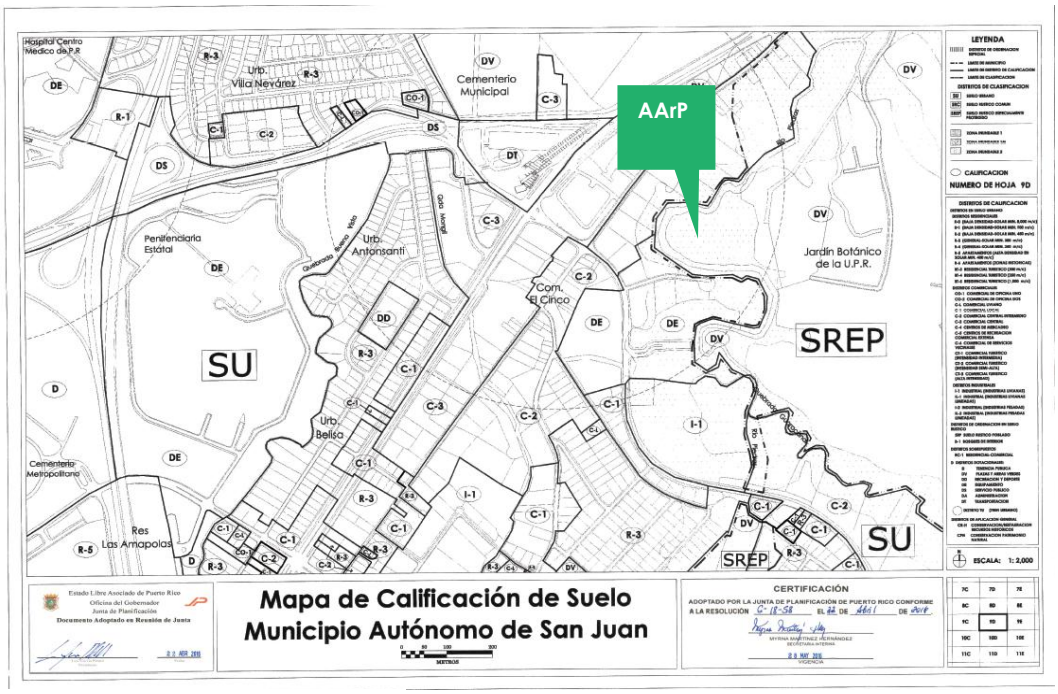
Los terrenos del JB y el AArP están calificados, en su mayoría, como DV (Plazas y áreas verdes) y algunas áreas como DS (Servicio público). Mientras que los terrenos de la FLMM y el PDI están calificados como DE (Equipamiento). Las siguientes imágenes muestran la calificación de los terrenos del CESJ, según el PT del MASJ.

Ilustración 22. Calificación del JB Norte



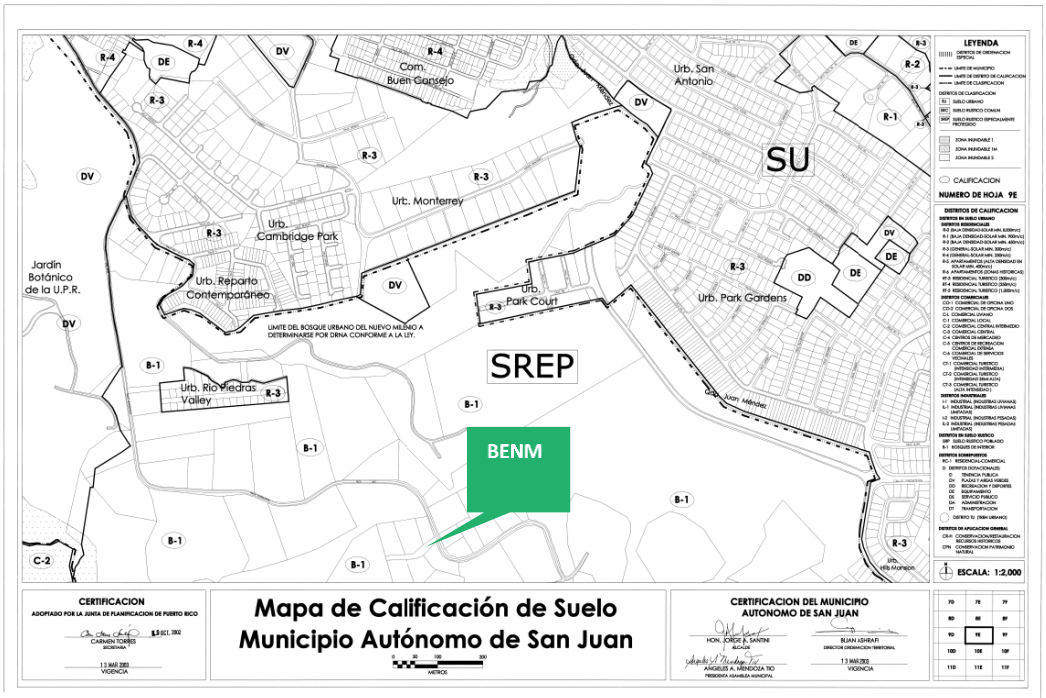
Fuente: MASJ

Ilustración 23. Calificación del AArP



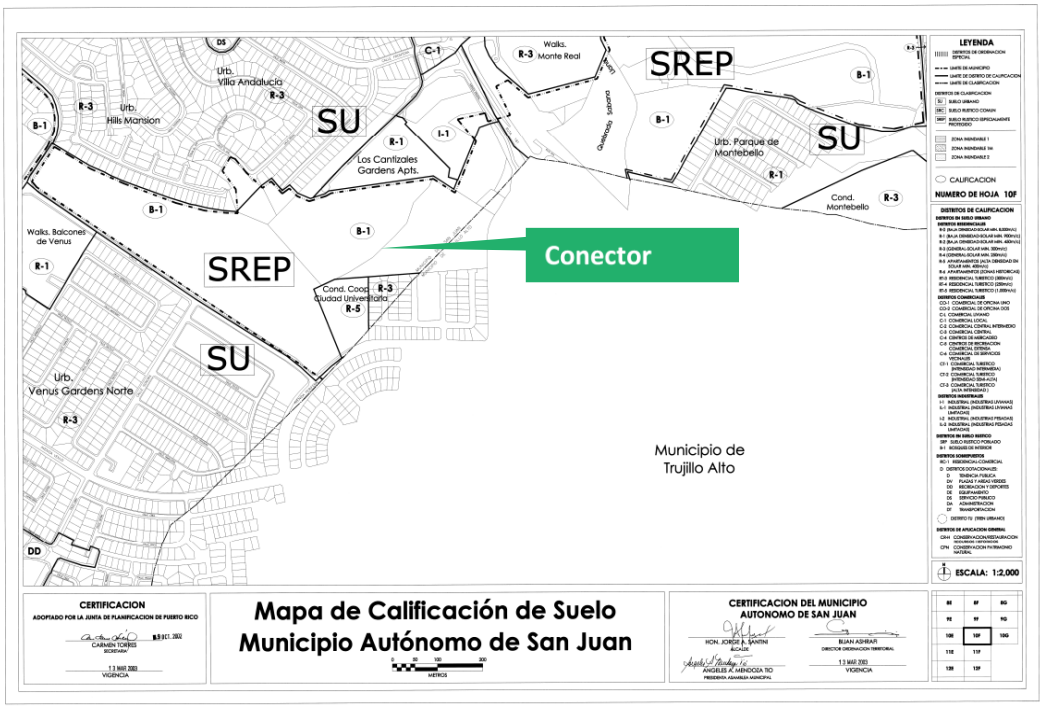
Fuente: MASJ

Ilustración 24. Calificación del BENM



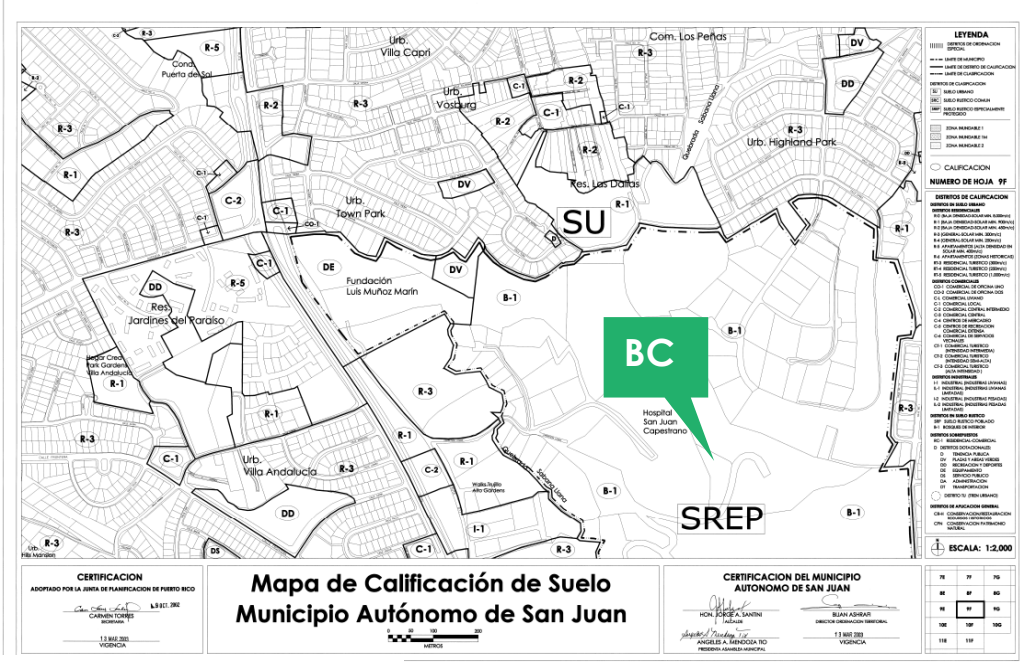
Fuente: MASJ

Ilustración 25. Calificación del Conector



Fuente: MASJ

Ilustración 26. Calificación del BC



Fuente: MASJ

Ilustración 27. Calificación del Arboretum de Cupey



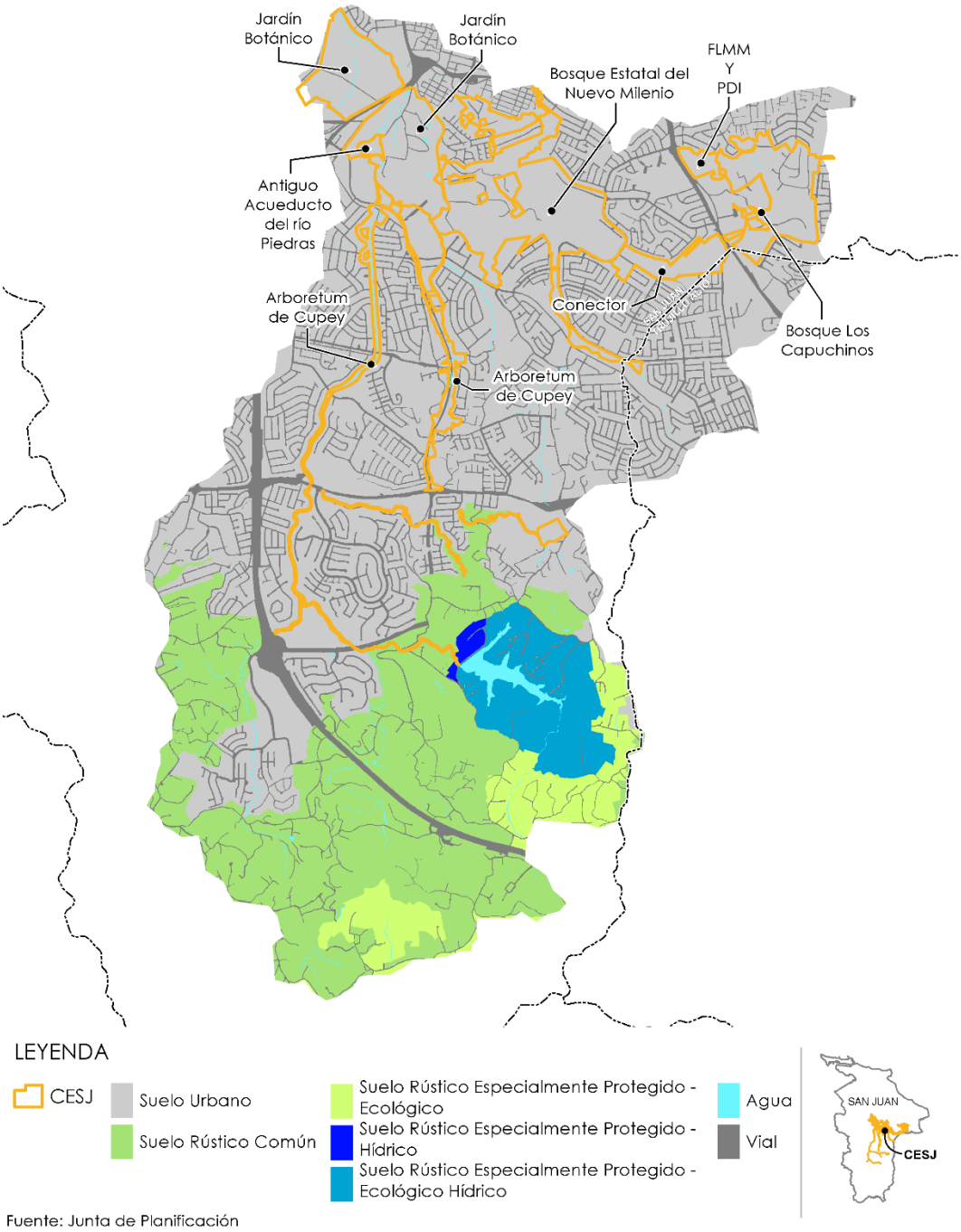
Fuente: MASJ

Usos de terrenos: Reglamentación aplicable en la cuenca del CESJ

Los terrenos en la cuenca del CESJ están mayormente clasificados como SU. El uso principal de estos terrenos es el residencial, principalmente en establecimientos de desarrollos suburbanos y varias comunidades especiales, seguido del uso comercial (CECESJ, 2004). Al Sur, hacia la parte alta de la cuenca del CESJ, la clasificación cambia.

En el nacimiento de las quebradas Los Guanos y Las Curías los terrenos están clasificados como SRC. Los terrenos donde la quebrada Las Curías confluye con el embalse Aljibe Las Curías están clasificados como SREP-Hídrico (SREP-H). El siguiente mapa muestra la clasificación de terrenos para toda la cuenca del CESJ, de acuerdo al PUTPR, 2015.

Mapa 18. Clasificación de uso de terrenos para la cuenca del CESJ (PUTPR, 2015)



Fuente: Junta de Planificación

B. Factores favorables y desfavorables para la protección del CESJ

En esta sección se discuten los factores, tanto naturales como antropogénicos, que facilitan u obstaculizan el manejo y conservación apropiado del CESJ. Este análisis se fundamenta en la literatura revisada (estudios científicos, reglamentos, planes, entre otros) y en la información resultante del proceso de consulta.

Factores desfavorables para la protección del CESJ

Factores naturales

Efectos del cambio climático

El cambio climático se define como un cambio en el estado del clima que persiste por un extenso periodo de tiempo, típicamente por décadas o más (IPCC, 2013). Aunque no existe un estudio de vulnerabilidad, particularmente para el CESJ, la información disponible en el "Estado del Clima de Puerto Rico: Evaluación de vulnerabilidades socio-ecológicas en un clima cambiante (2010-2013)", preparado por el Consejo de Cambio Climático de Puerto Rico (PRCCC, por sus siglas en inglés) y otros artículos científicos, fueron utilizado para describir de forma general algunos efectos que podrían ser experimentados el CESJ.

- *Incremento en la temperatura superficial terrestre*

En Puerto Rico los eventos de temperatura extremos son más propensos a causar un aumento en el número de días calientes y una disminución en el número de días fríos (PRCCC, 2013). El PRCCC estima que durante la última década, el AMSJ ha experimentado un incremento en la temperatura anual promedio mayor que el resto de Puerto Rico (0.012°C-0.014 °C y 0.022 °C, respectivamente). En Puerto Rico, se proyecta un aumento anual en la temperatura superficial de 0.02°C para el 2050 y de 2-5° C para el año 2100 (PRCCC, 2013).

Las altas temperaturas aumentan el estrés por calor, alterando la respuesta fisiológica del cuerpo humano relacionado con las inflamaciones y lesiones en las células, lo que resultaría en fallo cardiaco (Méndez-Lázaro et al, 2016). En el municipio de San Juan, un estudio

demostró que hubo un aumento en la mortalidad debido al efecto de las temperaturas altas, especialmente por causa de derrames y enfermedades cardiovasculares (Méndez-Lázaro et al, 2016). Esto se reportó durante el verano de 2012 y 2013, los cuales fueron considerados los veranos más calientes en la historia de Puerto Rico.

Sin embargo, durante una reunión con el equipo de investigadores del San Juan ULTRA en Febrero del 2017, el Dr. Méndez Lázaro expresó que los veranos de los años 2014, 2015 y 2016 fueron reportados como cada uno más caliente que el anterior, por lo que el año 2016, hasta el momento, es considerado el verano más caliente en la historia de Puerto Rico.

Otra investigación reciente realizada por el Dr. Méndez Lázaro y colaboradores sobre un índice de vulnerabilidad de calor, evidencio que las áreas impermeabilizadas albergan más calor mientras que las forestadas tienen temperaturas más bajas (Méndez-Lázaro, et al, 2017). La imagen siguiente, que fue desarrollada como parte de dicha investigación, muestra temperaturas menos calientes en el área del CESJ. En este contexto, es más relevante el manejo apropiado de las áreas forestadas del CESJ, las cuales tienen el efecto de reducir las temperaturas en un entorno densamente urbanizado.

Ilustración 28. Temperatura de la superficie de la tierra

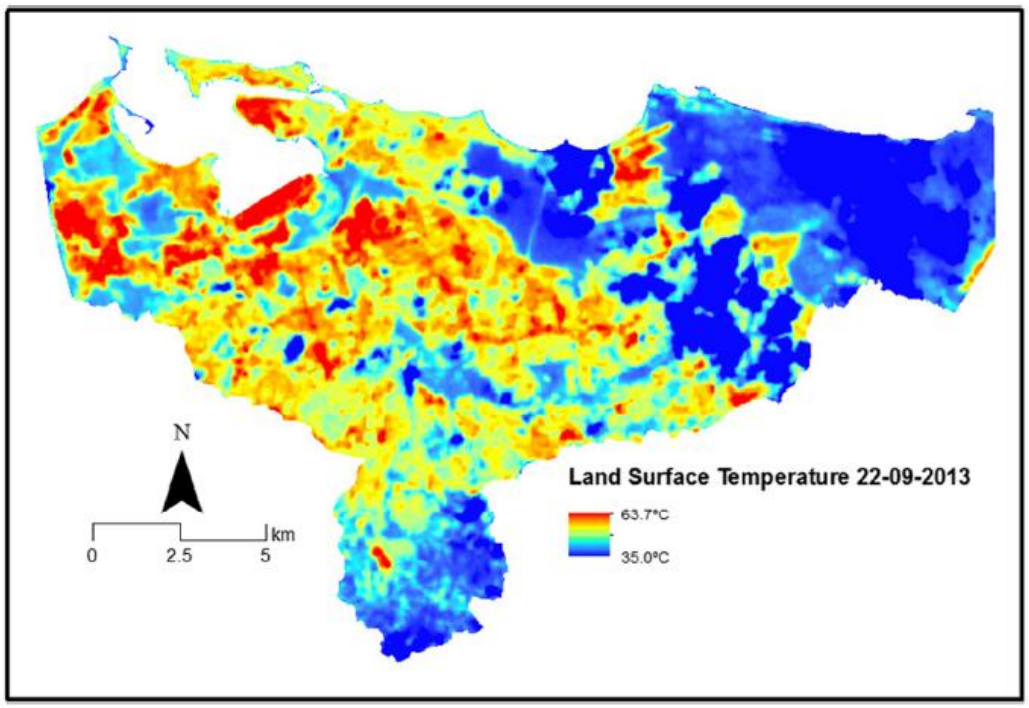


Imagen suministrada por el Dr. Pablo Méndez Lázaro, generada como parte de la investigación Méndez-Lázaro, P., Muller-Karger, F., Otis, D., McCarthy, M., & Rodríguez, E., 2017. A heat vulnerability index to improve urban public health management in San Juan, Puerto Rico.

Se prevé que el incremento en la temperatura superficial tendría impactos significativos y negativos sobre las especies de vida silvestre. Entre los efectos esperados, se encuentran:

- Cambios a las áreas utilizadas por la vida silvestre y en el comportamiento de especies de fauna (PRCCC, 2013). Particularmente, las especies poiquilotermas (animales de sangre fría) que son más vulnerables al incremento en la temperatura superficial (PRCCC, 2013).

- Implicaciones negativas para especies que no tienen posibilidades de migrar para encontrar un hábitat adecuado (PRCCC, 2013). Es posible que la adaptación de estas especies a los incrementos en temperatura sea menor en relación al cambio experimentado, lo que podría tener resultados adversos.

- Un aumento en la radiación solar y la temperatura promedio, podría causar una alteración a la atención de algunas aves a sus nidos, así como sus periodos de incubación (PRCCC, 2013).

- El aumento en la temperatura exterior también incrementa la actividad metabólica y fisiológica de especies invasoras, lo que redunda en mayor alimentación y depredación (PRCCC, 2013).

- Estudios han demostrado que el incremento en la temperatura afecta negativamente el crecimiento y la fotosíntesis de los árboles. Árboles en lugares con temperaturas más altas mostraron menos crecimiento en sus troncos (Meineke, 2016).

- Al incrementar la temperatura del suelo se alteran los patrones de descomposición de la materia orgánica, lo que afecta el flujo de carbón que entra y sale del suelo, resultando en una disminución de su fertilidad (Simpson, 2008, según citado en Frazer, 2009). El incremento en la temperatura, aumenta la degradación de polímeros[36] que son responsables por mantener el carbono en el suelo y evitar que se libere más CO_2 a la atmosfera (Simpson, 2008, según citado en Frazer, 2009).

- Cambios en los patrones de precipitación

En términos de patrones de precipitación, evidencia reciente sugiere que las condiciones secas son más probables en Puerto Rico (PRCCC, 2013). La falta de precipitación ocasiona eventos de sequía, lo que ya ha sido documentado en la cuenca del CESJ.

Se estima que la precipitación disminuirá hasta un 50% al final del siglo (Khalyani et al, 2016). Se han encontrado tendencias de aumento en la cantidad de días sin lluvia al año y el desplazamiento de las zonas de vida ecológica, debido al cambio en los patrones de lluvia y de temperatura en el transcurso del próximo siglo (Khalyani et al, 2016).

Sin embargo, según el PRCCC, aunque se ha visto una reducción en las tasas de precipitación, la frecuencia de eventos de precipitación extremos ha aumentado para San Juan, en un 15% en los pasados 60 años.

Periodos de lluvia intensa agravan la situación de inundabilidad en algunos sectores de la cuenca. Nuevamente se reiteran las funciones

[36] Compuesto químico, natural o sintético, formado por polimerización y que consiste esencialmente en unidades estructurales repetidas (RAE, 2016).

ecosistémicas del CESJ para el control de inundaciones en este espacio densamente urbano.

- Incremento en intensidad de tormentas y huracanes

Según el PRCCC, para el Atlántico Norte y el Caribe se prevé una disminución en la frecuencia de los ciclones tropicales, pero un aumento en la frecuencia de los eventos más intensos. Este incremento en la intensidad de eventos atmosféricos provoca daños a la vegetación y reducción de hábitats debido, principalmente, a la intensidad de los vientos que acompañan estas tormentas y huracanes.

Algunos efectos asociados al paso de tormentas y huracanes, podrían ser más severos como resultado de los cambios en el clima. Entre estos se encuentran: la interrupción en algunas fases de crecimiento; la alteración en los patrones de sucesión y regeneración del bosque, ya que al reducirse la cantidad de individuos de cierta especie después del paso del huracán, se reflejan ajustes en el uso de los recursos entre los individuos que sobreviven; la alteración permanente de hábitats y pérdida o reducción de especies de vida silvestre (Lugo et al, 2005 y Lugo & Miller, 2009).

Especies exóticas invasoras

Al momento, se han identificado solo algunas especies exóticas en el CESJ. No obstante, al encontrarse en un entorno tan densamente urbanizado, es probable la presencia de otras especies que no han sido documentadas. Tampoco ha sido estudiado el impacto de las especies identificadas en el ecosistema, pero se prevé que algunas como el caimán y las mangostas pudieran ser un problema para los usuarios.

Una de las especies identificadas en las aguas del Río Piedras es el pleco (*Pterygoplichthys spp*.), la cual se considera perjudicial o potencialmente dañino para los ecosistemas del CESJ. No obstante sus impactos no han sido estudiados. Comúnmente estas especies son utilizadas en peceras y luego son liberadas en los cuerpos de agua. Por tanto, aunque se categoriza como una amenaza natural, la realidad es que llega a las aguas introducidas por el ser humano.

Esta especie es una amenaza potencial a los ecosistemas acuáticos por ser muy agresiva. La misma compite por alimento y espacio con especies nativas desplazándolas del hábitat. Además, se alimenta de especies de peces nativas (DRNA, 2007).

Factores antropogénicos

Disposición y manejo inadecuado de residuos sólidos

Varias áreas del CESJ son utilizadas como vertederos clandestinos, principalmente en el área del BC y el Conector. En un recorrido por algunos de los componentes del CESJ, es evidente la disposición inadecuada de estos materiales, que incluyen desde vehículos desmantelados y quemados hasta desechos domésticos que tienen el potencial de ser reciclados.



Escombros encontrados en el Bosque Capuchino
Fuente: ETI

En el caso del AArP, la mayor parte de los residuos sólidos observados, llegaron allí como resultado de eventos de lluvias intensos, ya que la corriente del Río Piedras arrastra todo tipo de residuos sólidos desde las partes altas de la cuenca hasta la bahía, depositando estos residuos en las orillas del río o las planicies de inundación en los meandros.

Ausencia de fondos para la adquisición de terrenos

La Ley Núm. 206 de 2003, según enmendada, le ordena al DRNA la adquisición y administración de todos los terrenos designados como CESJ. Para cumplir con esto, en su Artículo 10, la ley le asigna cinco millones de dólares al DRNA, con cargo al Fondo de Mejoras Permanentes, por un término de 10 años, comenzando en el año fiscal 2004-2005.

La asignación de estos fondos solo ocurrió durante el primer año fiscal, lo que limitó significativamente la adquisición de terrenos en el CESJ. Durante los pasados años, el DRNA ha estado utilizando diversas alternativas que incluyen las servidumbres de conservación para proteger estos terrenos. No obstante, la precaria situación fiscal del gobierno de Puerto Rico podría limitar, aún más, el presupuesto asignado para la adquisición de terrenos.

Incertidumbre en la titularidad de los terrenos

Una de las cosas que debe considerar este Plan de Manejo es el deslinde y la titularidad de los terrenos que componen el CESJ, sin embargo la información disponible en la base de datos del CRIM no está totalmente actualizada. El problema de la titularidad impide que se desarrollen actividades de manejo que permitan el aprovechamiento del área como el desarrollo de veredas.

Para realizar este análisis de titularidad se utilizó, inicialmente, la base de datos del CRIM y otros datos que le fueron proporcionados al equipo consultor al inicio del proceso. Durante el proceso de entrevistas a informantes claves, visitas de campo y el análisis de imágenes aéreas, se logró concluir que la titularidad de los terrenos del CESJ no está totalmente clara, ya que se encontraron varias parcelas cuya titularidad es diferente a lo reportado en la base de datos del CRIM. Algunos de estas parcelas identificadas son:

- Parcela en la intersección de la carretera PR-8838 con la PR-176, que le pertenece a la UPR, sin embargo en la base de datos del CRIM aparece que el dueño es Plaza Metropolitana Inc.;

- Parcela pequeña en el extremo sur del edificio de Agencias Ambientales, que aparece con titularidad privada en el CRIM, pero cuando se observa la imagen aérea se puede ver que está dentro de la huella del edificio;

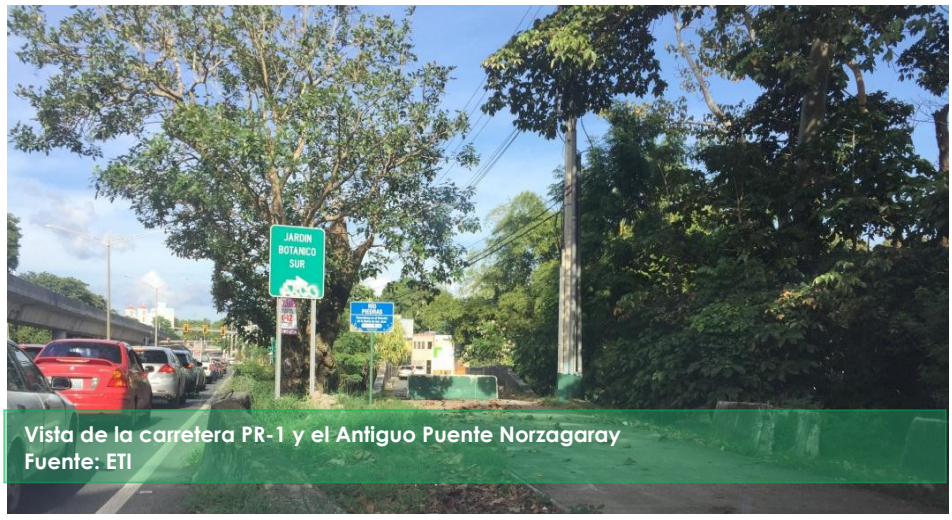
- Parcela que actualmente es la piscina de la institución educativa St. Marys School, en la carretera PR-176, aparece como propiedad de la ACT, sin embargo, en una entrevista con el ingeniero del Colegio se pudo confirmar que es un terreno privado.

Aunque este análisis sirve de base, será necesaria la asignación de los escasos recursos humanos para llevar a cabo la coordinación con las entidades gubernamentales correspondientes para identificar los terrenos bajo su titularidad, identificar si tienen algún gravamen que dificulte e impida su transferencia inmediata y coordinar la transferencia u opciones para su protección y que el DRNA pueda llevar a cabo el manejo activo.

Falta de conectividad entre varios componentes del CESJ y problemas de accesos

La Ley Núm. 206 de 2003 *supra,* designó esta área como corredor ecológico para crear un pasillo natural que una los sistemas forestales, con el propósito de expandir el hábitat de las especies, facilitar su libre reproducción y desplazamiento. No obstante, el CESJ enfrenta varios retos asociados a la fragmentación de varios de sus componentes como resultado de la red vial.

La PR-1 es una vía sumamente transitada la cual divide el JB Norte y Sur. Tanto el paso peatonal como de especies de vida silvestre es sumamente difícil y peligroso entre ambos componentes. Frente al JB esta vía tiene tres carriles dirección noreste y 4 carriles dirección suroeste. La velocidad promedio registrada en este punto es de 56 y 35 millas respectivamente, aunque la congestión vehicular es significativa.



Vista de la carretera PR-1 y el Antiguo Puente Norzagaray
Fuente: ETI

Por su parte la Avenida de Diego divide el Conector del BENM. Esta vía no es tan transitada como la PR-1. No obstante es de cuatro carriles, lo que hace más difícil el movimiento de la vida silvestre.

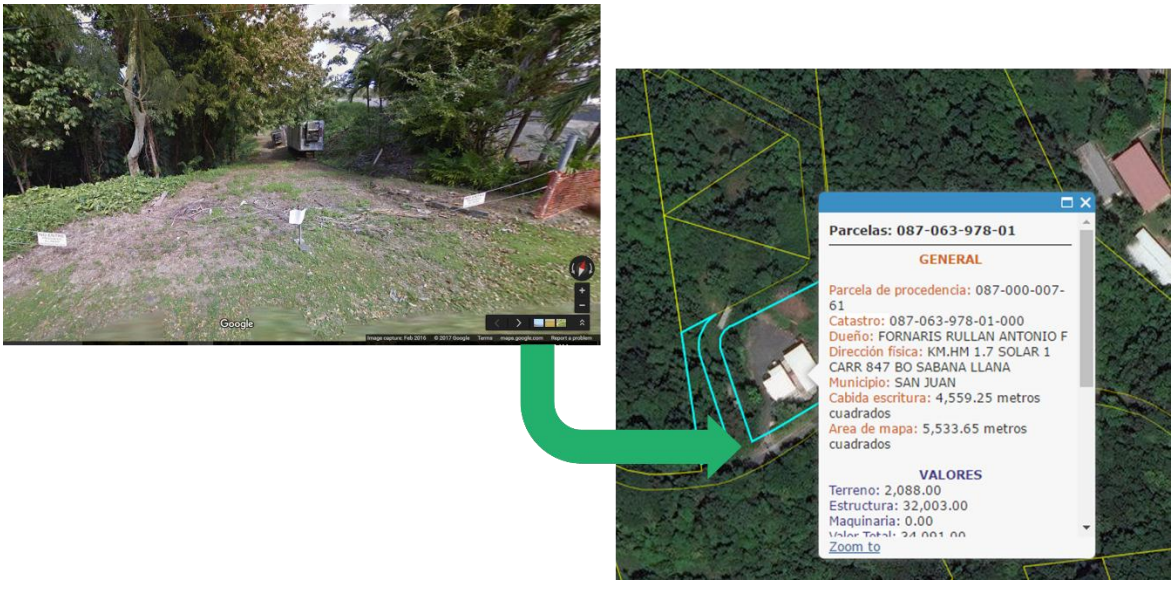
En tanto que la PR-181 divide el conector del BC. Esta también es una vía de tres carriles en ambas direcciones y es sumamente transitada.

A pesar de ubicar en un contexto densamente urbanizado, los accesos para los usuarios entre los componentes del CESJ son limitados o inexistentes. La conectividad entre componentes como es actualmente supone un riesgo para los peatones, los trabajadores del JB y los estudiantes de la UMET. Aunque existe la estación del tren, la conectividad peatonal es sumamente peligrosa.

También se ha identificado un problema con el acceso al bosque de los Siemprevivos, lo que ha dificultado el uso del área para los propósitos por los cuales fue conceptualizado. Han surgido inconvenientes con algunos vecinos del área que no están totalmente de acuerdo con el uso que se le da a la parcela y con la delimitación de titularidad establecida en el camino que le brinda acceso al bosque.

Según la base de datos del CRIM las parcelas a ambos lados del camino que brinda acceso al Bosque de los Siemprevivos son privadas y le pertenecen al mismo dueño, mientras que el camino tiene al MASJ como titular. Sería necesario que el DRNA coordine con el propietario de estas parcelas para clarificar este acceso o buscar una alternativa para su reubicación. La siguiente ilustración muestra la entrada al Bosque de los Siemprevivos.

Ilustración 29. Entrada al Bosque de los Siemprevivos



Ausencia de personal de manejo y vigilancia asignado al CESJ

Actualmente, no existe personal del DRNA asignado al manejo del CESJ. El área no cuenta con un manejador lo que dificulta la coordinación y manejo activo del área. Además, no cuenta con vigilancia a pesar de que las oficinas centrales del Cuerpo de Vigilantes del DRNA se encuentran dentro del BENM. Como consecuencia se puede observar el surgimiento de usos incompatibles con las disposiciones de la Ley.


Vereda informal en el Conector


Depósito de escombros en el BC



Ausencia de infraestructura adecuada para los usuarios

En aquellos componentes donde el acceso es permitido, como el BENM y el BC (terrenos adquiridos por la CPN ahora DRD) no existe infraestructura adecuada para los usuarios, como veredas, bancos, entre otra que permita el disfrute y apreciación de la naturaleza.

Rotulación limitada

La rotulación de las áreas protegidas es importante para promover su uso y lograr su conservación. En el caso del CESJ, la mayoría de los componentes no cuentan con rótulos que resalten la ubicación y/o la reglamentación vigente del área. Ante la falta de oficiales de manejo y

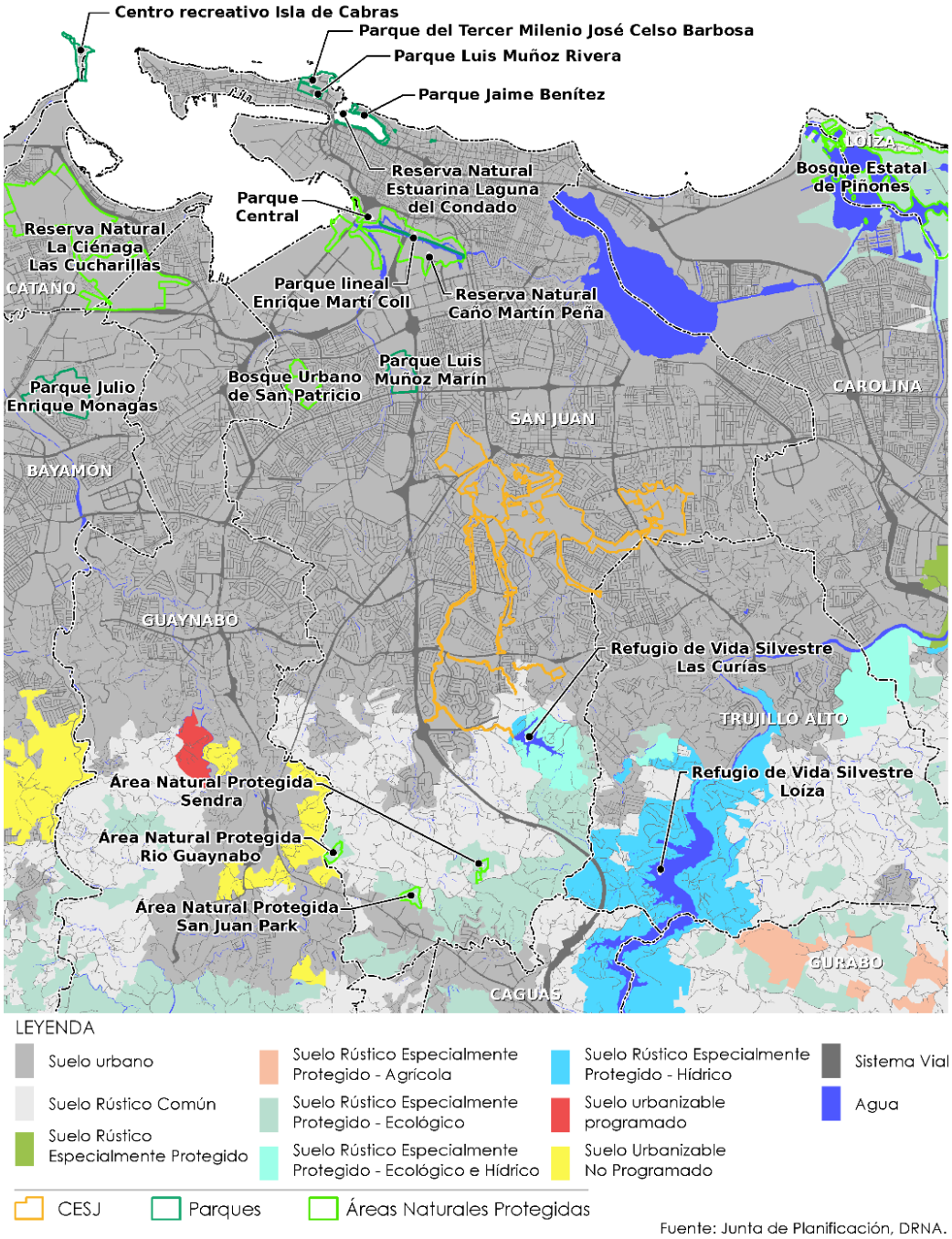
vigilancia, es importante una rotulación que indique las prohibiciones existentes.

Clasificación de terrenos

Un asunto de preocupación es la clasificación de los terrenos del CESJ como SU. Esto se debe a que la definición de esta clasificación es contraria a la política pública para el área establecida en La Ley Núm. 206 de 2003, según enmendada.

Según el PUTPR (2015), es a través de la calificación de terrenos que se representa el nivel de conservación y protección, o límites de actividades que admiten dichos sectores. Por tanto, le corresponde al Municipio a través del PT procurar la protección de estos terrenos. Si bien el PT debe recoger la política pública central, no es menos cierto que los cambios en administraciones y políticas públicas pudieran afectar la protección del área mediante los usos adecuados de terrenos. El siguiente mapa presenta la clasificación del CESJ y otras ANP cercanas, según el PUTPR (2015).

Mapa 19. Clasificación de ANP según el PUTPR



Fuente: Junta de Planificación, DRNA.

Información dispersa

Durante el proceso de desarrollo de este plan de manejo se identificaron investigaciones sobre el área mediante entrevistas y referencias, pero no existe un repositorio de información o la Comisión no necesariamente está al tanto de las investigaciones que se llevan a cabo en el área.

Como resultado, se desconocen los temas de investigación, las necesidades o brechas para dirigir futuras investigaciones.

Situación fiscal del gobierno central

La situación fiscal del gobierno central incide directamente en el manejo de esta área, particularmente por la poca disponibilidad de fondos para la adquisición de terrenos, la inversión en infraestructura y la asignación de recursos humanos. Así también, se afecta la capacidad para operar de las organizaciones con las cuales se tiene acuerdos de colaboración, como ALAPÁS.

Prácticas de siembra y mantenimiento de calles

Se observó que el uso de pesticidas para la siembra y mantenimiento de las calles y la poda excesiva de árboles, entre otros, es un problema para el ecosistema. Los herbicidas una vez utilizados son arrastrados por la escorrentía hacia los cuerpos de agua cercanos, lo que supone un factor de riesgo para la vida silvestre, particularmente para insectos y la fauna acuáticas.

Propuesta canalización del Río Piedras

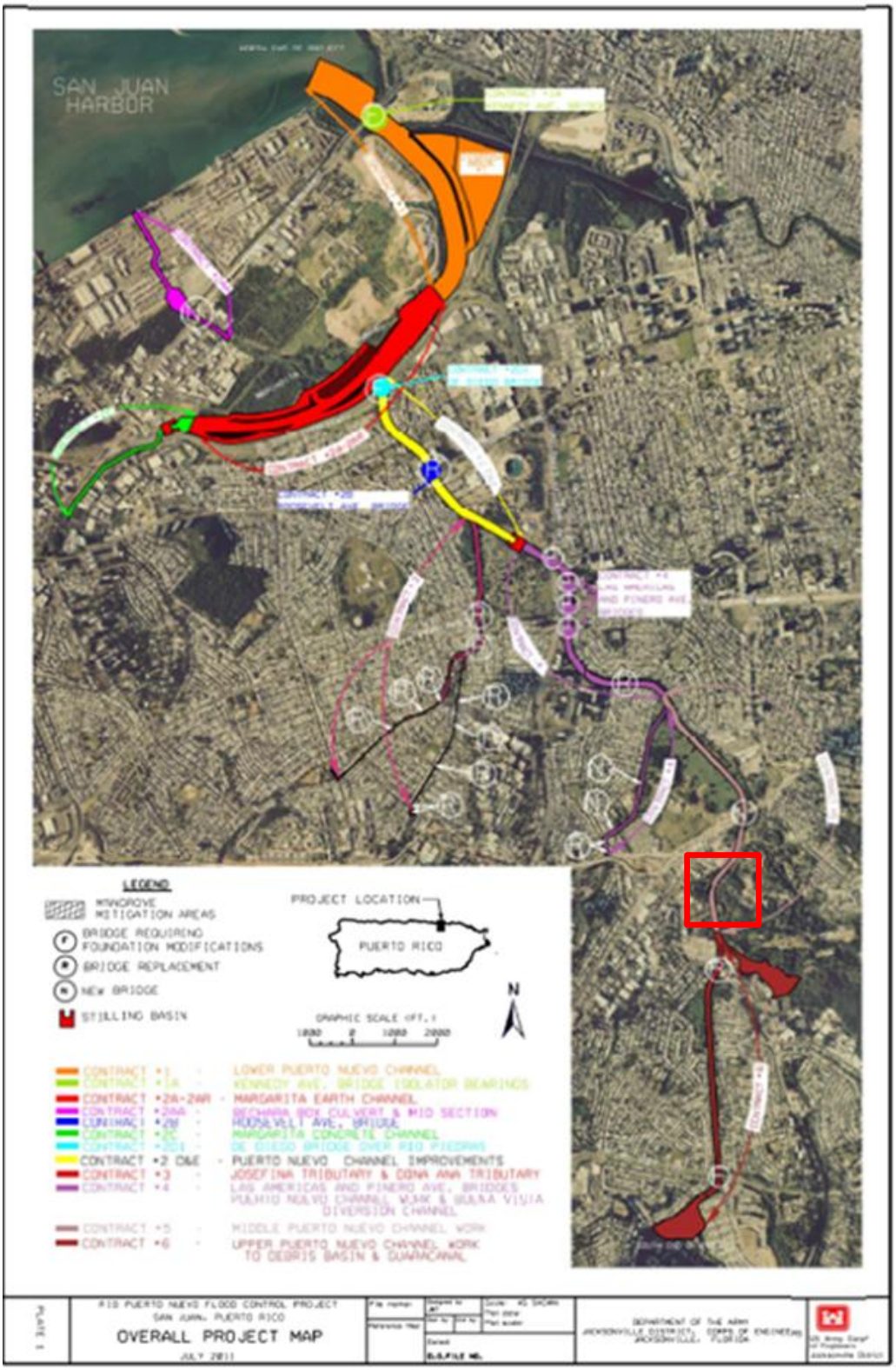
En el año 1986 el USACE aprobó el *Proyecto de Control de Inundaciones para el Río Puerto Nuevo/Río Piedras*, esto como parte del Water Resources Development Act de 1986. Este proyecto recomienda la canalización por fases del río Puerto Nuevo. Una de las fases, según conceptualizada, atraviesa el terreno del AArP, impactando potencialmente este lugar histórico.

El proyecto de canalización del río Puerto Nuevo comenzó en el año 1994 y desde entonces ha continuado ininterrumpidamente, actualmente se encuentra en su segunda fase de un total de seis. La fase que tiene mayor impacto en la zona del AArP es la cuarta, calendarizada para comenzar en el año 2025.

De llevarse a cabo la fase de canalización de este segmento del Río Piedras, quedaría afectado el proyecto de restauración del AArP y se eliminaría el último meandro natural que conserva el río, junto a una parte irreemplazable de su ecología, reduciendo los servicios de ecosistemas que provee tanto a las especies de flora y fauna como a los residentes y visitantes de San Juan (PLN, s.f.).

Es necesario que el proyecto sea modificado debido a que, entre otras cosas, ha ocurrido un desarrollo significativo en la cuenca desde el diseño original del proyecto y ahora el rediseño debe cumplir con la Sección 106 del National Historic Preservation Act, para evitar o mitigar cualquier impacto potencial a la propiedad histórica.

Ilustración 30. Ruta de canalización del Río Piedras, según propuesta por el USACE



Usos incompatibles con la designación

La Ley Núm. 206-2003 *supra*, incluye como parte del CESJ varias parcelas cuyos usos son incompatibles con la política pública de la ley, además de ser terrenos privados y algunos de los cuales ya cuentan con estructuras edificadas, como centro de ventas de autos, instituciones universitarias, oficinas, entre otras que son de titularidad privada y que el DRNA no tiene la capacidad para adquirir.

Se ha identificado la necesidad de recomendar acciones de manejo para asegurar que en estos terrenos se manejen un poco más amigable con el entorno o determinar si se excluyen de la designación del área.

Mapa 20. Parcelas con desarrollos urbanos



LEYENDA:

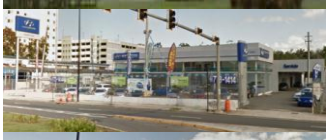
CESJ

Parcelas identificadas en la ley



Fuente: CRIM, DRNA.

Tabla 11. Parcelas con usos urbanos en el JB Sur

ID	Parcela	Titularidad	Uso actual	Foto
1	087-031-851-05-901	Privado	Calle (?)	
2	087-041-851-19-001	Privado	Gonzalez Auto Parts	
3	087-041-851-20-001	Privado	Hyundai	
4	087-041-851-21-001	Privado	En venta	
5	087-041-851-22-001	Privado	En venta	
6	087-041-851-23-001	UPR	Oficina DTOP	
7	087-041-851-24-001	UPR	Desocupado	
8	087-041-851-25-001	UPR	Desocupado	
9		UPR	Hay gravilla y esta verjado	
10	087-041-851-27-002	Plaza Metropolitana Inc.	UMET	
11	087-051-851-28	Sin información	UMET	
12	087-051-851-30-000	ACT	Uso de estacionamiento UMET. Cubierta con asfalto y contigua al Río Piedras.	

Falta de claridad sobre los límites del CESJ

La Ley Núm. 206- 2003, *supra*, no contiene una lista de números de catastros que identifiquen las parcelas que componen el Arboretum de Cupey. Por lo que durante este ejercicio de planificación se ha hecho difícil identificar claramente los límites del área sujeta al plan de manejo. Esto es un asunto que deberá clarificarse y necesita la colaboración de diversas instrumentalidades gubernamentales para identificar la titularidad de los terrenos.

Fragmentación del paisaje forestal

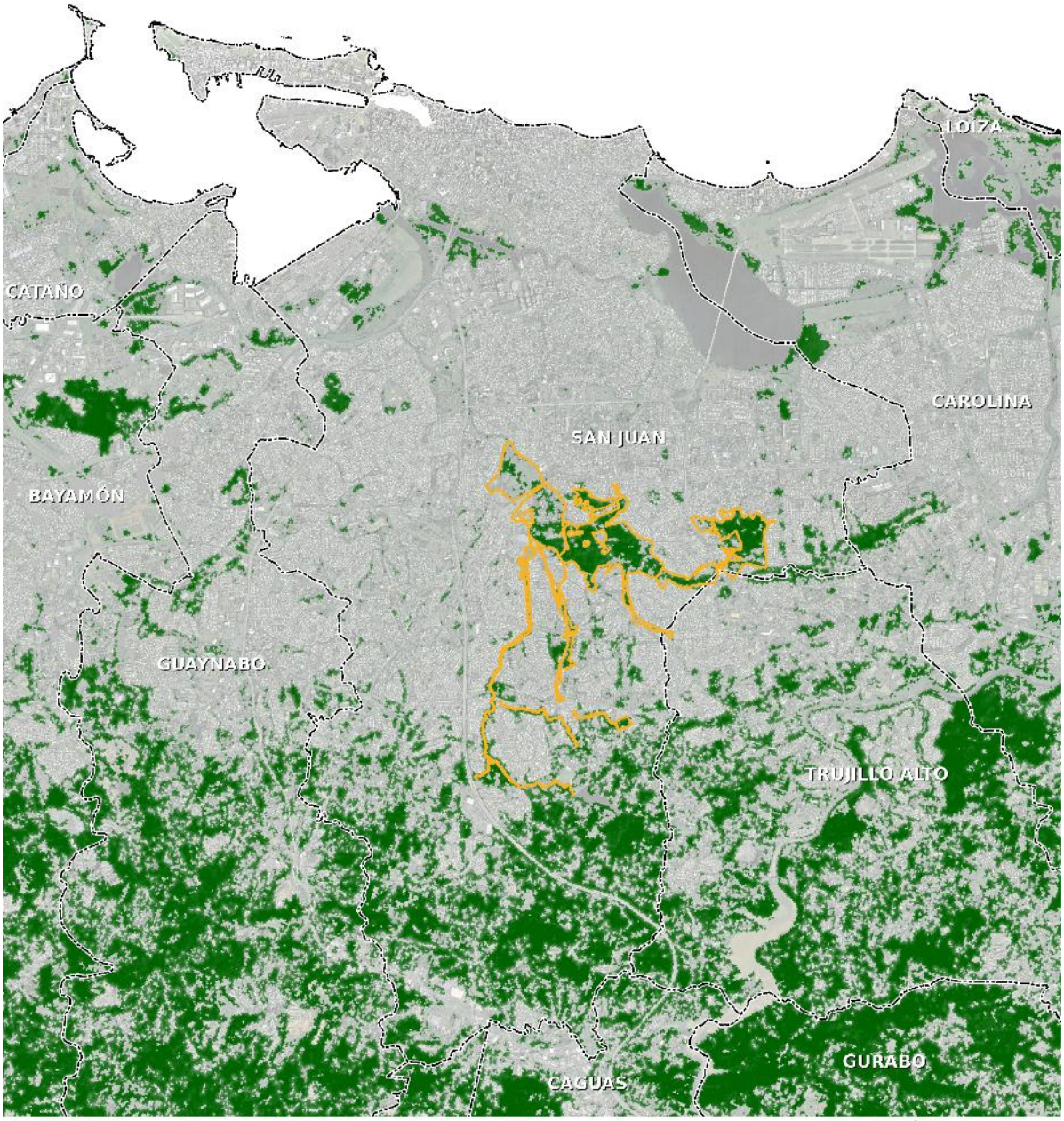
El municipio de San Juan ha experimentado una fragmentación de sus áreas verdes como resultado del proceso urbanizador y la continua presión de desarrollo. Esta pérdida de la cobertura forestal conlleva a la disminución y fragmentación de los hábitats. La fragmentación se define como: "el proceso mediante el cual un ecosistema es dividido en unidades más pequeñas llamadas parches".

Esto causa una reducción del área de hábitat disponible, disminuyendo así la disponibilidad de recursos e incrementando la competencia y la tasa de mortalidad. La pérdida de especies no solo es importante por el valor intrínseco que cada una de ellas tiene, sino también por la función que cumplen dentro de los procesos ecológicos que determinan el buen funcionamiento de los ecosistemas.

Presión de desarrollo urbano

Aunque se ha reducido sustancialmente, si se compara con el periodo previo al año 2006, aún continúan las propuestas de desarrollos urbanos con el potencial de continuar la fragmentación de los espacios forestados remanentes en San Juan. Por ejemplo, aunque legalmente no forman parte del CESJ, las propuestas de desarrollo en terrenos privados contiguos a la carretera PR-176, conocida como la Ave. Victor M. Labiosa, continuarían fragmentando los espacios forestados que son tan importantes en el contexto de la ciudad.

Mapa 21. Fragmentación del paisaje forestal



Fuente: USGS NLCD2011 USFS Percent Tree Canopy (Cartographic Version), 2016.

Percepción, manejo y relación histórica del recurso agua en la ciudad

Se plantea como un problema histórico la invisibilidad de los cuerpos de agua interiores en el Municipio de San Juan y la relación histórica de la población con el recurso. El Río Piedras y la mayoría de las quebradas han sido canalizadas y algunos tamos soterrados, como alternativa para el control de inundaciones o para la construcción de edificios. En este contexto, la población ha vivido sin percatarse de la presencia de estos cuerpos de agua. De hecho, gran parte de la población no tiene mayor interacción con estos cuerpos de agua, mientras que otros solo experimentas a través de inundaciones o mediante su uso para el depósito de residuos sólidos y escombros (PLN, MIT y UPR, 2016).

Actividades delictivas

Las actividades delictivas en el CESJ fueron un problema identificado en el Plan Preliminar en el año 2004 y fue un problema expresado durante el proceso de entrevistas realizado para la revisión de este plan. Principalmente, en el Bosque Los Capuchinos se expresó preocupación, ante la falta de vigilancia y seguridad en el camino Las Lomas. En esta área se reporta la quema de carros hurtados, asaltos, escalamientos, prostitución, entre otros. Se percibe un sentido de abandono por parte de las autoridades correspondientes del manejo y la seguridad del bosque.

Funcionamiento y composición de la Comisión Especial

Del proceso de consulta se deprende que la CE no ha sido un organismo ágil en la protección y manejo del CESJ. Los procesos de convocatoria para las reuniones son burocráticos y en ocasiones a los miembros de organización que trabajan directamente con el tema no les llegan las convocatorias e incluso no están informados de las disposiciones de la Ley y los procesos.

Además, los distintos miembros llevan a cabo actividades, pero no se percibe que haya vínculo con una gestión de manejo y conservación más amplia del CESJ.

Factores favorables para la protección del CESJ

Factores naturales

Clima

El CESJ tiene una buena capacidad de resiliencia luego del paso de disturbios naturales o antropogénicos. Esto se debe al clima tropical de San Juan y la rápida tasa de crecimiento y sucesión de la vegetación, que contribuye a una rápida expansión de la cobertura vegetal luego del abandono del suelo que ha sido expuesto (Ramos-González, 2014).

Factores antropogénicos

Mecanismos de planificación e implantación

La Ley Núm. 206-2003 *supra*, provee diversos mecanismos para la protección del área y la coordinación interagencial e intersectorial. Esto es un aspecto positivo que de alguna manera puede contribuir a allegar recursos humanos y económicos para el manejo del área.

Ubicación

Por su cercanía y accesibilidad para los residentes del AMSJ, el área de mayor concentración poblacional en la Isla, se incrementa el número de posibles visitantes al CESJ. Es muy posible que esta área natural tenga una mayor demanda de uso que cualquier otra área, lo que es positivo.

Esta área esta próxima a la UPR, Recinto de Rio Piedras, alberga el IITF y la recién inaugurada Estación de Investigación Urbana, la UMET entre otras entidades que realizan investigaciones. Esto es un área de oportunidad para subsanar las necesidades de información sobre los ecosistemas del CESJ.

Transportación colectiva

Contrario a muchas otras áreas naturales protegidas en Puerto Rico, el CESJ puede ser accedido, al menos en el componente del JB a través de medios de transporte colectivo como el Tren Urbano (TU). La estación de Cupey, se encuentra al extremo oeste del AArP. La ubicación cercana de esta estación a los terrenos del CESJ representa una oportunidad de acceso mediante el uso de este modo de transporte colectivo.

Incluso, la organización PLN, vislumbra el uso potencial de parcelas al inicio de la carretera PR-8838 para construir una nueva entrada al AArP y un puente peatonal que conecte la estación del TU de Cupey con la nueva entrada.



Vista a la ubicación de la estación de Cupey del TU y el AArP.
Fuente: PLN, MIT y UPR

Participación ciudadana y colaboradores

La participación ciudadana ha sido un factor clave en la protección del CESJ. La Alianza Pro Corredor Ecológico de San Juan (ACES) es una organización comunitaria sin fines de lucro fundada el año 2002. ACES tiene como misión el promover la conservación, protección y el buen manejo de los recursos naturales del CESJ, ayudando de este modo a lograr una mejor calidad de vida para las generaciones presentes y conservando las opciones para el desarrollo y bienestar de las generaciones futuras (ACES, 2014).

Además, en el año 2003, en virtud de la Ley Núm. 206 se estableció la Comisión Especial del Corredor Ecológico de San Juan, la cual cuenta con la participación de los miembros de la ACES y representantes de distintos sectores vinculadas al CESJ. Dicha Comisión fue responsable de elaborar el Plan Preliminar de Manejo y Conservación del Corredor Ecológico de San Juan en el año 2004 que sirve de base para este plan de manejo.

Por otro lado, el personal entrevistado en la UIPR, manifestó interés de conocer qué tipo de proyectos pudieran desarrollarse en los terrenos, que sean compatibles con las políticas públicas de protección del CESJ y a la vez le permitan a la universidad aprovechar estos terrenos. Esto es un área de oportunidad para la CE, pues la Inter podría ser un aliado en las gestiones de manejo.

En el caso de la UMET, vecina cerca del CESJ, es importante destacar que han sembrado árboles nativos en su predios y en el estacionamiento colíndate al río, que le arriendan a la ACT. De hecho, el recinto de la UMET será galardonado con el distintivo de Tree Campus. En entrevista con el personal de la UMET se manifestó interés en colaborar como parte de un comité técnico o asesor de establecer alguno en el CESJ.

Iniciativas de investigación

El PEBSJ, el IITF, PLN y el PDI, además del DRNA, son entidades que generan información científica y técnica importante para tomar decisiones de manejo. Estas entidades son parte de la Comisión.

Un colectivo de investigadores importante en el área ha sido San Juan ULTRA, que ha documentado las condiciones socio-ecológicas de algunas zonas dentro del CESJ. Otra ventaja es la ubicación del SJ Urban Field Station dentro del CESJ.

Re-evaluación del proyecto de canalización del Río Puerto Nuevo

La comunicación entre la organización PLN y el USACE ha sido constante por los pasados años y de hecho, en una de las últimas cartas intercambiadas, el USACE expresó su compromiso con revisar y a trabajar con el DRNA y otras entidades interesadas en el rediseño del proyecto (USACE, 2016).

Parque de la Luna Llena (Parque Los Capuchinos)

Existe el concepto para la construcción del Parque Los Capuchinos, el cual se propone como un proyecto de educación y recreación pasiva, lo que es compatible con el enfoque de manejo determinado para el Bosque Los Capuchinos. Se espera que este parque fomente la búsqueda del conocimiento sobre el medio ambiente y de los métodos

sustentables para generar energía y satisfacer otras necesidades humanas y que sirva como refugio de vida silvestre para distintas especies (CPN, 2006).

Proyecto Anillo Verde en el BENM

Este proyecto se concibe como una herramienta de desarrollo social y económico para las comunidades próximas al CESJ. El fortalecimiento de este proyecto permitiría la tangencia de los beneficios económicos de este espacio, fortalecería los lazos entre las comunidades y el área protegida y sería una medida de adaptación al cambio climático, ya que apoyaría la gestión de seguridad alimentaria y la reforestación de espacios con especies comestibles que a la vez proveen frutos y semillas para la fauna silvestre.

7 ASUNTOS CONDICIONANTES PARA EL MANEJO



CAPÍTULO 7. ASUNTOS CONDICIONANTES PARA EL MANEJO DEL CESJ

A. Asuntos críticos que inciden sobre el área

La Guía Administrativa para la elaboración de planes de manejo para las áreas naturales protegidas, define los asuntos críticos como las situaciones que han provocado el surgimiento de los factores identificados que inciden directa e indirectamente sobre el área natural.

En muchas instancias, el surgimiento de estas situaciones es uno complejo que trasciende el ámbito de actuación del proceso de planificación. Sin embargo, se han identificado los siguientes asuntos como origen de las situaciones que afectan el manejo y conservación adecuado del CESJ. Estos son:

- Limitados recursos económicos y los cambios resultantes, incluyendo nuevas reglas y políticas públicas;
- Dificultades en la coordinación interna, entre agencias, y entre estas y otras entidades no gubernamentales o ciudadanas;
- Deficiencias respecto a la vigilancia y cumplimiento de políticas públicas, leyes y reglamentos de planificación y protección ambiental y
- Necesidad de educación, particularmente aquella que genera cambios en conductas.

Limitados recursos económicos, lo que ha traído consigo cambios o nuevas políticas públicas

Durante los pasados años, el DRNA ha visto una reducción en su presupuesto y en su plantilla de recursos humanos. El Negociado de Servicio Forestal (NSF), que había realizado múltiples esfuerzos para cumplir con las disposiciones de la Ley 206-2003 *supra*, perdió gran parte del personal con experiencia y peritaje en el área. Como resultado, actualmente no hay recursos humanos asignados al área. Más bien, muy

poco personal divide su tiempo para el desarrollo de proyectos, particularmente en el BENM.

Esta situación se ha agravado por los pasados años debido a la situación fiscal que atraviesa todo el gobierno de Puerto Rico. Incluso, se han aprobado varias leyes, como la Ley Especial de Sostenibilidad Fiscal y Operacional del Gobierno del Estado Libre Asociado de Puerto Rico (Ley Núm. 66 de 2014), la cual prohíbe el reclutamiento de nuevo personal durante su vigencia, a menos que más del 50% provenga de fondos federales o de fondos propios.

Esto tendrá el resultado de reducir aún más el presupuesto de la agencia, lo que le dificultaría el reclutamiento de personal, la adquisición de terrenos mediante compra venta y el desarrollo de infraestructura en el CESJ, entre otros aspectos de manejo. La situación de los administradores de otros componentes es similar, particularmente la UPR y agencias y corporaciones públicas, como la ACT.

También es importante destacar que algunos de estos terrenos podrían estar sirviendo como garantías para la emisión de bonos de las corporaciones públicas, lo que dificultaría la transferencia. Más aún, existe la posibilidad de que sean enajenados ante una probabilidad de impago, que si bien sería el peor escenario, no deja de ser uno probable. En resumen, el tema de la titularidad limita el aprovechamiento y acceso entre los componentes del CESJ como un área protegida integrada.

La falta de recursos económicos es un reto, además, para la implantación de acciones de manejo, como el fortalecimiento del proyecto Anillo Verde, actividades de educación, el desarrollo de infraestructura, entre otros aspectos importantes.

Ante esta situación se hace más relevante diversificar las fuentes de fondos, identificar mecanismos alternos para la adquisición de terrenos, crear alianzas y educar para que las personas conozcan los valores y servicios ecosistémicos del CESJ y formen parte de su protección y manejo activo.

Límites del CESJ

La Ley 206-2003, desde su aprobación, no ha sido clara en la delimitación de los terrenos que forman parte del CESJ. No fue hasta la aprobación de la Ley Núm. 30 de 2016, que se clarificaron cuáles terrenos serían parte del Arboretum de Cupey. No obstante, con la información disponible del CRIM, se ha hecho difícil identificar los titulares de los terrenos públicos asociados al componente del Arboretum de Cupey.

Por otra parte, la ley original incluyó una lista de las fincas que componen el CESJ, según su número de catastro en el CRIM. Sin embargo dicha lista incluye 18 parcelas privadas donde existen estructuras.

Mediante este ejercicio de planificación, se ha hecho un esfuerzo por identificar titulares y clarificar los límites. No obstante, es necesario que los límites estén claros desde el ámbito legal, pues esto tiene implicaciones asociadas al proceso de calificación y evaluación y determinaciones sobre permisos de construcción.

Dificultades en la coordinación interna, entre agencias, y entre estas y otras entidades no gubernamentales o ciudadanas

La condición económica antes planteada, junto con la naturaleza administrativa y geográfica del CESJ, hacen que la coordinación sea un asunto crítico para el manejo del área. Esta área cuenta con múltiples entidades administradoras, en un contexto densamente urbano, donde las presiones sobre los usos de terrenos son continuas.

Si bien la Comisión Especial fue creada con el fin de asistir al DRNA en la conservación y manejo del CESJ, múltiples situaciones han dificultado que este grupo se reúna con frecuencia y establezca un plan de trabajo para cumplir con dicho propósito. Incluso, algunos miembros no participan activamente de las reuniones. Como resultado, cada entidad ha continuado con sus esfuerzos asociados al área de manera aislada.

Los retos asociados a las dificultades de coordinación son múltiples, incluyendo que la información técnica y científica está dispersa entre diversas entidades. La identificación y análisis de esta información es fundamental para la toma o modificación de decisiones de manejo.

La coordinación con otras entidades fuera de la Comisión Especial es esencial para asegurar la identificación y transferencia de los terrenos públicos, y llegar a acuerdos para la protección del área. También es importante la coordinación con otras instituciones fuera de los límites o enclavados en el CESJ como la UMET y la UPR, el Hospital San Juan Capestrano, el Centro Los Capuchinos, escuelas, negocios y las múltiples comunidades.

Deficiencias respecto a la vigilancia y cumplimiento de políticas públicas, leyes y reglamentos de planificación y protección ambiental

El CESJ es impactado por factores antropogénicos que ocurren dentro de sus límites y en la periferia. Los retos asociados a la vigilancia y cumplimiento están asociados no solo al tema de planificación y permisos, sino a la contaminación ambiental y las actividades delictivas.

Durante el proceso de consulta, visitas de campo y revisión de literatura se han mencionado conflictos que incluyen endosos de agencias para llevar a cabo acciones contrarias a la política pública de la ley; actividad delictiva en ciertas áreas, como es el componente del Bosque de Los Capuchinos; disposición inadecuada de residuos sólidos y movimiento de terrenos y remoción de cubierta forestal.

El origen de estas acciones es sumamente complejo. No obstante, se plantea como un asunto importante por sus implicaciones para el manejo efectivo del área. Por una parte se ha planteado, por ejemplo, que el incumplimiento de la política pública por parte de entidades gubernamentales ha desalentado la participación activa de miembros de las comunidades. Además, las actividades delictivas podrían incidir en la percepción de los usuarios y voluntarios potenciales.

Necesidad de educación, particularmente aquella que genera cambios en conductas

El origen de muchos de los conflictos antes planteados es la educación. Aunque en Puerto Rico se desarrollan materiales educativos y actividades asociadas a la protección ambiental, como es el caso de manejo y disposición de residuos sólidos, la ocurrencia de este problema apunta a que aún es necesario que haya cambios en conducta.

Sería necesario trabajar con las comunidades vecinas y de la cuenca del Río Piedras y el CESJ. También es importante trabajar para que la población esté más consciente de su entorno, y de la presencia y función de los cuerpos de agua.

A través de la educación no solo se reducen los estresores sobre el ecosistema, si no que existe el potencial de contar con aliados para las actividades de manejo de esta área protegida.

B. Establecimiento de Estrategias, Metas y Objetivos de Manejo

Estrategias

Estrategia 1: Coordinación

Fortalecer la Comisión para que pueda responder efectivamente a las necesidades de manejo identificadas, mediante la optimización del uso de las herramientas legales y programáticas de cada entidad, así como la creación de mecanismos para su participación activa, el desarrollo de planes de trabajo y rendición de cuentas.

También será necesario promover la coordinación con otras instrumentalidades gubernamentales cuyos deberes ministeriales, mandatos, programas o proyectos inciden en la protección y el manejo del CESJ.

Estrategia 2: Alianzas

Formalizar alianzas con entidades con responsabilidades e intereses en el área, como el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical, las universidades, los usuarios y los vecinos, con el fin de aprovechar sus recursos, conocimientos e interés y, al mismo tiempo, subsanar las necesidades de recursos humanos y económicos.

Estrategia 3: Manejar los factores de estrés sobre los ecosistemas

Reducir y eliminar, cuando sea posible, los estresores sobre los ecosistemas del CESJ para incrementar su resiliencia. Al aplicar un enfoque ecosistémico, se reconoce que el CESJ no está aislado y que las

actividades y necesidades humanas son un componente importante para su conservación.

Si bien existe información general sobre el CESJ que provee el fundamento para el desarrollo de medidas de manejo, no se cuenta con información específica o certeza de cómo los hábitats y las especies están reaccionando a diversas circunstancias ambientales y antropogénicas.

Existen factores que afectan el CESJ, como los efectos del cambio climático, que no conocemos con certeza y en muchas instancias están fuera del alcance del plan de manejo, como los incrementos en temperatura o cambios en los patrones de precipitación. Por tanto, y reconociendo que el CESJ provee servicios importantes para su entorno y que este a su vez incide sustancialmente en el área protegida, se propone desarrollar acciones de manejo y conservación reconociendo esta interdependencia.

Estrategia 4: Manejo a escala de paisaje

Mejorar la conexión y relación del CESJ con otros espacios forestados y cuerpos de agua, con el fin de sostener y mejorar los servicios ecosistémico, y aumentar las oportunidades para la recreación y el transporte en San Juan, de acuerdo con la aspiración expresada como fundamento para la protección del área en la exposición de motivos de la Ley 206-2003, *supra*.

Este manejo en un contexto más amplio, implica mejorar la conectividad entre este y otras áreas naturales protegidas, los parques, los cuerpos de agua y los remanentes forestados en la cuenca del Río Piedras y del Estuario de la Bahía de San Juan.

Estrategia 5: Educación y cumplimiento ambiental

Fortalecer la educación entre usuarios y vecinos en la cuenca, como medida para promover conductas responsables, crear ciudadanos conscientes sobre la necesidad de proteger el área, promover la participación activa de diversos sectores en la implantación de actividades de manejo y evitar futuras violaciones a las leyes y reglamentos que la protegen. También es importante crear conciencia

en la población sobre la presencia del CESJ y los servicios que este les provee a sus comunidades.

Junto con la educación, será necesaria la implantación rigurosa de las leyes y reglamentos, para prevenir la degradación de los hábitats terrestres y acuáticos que forman parte del CESJ.

Mediante el desarrollo e implantación de este plan de manejo se persigue lograr las siguientes metas y objetivos:

Metas

1. Hacer del CESJ un ecosistema productivo, saludable y resiliente que pueda ser aprovechado de manera sostenible por esta y las futuras generaciones.

2. Transformar el CESJ en un espacio para el desarrollo de investigaciones, dirigidas a fortalecer el conocimiento sobre los ecosistemas urbanos y a apoyar las decisiones de manejo,

3. Contar con una Comisión Especial que trabaje activamente por la conservación y manejo del CESJ.

4. Contar con la colaboración de agencias, corporaciones públicas, el Municipio, universidades, Organizaciones No Gubernamentales, comunidades, usuarios e individuos para el desarrollo de iniciativas dirigidas a la conservación y el manejo sostenible del CESJ.

5. Contar con una población de usuarios y de comunidades vecinas educadas sobre la importancia de la protección de este ecosistema.

6. Contar con recursos económicos recurrentes y diversos para llevar a cabo el manejo activo y sostenible del área.

7. Transformar el BENM en el primer bosque urbano experimental de permacultura forestal, bosques y jardines comestibles en Puerto Rico.

8. Visibilizar el CESJ y los cuerpos de agua asociados como elemento importante del paisaje urbano.

Objetivos

1. Aumentar el número de terrenos en el CESJ a ser manejados activamente por el DRNA en conjunto con la Comisión Especial.

2. Aumentar la cubierta forestal en el CESJ, mediante la restauración de los terrenos impactados por la remoción de cubierta vegetal, así como el enriquecimiento de las áreas forestadas y los márgenes de los cuerpos de agua.

3. Aumentar las oportunidades de recreación pasiva en el CESJ que propendan al conocimiento sobre la importancia del área, y su uso juicioso y responsable.

4. Aumentar las oportunidades de educación dentro del CESJ y asociadas al mismo.

5. Diversificar las fuentes de fondos, para la protección y el manejo del CESJ.

6. Ampliar la base de voluntarios que trabajen activamente en actividades de manejo del CESJ.

7. Realizar investigaciones en temas que permitan conocer la condición de los hábitats, las especies y las interrelaciones con las comunidades vecinas y usuarios.

8. Desarrollar un programa de mitigación y reducción de contaminantes que afectan los cuerpos de agua asociados a la cuenca del CESJ.

9. Fomentar, en cuanto sea posible, prácticas de manejo en los terrenos adyacentes al CESJ para apoyar su conservación, las cuales podrían incluir medidas de infraestructura verde que permitan la infiltración de las aguas, la siembra de especies apropiadas para ambientes urbanos que apoyen la vida silvestre, el manejo responsable de residuos líquidos y sólidos, entre otros.

10. Implementar un sistema efectivo de seguridad y vigilancia que asegure el bienestar de todos los usuarios del CESJ junto con la protección del mismo.

11. Vincular más a la población urbana con el entorno, los cuerpos de agua y los espacios abiertos para incrementar su sensibilidad, conocimiento y sentido de pertenencia.

8 PLAN DE ACCIÓN



CAPÍTULO 8. PLAN DE ACCIÓN

El plan de acción tiene el propósito de enumerar y jerarquizar los proyectos y acciones que son necesarias para atender los asuntos críticos identificados previamente y lograr los objetivos de manejo para esta área natural protegida.

Este plan de acción se divide en las siguientes secciones.

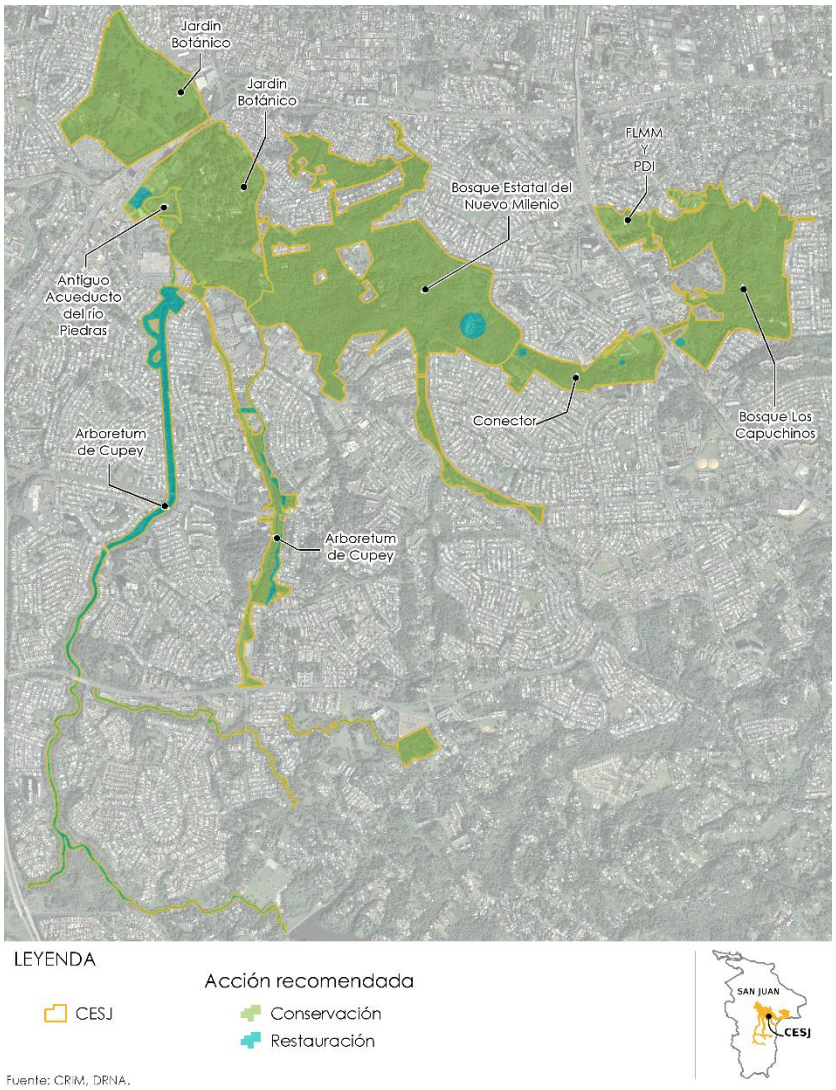
Ilustración 31. Componentes del plan de acción



A DISTRIBUCIÓN DEL TERRENO POR CATEGORÍAS DE MANEJO

La Ley Núm. 206 del 2003, *supra,* plantea la necesidad de proteger y conservar el CESJ y fomentar el desarrollo de actividades que propendan al uso juicioso de dichos terrenos para el beneficio y disfrute de las presentes y futuras generaciones. Es por esta razón que el CESJ ha sido ordenado en dos zonas de manejo principales: conservación y restauración.

Mapa 22. Zonas de manejo para el CESJ



Fuente: CRIM, DRNA.

Zonas de restauración

La restauración ecológica se define como "el proceso de ayudar el restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido" (SER, 2004, según citado en Keenleyside, Dudley, Cairns, Hall & Stolton, 2014). En el CESJ, la restauración tiene el propósito de mejorar la conectividad de los ecosistemas a escala del paisaje y fortalecer las funciones ecosistémicas de los terrenos y cuerpos de agua, así como mejorar las oportunidades y experiencias de los visitantes.

Las zonas de restauración incluyen:

- Los márgenes de los ríos y quebradas,
- Los terrenos de agencias y corporaciones públicas que sean transferidos al DRNA y que hayan sido impactados por actividades urbanas,
- La antigua cantera, ubicada en el componente del BENM y
- Otros terrenos que han sido impactados por movimiento de materiales de la corteza terrestre y/o remoción de cubierta vegetal.

Zonas de conservación

La conservación se define como el cuidado y protección de un área designada como un recurso natural, cultural o ecológico de gran valor, con el propósito de mejorar y mantener sus condiciones y características naturales. Esta categoría, a su vez, permite el uso limitado y cuidadoso del recurso.

Todo el CESJ ha sido categorizado bajo los criterios de conservación, excepto aquellas áreas identificadas previamente para restauración. No obstante, es importante indicar que una vez se completen las actividades de restauración en el CESJ, toda el área será manejada bajo criterios de conservación.

B PROYECTOS POR COMPONENTE DE MANEJO

En esta sección se presentan los proyectos propuestos para la restauración y conservación del CESJ. Siguiendo la Guía Administrativa para la Elaboración de los Planes de Manejo, para cada proyecto se discute, según aplique, su propósito, ubicación y la agencia u organización que sería responsable de su implantación o que podría colaborar con su ejecución.

Es importante desatacar que varios de los proyectos aquí presentados provienen del Plan Preliminar para la Conservación y el Manejo del CESJ preparado en el año 2004 por la Comisión Especial.[37]

Componente de manejo: Restauración

El Negociado de Servicio Forestal del DRNA (2006), desarrolló recomendaciones de manejo y propone el uso de algunas especies para forestar en el CESJ. Estas recomendaciones incluyen técnicas de manejo y especies para reforestar en zonas con suelos degradados y especies para reforestar en zonas inundadas periódicamente por el Río Piedras o las quebradas.

Zonas desprovistas de cubierta forestal

Para las zonas cubiertas por pastos o desprovistos de vegetación, se recomienda el uso de especies propias de los hábitats presentes en el CESJ y que han mostrado tendencias de reclutamiento espontáneo. Algunas de las especies recomendadas se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12. Especies para reforestar en zonas con suelos degradados

Familia	Especie	Nombre Común	Crecimiento	Usos
Moraceaea	*Schefflera morototoni*	yagrumo macho	rápido	sombra, vida silvestre
Bignonaceae	*Tabebuia heterophylla*	roble nativo	rápido	ornato,
Flacourteaceae	*Casearia*	cafeillo	rápido/	vida silvestre

[37] Dichas propuestas están basadas en una encuesta en la que participaron 83 personas de alrededor de 11 comunidades aledañas al BENM, cuyas preguntas estuvieron enfocadas en el sentir y las ideas sobre los usos del BENM.

Familia	Especie	Nombre Común	Crecimiento	Usos
	sylvestris		moderado	
Flacourteaceae	*Casearia guianensis*	palo blanco	rápido/ moderado	vida silvestre
Mimosoidea	*Inga laurina*	guama	moderado	vida silvestre, sombra, control de erosión
Sapindaceae	*Cupania americana*	guara	moderado	vida silvestre
Solanaceae	*Cestrum diurnum*	dama de día	rápido	vida silvestre, ornato
Verbenaceae	*Citharoxylum fruticosum*	péndula	rápido	vida silvestre
Moraceae	*Ficus citrifolia*	jagüey blanco	moderado	vida silvestre

Fuente: DRNA (2006). Inventario de flora en el Corredor Ecológico de San Juan, Puerto Rico

Bosque secundario en etapa juvenil

Las áreas cubiertas por bosque secundario juvenil, dominado por especies pioneras, pudieran manejarse como barbecho forestal, complementándolo con siembras de enriquecimiento empleando especies adaptadas a condiciones de bosque urbano.

Áreas susceptibles a inundaciones periódicas

Se recomienda proteger y enriquecer la estructura de bosques de galería a lo largo de los cuerpos de agua. Estas zonas y otras sujetas a inundaciones periódicas podrían ser reforestadas y la selección de especies debe considerar aquellas que sean resistentes a las inundaciones y requieran de mucha humedad para su crecimiento. Además, que tengan una distribución natural para las condiciones bióticas y abióticas presentes en el CESJ. La siguiente tabla incluye algunas de las especies que se pudieran considerar para estas áreas.

Tabla 13. Especies recomendadas para reforestar en zonas inundadas periódicamente

Familia	Especie	Nombre Común	Crecimiento	Usos
Bignonaceae	*Enallagma latifolia*	higüerito	rápido	biodiversidad
Bombaceae	*Ceiba pentandra*	ceiba	rápido	madera liviana, valor

Familia	Especie	Nombre Común	Crecimiento	Usos
				patrimonial, melífera
Euphorbiaceae	*Hura crepitans*	molinillo	lento	artesanías, ornato, sombra
Hernandiaceae	*Hernandia sonora*	mago	moderado	biodiversidad
Malpighiaceae	*Byrsonima lucida*	maricao	moderada/lento	vida silvestre, comestible, melífero
Myrsinaceae	*Ardisia obovata*	mameyuelo	moderado	vida silvestre
Arecaceae	*Roystonea borinquena*	palma real	rápido	ornato, vida silvestre
Rubiaceae	*Genipa american*	jagua	moderado/ rápido	vida silvestre, comestible
Sapotaceae	*Manilkara bidentata*	ausubo	lento	madera, vida silvestre

Fuente: DRNA (2006). Inventario de flora en el Corredor Ecológico de San Juan.

A continuación se presentan algunos proyectos de reforestación que han sido identificados durante este proceso de planificación.

Proyecto 1. Reforestar los terrenos impactados por movimiento de materiales de la corteza terrestre y/o remoción de cubierta vegetal

Propósito: Expandir la cobertura forestal en el CESJ.

Ubicación: Conector, Bosque Los Capuchinos y Arboretum de Cupey

Entidades responsables: DRNA, ACT, titulares privados, según el caso

Descripción del proyecto: En varias parcelas que forman parte del CESJ se ha observado remoción de la cubierta vegetal para abrir caminos (Conector), extracción de materiales de la corteza terrestre (antigua cantera), utilizarlo como área de depósito de materiales durante actividades de construcción (Los Capuchinos, contiguo a la PR-876) o como áreas de estacionamiento (parcela 087-092-004-05 contigua a la PR-176). Este tipo de actividad es contraria a las disposiciones de la Ley 206-2003, según enmendada.

Sería necesario identificar las áreas descubiertas y otros espacios cubiertos por maleza, para realizar siembras de enriquecimiento. Además de las acciones de cumplimiento necesarias para asegurar que este tipo

de actividad no ocurra en el CESJ, sería necesario tomar acciones para asegurar que los infractores lleven a cabo las restauraciones correspondientes de estos predios.



Reforestar terrenos impactados en: (1) Antigua cantera (BENM); (2) Parcela 087-092-004-05 (Arboretum de Cupey); (3) Los Capuchinos, (4) El Conector.

Proyecto 2. Restaurar la condición y calidad de los cuerpos de agua

Propósito: Proteger los suelos y mejorar la calidad del agua y expandir la cobertura forestal del CESJ

Ubicación: Cuerpos de agua que discurren por el CESJ: quebradas Ausubo, Los Guanos, Las Curías, Guaracanal, Sabana Llana, la cabecera de Juan Méndez y el Río Piedras.

Descripción del proyecto: Sería necesario identificar los segmentos de estos cuerpos de agua carentes de vegetación y/o que confronten problemas de erosión para llevar a cabo la siembra de especies apropiadas, según antes descrito. Para la restauración de los cuerpos de agua, además, sería necesario implantar medidas de manejo apropiadas en la cuenca, algunas de las cuales se describen bajo la sección de La Cuenca y el Paisaje.

Proyecto 3. Restaurar las parcelas que sean transferidas al DRNA dentro del componente del Arboretum de Cupey

Propósitos: Expandir la cobertura forestal del CESJ y mejorar las funciones ecosistémicas.

Ubicación: Arboretum de Cupey

Entidades responsables: UMET, PLN y DRNA

Descripción del proyecto: Aun hay varias parcelas en el CESJ que se encuentran bajo la titularidad de agencias y corporaciones públicas, por lo que de acuerdo a las disposiciones de la Ley Núm. 206-2003, según enmendadas deben ser transferidas al DRNA para su manejo y conservación.

Algunos de estos terrenos están sujetos a contratos de arrendamientos vigentes. Al momento, se desconocen los términos de estos contratos, pero se recomienda que, en el corto plazo, se trabaje con medidas para mejorar la cubierta vegetal. Por ejemplo, en el caso del estacionamiento en la UMET, sería recomendable trabajar para reducir la cubierta de asfalto y mejorar la cobertura vegetativa en los predios. Una vez los terrenos sean transferidos al DRNA, sería necesario llevar a cabo la reforestación con las especies recomendadas para suelos degradados.

Proyecto 4. Restaurar y/o mejorar las estructuras que forman parte del acervo histórico del CESJ

Propósitos: Proteger y aprovechar los elementos históricos y culturales y manejarlos de maneja integrada con los recursos naturales del CESJ

Ubicación: Antiguo Puente del General Norzagaray, Antigua Planta Piloto de Ron y el Antiguo Acueducto de río Piedras.

Entidades responsables: Comisión Especial

Descripción del proyecto: Se reconoce que la restauración de estructuras históricas es compleja y costosa. Sin embargo, la integración de estas estructuras al paisaje y a los aprovechamientos del CESJ es una oportunidad que posicionaría al CESJ dentro de la oferta turística en Puerto Rico, abonaría al desarrollo económico comunitario y a la educación.

En el corto plazo, se recomienda comenzar por intervenciones sencillas mediante las cuales se le dé visibilidad a estas estructuras ya sea mediante la rotulación u obras de paisajismo.

Componente de manejo: Conservación

1. Actividades para la conservación del área

Proyecto 1. Preparar un inventario biológico del CESJ

Propósito: Contar con información base para el manejo activo y para poder monitorear el ecosistema

Ubicación: Todo el CESJ

Entidad responsable: DRNA

Colaborador potencial: PLN, PDI, IITF, Universidades

Descripción del proyecto: Según se ha planteado previamente, el CESJ no cuenta con un inventario biológico que documente toda su biodiversidad. De hecho, según se plantea previamente no se ha documentado la fauna invertebrada en el área. Por tanto, es necesario contar con información base para conocer la riqueza y diversidad de especies de flora y fauna, identificar organismos y comunidades biológicas importantes que sirvan como indicadores de la condición del hábitat, documentar cambios en la cubierta forestal del CESJ y desarrollar acciones de manejo más específicas a esta área natural protegida, caracterizada por encontrarse enclavada en un contexto urbano.

Proyecto 2. Desarrollar un programa de investigaciones en diversas disciplinas en el CESJ

Propósito: Contar con información que apoye las decisiones de manejo Involucrar a universidades vecinas al CESJ para que apoyen la Comisión en su gestión de manejo y conservación

Ubicación: CESJ

Entidades encargadas: DRNA

Descripción del proyecto: Según se indicó previamente, si bien existen múltiples investigaciones asociadas a la cuenca del Río Piedras, no se cuenta con información suficiente y actualizada sobre los recursos del CESJ. El manejo efectivo del CESJ, debe estar fundamentado en información científica y actualizada que permita tomar decisiones y adaptar las medidas de manejo a las condiciones del área. Por tanto, para el desarrollo de este programa de investigaciones y reconociendo las limitaciones presupuestarias y de recursos humanos del DRNA, se recomienda llevar a cabo las siguientes acciones:

1. **Alianzas:** Establecer alianzas con instituciones universitarias vecinas al CESJ que cuentan con programas académicos en temas de ciencias ambientales, sociales, planificación y educación, entre otras disciplinas. Entre las instituciones con las que se podrían establecer alianzas, y que han expresado interés de colaborar con las gestiones de manejo se encuentran la UMET, la UIPR y la UPR.

   Otra entidad importante es el San Juan Urban Field Station del IITF, cuyo propósito es precisamente llevar a cabo investigaciones en áreas urbanas utilizando un enfoque integrado de los sistemas sociales y ecológicos.

2. **Comunicación-** Para asegurar que las investigaciones realizadas en el CESJ puedan ser utilizadas para apoyar las decisiones de manejo, es necesario que la Comisión tenga conocimiento sobre las mismas. Por tanto, es necesario que toda investigación asociada al CESJ sea informada a la Comisión, mediante comunicación escrita con el nombre del autor o entidad investigadora, tema de investigación, entre otra información relevante. También se debe mantener

informada a la Comisión sobre los avances y resultados de la investigación.

3. **Mantener una lista actualizada de los temas de investigación que son necesarios y deseables dentro del CESJ**. Existe la oportunidad de llevar a cabo investigaciones asociadas a diversos temas que incluyen, pero no se limitan a:

   - Cambio climático: Por ejemplo, la respuesta de los bosques urbanos en el trópico, a los efectos del cambio climático;

   - Valores y servicios ecosistémicos del CESJ: Como se ha documentado antes, el CESJ tiene un rol importante en el contexto urbano en la regulación de la temperatura, el control de inundaciones, en el paisaje. No obstante, existen muchísimos otros temas que se podrían explorar. Por ejemplo, el Bosque de los Siembrevivos en el BENM, y la presencia del Hospital San Juan Capestrano y del centro de retiro de Los Capuchinos, proveen la oportunidad para llevar a cabo investigaciones asociadas a los beneficios psicoterapéuticos y espirituales de estos espacios. El análisis de la estructura de la vegetación y sus funciones y valores también podría ser un tema de investigación, así como la relación de la población con el CESJ, sus espacios forestados y cuerpos de agua.

   - Investigaciones necesarias relacionadas a los proyectos de permacultura, utilizando como proyecto piloto el BENM, para luego replicar los resultados y lecciones aprendidas en otras ANP.

   - Especies exóticas: Es importante estudiar el comportamiento de ciertas especies exóticas identificadas en los ecosistemas asociados al CESJ que podrían ser problemáticas, para conocer su impacto en el ecosistema y desarrollar medidas de manejo apropiadas, según sea necesario. Por ejemplo, en el inventario de flora realizado por el DRNA se sugiere que se experimente con el control de la *Ardicia solanacea*, ya que en otros países la especie ha demostrado su capacidad de desplazar especies nativas.

Proyecto 3. Desarrollar un programa de monitoreo en el CESJ

Propósito: Conocer la ecología y las dinámicas de las especies del CESJ en el largo plazo, para tomar decisiones de manejo informadas.

Ubicación: CESJ

Entidad responsable: Comisión Especial

Colaboradores potenciales: PEBSJ, PLN, Universidades

Descripción del proyecto: Se recomienda contar con información base para poder tomar y adaptar las decisiones de manejo, de acuerdo a los cambios en el ecosistema. Entre los recursos que se podrían monitorear se encuentran:

- La calidad de los cuerpos de agua en el CESJ: parámetros físicos-químicos y biológicos;
- Especies indicadoras de flora y fauna, incluyendo la fauna acuática;
- Diversidad, composición y estructura de la vegetación. En el inventario realizado por el DRNA en 2006, se recomendó el establecimiento de transectos para el muestreo de la flora del CESJ. Se podría comenzar por el establecimiento de transectos o parcelas (plots) como estaciones permanentes en el BENM, según se recomendó por el DRNA en 2006 y extender esta medida a otros componentes del CESJ.

  Una oportunidad sería capacitar a voluntarios en el uso de la herramienta i-Tree, desarrollada por el USFS, para que las comunidades puedan apoyar el manejo. El IITF ha provisto talleres en el uso de esta herramienta mediante la cual se pueden cuantificar la estructura de los árboles y los servicios ambientales que estos proveen. Los talleres contienen componentes teóricos y prácticos y los participantes también pueden recopilar datos sobre los árboles e interpretarlos utilizando el programa.

Para llevar a cabo actividades de monitoreo, se podría coordinar con las escuelas y universidades del área (UIPR, UMET, UPRRP) y con entidades

que tienen cuerpos de voluntarios como PLN (Ciudadano Científico), PEBSJ (monitoreo de calidad de agua) y el DRNA (CICA).

Proyecto 4. Continuar la coordinación necesaria entre el DRNA-USACE para el rediseño del proyecto de control de inundaciones del Río Puerto Nuevo/Río Piedras

Propósito: Conservar el único meandro natural remanente del Río Piedras, sus funciones ecosistémicas y valores sociales asociados

Ubicación: AArP, JB

Entidad responsable: DRNA, PLN y apoyo de otros miembros de la Comisión Especial

Descripción del proyecto: Durante los pasados años PLN, el DRNA y otras entidades han estado trabajando en coordinación para presentar opciones al USACE al proyecto de control de inundaciones del Río Puerto Nuevo/Río Piedras. PLN ha comisionado un diseño conceptual como alternativa para el tramo que impactaría el AArP, el cual fue puesto ante la consideración del USACE.

En agosto de 2016, el Coronel Jason A. Kirk, mediante comunicación escrita al DRNA, manifestó el compromiso del USACE de colaborar con el DRNA, como socio no federal y con otras partes interesadas, en perseguir el rediseño del proyecto de control de inundaciones del Río Puerto Nuevo/Río Piedras para evitar los impactos al AArP. [38]

La comunicación indica que el USACE se encuentra completando un informe limitado de reevaluación (*Limited Re-evaluation Report o LRR*) para actualizar el costo y la justificación económica del proyecto de control de inundaciones. Este informe recomendaría la reevaluación de los componentes restantes del proyecto. Una vez aprobado el LRR, el USACE estaría retomando el compromiso de rediseñar el proyecto para evitar impactos al AArP.

Actualmente, el proyecto se encuentra en el segundo de seis contratos y el contrato que impactaría el AArP es el número cuatro. El mismo está

[38] Comunicación escrita del Coronel Jason A. Kirk, Comandante de Distrito del USACE al Secretario del DRNA, Licenciado Nelson Santiago Marrero, con fecha del 26 de agosto de 2016.

programado para ser construido en el año 2025. Por tanto, el USACE reconoce que este itinerario le provee la oportunidad para reevaluar el diseño propuesto.

Es necesario que el DRNA, como el socio no federal del proyecto, mantenga la coordinación necesaria con el USACE para asegurar que el diseño propuesto evite impactos al CESJ y particularmente al AArP.

Proyecto 5. Reevaluar la clasificación del CESJ y asegurar calificaciones de terrenos de acuerdo a las disposiciones de la Ley 206-2003, según enmendada

Propósito: Contar con una base de políticas públicas y de planificación que apoye la protección del CESJ

Ubicación: CESJ

Entidad responsable: JP, Municipio de San Juan, apoyo de la Comisión Especial

Descripción del proyecto: Los terrenos del CESJ fueron clasificados como suelo urbano en el PUTPR, 2015, según la JP. Es importante reconocer que el CESJ siempre ha estado bajo intensas presiones de desarrollo. La clasificación de SU no necesariamente abona a reducir estos conflictos, puesto que por definición los suelos urbanos son aquellos que cuentan con "infraestructura necesaria al desenvolvimiento de las actividades administrativas, económicas y sociales que en estos suelos se realizan, y que estén comprendidos en áreas consolidadas por la edificación."

Sería menos complejo y más cónsono con la política pública de la Ley 206-2003, si el CESJ fuese clasificado como suelo rústico especialmente protegido y el MASJ asignara los distritos de conservación correspondientes.

Proyecto 6. Trabajar directamente con los residentes del CESJ para el desarrollo e implementación de mejores prácticas

Como primera opción, se recomienda enmendar la Ley 206-2003, según enmendada, para hacer explicita la eliminación de las parcelas que evidentemente eran comunidades o estructura edificadas previo a la aprobación de la ley.

Actualmente, dentro del BENM, hay viviendas ocupadas por lo que sería importante mantener la comunicación continua particularmente con los residentes y negocios del área. Muchas de estas personas eran residentes de estos espacios antes de la designación, por lo que es necesario trabajar con sensibilidad, reconociendo que estos pueden ser aliados en la conservación y el manejo. Entre las acciones necesarias se encuentran:

- Consultarlos para conocer su percepción y deseabilidad de actividades recreativas en el CESJ;
- Coordinar mejores prácticas de siembra y mantenimiento de sus patios, evitando el uso de pesticidas, manejo de residuos sólidos y líquidos, entre otros y
- Mantenerlos informados de las actividades que se lleven a cabo en el área.

2. Actividades para el aprovechamiento del área

Los aprovechamientos en el CESJ están fundamentados en el marco legal que dispone los usos y actividades que deben ser llevados a cabo en sus distintos componentes. Para algunas áreas, como el BENM, los aprovechamientos incluidos en este plan responden a proyectos en curso por el DRNA y, en otras instancias, las propuestas responden al proceso de consulta ciudadana. La siguiente tabla presenta los aprovechamientos sugeridos para cada componente.

Tabla 14. Tipo de aprovechamiento por componente

	Usos permitidos	Aprovechamientos
BENM	Se permiten usos de terrenos compatibles con el desarrollo de productos, servicios y utilidades forestales; recreación pasiva al aire libre y desarrollo de instalaciones a tales fines.	• Permacultura • Recreación pasiva • Educación • Investigación • Contemplación (Bosque de los Siemprevivos)
JB Norte	Investigación, educación, recreación pasiva	• Servicios administrativos y educativos UPR • Educación • Investigación • Propagación de especies de flora • Explorar actividades asociadas a la agroecología
JB Sur	Investigación, educación, recreación pasiva	• Usos múltiples asociados a la educación, recreación pasiva e investigación
Conector	Área verde que une elementos lineales de ríos, quebradas y estas áreas verdes entre sí y el EBSJ	• Conectividad/ recreación pasiva
Bosque Los Capuchinos	Recreación pasiva (terrenos DRD) Terrenos UIPR (privados)	• Educación • Investigación • Recreación pasiva • En los terrenos de UIPR se podría explorar: actividades asociadas a agroecología para dar apoyo a las iniciativas del BENM permitir el uso de estos terrenos para actividades de turismo de naturaleza y/o asociadas a actividades agroecológicas
AArP	Actividades dirigidas a rehabilitar las estructuras históricas e instalaciones accesorias necesarias	• Investigación • Recreación • Educación relacionada al recurso del agua. • Restauración histórica

	Usos permitidos	Aprovechamientos
Arboretum de Cupey	Protección de áreas boscosas remanentes Protección del Río Piedras y el embalse Aljibe Las Curías mediante la protección de sus tributarios (quebradas Los Guanos y Las Curías)	• Recreación • Educación • Enfoque de participación comunitaria
FLMM y PDI	Uso público, recreación pasiva, arboreto	• Educación • Investigación • Propagación de especies endémicas amenazadas y en peligro de extinción

Este sub componente de manejo incluye proyectos con el fin de ordenar los usos existentes y proveer infraestructura adecuada para el CESJ. La infraestructura a ser desarrollada en el CESJ deberá ser de bajo impacto y, en la medida que sea posible, deberá ubicarse en áreas ya impactadas.

Los proyectos recomendados por componente se presentan a continuación.

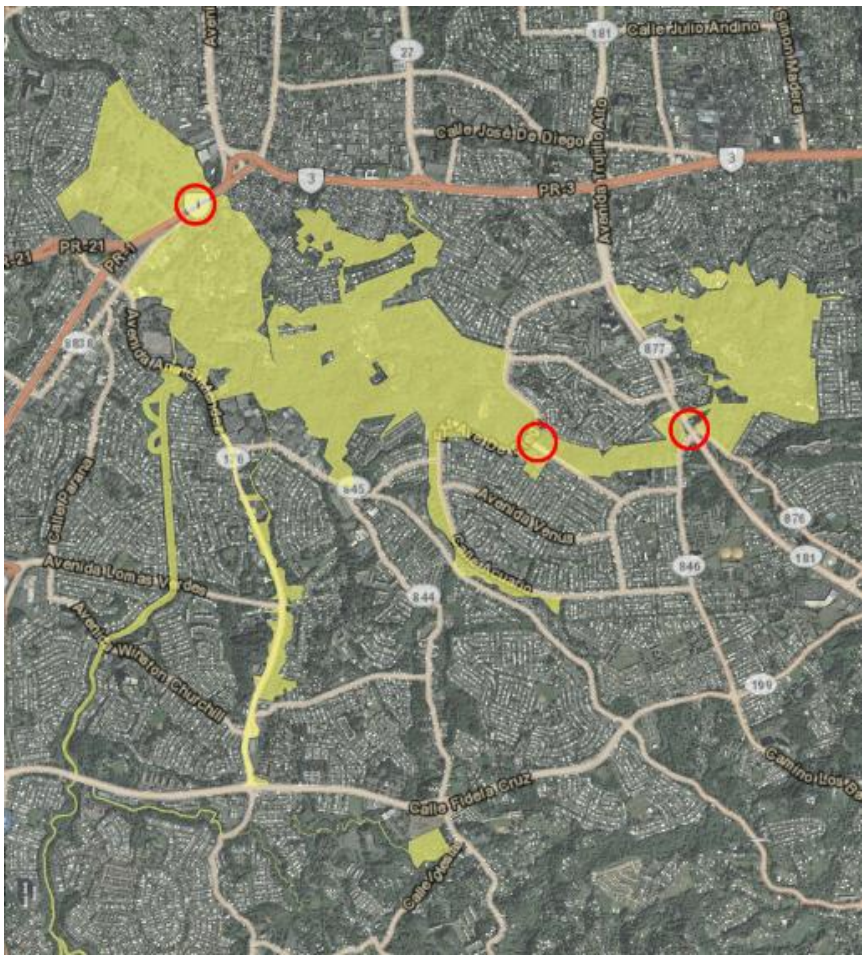
PROYECTOS GENERALES

Proyecto 1. Mejorar la conectividad entre componentes del CESJ

Propósito: Mejorar la conectividad peatonal y de ser posible, de especies entre componentes del CESJ separados por carreteras

Ubicación: Carreteras PR-1 (entre el JB Norte y Sur), PR-181 (entre el Bosque Los Capuchinos y el Conector) y el Conector y el BENM

Mapa 23. Áreas con necesidad de mejorar la conectividad entre componentes del CESJ



Entidades responsables: DRNA, ACT, Municipio de San Juan

Descripción del proyecto: Se sugiere estudiar la viabilidad de mejorar la conectividad entre componentes para permitir el desplazamiento peatonal y de vida silvestre. Según antes planteado, existe desconexión de los componentes por el paso de carreteras. Pero además, existe un problema de seguridad peatonal entre la Estación del Tren Urbano y los componentes del JB.

Reconociendo la complejidad que supone este tipo de proyecto, se contactó la FHWA para auscultar la disponibilidad de programas y fondos dirigidos a mejorar la conectividad en áreas protegidas. Se

informó que aunque actualmente Puerto Rico no recibe una partida directamente del *Fixing America's Surface Transportation* (FAST) Act [39], se debe contactar a la ACT, la cual es de la agencia de planificación de transporte regional para Puerto Rico. En esencia, se informó que las necesidades de este tipo de proyecto se podrían incluir en los procesos de planificación e la agencia (LRTP, TIPs, STIP and SPR Work Program), para facilitar el acceso a financiamiento. Se recomendó contactar a la ACT, la cual se encuentra en el proceso de actualizar e Plan de Transportación a Largo Plazo para Puerto Rico (LRTP, por sus siglas en inglés) para discutir la oportunidad de considerar este tipo de proyectos en el mismo. La división de transportación del Municipio también podría integrar estas necesidades de mejorar la conectividad en el área.

También se informó que aunque la mayoría de los fondos federales son administrados a través de la ACT, algunas subvenciones podrían ser administradas a través de las oficinas centrales del FHWA. El personal de FHWA que trabaja con Florida, Puerto Rico & USVI indicó estar disponible para orientar sobre los programas específicos que pudieran ser explorados.[40]

Proyecto 2. Evaluar el potencial de desarrollo de un circuito de veredas que conecten los distintos componentes del CESJ y permitan su desplazamiento interno

Propósito: Proveer oportunidades para el senderismo y el ciclismo, según sea posible, en el MASJ a través de espacios forestados y ribereños con el fin de acercar a la población a estos espacios naturales, darles visibilidad y fomentar el conocimiento sobre los mismos con el fin de que los usuarios sean aliados en su conservación y manejo.

Ubicación: Componentes del CESJ

Entidades responsables: Comisión Especial, ACT, UIPR, DRD

Descripción del proyecto: Según establecido en la exposición de motivos de la Ley 206-2003, según enmendada, la conservación del CESJ permitirá la conexión de áreas verdes, con el fin de lograr que tanto los ciclistas como los peatones puedan recorrer el área entre el Bosque

[39] Esta le remplazó el Transportation Alternatives Program (TAP)
[40] Persona contacto: shundreka.givan@dot.gov

Urbano Doña Inés Mendoza y el Parque Central a través de veredas y paseos forestados, promoviendo así el uso de otras alternativas al automóvil como método de transportación.

Actualmente, existen veredas o caminos formales e improvisados en casi todos los componentes del CESJ. En algunos componentes, como en el Bosque Los Capuchinos, se han abierto veredas que son utilizadas por bicicletas de montaña (MTB). Mientras que en el BENM, se han abierto caminos por los usuario de vehículos todo terreno. Ciertamente esta es una tarea compleja que requiere primero atender los asuntos de titularidad. Sin embargo se recomienda:

- Planificar los senderos por etapas, evaluando y mejorando las veredas internas, según sea posible y examinando su potencial de conectividad con otros componentes;
- Consultar con las comunidades que viven en las áreas y en su periferia para conocer las actividades deseables, su percepción y obtener sus recomendaciones.
- Evaluar la posibilidad de asignar veredas para ciclistas;
- Evaluar el potencial de conexión entre el CESJ y otros espacios al norte del Municipio como el Parque Luis Muñoz Marín y el Parque Central.
- Evaluar la viabilidad de desarrollar una vereda paralela al Río Piedras y/o de sus quebradas tributarias. Un proyecto similar fue recomendado por estudiantes de la universidad de MIT y la Universidad de Puerto Rico en el informe *El Futuro del Río Piedras Desarrollo, Ambiente y Comunidad*, el cual propone el desarrollo de un paseo contiguo al río y/o sus quebradas tributarias desde el Lago Las Curías hasta la desembocadura del río en Puerto Nuevo.

Este tipo de medida requeriría la coordinación con el MSJ y el DRNA para identificar las áreas disponibles para este paseo. La Ley para establecer la política pública sobre la prevención de inundaciones y conservación de ríos y quebradas, Ley Núm. 49-2003, según enmendada y el Reglamento de Ordenación Territorial del Municipio de San Juan,

Tomo III, así como el Plan Especial Temático Núm. 8, proveen para el desarrollo de este tipo de iniciativa.

El Art. 2 de la Ley Núm. 49-2003, según enmendada, dispone que cualquier proyecto de urbanización, permiso de construcción o de uso o cualquier lotificación en terrenos colindantes con o por el cual discurre un río, quebrada o cualquier cuerpo de agua, se dedique a uso público una faja de terreno con un ancho mínimo de cinco metros lineales a ambos lados del cauce natural del río, arroyo o quebrada. Para ello, se requiere inscribir dicha faja de terreno en el Registro de la Propiedad a nombre del DRNA o del Municipio con jurisdicción, en este caso el MASJ.

Por su parte, la Sección 5.03 (g) del Reglamento de Ordenación Territorial del MASJ, Tomo III, requiere que se dedique a uso público a nombre del DRNA una faja de terreno con un mínimo de 10 metros lineales a ambos lados de los cauces de los cuerpos de agua. El Reglamento obliga a conservar un área mayor en los márgenes de los cauces de los cuerpos de agua.[41] Mientras que el Plan Especial Temático Núm. 8 establece una zona de conservación para los terrenos contiguos al cauce del Río Piedras y otros corredores ribereños. Como resultado, se constituyó una franja de conservación de veinte metros a cada lado de los márgenes del Río Piedras y las quebradas Las Curías y Juan Méndez. De acuerdo a dicho Plan Especial, el objetivo de las franjas de conservación para la red fluvial es la reconexión de los corredores de vegetación, evitar la reducción adicional de los corredores existentes y mantener los cauces naturales de los ríos y quebradas.

En resumen, estas políticas públicas vigentes abonan a la viabilidad de este tipo de proyecto asociado a los corredores fluviales. Es necesaria la coordinación entre e DRNA-Municipio para la identificación de las fajas de terrenos dedicadas a tales usos, la coordinación con los titulares de las parcelas contiguas y la identificación de fondos. Existen oportunidades de fondos si se considera este tipo de proyecto como parte de una iniciativa de transporte multimodal y también como parte de las iniciativas de recreación al aire libre.

---

[41] Tomado de: Tribunal Supremo de Puerto Rico. Caso CC-2009-784 entre Empresas Loyola I, S. en C., S.E. Peticionaria v. Comisión de Ciudadanos al Rescate de Caimito; Montehiedra Community Association, Inc.; Comité de Vecinos de la Calle Bienteveo de la Urb. Montehiedra Recurridos: http://www.ramajudicial.pr/ts/2012/2012tspr154.pdf

Proyecto 3. Establecer una red de rotulación en el CESJ, que integre los tres tipos: interpretativa, direccional y/o reglamentaria, según sea necesario

Propósito: Visibilizar los distintos componentes del CESJ dentro del contexto urbano y proveer información sobre los elementos relevantes a cada componente (naturales e históricos) para acercar la población urbana a estos espacios naturales. Además, orientar a la población sobre la designación del área como corredor ecológico y los usos y actividades permitidos y prohibidos.

Ubicación: CESJ

Entidades responsables: DRNA, Comisión Especial, DTOP

Descripción del proyecto: El CESJ junto con sus cuerpos de agua se perciben como ausentes dentro de su entorno urbano. Es importante promover la integración de la comunidad en estos espacios ya que las limitaciones en los recursos económicos para el manejo hacen más relevante la participación de las comunidades vecinas en la protección del área y el desarrollo de actividades de manejo.

El DRNA ha desarrollado rótulos para identificar el CESJ los cuales, según se ha indicado, se encuentran en un almacén. Miembros de la Alianza han manifestado su interés de colaborar en la instalación de los mismos. Por tanto, es necesario que el DRNA aproveche esta oportunidad de colaboración para viabilizar este proyecto.

Proyecto 4. Desarrollar un programa de comunicación y de educación e interpretacion ambiental para el CESJ

Propósito:

- Promover el conocimiento sobre los recursos naturales del CESJ, sus valores y las necesidades de protección, para desarrollar una cultura que promueva la protección y conservación del CESJ, y
- Mejorar la visibilidad del CESJ en la comunidad, crear sentido de pertenencia y recabar aliados para su protección y manejo.

Ubicación: Cuenca del Río Piedras y del CESJ

Entidades responsables: Comisión Especial

Descripción del proyecto: Mediante este proyecto se busca integrar a las escuelas, la academia, los comercios del área, organizaciones y el público general a la protección y el mantenimiento del CESJ de forma planificada y sistemática con el fin de optimizar los recursos humanos y económicos para la educación, que puedan estar disponibles a través de los miembros de la Comisión Especial.

Muchos de los integrantes de la Comisión Especial tienen programas educativos y llevan a cabo actividades en los distintos componentes del CESJ. Sin embargo, sería recomendable vincularlas de alguna manera con el CESJ como el área natural protegida para darle mayor visibilidad y cohesión a los componentes. Algunas actividades sugeridas se presentan a continuación.

- **Desarrollar un programa de actividades asociadas al CESJ-**Cada componente del CESJ tiene sus particularidades y las actividades realizadas deben ser cónsonas con los recursos naturales e históricos, la disponibilidad de infraestructura para los usuarios y también con el entorno.

  Además de las actividades que se llevan a cabo en el JB Sur, en el AArP y en el PDI, se podrían llevar a cabo actividades con grupos pequeños y guiadas que propendan al incremento de una base de voluntarios y a la comprensión del área.

  Se recomienda aprovechar fechas emblemáticas para el desarrollo de actividades con grupos de escuelas, comercios del área- algunos de los cuales tienen programas de responsabilidad social empresarial-, iglesias, tropas de Niños y Niñas Escuchas y organizaciones estudiantiles, entre otras. Entre las fechas se encuentran el Aniversario de la Ley 206-2003, según enmendada, el Día del Planeta Tierra, el Censo de Aves Navideño, entre otras que incluyen:

  - Día Mundial de Monitoreo de Calidad de Agua- Permitiría allegar voluntarios y adiestrar para el monitoreo de la calidad del agua en los cuerpos de agua asociados al CESJ. Esto se podría hacer en coordinación con el PEBSJ.

- Día Internacional de los Bosques- Se podrían dar adiestramientos sobre el uso de la herramienta i-Tree antes descrita; coordinar con estudiantes para realizar mediciones e inventarios, entre otras medidas que abonen a documentar la diversidad, composición y estructura de la vegetación. La Universidad Metropolitana, la cual ha sido galardonada con el distintivo de Tree Campus USA del Arbor Day Foundation, podría apoyar en iniciativas esta naturaleza.

- Día Mundial de la Alimentación- Proveería la oportunidad de visibilizar el Proyecto Anillo Verde dentro del BENM y la importancia de la integración comunitaria a esta iniciativa.

- Día internacional de Limpieza de Costas- Miembros de la Alianza han organizado grupos para la limpieza de los cuerpos de agua que forman parte del Arboretum de Cupey, al igual que PLN que ha participado en el entorno del AArP y la quebrada Guaracanal. Se podría realizar actividades que integren otros cuerpos de agua asociados al CESJ e integrar la educación y comunicación sobre el manejo responsable de residuos en la cuenca del CESJ.

- **Preparar materiales educativos en conjunto**- Es importante que haya material informativo impreso y digital que contenga información sobre los recursos del CESJ, destacando los elementos relevantes de cada componente. Al momento, existe información impresa y/o digital para el JB, BENM, AArP y PDI. Sin embargo, es necesario ir a cada una de las entidades administradoras para conseguir la información. Para dar a conocer el CESJ y llevar el mensaje de que cada componente es parte de un corredor de espacios protegidos, es importante esta estrategia unificada. Para esto, se podría comenzar por hacer uso de las redes sociales, creando una página en plataformas como Facebook y vincular la misma con las páginas web de cada una de las entidades.

- **Proveer talleres a maestros de las escuelas del área**- El propósito de proveer talleres a maestros es poder transferir el conocimiento y que sean estos quienes trabajen con los estudiantes, quienes a su vez sirven como un vehículo para llevar la información a las

familias y comunidades. De esta forma, se optimizaría el tiempo de los miembros de la CE.

El DRNA provee talleres a maestros y educadores a través del Programa Contacto Verde que se podrían adaptar al CESJ. También sería importante la coordinación con otros miembros de la Comisión que forman parte de la Red de Contacto Verde (DRNA, PLN, PEBSJ, FLMM) y con colaboradores como el IITF y la UIPR Recinto Metropolitano (a través de Centro Ambiental Santa Ana) que pertenecen a la Red.

La UMET también provee talleres a maestros y ha manifestado interés de colaborar con esta y otras gestiones de manejo.

PROYECTOS BENM

Proyecto 1. Continuar y fortalecer el Proyecto Anillo Verde en el BENM como primer bosque urbano experimental de permacultura forestal, bosques y jardines comestibles en Puerto Rico [42]

Propósito: Fortalecer el proyecto como medida de adaptación a los efectos del cambio climático, como contribución para apoyar la seguridad alimentaria y vinculación comunitaria a los espacios protegidos. Gestar el BENM como proyecto piloto para utilizar las lecciones aprendidas de este esfuerzo en otras áreas naturales protegidas.

Ubicación: BENM

Entidades responsables: DRNA, otros miembros de la Comisión Especial

Descripción del proyecto: El Proyecto Anillo Verde, busca integrar las comunidades cercanas (en un perímetro de 600 metros) alrededor de las ANP en actividades de manejo que resulten en beneficio de los bosques y la comunidad (Sued, 2015). El mismo fue conceptualizado, diseñado y

[42] Este proyecto fue conceptualizado, diseñado y está siendo implementado por la planificadora Mia Sued de la División de Manejo de Bosques, Negociado de Servicio Forestal del DRNA. Las acciones de manejo aquí presentadas provienen de documentación provista por la planificadora y visita al área de estudio donde fueron explicados lo proyectos y actividades de manejo recomendadas para el área.

es implementado por la planificadora Mia Sued de la División de Manejo de Bosques, Negociado de Servicio Forestal del DRNA.

El proyecto busca atender el problema histórico asociado a las colindancias de las ANP y, en vez de delimitar y excluir a las comunidades, persigue integrarlas para buscar el beneficio mutuo. Además, se plantea como una medida de adaptación a los efectos del cambio climático y como contribución para apoyar la seguridad alimentaria.

Mediante esta iniciativa, se propone crear proyectos experimentales y demostrativos, que aporten soluciones a diversas situaciones para el beneficio de las ANP y los terrenos colindantes. Estos proyectos incluyen:

- La restauración y enriquecimiento de ecosistemas degradados utilizando especies y métodos que contribuyan a solucionar un problema o necesidad local y transformar estas áreas en unas productivas y sostenibles.

- La creación de bancos de semillas con especies selectivas multifuncionales de libre distribución y polinización abierta para el beneficio de los hábitats, las especies y los seres humanos;

- La integración de las comunidades y sectores de interés para identificar alternativas en beneficio del ANP y la comunidad y asegurar el éxito de la iniciativa y

- La creación de huertos y viveros de permacultura con especies selectivas para los proyectos de germinación, propagación, trasplante, siembras y producción de composta (Sued, 2015).

Se propone desarrollar los proyectos demostrativos e investigativos de permacultura por estación, en ocho parcelas del bosque, con el fin de incorporar plantas comestibles, particularmente árboles frutales, medicinales, melíferas y de otros fines productivos al bosque. El propósito es monitorear el crecimiento de estas y su interacción en este hábitat con el fin de identificar aquellas especies de mejor crecimiento y menor mantenimiento. Una vez seleccionadas las especies, se crearía un banco de semillas en el bosque que serviría a las comunidades de la periferia de 600 metros.

Se ha conceptualizado un área de 600 metros, considerando que la periferia del BENM se encuentra sumamente urbanizada y esto podría hacer que la gestión fuese más manejable. Se propone que las intervenciones en las comunidades vecinas se hagan por etapas, cada 100 metros. Esto conlleva el proceso de consulta e involucramiento de la comunidad, identificación de espacios para actividades de siembra y monitoreo. Una vez se complete este proceso en un espacio de 100 metros, se comenzaría a trabajar con las comunidades en los próximos 100 metros.

Un análisis preliminar utilizando SIG, identificó alrededor de 20 escuelas y cinco iglesias, en la periferia de 600 metros del BENM. Existen, además, asociaciones de residentes como la Asociación de Residentes del Área Metropolitana (ARAM), tropas de Niños y Niñas Escuchas, entre otras entidades y grupos.

En el anillo de 600 metros habitan 30,133 personas, de las cuales unas 6,354 son menores de 18 años y 5,309 mayores de 65.[43] Estas poblaciones de menores y adultos son usuarios y voluntarios potenciales del proyecto. Otro dato importante que sustenta la importancia de esta iniciativa en las comunidades es que aproximadamente el 31% de estas personas (9,320) reportó ingresos bajo los niveles de pobreza, de los cuales el 21% son personas menores de 18 años y 18% mayores de 65 años.

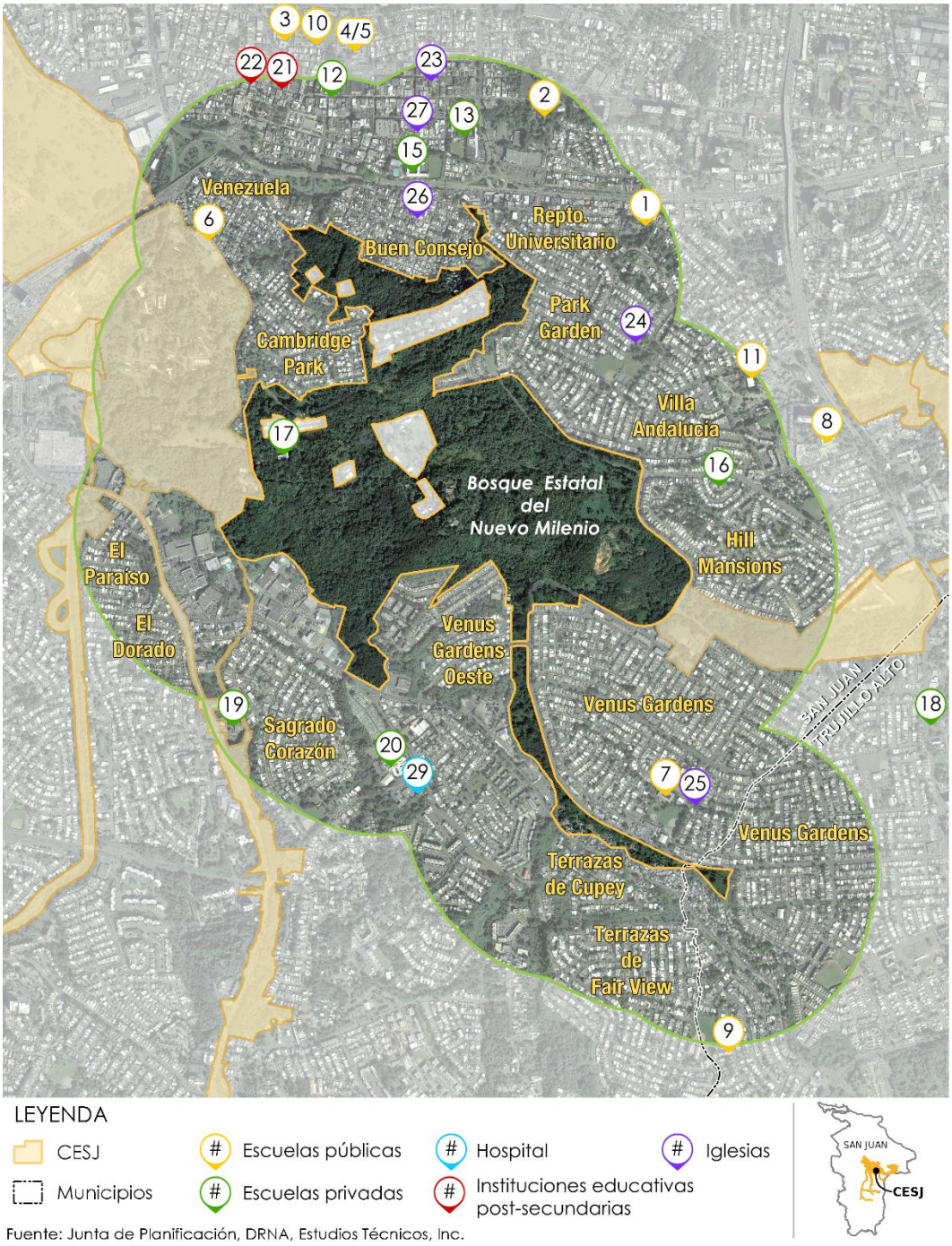
Al momento, la gestión se ha concentrado en una porción del BENM donde se han desarrollado los siguientes proyectos:

- Vivero Espiral de especies comestibles utilizando semillas orgánicas
- Mirador Urbano Cundeamor
- Mantenimiento a las veredas existentes.

El proyecto es manejado por la planificadora Mia Sued y un trabajador que le ha sido asignado, a tiempo parcial, por un término de seis meses. Si bien se han realizado varias acciones, es necesario llevar a cabo gestiones adicionales para continuar y fortalecer el proyecto, así como la habilitación de espacios para recibir visitantes en el área.

[43] Negociado del Censo de los EE.UU., Encuesta sobre la Comunidad de Puerto Rico del 2010 al 2014.

Mapa 24. Instituciones educativas, de salud y comunidades en el radio de 600 metros alrededor del BENM



Fuente: Junta de Planificación, DRNA, Estudios Técnicos, Inc.

Entre los proyectos a ser desarrollados se encuentran:

- Jardín de permacultura para niños- El jardín tiene el propósito de introducir a los niños, desde la niñez temprana a los conceptos de permacultura. Se ubicaría en el área donde se encuentran las

ruinas de lo que se conocía como la residencia de El Cónsul. El concepto propone la creación de una vereda de poca dificultad, un jardín de comestibles y un espacio de juegos para niños. Todos serían temáticos y educativos.

- Espacio abierto para talleres- La residencia del Cónsul constaba de varias estructuras en madera que fueron adquiridas por el DRNA. Estas estructuras se encuentran en un estado avanzado de deterioro y tendrían que ser removidas. No obstante en una de estas hay elementos que se podrían salvar, pero sería necesaria su evaluación por un ingeniero estructural para transformarla en un espacio a manera de gazebo donde se puedan llevar a cabo reuniones y talleres asociados a la permacultura.

- Laboratorio de permacultura- Se propone en una estructura de cemento abandonada que se encuentra contigua a la Calle Guaracanal, propiedad del DRNA. La condición de la estructura también necesita ser evaluada y una vez se determinen las mejoras necesarias, habilitada y equipada.

- Desarrollo y mantenimiento de veredas- Se propone el desarrollo de veredas que conecten las estaciones de cultivos. Algunas de las veredas ya existen, pero sería necesario darles mantenimiento. Además, sería necesario evaluar la viabilidad de desarrollar otras veredas que faciliten el acceso a las estaciones y el mantenimiento de las siembras.

- Rotulación interpretativa - Se propone la instalación de rótulos informativos a lo largo de las veredas y en los proyectos demostrativos para que los visitantes puedan conocer sobre los proyectos, pero además se puedan conectar con el entorno y el paisaje.

Para el éxito y evolución del proyecto, también es necesario llevar a cabo las siguientes acciones:

- Mantener el personal asignado al proyecto- Según se indicó, solo hay una persona dedicada al proyecto que, además, lleva a cabo otras labores en la agencia. La dedicación de este personal al proyecto es esencial para su fortalecimiento y desarrollo con el

fin de que puedan lograrse los beneficios ambientales, sociales y económicos esperados.

- Crear alianzas- Debido a la condición fiscal del gobierno de Puerto Rico, es poco probable que se pueda asignar personal adicional al proyecto por lo que serían necesario crear alianzas con otras entidades que puedan proveer apoyo en los temas de investigación, educación y apoyo con las labores, equipo y herramientas de trabajo para la siembra y el mantenimiento, entre otras. Es necesario el apoyo de la Comisión Especial al DRNA en la creación y fortalecimiento de alianzas.

  Se puede coordinar una alianza con el Hospital San Juan Capestrano, el cual ha manifestado interés de utilizar un espacio para la siembra. Se podría coordinar para integrar a los pacientes en este tipo de actividad que podría ser mediante el desarrollo de semilleros, plántulas, entre otras. Además del voluntariado, se podría documentar los beneficios de este tipo de actividad.

- Coordinar con la academia e instituciones ubicadas en la periferia del Anillo Verde – Se recomienda que los procesos de consulta y alianzas se inicien a través de entidades organizadas quienes podrían ayudar a convocar sus matrículas para apoyar el proyecto. Por ejemplo, se podrían crear brigadas para mantener o habilitar ciertas áreas, conseguir donativos de materiales, entre otras acciones.

  Respecto a las escuelas, se podría aprovechar las horas de servicio comunitario requeridas a los niveles intermedio y superior por el Departamento de Educación y escuelas privadas, así como la oportunidad que provee el Programa Contacto Verde para la integración de la comunidad estudiantil y la facultad.

- Consulta a la comunidad: Llevar a cabo ejercicios de participación que permitan obtener el insumo de las comunidades en el radio de 600 metros al BENM sobre: las necesidades de la comunidad, su percepción sobre la iniciativa, la identificación de espacios para la siembra y oportunidades de colaboración, entre otros factores.

Debido a que se propone que las intervenciones de siembra y monitoreo se lleven a cabo cada 100 metros, se recomienda que el proceso de consulta se estratifique de esta manera. Estos ejercicios participativos se podrían desarrollar en colaboración con la academia.

- Darle visibilidad al proyecto a través de rotulación direccional y rotulación interpretativa, divulgación en las instituciones académicas y las redes sociales.

- Auscultar la posibilidad de allegar personal al área a través del programa AmeriCorps Vista. Este es un programa de voluntariado mediante el cual se reclutan miembros para que las entidades puedan ampliar sus servicios. Este personal podría apoyar a la coordinadora del Proyecto Anillo Verde en la coordinación y logística necesaria para el fortalecimiento y expansión del programa.

Proyecto 2. Continuar fortaleciendo el Bosque de los Siemprevivos

Propósito: Fortalecer este proyecto como una oportunidad única de sanación para los familiares de las víctimas de crimines violentos. Proveer un acceso seguro y controlado al Bosque de los Siemprevivos y reducir conflictos entre usuarios y los residentes del bosque.

Ubicación: BENM

Entidades responsables: DRNA

Descripción del proyecto: Según fue planteado previamente, es importante continuar desarrollando y fortaleciendo la iniciativa de Bosque de los Siemprevivos. En Puerto Rico este tipo de espacio es importante y necesario, por lo que sería importante que el DRNA y la CE, provean apoyo a ALAPÁS en:

- Coordinar la reubicación del acceso a través de otro punto del bosque bajo la titularidad del DRNA. Para esto es necesario evaluar caminos existentes y opciones para evitar mayores perturbaciones al hábitat.

- Organización de actividades con voluntarios para el mantenimiento del área. Se indicó que en el pasado ha habido interés y participación en actividades de esta naturaleza que ha incluido la participación de niños y niñas escuchas, la Escuela de Arquitectura de la UPR y PLN quien ha donado árboles.

- Identificación de especies apropiadas para el área que no requieran de mantenimiento intensivo.

- Desarrollar infraestructura de apoyo en el área que permita el ofrecimiento de talleres e invite a la reflexión y meditación. Esta estructura incluiría: un gazebo, áreas de descanso y veredas. De ser posible sería recomendable desarrollar instalaciones sanitarias.

Proyecto 3. Diseñar e instalar veredas, infraestructura y un mirador en el área de la antigua cantera

Propósito: Diversificar las opciones de recreación en el CESJ y aprovechar las oportunidades para conectar visualmente el CESJ con su periferia.

Ubicación: BENM

Entidades encargadas: DRNA

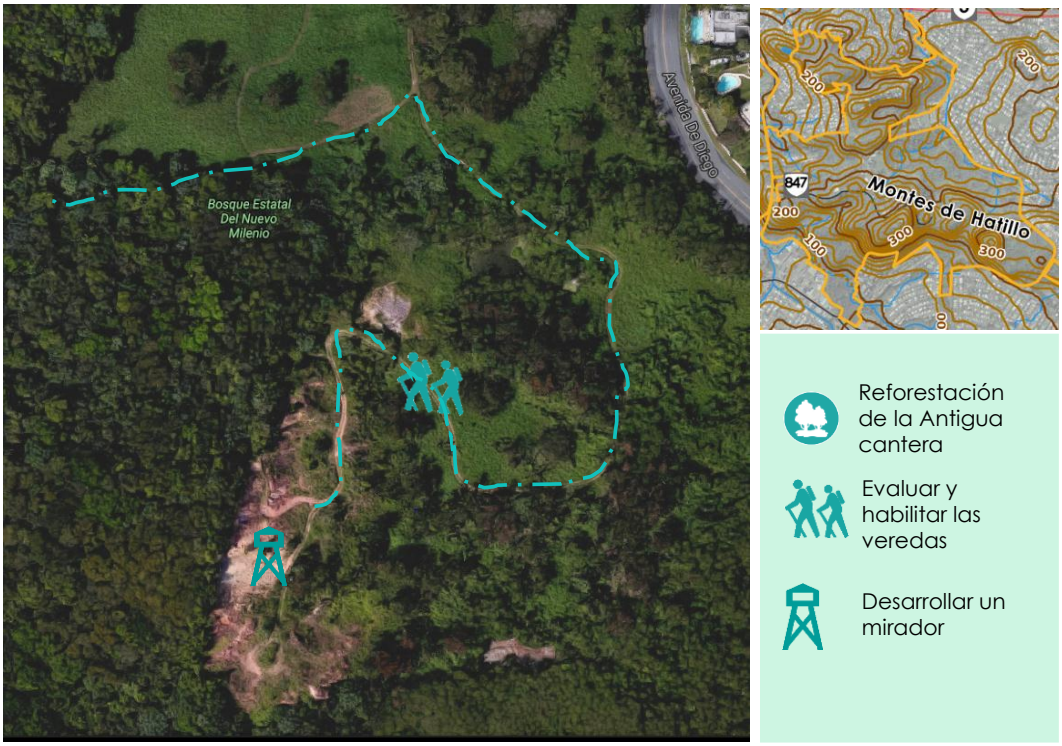
Descripción del proyecto: El Plan Preliminar recomienda transformar el área de la antigua cantera en un espacio de recreación pasiva dentro del CESJ. Debido a que este promontorio pertenece a la cadena de montañas conocida como los Montes de Hatillo y es el punto más alto dentro del CESJ, se recomienda:

- Primero, lograr la administración del área ya sea mediante adquisición o servidumbre de conservación con el titular privado.

- Evaluar los caminos existentes para determinar si son adecuados para ser transformados en la red de senderos del bosque e identificar las medidas de restauración necesarias. Existen muchos caminos en el área que, según se ha indicado, han sido abiertos para la extracción de rocas de este promontorio y por usuarios de vehículos todo terreno. Se debería aprovechar la existencia de estos caminos y evaluarlos con el fin de transformarlos en una red de senderos en el BENM.

- Instalar un mirador y área de descanso en el punto más alto del BENM, de ser posible- Si las condiciones del área lo permiten, se recomienda examinar la viabilidad de desarrollar algún tipo de mirador en este punto denominado como la antigua cantera. Debido a que ha sido utilizado por mucho tiempo para la extracción de materiales de la corteza terrestre, es necesario evaluar la estabilidad del área para procurar la seguridad de los usuarios.

Ilustración 32. Recomendaciones para el área de la antigua cantera en el componente del Bosque del Nuevo Milenio



PROYECTOS EN EL JARDÍN BOTÁNICO

Proyecto 1. Evaluar la viabilidad de desarrollar actividades complementarias al proyecto Anillo Verde en el JB Norte

Propósito: Extender el proyecto Anillo Verde a otros componentes del CESJ y crear unidades de apoyo

Ubicación: JB Norte

Entidades responsables: DRNA, UPR (Estación Experimental Agrícola), PLN y Comisión Especial

Descripción del proyecto: Se recomienda explorar la posibilidad de aprovechar parte de los terrenos del JB Norte para desarrollar proyectos en apoyo a la iniciativa Anillo Verde, los cuales podrían incluir investigaciones, desarrollo de huertos y la propagación de especies, entre otras actividades educativas y de investigación.

La presencia del Centro de Investigaciones de la Estación Experimental Agrícola que da servicio a toda la red de estaciones experimentales agrícolas de Puerto Rico[44] y a las oficinas del Servicio de Extensión Agrícola, en este componente es un área de oportunidad para el fortalecimiento de esta iniciativa. Para esto, será necesario la coordinación entre el DRNA, la administración del Jardín Botánico y el Centro de Investigaciones.

PROYECTOS EN EL COMPONENTE LOS CAPUCHINOS

Proyecto 1. Evaluar la viabilidad de desarrollar el proyecto del Parque de la Luna Llena (Parque Los Capuchinos)

Propósito: Aprovechar el componente conocido como el Bosque de Los Capuchinos mediante el desarrollo de actividades de recreación pasiva

Ubicación: Componente Bosque Los Capuchinos, terrenos del DRD

Entidades responsables: DRD, Comisión Especial

Ubicación: Bosque Los Capuchinos

Entidades responsables: DRD

Descripción del proyecto: Desde el año 2006, se está proponiendo la construcción de un parque pasivo con instalaciones recreativas en un predio de 23.33 cuerdas. Se espera que este parque fomente la búsqueda del conocimiento sobre el medio ambiente y de los métodos

[44] Además, por su ubicación en la zona metropolitana, da servicios al público en general y a la comunidad universitaria de la UPR y universidades privadas, escuelas públicas, privadas, organizaciones de interés agrícola y ambiental entre otras. Tomado de: http://www.eea.uprm.edu/san-juan/.

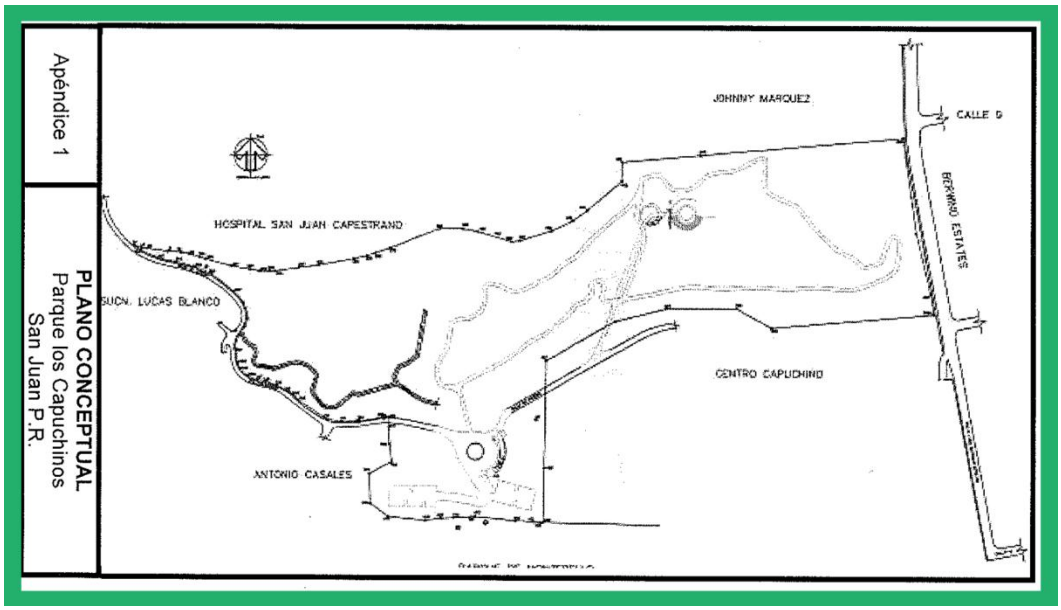
sustentables para generar energía y satisfacer otras necesidades humanas y que sirva como refugio de vida silvestre para distintas especies (CPN, 2006).

El parque contará con las siguientes instalaciones:

- Un área para 50 estacionamientos;
- Un pabellón de recepción, con instalaciones administrativas, servicios sanitarios, almacenes, talleres, instalaciones para emergencias, cafetería y centro informativo.
- Un circuito de veredas interpretativas y
- Una escultura abstracta de la luna (90 pies de altura).

Inicialmente, el costo estimado del proyecto fue de $900,000.00 y se esperaba fuera financiado con fondos estatales. El proyecto cuenta con una consulta de ubicación aprobada y se informó que pasó por un proceso de subasta, pero los licitadores presentaron costos mayores al presupuesto con el que contaba la agencia. La siguiente ilustración muestra un plano conceptual del Parque los Capuchinos.

Ilustración 33. Plano Conceptual del Parque Los Capuchinos



Fuente: Evaluación Ambiental. Consulta de Ubicación, Parque Los Capuchinos. Presentado por la CPN a la JP. 2006

La Evaluación Ambiental del proyecto indica que el mismo no tendrá impactos negativos o irreparables en el ambiente, debido a que el diseño contempla la integración de tecnología sustentable para suplir necesidades energéticas y sanitarias (CPN, 2006). No obstante, debido a que el acceso al área es por calles estrechas a través de un área residencial, sería importante auscultar con las comunidades cercanas su percepción sobre el proyecto y evaluar el impacto en el paisaje que podría ocasionar la torre de 90 pies de altura.

Ante la nueva realidad fiscal, podría ser necesario desarrollar el proyecto por fases. En el corto plazo, el DRD podría comenzar por el desarrollo de veredas interpretativas y proveer mantenimiento al área para que la misma pueda ser aprovechada para el desarrollo de actividades de recreación pasiva, educación e investigación. De hecho, el personal del Hospital San Juan Capestrano entrevistado manifestó interés de que en las áreas forestadas se desarrollen veredas para que los pacientes y participantes de sus clínicas se puedan recrear.

Para asegurar el éxito de la implantación de este proyecto son importante el mantenimiento de las vías: Proveerle mantenimiento a las vías que dan acceso al BC. El desarrollo o la promoción de actividades requerirán mejorar las condiciones de la carretera y podar los árboles que se encuentran sobre el tendido eléctrico. Además, sería necesario aumentar la vigilancia.

PROYECTOS EN EL ANTIGUO ACUEDUCTOS DEL RÍO PIEDRAS [45]

La mayoría de los proyectos presentados bajo este componente del CESJ han sido propuestos por PLN en el borrador del Plan Conceptual para el Antiguo Acueducto del río Piedras del año 2009. En este recinto histórico, PLN ha llevado a cabo múltiples actividades de restauración de estructuras y de hábitat. No obstante, el Plan Conceptual contiene recomendaciones dirigidas a mejorar los accesos al área y promover la conectividad entre los distintos componentes y ecosistemas del CESJ.

[45] Proyectos obtenidos de Comunicación Escrita de Para La Naturaleza. 19 de abril de 2011 A JJ Terrasa e Ing. Soler

Proyecto 1. Estabilización de la represa

Propósito: Proteger los distintos componentes del recinto histórico del Antiguo Acueductos

Ubicación: AArP

Entidades responsables: PLN, DRNA apoyados por la Comisión Especial

Descripción del proyecto: La estabilización de la represa del siglo 19 que forma parte del recinto del AArP es un asunto urgente. PLN ha comisionado estudios que incluyen propuestas de encofrado para su estabilización mientras se diseña y se llevan a cabo las obras de restauración.[46]

La represa del AArP, completada en el año 1894, es la única estructura de su tipo que sobrevive del periodo colonial español en la Isla. Un aspecto importante es que esta obra de ingeniería está diseñada de manera que permite la migración de la fauna acuática en ambas direcciones de la corriente.

PLN propone recuperar su función original, sin menoscabar su estética y materiales, en la forma más respetuosa posible acorde con las reglamentaciones vigentes (PLN, 2009).

Actualmente se trabaja en los permisos para la estabilización y restauración de la represa. No obstante, es necesario que el USACE complete la evaluación de las alternativas a la canalización del Río Piedras y se certifique que no habrá impactos sobre el área.

Proyecto 2. Evaluar la viabilidad de aprovechar las estructuras y parcelas al Sureste de la PR-8839 para actividades de apoyo al componente del AArP

Propósito: Aprovechar estructuras en desuso e integrarlas a las gestiones de manejo a la misma vez que se mejora el paisaje y el acceso al CESJ. Habilitar este espacio para que sirva como portal al CESJ y a la integración de la ciudad con sus cuerpos de agua.

[46] Comunicación escrita de PLN a Coronel Alan Dodd. January 28, 2013.

Ubicación: Parcelas 087-041-851-25-001 y 087-041-851-24-001



Entidades responsables: UPR, PLN, Comisión Especial

Descripción del proyecto: Dos de las parcelas contiguas a la PR-8839 que forman parte del CESJ, de acuerdo a la Ley 206-2003, según enmendada pertenecen a la UPR y se encuentran en desuso. Estas parcelas poseen estructuras en cemento que se encuentran en desuso. Al momento, estas estructuras obstruyen el acceso visual a los componentes del JB Sur y al AArP. Sin embargo, suponen una oportunidad para habilitarlas y llevar a cabo en ellas actividades de apoyo a esta área natural protegida, entre las que se encuentran actividades de educación, investigación e integración comunitaria. Para esto, sería necesario que los distintos miembros de la Comisión Especial coordinen y analicen las alternativas de intervención en este espacio:

- Coordinar con la UPR la posibilidad de aprovechar este espacio para usos afines al CESJ.
- Auscultar el uso potencial de este espacio con el Municipio de San Juan, dado que la calificación es Industrial liviano.
- Hacer una evaluación de la condición de la estructura y,
- Por último, sería deseable mejorar la fachada o realizar obras de paisajismo para integrar las estructuras al entorno.
- Desarrollar un acceso peatonal entre ambas estructuras y el AArP. Para esto sería necesario desarrollar un puente sobre el Río Piedras, lo que requeriría los permisos correspondientes.

- Además, se recomienda instalar mapas y rotulación direccional y educativa desde la estación Cupey del Tren Urbano para facilitar su ubicación y el conocimiento sobre el área.

Proyecto 3. Desarrollo de una red de veredas interpretativas

Propósito: Conectar el AArP con otros componentes del CESJ y proveer espacios para la educación e interpretación ambiental

Ubicación: AArP

Entidades responsables: PLN, DRNA, UPR, con el apoyo del resto de la Comisión Especial

Descripción del proyecto:

Este proyecto ha sido tomado del borrador del Plan Conceptual para el AArP (2009) y validado con personal de PLN. A continuación se resumen conceptualmente las veredas propuestas para el área. El sistema propuesto utiliza el Río Piedras como hilo conductor. Se propone que las veredas permitan que el visitante pueda realizar un recorrido auto-guiado. Las veredas propuestas son las siguientes:

- **Vereda del conjunto histórico**: Se propone en el recinto histórico. Iría desde la represa, a través de la Casa de Llaves, a los Estanques, a la Casa de Filtros y finalmente a la Casa de Máquinas.

- **Veredas del Jardín Botánico**: Se promoverá la conexión con el sistema de veredas existente en el JB Sur.

- **Vereda del bosque ribereño y el Puente del río Piedras:** Partiría del recinto histórico hasta el Puente Histórico sobre el río.

- **Vereda Guaracanal:** Parte de la represa aguas-arriba por el margen derecho del río a través de los terrenos boscosos del Jardín Botánico. De ahí llegaría hasta la quebrada Guaracanal para conectar al Arboretum del Cupey. Luego se propone que continúe hasta el área recreativa municipal ubicada en el Embalse Las Curías.

- **Vereda a los Estanques de agua filtrada y distribución**: Esta vereda se diseñaría como parte de una segunda etapa y utilizaría el recorrido desde la Casa de Máquinas, a la antigua Loma de Prim y de ahí a los Estanques de agua filtrada.

- **Veredas al Estuario de la Bahía**: Se propone eventualmente conectar con el sistema de parques al Norte, entre los que se encuentran la RN del Caño de Martín Peña, entre otros.

ARBORETUM DE CUPEY

Proyecto 1. Aprovechar las parcelas en el Arboretum de Cupey que son propiedad del DRNA para el desarrollo de actividades educativas fundamentadas en la comunidad

Propósito: Continuar fomentando la integración de las comunidades del área en la protección del CESJ

Ubicación: Parcela 087-092-004-05, Carretera PR-176

Entidades responsables: DRNA, ACESJ, con el apoyo de la Comisión Especial

Descripción del proyecto: El Arboretum de Cupey discurre por un área sumamente urbanizada, aunque de baja densidad. Reconociendo la necesidad de visibilizar el Arboretum, aumentar la integración de la comunidad y mejorar el acceso físico y visual a los cuerpos de agua asociados al CESJ se propone el desarrollo de actividades de reforestación, recreación pasiva y educación en esta parcela.

Se recomienda examinar, además, la viabilidad de establecer algún tipo de mirador que permita apreciar la quebrada Ausubo.

LA CUENCA Y EL PAISAJE URBANO

La Ley 206-2003, según enmendada, indica en su exposición de motivos lo siguiente:

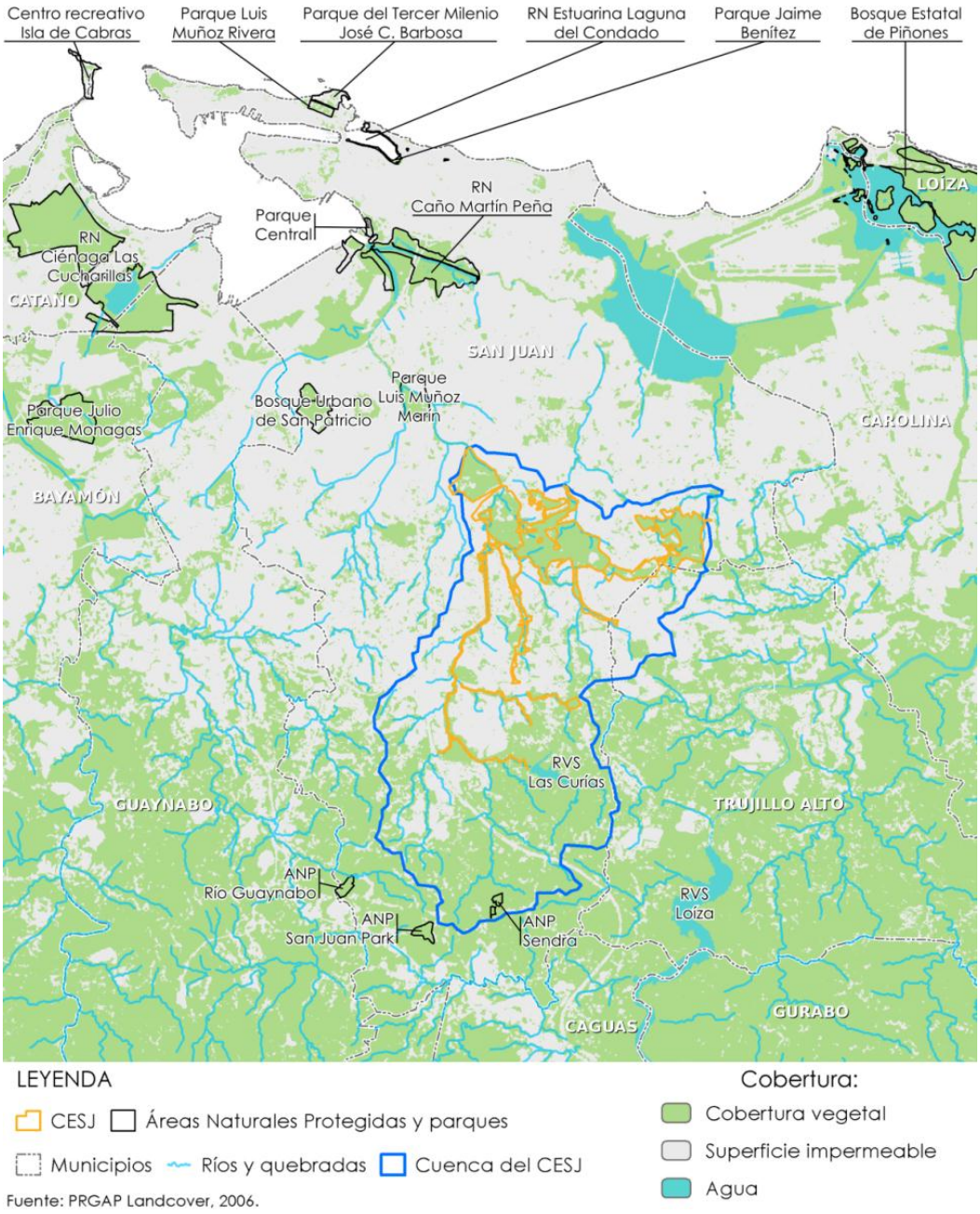
> "La conservación del Corredor Ecológico permitirá el **manejo integral de varias áreas naturales localizadas en el**

> **centro de San Juan en una unidad física continua**, ya que facilitará la conexión de los ecosistemas naturales costeros y del interior-este de la Capital. Esta conexión será viable con la conclusión de las obras relacionadas al Parque Lineal Enrique Martí Coll, en el cual peatones y ciclistas podrán recorrer el área entre el Bosque Urbano Doña Inés Mendoza y el Parque Central a través de veredas y paseos forestados. Esto, a su vez, proveerá a los ciudadanos de una alternativa al uso del automóvil como método de transportación, especialmente para viajes cortos dentro de la ciudad." [Énfasis suplido].

Es claro que la intención de la ley es la conectividad de los ecosistemas no solo para la vida silvestre sino para promover el desarrollo de medios de transporte no motorizados y para sostener los valores y funciones de esta área en este contexto urbano. Las investigaciones recientes del Programa San Juan Ultra en la cuenca del Río Piedras evidencian la importancia de los espacios forestados como reguladores de temperatura, el rol de la vegetación en las áreas residenciales y la importancia de conservar y manejar la vida silvestre y sus hábitats a escala de paisaje, con el fin de mantener los servicios ecosistémicos y promover el bienestar humano.

El año 2005 el NSF realizó un análisis para auscultar la viabilidad de utilizar un enfoque regional para el manejo del CESJ. Para este análisis se identificó la zona de manejo regional (ZMR) del CESJ, esta ZMR está compuesta por todos los parques existentes, espacios disponibles (pulmones verdes, franjas de quebradas, conectores verdes) y áreas naturales protegidas en la cuenca del EBSJ. Uno de los resultados de este análisis fue la identificación de las subcuencas en el EBSJ con mayor proximidad al CESJ por lo tanto se pueden establecer como unidades de planificación. Para un resumen de los resultados de este análisis, referirse al Anejo 7.

Mapa 25. Infraestructura verde dentro y en la periferia del CESJ



Fuente: PRGAP Landcover, 2006.

De hecho, el DRNA en el "*Puerto Rico State Wildlife Action Plan: Ten Year Review 2015*" incluye el desarrollo y mejoramiento de corredores biológicos como una nueva prioridad nacional. El plan reconoce la importancia de esta prioridad como medida de adaptación al cambio

climático y los efectos esperados que podrían cambios en el uso actual de los hábitats y la distribución de la vida silvestre de Puerto Rico.

En este contexto, se considera importante el desarrollo de medidas de manejo colaborativo en los terrenos públicos y privados de la cuenca hidrográfica del CESJ, que son necesarias para su protección y particularmente de sus cuerpos de agua.

Esta cuenca es similar a la cuenca del Río Piedras, pero se extiende al municipio de Trujillo Alto. Se estima que tiene un área aproximada de 9,985.2 cuerdas. Está compuesta, principalmente, de usos urbanos de mediana-baja densidad. Los proyectos sugeridos se presentan a continuación:

Proyecto 1. Aprovechar el proceso de revisión integral de los PT de San Juan y Trujillo Alto para el desarrollo de una red de infraestructura verde

Propósito: Mejorar la conectividad entre las áreas protegidas, los corredores fluviales, parques y espacios forestados.

Ubicación: Cuenca del CESJ y Municipio de San Juan

Entidades responsables: Comisión Especial, Municipio de San Juan y Municipio de Trujillo Alto

Descripción del proyecto: El Municipio de San Juan ha reconocido la importancia de proteger y conectar los espacios con cubierta vegetal y los cuerpos de agua a través de la preparación de un plan de Plan de Infraestructura Verde para el Municipio en coordinación con las oficinas y agencias correspondientes. [47]

Uno de los componentes de dicho plan debería considerar la ordenación del territorio como herramienta de planificación para el desarrollo de una red de infraestructura verde. La infraestructura verde se define como "el sistema natural de apoyo a la vida, formado por una red de tierras y cuerpos de agua que sostienen las diversas especies de flora y fauna, aseguran el funcionamiento de los procesos ecológicos, mantienen los recursos de aire, agua y suelos y contribuyen a la salud y

[47] ttp://www.lacuencadelriopiedras.com/uploads/1/3/6/6/13667729/informe_cuenca_del_r%C3%ADo_piedras.pdf

calidad de vida de los individuos y las comunidades (The Conservation Fund & USDA, según citado en Juncos, et al., 2011). La misma se visualiza sobre el paisaje mediante la conectividad de grandes parchos de áreas verdes denominadas como ejes conectadas por cuerpos de agua u otros corredores verdes denominados como eslabones.

El Municipio de San Juan se encuentra en el proceso de revisión integral de su Plan Territorial, lo que supone la oportunidad de integrar esta estrategia en la clasificación, calificación y en el Programa de Suelo Rústico, siguiendo las disposiciones de la Ley 81 de 1991, según enmendada, Ley de Municipios Autónomos.

El Municipio de Trujillo Alto, por su parte, deberá estar coordinando los trabajos para la revisión integral de su plan, puesto que el mismo fue aprobado en el año 2010 y estos deben ser revisados de forma integral cada ocho años.

Es importante la coordinación efectiva con la JP para trabajar en conjunto las propuestas correspondientes.

Proyecto 2. Adoptar mejores prácticas de manejo en la cuenca del CESJ, incluyendo el uso de infraestructura verde

Propósito: Mejorar la condición de los hábitats, particularmente la calidad de los cuerpos de agua

Entidades responsables: Municipios de San Juan y Trujillo Alto con el apoyo del resto de los integrantes de la Comisión Especial

Descripción del proyecto: El manejo adecuado de las cuencas hidrográficas que drenan a los cuerpos de agua del CESJ, es fundamental para su restauración y conservación. Si bien esto forma parte de un proyecto mayor que requeriría el desarrollo de un plan de manejo para la cuenca, se han identificado una serie de iniciativas que suponen la oportunidad para el establecimiento de proyectos demostrativos, mediante alianzas entre diversos sectores públicos y privados. Algunos proyectos que podrían ser implantados en la cuenca del CESJ incluyen:

- **Inventariar la red de drenaje pluvial en la cuenca**- Los municipios como parte del manejo de las aguas pluviales y en cumplimiento

con la reglamentación federal (permiso MS4), debe inventariar la red de drenaje pluvial y su condición. Esto es fundamental para tomar medidas que eviten que lleguen contaminantes a los cuerpos de agua.

- **Eliminar el uso de herbicidas para el control de malezas**. Se ha observado el uso de herbicidas próximos a los cuerpos de agua del CESJ. El Municipio podría comenzar por abandonar esta práctica en la cuenca del CESJ y coordinar con la ACT para tales fines.

  Sería necesario desarrollar una campaña educativa sobre los efectos de esta práctica, que podría comenzar por los negocios, instituciones educativas y comunidades organizadas para luego extenderlo a la población general.

- **Llevar a cabo proyectos demostrativos de infraestructura verde en la cuenca**. Entre estos proyectos se encuentran los jardines de lluvia, el uso de pavimentos permeables, redirigir los desagües de los techos de vivienda hacia aras permeables o la recolección de agua de lluvia, el mejoramiento del arbolado en las vías, entre otras medidas. Información sobre los métodos disponibles, ejemplos útiles y fuentes de fondos pueden ser accedidos a través de la página web de la EPA sobre el tema.[48] Se recomienda el desarrollo de proyectos demostrativos en áreas de mucha visibilidad ya que esto facilita el que la ciudadanía vea los efectos positivos y luego se cuente con aceptación pública suficiente para ser replicados en otras áreas de la cuenca. El PEBSJ podría apoyar activamente esta iniciativa, considerando su experiencia en proyectos similares dentro de la cuenca del estuario.

- **Trabajar en el manejo colaborativo con las comunidades cercanas al CESJ**- Una opción es el programa Partners for Wildlife del USFWS. Mediante este programa se brinda asistencia económica y técnica a los dueños de terrenos privados que voluntariamente deseen restaurar el hábitat de la vida silvestre (CEDES, 2008). Generalmente el costo se comparte entre el USFWS

[48] https://www.epa.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure#downspoutdisconnection

y los propietarios del terreno al 50% cada uno, pero este porcentaje podría ser flexible. Por ejemplo, la mano de obra y los materiales cualifican como parte del costo compartido. Es elegible a participar del programa cualquier propietario de terreno privado interesado en mejorar y proteger los hábitats de vida silvestre, agencias estatales y municipales, corporaciones, instituciones educativas, organizaciones conservacionistas, grupos privados o servidumbres de conservación.

- **Continuar con los esfuerzos de visibilizarían de los cuerpos de agua de la cuenca del Río Piedras iniciados por San Juan Ultra.** Como fue planteado previamente, la relación de los sanjuaneros con el agua es principalmente a través de eventos desfavorables como las lluvias e inundaciones. Esto lleva a que estos cuerpos de agua superficiales no sean vistos como parte del paisaje y su presencia e importancia sean subestimadas. El PEBSJ llevó a cabo el proyecto de identificación de los cuerpos de agua que forman parte de la cuenca del estuario. Sería recomendable complementar este importante proyecto mediante el uso del arte y obras de paisajismo como métodos creativos para concienciar a la población sobre la presencia de los cuerpos de agua y su importancia en el paisaje y la ciudad.

- **Coordinar alianzas con dueños de terrenos privados –** Es importante trabajar con estos grupos dentro de los componentes en que se encuentren ubicados, para coordinar oportunidades de aprovechamiento en los mismo. El personal del Hospital SJ Capestrano indico que se les ha impuesto una prohibición de expansión, a pesar de tener titularidad sobre el bosque aledaño (calificado como B-1). Sin embargo, en este espacio el hospital podría habilitar un sistema de veredas para que sean utilizados por sus participantes y como parte de las terapias. Esto podría proveerles la oportunidad de aprovechar el área en actividades compatibles con la conservación y el manejo de los espacios forestados.

Proyecto 3. Emplear mejores prácticas en el mantenimiento de las carreteras y la infraestructura que discurre por el CESJ

Propósito: Reducir los impactos negativos al ecosistema producido por las actividades de mantenimiento de las carreteras, la infraestructura eléctrica, pluvial y sanitaria.

Ubicación: CESJ y su cuenca

Entidades responsables: Comisión Especial, en particular los municipios de San Juan y Trujillo Alto, coordinar con la ACT, AEE, AAA

Descripción del proyecto: Es necesario promover el uso de mejores prácticas para el mantenimiento de la infraestructura, particularmente los márgenes de las vías, donde se han observado prácticas de asperjación, las podas indiscriminadas, el desbordamiento de alcantarillado sanitario, cuyas aguas llegan a las quebradas y el Rio Piedras, entre otras.

La Administración Federal de Carreteras (FHWA, por sus siglas en inglés) ha desarrollado materiales instruccionales para reducir estos estresores. Una herramienta es la publicación de mejores prácticas de manejo en los márgenes de las vías para beneficiar a los polinizadores, que incluyen la reducción o eliminación de herbicidas, el uso de obras de paisajismo y combinación de especies, entre otras medidas apropiadas para la protección del ecosistema. [49]

Sería necesario que la Comisión Especial coordine estrategias educativas para atender estas necesidades. Por ejemplo, a través del Programa de Forestación Urbana y de Comunidades (PFUC), se podría acceder a fondos para proveer este tipo de educación a trabajadores. De hecho, el PDI con fondos del PFUC, trabajó con las escuelas del área en temas de reforestación y proveyó capacitación al personal de manejo de emergencias en San Juan sobre técnicas de seguridad y poda de árboles.

[49] Roadside Best Management Practices that Benefit Pollinators
Handbook for Supporting Pollinators through Roadside Maintenance and Landscape Design: Disponible en: https://www.environment.fhwa.dot.gov/ecosystems/Pollinators_Roadsides/BMPs_pollinators_landscapes.asp#case3.

C

COMPONENTE DE ADQUISICIÓN DE TERRENOS

La adquisición de terrenos en el CESJ se rige por las disposiciones de la Ley 206-2003, según enmendada. Dicha ley en su Artículo 6:

- Ordena al DRNA obtener el control de los terrenos mediante la expropiación forzosa, la adquisición voluntaria a título gratuito u oneroso, la permuta, la constitución de servidumbres de conservación, el arrendamiento y cualquier otro modo de adquisición legal del dominio o de un derecho real, de fincas privadas comprendidas en la zona designada como Corredor Ecológico;

- Transfiere a la administración del Departamento todos los terrenos que son bienes patrimoniales o de dominio público comprendidos en la zona designada como Corredor Ecológico los cuales al momento de aprobar la Ley eran propiedad del ELAPR y administrados por otras agencias. Se exceptúan los terrenos cuyo titular sea la Administración de Terrenos (AT) y los de la UPR.

Respecto a los terrenos de la AT, se indica que en los casos que estos sean adquiridos por el DRNA con los fondos asignados para la adquisición de tierras, la AT deberá utilizar todos los fondos que reciba por dicho concepto para adquirir otros terrenos que se encuentren dentro de los límites territoriales del CESJ que estén en manos privadas o públicas y una vez adquiridos los cederá al DRNA para su administración (Art. 10). La UPR mantendrá la titularidad de los terrenos del JB Norte y Sur (Art 1).

En cumplimiento con las disposiciones de la Ley, en el año 2008 el DRNA a través del Negociado de Servicio Forestal, desarrolló el "Plan para Establecer Prioridad de Adquisición en el Corredor Ecológico de San Juan". Dicho plan tomó como punto de partida la lista de propiedades públicas y privadas desglosadas en la Ley 206-2003 según enmendada. Cabe señalar que el ejercicio no consideró las propiedades en el

Con el fin de establecer las prioridades de adquisición para el CESJ, se establecieron ocho criterios a los cuales se les adjudicó un valor. Los

valores fueron agregados y aquellos terrenos con una puntuación mayor, fueron considerados con mayor prioridad de adquisición, mientras que los de menor valor tenían menor prioridad. Es importante que la CE vuelva a revisar estos criterios, ya que cuando se hizo este análisis la composición de la CE era distinta y el Arboretum de Cupey aún no formaba parte del CESJ.

Tabla 15. Criterios para Plan de Adquisición de Terrenos en el CESJ

Criterio	Puntos de acuerdo a los siguientes criterios
Presión de desarrollo por la cercanía a zonas comerciales y acceso a vías principales	a. Presencia de una consulta de ubicación = 2 puntos b. Acceso a vías principales = 1 punto c. Conocimiento de un desarrollo a proponerse = 2 puntos
Fincas con violaciones ambientales	Movimiento de la corteza terrestre y tala de árboles = 3 b. Depósito de basura y/o descargas de aguas residuales = 1
Influencia directa con la Ciudad Red (tren Urbano, UPR, UMET)	Si tiene influencia o está en proximidad = 1 b. No tiene influencia y no está en proximidad = 0
Proximidad de la propiedad a un cuerpo de agua	a. Proximidad a un cuerpo de agua o quebrada = 1 b. No está cercana a un cuerpo de agua o quebrada = 0
Tamaño de la finca	a. Terreno mayor de 5 cuerdas = 1 b. Terreno menor de 5 cuerdas = 0
Madurez de la vegetación y %de cobertura de la capa vegetal	a. Cubierta forestal de más de 75% en la propiedad = 1 b. Cubierta forestal menor de 75% en la propiedad = 0
Propiedad colindante con terrenos adquiridos, protegidos o por adquirirse	a. Propiedad continua = 1 b. Propiedad no continua = 0
Áreas con posibilidad de uso recreativo	a. Con posibilidad de uso o con potencial recreativo = 1 b. Sin posibilidad de uso o poco potencial recreativo = 0

Tomado de: DRNA. (2008). Plan para Establecer Prioridad de Adquisición en el Corredor Ecológico de San Juan.

Según se observa, algunos de estos criterios considerados pudieron haber cambiado, como la cubierta forestal, pero en general, la prioridad de

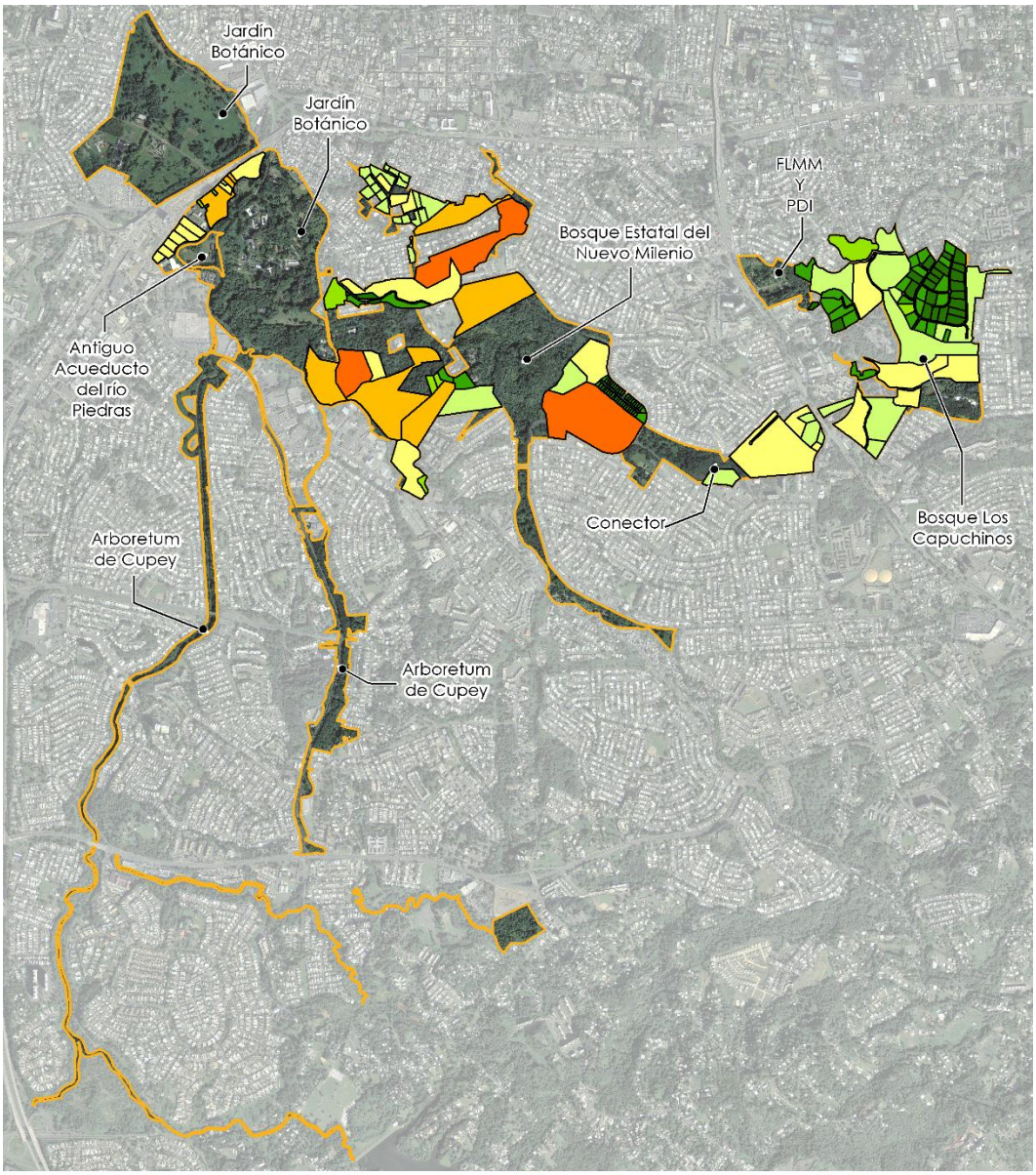
adquisición de los terrenos del CESJ continúa. Es importante indicar que este ejercicio fue presentado y discutido con la Comisión Especial, de ahí la importancia de retomar el mismo en este plan de manejo.

Estos criterios fueron aplicados a las parcelas mencionadas en el Artículo 7 de la Ley 206-2003 según enmendada. Cada parcela recibió una puntuación y con la información resultante se generó un mapa. Cabe señalar que dicho ejercicio no excluyó las parcelas que habían sido adquiridas por el DRNA o aquellas bajo la titularidad de entidades como la UPR.

En esta revisión de plan de manejo, se tomó como base los resultados de dicho ejercicio, pero se excluyeron los terrenos adquiridos por el DRNA, los terrenos de la UPR, incluyendo los del AArP y los terrenos donde se encuentra el PDI que pertenecen al Municipio o a la FLLM.

Los terrenos con mayor prioridad de adquisición se encuentran dentro del BENM, entre ellos: la parcela donde ubica la antigua cantera, un área cercana a la Urbanización Monterrey y otro terreno de la ACT, cercano al JB Sur. La adquisición de estos terrenos permitirá al DRNA tener mayor control sobre los mismos para la administración e implantación de las acciones de manejo correspondientes. Los resultados se presentan en el siguiente mapa.

Mapa 26. Prioridad de adquisición



Fuente: CRIM, DRNA.

Tabla 16. Lista de parcelas por prioridad de adquisición

Prioridad de adquisición	Número de Parcela	Titular
1	087-067-312-17	AAA
6	087-000-006-11	ACT
5	**087-000-007-15**	**ACT**
5	087-000-007-16	ACT
5	**087-031-851-01**	**ACT**
5	087-000-006-12	ACT
4	**087-000-006-57**	**ACT**
3	087-000-007-82	ACT
5	**087-000-007-02**	**Adm de Terrenos**
1	087-056-849-46	Adm de Terrenos
5	**087-031-851-08**	**ADS**
5	087-031-851-08	ADS
5	087-031-851-08	ADS
0	087-031-851-10	ADS
4	087-086-334-05	BGF
3	087-076-334-02	BGF
3	087-076-334-06	BGF
4	087-067-335-30	DRD
4	087-067-335-30	DRD
4	087-067-335-31	DRD
2	087-056-849-52	Municipio de San Juan
2	087-056-849-26	Municipio de San Juan
6	087-043-730-13	Privado
6	087-074-089-20	Privado
5	087-031-851-02	Privado
4	087-057-849-48	Privado
4	087-031-851-11	Privado
4	087-076-334-01	Privado
4	087-083-048-03	Privado
4	087-041-851-22	Privado
4	087-031-851-03	Privado
4	087-076-334-01	Privado
4	087-031-851-11	Privado
4	087-031-851-11	Privado
4	087-033-664-04	Privado
4	087-041-851-21	Privado
4	087-053-730-14	Privado
4	087-077-092-10	Privado
4	087-033-664-02	Privado
3	087-043-670-02	Privado

Prioridad de adquisición	Número de Parcela	Titular
3	087-032-658-06	Privado
3	087-032-658-01	Privado
3	087-043-670-04	Privado
3	087-076-334-04	Privado
3	087-077-092-06	Privado
3	087-043-670-05	Privado
3	087-032-658-02	Privado
3	087-067-312-15	Privado
3	087-043-019-38	Privado
3	087-056-849-45	Privado
3	087-047-313-01	Privado
3	087-076-092-13	Privado
3	087-033-630-03	Privado
3	087-033-630-04	Privado
3	087-077-335-07	Privado
3	087-032-658-03	Privado
3	087-033-664-36	Privado
3	087-073-869-05	Privado
3	087-077-092-06	Privado
3	087-043-670-03	Privado
3	087-033-670-06	Privado
3	087-033-664-01	Privado
2	087-047-848-25	Privado
2	087-052-002-11	Privado
2	087-031-851-09	Privado
2	087-083-048-15	Privado
2	087-031-851-05	Privado
1	087-075-049-27	Privado
1	087-056-849-47	Privado
1	087-056-849-41	Privado
1	087-075-051-30	Privado
1	087-075-051-25	Privado
1	087-075-051-38	Privado
1	087-074-051-20	Privado
1	087-075-050-09	Privado
1	087-074-051-22	Privado
1	087-075-051-29	Privado
1	087-075-050-01	Privado
1	087-075-049-24	Privado
1	087-075-050-08	Privado
1	087-075-049-28	Privado

Prioridad de adquisición	Número de Parcela	Titular
1	087-075-051-27	Privado
1	087-075-051-32	Privado
1	087-057-849-53	Privado
1	087-075-049-26	Privado
1	087-075-051-39	Privado
1	087-074-051-21	Privado
1	087-075-051-37	Privado
1	087-075-050-03	Privado
1	087-075-051-35	Privado
1	087-075-051-33	Privado
1	087-075-051-26	Privado
1	087-075-051-28	Privado
1	087-075-049-25	Privado
1	087-067-335-13	Privado
1	087-075-051-24	Privado
1	087-075-050-05	Privado
1	087-075-051-36	Privado
1	087-075-051-34	Privado
1	087-075-051-23	Privado
1	087-075-049-29	Privado
1	087-075-050-06	Privado
1	087-075-051-31	Privado
1	087-075-050-07	Privado
1	087-075-050-02	Privado
1	087-065-049-21	Privado
1	087-075-050-04	Privado
1	087-075-049-23	Privado
0	087-067-849-54	Privado
0	087-065-049-22	Privado
0	087-053-730-14	Privado
0	087-056-849-59	Privado
0	087-052-730-15	Privado
0	087-052-730-15	Privado
5	087-043-668-08	Sin información
4	087-000-007-81	Sin información
4	087-033-638-14	Sin información
3	087-032-658-04	Sin información
3	087-033-639-11	Sin información
3	087-033-638-13	Sin información
3	087-032-658-13	Sin información
3	087-043-019-37	Sin información

Prioridad de adquisición	Número de Parcela	Titular
3	087-085-756-10	Sin información
1	087-056-369-09	Sin información
1	087-075-051-40	Sin información
1	087-000-007-14	Sin información
1	087-053-730-15	Sin información
1	087-065-049-20	Sin información
3	087-057-260-24	Universidad Interamericana
3	087-057-312-01	Universidad Interamericana
2	087-057-260-26	Universidad Interamericana
1	087-057-260-25	Universidad Interamericana
1	087-057-312-03	Universidad Interamericana
1	087-058-262-88	Universidad Interamericana
1	087-057-260-23	Universidad Interamericana
1	087-057-261-17	Universidad Interamericana
1	087-047-261-12	Universidad Interamericana
1	087-058-262-89	Universidad Interamericana
1	087-047-260-18	Universidad Interamericana
1	087-057-260-20	Universidad Interamericana
1	087-047-260-19	Universidad Interamericana
1	087-057-312-04	Universidad Interamericana
1	087-057-260-90	Universidad Interamericana
1	087-057-312-08	Universidad Interamericana
1	087-047-261-10	Universidad Interamericana
0	087-057-261-16	Universidad Interamericana
0	087-000-009-72	Universidad Interamericana
0	087-057-312-07	Universidad Interamericana
0	087-047-260-17	Universidad Interamericana
0	087-000-009-70	Universidad Interamericana
0	087-057-312-06	Universidad Interamericana
0	087-057-260-22	Universidad Interamericana
0	087-057-312-05	Universidad Interamericana
0	087-000-009-69	Universidad Interamericana
0	087-057-261-14	Universidad Interamericana
0	087-048-261-09	Universidad Interamericana
0	087-000-009-73	Universidad Interamericana
0	087-000-009-67	Universidad Interamericana
0	087-057-260-21	Universidad Interamericana
0	087-057-261-13	Universidad Interamericana
0	087-057-261-15	Universidad Interamericana
0	087-000-009-71	Universidad Interamericana
0	087-057-312-02	Universidad Interamericana

Prioridad de adquisición	Número de Parcela	Titular
0	087-047-261-11	Universidad Interamericana
0	087-000-009-68	Universidad Interamericana
4	087-041-851-24	UPR
4	087-041-851-25	UPR
4	087-041-851-23	UPR
4	087-000-006-04	UPR
4	087-041-851-27	UPR
2	087-000-007-79	UPR
2	087-000-007-78	UPR
1	087-000-007-80	UPR
1	087-000-007-67	UPR

Fuente: DRNA. (2008). Plan para Establecer Prioridad de Adquisición en el Corredor Ecológico de San Juan. Modificado con información de adquisiciones realizadas por el DRNA hasta el año 2016.

El Artículo 10 de la Ley 206-2003, según enmendada, dispone que para que el DRNA pudiese cumplir con las disposiciones de esta Ley, para el año fiscal 2003-2004 se le asignarían $2,000,000 del Presupuesto General. Mientras que para el año fiscal 2004-2005, y por los próximos diez años, se le asignarían $5,000,000 con cargo al Fondo de Mejoras Públicas. La asignación de estos fondos solo ocurrió durante el primer año fiscal, lo que ha limitado significativamente la adquisición de terrenos en el CESJ.

Durante los pasados años, el DRNA ha estado utilizando diversas alternativas para la adquisición o para la administración de terrenos en el CESJ, que incluyen otros fondos de la agencia y el uso del mecanismo de servidumbres de conservación. No obstante, la precaria situación fiscal del gobierno de Puerto Rico continuará limitando el presupuesto asignado para la adquisición de terrenos. Tomando en consideración la situación actual se recomiendan las siguientes acciones de manejo.



Proyecto 1. Dar continuidad a la coordinación entre el DRNA y la ACT para completar la transferencia de terrenos o su administración, según sea el caso, en cumplimiento con lo dispuesto por la Ley 206-2003 según enmendada

Propósito: Aumentar las áreas de conservación en el CESJ y contar con mayor cantidad de terrenos donde se pueda llevar a cabo el manejo activo

Entidad responsable: DRNA y DTOP/ACT

Descripción del proyecto: Para poder lograr el manejo efectivo del CESJ es importante que se continúen las gestiones iniciadas entre el DRNA, a través de la Secretaría Auxiliar de Planificación Integral y otras agencias como el DTOP/ACT, para que se complete la transferencia de terrenos del ELAPR. Una vez transferidos estos terrenos, el DRNA será el administrador, por lo que se podrán implementar las acciones de manejo activo recomendadas para estas áreas. Es necesario continuar con la coordinación entre el DRNA- DTOP/ACT para asegurar la transferencia de terrenos o la transferencia de administración de propiedades dentro del CESJ. En una reunión celebrada en febrero de 2016 con el DTOP para discutir la transferencia de propiedades del DTOP y la ACT a favor del DRNA, El Secretario del DTOP impartió instrucciones al personal gerencial

y legal a los fines de coordinar los procesos relacionados al cumplimiento de la Ley 206-2003.[50]

Del año 2015 al 2016 se celebraron reuniones mensuales con personal técnico de la ACT, en las que se identificaron las propiedades de la corporación pública que ubican en el CESJ, ya fuera en el BENM o el Arboretum de Cupey. También se identificaron los mecanismos aplicables para la transferencia de la administración de las propiedades cuya titularidad no puede ser transferida debido a que las mismas sirven como colateral para bonos emitidos. No obstante, en estos casos la ACT había acordado suscribir una servidumbre de conservación a perpetuidad.

Las propiedades identificadas y los mecanismos aplicables para transferir la administración de las propiedades se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 17. Propiedades de la ACT transferibles al DRNA

	Propiedad de ACT y cabida	Componente del CESJ en donde ubica la propiedad	Mecanismo aplicable para la administración del DRNA de la propiedad
1	Finca Manrique Cabrera (67.25 cdas.)	BENM	Transferencia del título a favor del DRNA
2	Finca Citadel Corporation (11.25 cdas) KEF 1991-0413 ACT vs CITADEL Corporation (Proyecto AC-00601 Ruta 66) Parcela 100-#087-000-007-73	BENM	Servidumbre de conservación a perpetuidad a favor del DRNA
3	Finca sucesión Fundador Garrand Harris (4.00 cdas) KEF 1995-0516 ACT vs Sucn Fundador Garrard Harris Sykes (Proyecto AC-006600 Ruta 66) Parcela 162-00-#087-000-007-20-001 (3.15 cdas) Parcela 162-01-#087-000-007-20-001 (0.84 cdas)	BENM	Servidumbre de conservación a perpetuidad a favor del DRNA
4	Finca Margarita Ledesma Vda Campos (9.8 cdas) KEF 1994-312 ACT vs Margarita Ledesmas Vda de Campos y otros (Proyecto AC-006600 Ruta 66) Parcela 174-00-#19-	BENM	Servidumbre de conservación a perpetuidad a favor del DRNA

[50] Estas gestiones fueron tomadas del Informe de Progreso – Resolución Conjunta Núm. 143-2015 del DRNA a la Legislatura con fecha del 9 de septiembre de 2016.

	087-000-007-75-000 (9.8149 cdas)		
5	Finca Ignacio Llerena (1.4 cdas) KEF 1990-207 ELA vs Ignacio Llerena Fuentes (Proyecto AC006602 Ruta 66) Parcela 036-01-#087-031-851-03-901 (0.17 cdas) y #087-031-851-11-001 (0.62 cdas) Parcela 036002-#087-031-851-02-501 (2430 metros cuadrados)	BENM	Servidumbre de conservación a perpetuidad a favor del DRNA
6	Parcela 087-092-217-03	Arboretum de Cupey	Servidumbre de conservación a perpetuidad a favor del DRNA
7	Parcela 115-012-560-40	Arboretum de Cupey	Servidumbre de conservación a perpetuidad a favor del DRNA
8	Parcela 115-022-227-54	Arboretum de Cupey	Servidumbre de conservación a perpetuidad a favor del DRNA

Fuente: DRNA. Informe de Progreso – Resolución Conjunta Núm. 143-2015 preparado el 9 de septiembre de 2016.

Proyecto 2. Continuar con la coordinación entre el DRNA y la AT para asegurar la transferencia de terrenos a título gratuito dentro del CESJ

Propósito: Aumentar las áreas de conservación en el CESJ y contar con mayor cantidad de terrenos donde se pueda llevar a cabo el manejo activo

Entidad responsable: DRNA y AT

Descripción del proyecto: El DRNA, a través de la Secretaría Auxiliar de Planificación Integral, también ha estado coordinando con la AT. En junio de 2016, se firmó un acuerdo de colaboración interagencial para el traspaso de propiedades entre la AT y el DRNA con el objetivo de transferir en pleno dominio el título de varias propiedades de la AT a favor del DRNA, para que las mismas se hagan parte del inventario de propiedades del DRNA. Entre las propiedades hay dos que ubican en el CESJ:

- Finca de 72.02 cuerdas, ubicada en el barrio Sabana Llana Sur del MASJ con los siguientes números de finca en el inventario de la AT: 6655-001686 y 6655-001686.

- Finca de 1.66 cuerdas, ubicada en el barrio Sabana Llana Sur del MASJ con el siguiente número de finca en el inventario de la AT: 0602-001636.

Es igualmente importante que se continúen las gestiones iniciadas para que se complete la transferencia de estos terrenos al DRNA.[51]

Proyecto 3. Gestionar la transferencia de los terrenos que pertenecen a corporaciones públicas y que actualmente se encuentran bajo contrato de arrendamiento con entidades privadas

Propósito: Aumentar las áreas de conservación en el CESJ y contar con mayor cantidad de terrenos donde se pueda llevar a cabo el manejo activo

Entidades responsables: DRNA

Descripción del proyecto: En el CESJ hay algunas parcelas bajo la titularidad de corporaciones públicas, para las cuales existen contratos de arrendamiento vigentes. Una de las parcelas que ha sido identificada al momento es el área de estacionamiento de la UMET que es propiedad de la ACT, pero para la cual existe un contrato de arrendamiento a largo plazo.

Se recomienda que el DRNA, como parte de las coordinaciones en curso, evalúe los mecanismos disponibles para que una vez venzan los contratos de arrendamiento, los terrenos le sean transferidos para su administración y restauración.

Proyecto 4. Continuar buscando alternativas para la adquisición, la administración y la conservación de los terrenos de todo el CESJ

Propósito: Cumplir con las disposiciones de la Ley 206-2003, según enmendada, considerando los retos que supone la situación económica y fiscal del gobierno de Puerto Rico.

Entidades responsables: DRNA con el apoyo de los demás miembros de la Comisión Especial

[51] Estas gestiones fueron tomadas del Informe de Progreso – Resolución Conjunta Núm. 143-2015 del DRNA a la Legislatura con fecha del 9 de septiembre de 2016.

Descripción del proyecto: El DRNA ha estado utilizando los mecanismos de compra venta y servidumbres de conservación[52] para lograr la administración de los terrenos del CESJ. No obstante, el 7 de marzo de 2017, debido al estado de emergencia fiscal en el que se encuentra Puerto Rico, la Autoridad de Asesoría Financiera y Agencia Fiscal de Puerto Rico (AAFAF) — a través de la Orden Administrativa OA-2017-0153 — ordenó la paralización de la otorgación de nuevos créditos contributivos autorizados por diversas leyes, entre ellas Ley 183-2001, conocida como la "Ley de Servidumbre de Conservación de Puerto Rico". La no indica la fecha en que dicha paralización se dejará sin efecto.

Ante este panorama, el DRNA continuará buscando opciones para la protección de terrenos públicos y privados. El mecanismo de servidumbre de conservación continuara siendo una opción a implementarse una vez se deje sin efecto la OA antes señalada. Se continuará la colaboración con el Municipio de San Juan para la protección de los terrenos mediante los mecanismos de planificación (calificación) y en la identificación de otras facultades y herramientas contenidas en la Ley de Municipios Autónomos, incluyendo las competencias.

También existen oportunidades como el "Community Forest and Open Space Conservation Program", administrado por el Servicio Forestal federal. Este es un programa de fondos competitivo, mediante el cual se proveen fondos para que los gobiernos locales y organizaciones sin fines lucro puedan establecer bosques comunitarios a través de la adquisición de terrenos privados, cuyos titulares están dispuestos a vender. Los terrenos elegibles para este programa son bosques privados que tengan al menos 5 acres (5.15 cuerdas), que puedan sostener vegetación natural y en los cuales al menos el 75% del terreno este forestado. El terreno, además, debe estar bajo presión de desarrollo, para usos no forestales. Una vez adquirido, el terreno debe proveerle beneficios a la comunidad y debe contar con acceso público[54].

---

[52] Según el Reglamento 8871 del 8 de diciembre de 2016, Reglamento sobre la Ley 183-2001, según enmendada, conocida como La "Ley de Servidumbres de Conservación de Puerto Rico" – una servidumbre de conservación es una herramienta que faculta al DRNA para proteger un "área abierta no urbanizada en su estado natural, en área de bosque, de valor escénico o ecológico o adaptada para uso agrícola totalmente, cuya protección y conservación es importante." Por lo que a través de una servidumbre de conservación se le asigna un gravamen al terreno que le impone obligaciones, derechos y condiciones al inmueble y a su dueño, con el propósito de proteger o conservar un área de valor natural.

[53] http://rec-end.gfrcdn.net/docs/editor/1_5042212814328954889.pdf

[54] Información tomada de: https://www.fs.fed.us/cooperativeforestry/library/2017_rfa.pdf

Proyecto 5. Auscultar posibilidad de añadir remanentes con gravamen de conservación a la designacion del CESJ.

Propósito: Aumentar los terrenos forestados protegidos

Entidades responsables: DRNA, MASJ en apoyo de la CE

Descripción del proyecto: Auscultar con la División del Bienes Inmuebles del DRNA y con el MASJ las propiedades o remanentes en la parte alta de la cuenca del Rio Piedras contiguas al CESJ que tengan algún gravamen de conservación para sumarlos al área protegida del CESJ. Durante una reunión con la Alianza se mencionó la posibilidad de extender los límites del componente del Arboretum de Cupey hacia el Sur, para integrar las servidumbres de la AEE, y los remanentes de proyectos y otros espacios vacantes. Esta protección es importante e imprescindible para el control de inundaciones y el mejoramiento de la calidad de agua, entre otros beneficios importantes para el ecosistema.

D COMPONENTE DE VIGILANCIA

Objetivos

- Aumentar la vigilancia dentro y en la periferia del CESJ
- Hacer cumplir con el marco legal vigente que protege los recursos del CESJ
- Contar con personal con conocimiento del marco legal que protege los recursos del CESJ

Entidades responsables

DRNA- Comisionado del Cuerpo de Vigilantes con la colaboración del MASJ y otros miembros de la Comisión Especial

Descripción de directrices

- Establecer la coordinación entre el Cuerpo de Vigilantes, la Policía de Puerto Rico y la policía municipal de San Juan para aumentar la vigilancia y mejorar la implantación de las leyes y reglamentos que protegen el CESJ.
- Proveer capacitación a estos cuerpos de vigilancia para que conozcan la reglamentación aplicable al área. En el CESJ es importante capacitar no solo sobre la reglamentación del DRNA sobre la protección y conservación de los recursos naturales, sino que es importante capacitar para que estos cuerpos puedan apoyar en el cumplimiento de todas las disposiciones asociadas a la Ley 206-2003, según enmendada. Esto incluye la reglamentación de planificación y usos de terrenos, la disposición y el manejo de residuos sólidos, el corte y poda de árboles, entre otras.
- Asegurar mayor presencia del Cuerpo de Vigilantes en el área. Es importante aumentar la frecuencia de patrullaje, especialmente en los horarios en los que se identifique mayor incidencia de violaciones.
- Establecer comunicación continua entre la Comisión Especial y el personal de vigilancia para asegurar el intercambio de

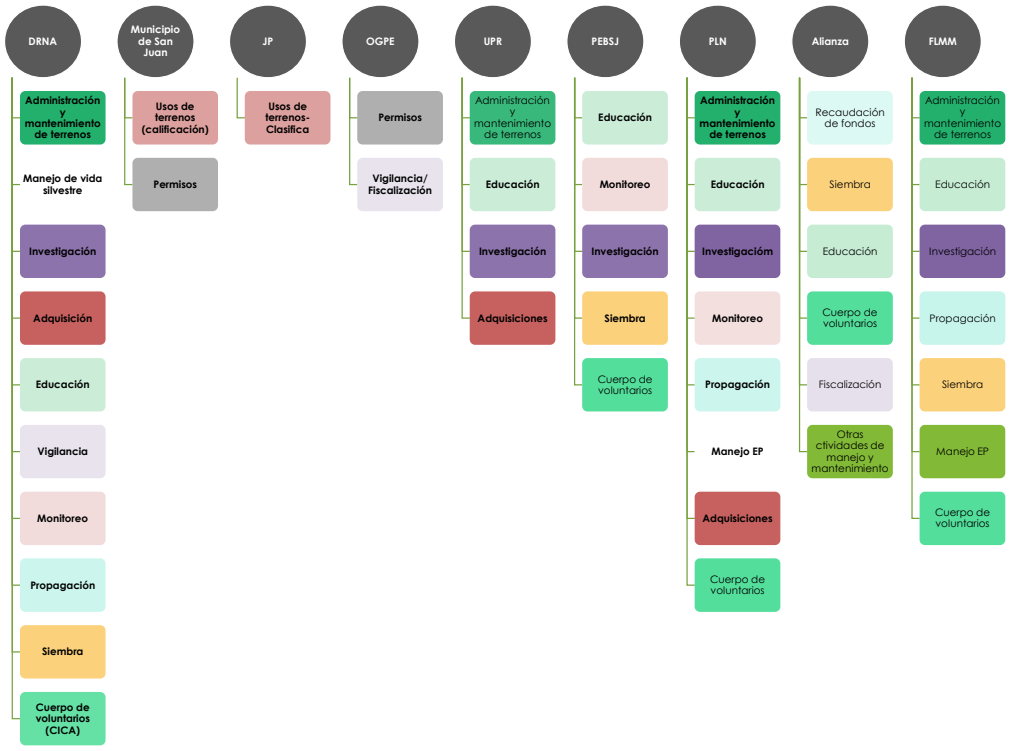
información que propenda a una implementación más efectiva de la reglamentación ambiental y de planificación aplicable. Además es importante trabajar en conjunto para orientar a la ciudadanía sobre la documentación de información para la radicación efectiva de querellas.

E COMPONENTE DE ADMINISTRACIÓN

La administración del CESJ es sumamente compleja pues la titularidad y la administración de los terrenos se encuentra en manos de diversas entidades con diversos mandatos. Reconociendo esta complejidad, la Ley 206-2003, según enmendada creó la Comisión Especial.

La Comisión, de acuerdo a la Ley, tiene la tarea de trabajar en estrecha coordinación y colaboración con el DRNA para confeccionar e implantar este Plan para la Conservación y Manejo del Corredor Ecológico de San Juan.

Ilustración 34. Entidades miembros de la Comisión Especial y algunas de sus responsabilidades y/o facultades



La Ley 206-2003, según enmendada, dispone que el DRNA, en estrecha coordinación y colaboración con la Comisión Especial, deberá elaborar un reglamento interno para su funcionamiento. Dicho reglamento fue aprobado en el año 2004 mediante la Resolución Núm. 2004-01). Sin embargo, desde la aprobación del reglamento ha cambiado la composición de los miembros de la Comisión, mediante el ingreso de PLN y la exclusión del IITF. Además,

hay cambiado la composición de los miembros de la Alianza. Por tal razón y ante los retos presupuestarios que enfrenta cada una de estas entidades por separado, se recomiendan las siguientes acciones administrativas.

Recomendaciones



A. Recomendaciones para el fortalecimiento de la Comisión Especial

1. Evaluar la viabilidad y deseabilidad de enmendar la Ley 206-2003 según enmendada para añadir actores importantes a la Comisión Especial

Durante el proceso de revisión del plan de manejo y conservación, y particularmente en el proceso de consulta se identificaron actores importantes que no forman parte de la Comisión Especial, algunos de los cuales manifestaron la deseabilidad de pertenecer a la misma.

Por ejemplo, el DRD y la UIPR son titulares de terrenos que forman parte del CESJ y no participan en la Comisión Especial. Según se ha planteado en diversas instancias, es poco probable que en el corto mediano plazo, el DRNA logre el control total de los terrenos mediante la adquisición. Por tanto, la coordinación efectiva entre los distintos titulares se vislumbra como una opción administrativa viable y responsable.

Igualmente, una porción del componente del Bosque Los Capuchinos se encuentra en la jurisdicción municipal de Trujillo Alto. Es importante iniciar canales de comunicación con el personal de planificación de

este municipio para asegurar gestiones de usos de terrenos cónsonas con el manejo y conservación del CESJ.

2. Instaurar un comité técnico o junta asesora a la Comisión Especial

Existen entidades importantes como el IITF (San Juan Urban Field Station), la Universidad Metropolitana y los investigadores de San Juan Ultra, por mencionar algunos actores que podrían brindar apoyo a la Comisión Especial en las diversas instancias en las que se requiera peritaje especial con ciertos temas.

Se recomienda enviar comunicación formal a los miembros potenciales para conocer su disponibilidad, las expectativas de su participación y conocer el ámbito de colaboración que es posible de parte de estos. Una vez constituido, este comité podría ser activado cuando sea necesario. Sin embargo, sería importante mantener comunicación con cierta frecuencia para que estén enterados de las gestiones realizadas por la Comisión Especial.

3. Revisar y actualizar el Reglamento Interno de la Comisión Especial

El Reglamento Interno de la Comisión Especial fue aprobado en 2004, pero según se indicó previamente, PLN pasó a formar parte de la Comisión en 2016. Sería recomendable revisar dicho reglamento para integrar la perspectiva de los nuevos miembros de la Comisión Especial (PLN) y para atender otros asuntos, según sea necesario.

Entre los temas que deben ser considerados es el establecimiento de un itinerario de reuniones, mecanismos de convocatoria y de intercambio de información, entre otros asuntos.

Se recomienda, por ejemplo, establecer procesos más flexibles para convocar a los miembros de la Comisión a reuniones. Actualmente, la convocatoria debe ser iniciada mediante comunicación formal de la o el Secretario del DRNA a los demás jefes de agencia o directores de entidades.

Sería recomendable que las personas designadas de cada entidad miembro de la Comisión puedan reunirse para discutir asuntos de interés sobre el área. Igualmente, se podrían discutir asuntos por llamadas de conferencia, intercambiar información por correos electrónicos, entre

otros medios accesibles a los miembros. El proceso de toma de decisiones para asuntos de envergadura, entonces podrían requerir de mayor formalidad en la convocatoria.

El Reglamento también debería contener disposiciones para divulgar información sobre los permisos evaluados, revocados o denegados en el CESJ. Se recomienda que cada agencia presente en las reuniones de la Comisión las solicitudes de permisos recibidas y prepare un desglose detallado sobre los permisos revocados y denegados.

4. Desarrollar planes operacionales anualmente a base de las prioridades identificadas en este Plan de manejo

Se recomienda que la Comisión Especial desarrolle planes operacionales anuales con el propósito de facilitar y guiar la gestión de manejo. Estos se desarrollan siguiendo las directrices esbozadas en el Plan de Manejo. Estos planes operacionales deberán:

- Estar enmarcados en las metas y objetivos del Plan de Manejo
- Partir de los proyectos y actividades priorizados en este Plan
- Ser desarrollados anualmente
- Ser específicos en cuanto a los recursos económicos y humanos a ser utilizados
- Ser evaluados periódicamente.

En el corto plazo sería recomendable enfocarse en los aspectos administrativos y operacionales que fortalecerían la Comisión para estar preparados para abordar las necesidades de manejo en el contexto actual.

5. Proveer a la Comisión Especial materiales, equipo, espacio de oficina para el desempeño de sus funciones.

El DRNA carece de recursos económicos para proveer a la Comisión Especial de materiales y equipo. No obstante, reconoce la necesidad de que haya un espacio de reuniones y más aún que exista un lugar que sea repositorio de la información que se ha generado a través del tiempo y se encuentra dispersa entre las distintas entidades.

Durante la revisión de este plan de manejo se confrontó la dificultad de identificar la información que permitiera la actualización. En el largo plazo, sería recomendable que se habilite un espacio en la estructura ubicada en el BENM, contigua a la calle Guaracanal, en la cual se propone desarrollar el laboratorio de permacultura. Este espacio podría servir como área de reunión, administración de voluntarios, entre otros asuntos importantes para el manejo.

6. Fortalecer los canales de comunicación con las entidades con las que se han suscrito acuerdos de comanejo-colaboración

Es necesario mantener comunicación continua con las entidades con las que al momento el DRNA ha suscrito acuerdos de colaboración o manejo como ALAPÁS y el PDI.

Es importante que la Comisión Especial esté informada de las gestiones de estas entidades y otras con las cuales se suscriban acuerdos en el futuro.

7. Mantener gestiones de coordinación con entidades interesadas en el manejo del CESJ

Es importante darle continuidad a las gestiones de coordinación con entidades como el Hospital San Juan Capestrano, quien manifestó interés de establecer alianzas para colaborar en el manejo del componente del Bosque los Capuchinos. Al igual que la Inter que también manifestó interés de insertarse en el manejo, al igual que el resto de las entidades consultadas. (Véase Anejo 2, para un informe de resultados de esfuerzos de participación ciudadana).

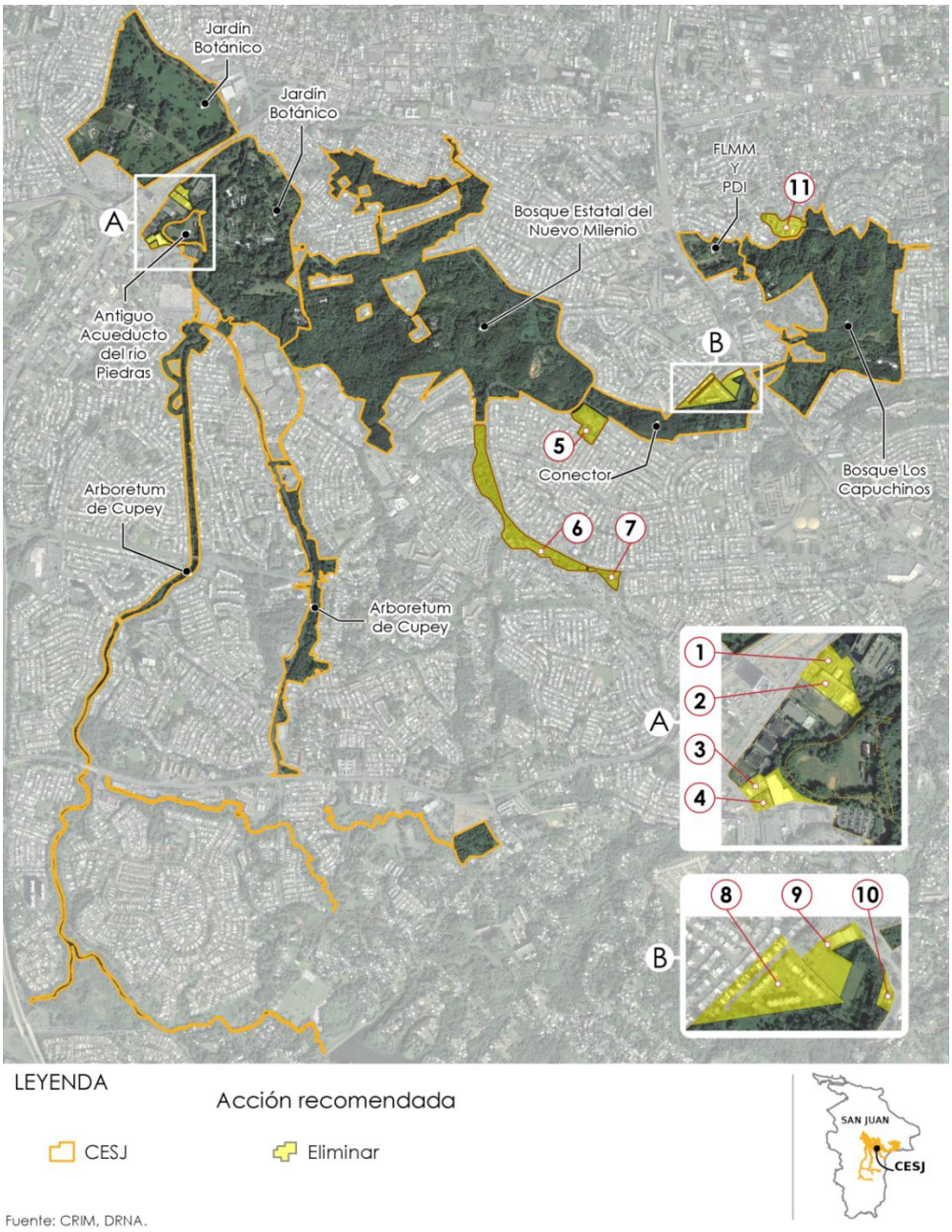
B. Recomendaciones para clarificar los límites del CESJ

8. Solicitar una enmienda a la Ley Núm. 206-2003, según enmendada, para excluir expresamente las parcelas que están urbanizadas y con usos completamente distintos a lo dispuesto en la ley

Es importante clarificar los lindes del CESJ y asegurar que todo uso y aprovechamiento del área sea compatible o accesorio a los propósitos para los cuales fue aprobada la Ley 206-2003 según enmendada. No obstante, la lista de números de catastro que incluye el Artículo 7 de la Ley 206-2003, según enmendada, contiene parcelas privadas en las que actualmente hay distintos usos comerciales y residenciales.

Se recomienda que la Comisión Especial evalúe la posibilidad de solicitar a la Legislatura una enmienda a la Ley para la eliminación de las parcelas que evidentemente eran comunidades o estructura edificadas previo a su aprobación. La siguiente tabla y mapa identifican las parcelas que se recomienda evaluar para eliminar de la Ley.

Mapa 27. Parcelas que se recomienda eliminar de los límites del CESJ



Fuente: CRIM, DRNA.

Tabla 18. Parcelas que se recomienda eliminar de los límites del CESJ

ID	Parcela	Titularidad	Uso actual	Foto
1	087-041-851-19-001	Privado	Gonzalez Auto Parts	
2	087-041-851-20-001	Privado	Hyundai	
3	087-041-851-27-002	Plaza Metropolitana Inc.	UMET	
4	087-051-851-28	Sin información	UMET	
5	087-047-848-25-998	Sin información	Centro comunal Venus Gardens	
6	087-076-334-04-001	Privado	Comunidad El Hoyo	
7	087-076-334-01-901	Privado	Esta con vegetación	
8	087-085-089-20	Privado	Cantizales Garden Apts.	
9	087-000-007-75-000	Privado	Ferretería National	
10	087-000-007-75-000	Privado	Rest. El Bosquecito Familiar	
11	087-076-334-01-901	Privado	Residencial Las Dalias	

C. Recomendaciones para clarificar las designaciones del CESJ

9. Clarificar la designación del BENM

La Ley 206-2003, según enmendada hace referencia a la Resolución Conjunta Núm. 192 de 1998, mediante la cual se protegió el Bosque Estatal del Nuevo Milenio. La Ley en todo momento hace referencia a este bosque urbano como un bosque estatal. Sin embargo, de acuerdo a la Ley de Bosques de Puerto Rico, Ley Núm. 133 de 1 de Julio de 1975, según enmendada dispone el siguiente proceso para la proclamación de los Bosques Estatales:

> El Gobernador, con la recomendación del Secretario de Recursos Naturales y Ambientales y después de oír en audiencia pública a los interesados, podrá de tiempo en tiempo proclamar como Bosques del Estado todo terreno estatal el cual él crea que es más apropiado para uso forestal que para otros propósitos, incluyendo los terrenos con títulos adquiridos por falta de pago de contribuciones.

Por tanto, se entiende que sería más apropiado llamar el área como Bosque Urbano del Nuevo Milenio en vez del Bosque Estatal del Nuevo Milenio.

D. Recomendaciones para asignar y optimizar recursos

10. Coordinar con la Legislatura para conocer el estatus de los dineros asignados al CESJ en la Ley 206-2003, según enmendada

El Artículo 10, "Asignación inicial de fondos y consignación para años subsiguientes" indica que se asignarían dos millones al DRNA en el año fiscal 2003-2004 para la adquisición de terrenos del BENM. Para el año fiscal 2004-2005 y por los próximos 10 años, serían asignados al DRNA cinco millones del Fondo de Mejoras Públicas.

De acuerdo a la Ley, el DRNA debería solicitar los fondos y presentar un plan detallado y viable de adquisición de terrenos que incluya: las fechas estimadas de adquisición, la identificación precisa de los terrenos a ser adquiridos, la inversión estimada y el detalle de las gestiones efectuadas para lograr las adquisiciones, tales como tasaciones y mesuras, entre otras. "

El DRNA recibió la transferencia de dinero que fue interrumpida desde el año 2005 al presente, lo que ha dificultado la adquisición de todos los terrenos según dispuesto en la Ley. La Agencia ha solicitado la asignación de las partidas establecidas en la Ley, pero al momento no se ha recibido.[55]

Se reconoce que la situación fiscal pudiera dificultar esta transferencia. No obstante, debido a que la ley impone ciertas responsabilidades en el DRNA que requieren el desembolso de dinero, es importante que el DRNA, la Comisión Especial y la Legislatura mantengan la coordinación necesaria para asegurar la conservación y el manejo del área dentro de la realidad y posibilidades actuales.

11. Asignarle un manejador al CESJ

Se reconoce que el DRNA no tiene la capacidad economica para controlar personal, pero el manejo efectivo del CESJ requiere que se asigne a una persona dentro de la agencia la responsabilidad de coordinar los asuntos asociados al CESJ. Esta personas seria responsable de la coordinacion necesaria con la CE, con las distintas unidades del DRNA y otras agencias y corporaciones públicas, para los diversos esfuerzos de manejo como la tranferencia de terrenos, entre otros.

[55] Comunicación escrita enviada por la Secretaria Carmen Guerrero Pérez al Senador Cirilo Tirado el 15 de mayo de 2015.

F COMPONENTE DE PROGRAMACIÓN

En este componente se presentan las fichas del plan de acción por componente de manejo, las cuales incluye los proyectos programados a corto, mediano y largo plazo.

- Los proyectos a corto plazo deberán ser completados entre 0-3 años;
- Los proyectos a mediano plazo entre el tercer y sexto año (3-6 años) y
- Largo plazo a partir del sexto año hasta el año diez (6-10 años).

Plan de Acción y Evaluación

Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
						Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	¿Se realizó?			Razones por las que no se han llevado a cabo				
						0-3 años	3-6 años	6-10 años	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
COMPONENTE DE MANEJO																
RESTAURACIÓN																
Proyecto 1. Reforestar los terrenos impactados por movimiento de materiales de la corteza terrestre y/o remoción de cubierta vegetal.	Expandir la cobertura forestal en el CESJ.	Conector, Bosque de Los Capuchinos y Arboretum de Cupey	1.1. Identificar las áreas descubiertas y otros espacios cubiertos por maleza, para realizar siembras de enriquecimiento. 1.2. Asegurar que los infractores lleven a cabo las restauraciones correspondientes de estos predios que impactaron.	DRNA, ACT, titulares privados, según el caso			•	•								
Proyecto 2. Restaurar la condición y calidad de los cuerpos de agua	Proteger los suelos y mejorar la calidad del agua Expandir la cobertura forestal del CESJ	Cuerpos de agua que discurren por el CESJ: quebradas Ausubo, Guaracanal, Juan Méndez, Los Guanos, Las Curías, Sabana Llana y el Río Piedras	2.1. Implantar medidas de manejo apropiadas en la cuenca	DRNA, MASJ	PEBSJ	•	•	•								
Proyecto 3. Restaurar las parcelas que sean transferidas al DRNA dentro del componente del Arboretum de Cupey	Expandir la cobertura forestal del CESJ Mejorar las funciones ecosistémicas	Arboretum de Cupey	3.1. Trabajar con medidas para mejorar la cubierta vegetal 3.2. Una vez los terrenos del ELAPR sean transferidos al DRNA, llevar a cabo la reforestación con especies recomendadas para suelos degradados.	UMET, PLN y DRNA		•		•								
Proyecto 4. Restaurar y/o mejorar las estructuras que forman parte del acervo histórico del CESJ	Proteger y aprovechar los elementos históricos y culturales y manejarlos de maneja integrada con los recursos naturales del CESJ	Antiguo Puente del General Norzagaray, Antigua Planta Piloto de Ron y el Antiguo Acueductos del río Piedras	4.1. Implementar intervenciones sencillas mediante las cuales se le dé visibilidad a estas estructuras ya sea mediante la rotulación y obras de paisajismo	Comisión Especial		•										

Plan de Acción y Evaluación

Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
						Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	*¿Se realizó?*			*Razones por las que no se han llevado a cabo*				
						0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
CONSERVACIÓN																
Conservación del área																
Proyecto 1. Preparar un inventario biológico del CESJ	Contar con información base para el manejo activo y para poder monitorear el ecosistema	CESJ		DRNA	PLN, PDI, IITF, Universidades	•	•	•								
Proyecto 2. Desarrollar un programa de investigaciones en diversas disciplinas en el CESJ .	Contar con información que apoye las decisiones de manejo Involucrar a universidades vecinas al CESJ para que apoyen la Comisión en su gestión de manejo y conservación	CESJ	2.1. Establecer alianzas con instituciones universitarias vecinas al CESJ 2.2. Infórmale a la Comisión Especial de toda investigación 2.3. Llevar a cabo investigaciones asociadas a diversos temas del CESJ	DRNA		• • •	• • •	• • •								
Proyecto 3. Desarrollar un programa de monitoreo en el CESJ	Conocer la ecología y las dinámicas de las especies del CESJ en el largo plazo, para tomar decisiones de manejo informadas.	CESJ	3.1. Monitorear cambios en el ecosistema 3.2. Capacitar a voluntarios en el uso de la herramienta i-Tree, desarrollada por el USFS	Comisión Especial	PEBSJ, PLN, Universidades	• •	• •	• •								
Proyecto 4. Continuar la coordinación necesaria entre el DRNA-USACE para el rediseño del proyecto de control de inundaciones del Río Puerto Nuevo/Río Piedras	Conservar el único meandro natural remanente del Rio Piedras, sus funciones ecosistémicas y valores sociales asociados	AArP, JB	5.1. El DRNA mantendrá la coordinación necesaria con el USACE para asegurar que el diseño propuesto evite impactos al CESJ y particularmente al AArP.	DRNA, PLN	Apoyo de otros miembros de la Comisión Especial	•	•	•								
Proyecto 5. Reevaluar la clasificación del CESJ y asegurar calificaciones de terrenos de acuerdo a las disposiciones de la ley 206-2003, según enmendada	Contar con una base de políticas públicas y de planificación que apoye la protección del CESJ	CESJ	6.1. Clasificar el CESJ como suelo rústico especialmente protegido y que el MASJ asigne distritos de conservación correspondientes.	JP, Municipio de San Juan	Apoyo de la Comisión Especial		•									

Plan de Acción y Evaluación

	Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
							Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	¿Se realizó?			Razones por las que no se han llevado a cabo				
							0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
	Proyecto 6. Trabajar directamente con los residentes del CESJ para el desarrollo e implementación de mejores prácticas		CESJ	7.1. Enmendar la ley 206-2003 s.e. para hacer explicita la eliminación de las parcelas que evidentemente eran comunidades o estructura edificadas previo a la aprobación de la Ley 206-2003. 7.2. Consultar los residentes para conocer su percepción y deseabilidad de actividades recreativas en el CESJ 7.3. Coordinar mejores prácticas de siembra y mantenimiento de sus patios, evitando el uso de pesticidas, manejo de residuos sólidos y líquidos, entre otros y 7.4. Mantener los residentes del CESJ informados de las actividades que se lleven a cabo en el área.	DRNA		•	•	•								
							•	•	•								
							•	•	•								
Aprovechamiento del área																	
PROYECTOS GENERALES	Proyecto 1. Mejorar la conectividad entre componentes del CESJ	Mejorar la conectividad peatonal y de ser posible, de especies entre componentes del CESJ separados por carreteras	Carreteras PR-1 (entre el JB Norte y Sur), PR-181 (entre el Bosque Los Capuchinos y el Conector) y el Conector y el BENM	1.1. Estudiar la viabilidad de mejorar la conectividad entre componentes para permitir el desplazamiento peatonal y de vida silvestre 1.2. Contactar a la ACT para que incluyan esta necesidad en los procesos de planificación e la agencia (LRTP, TIPs, STIP and SPR Work Program), para facilitar el acceso a financiamiento.	DRNA, ACT, Municipio de San Juan		•										
									•								

Plan de Acción y Evaluación

	Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
							Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	¿Se realizó?			Razones por las que no se han llevado a cabo				
							0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
	Proyecto 2. Evaluar el potencial de desarrollo de un circuito de veredas que conecten los distintos componentes del CESJ y permitan su desplazamiento interno	Proveer oportunidades para el senderismo y el ciclismo, según sea posible, en el AMSJ a través de espacios forestados y ribereños con el fin de acercar a la población a estos espacios naturales, darles visibilidad y fomentar el conocimiento sobre los mismos con el fin de que los usuarios sean aliados en su conservación y manejo.	Componentes del CESJ	1.3. Contactar las oficinas centrales del FHWA para recibir orientación sobre los programas específicos que pudieran ser explorados. 2.1. Planificar los senderos por etapas, evaluando y mejorando las veredas internas, según sea posible y examinando su potencial de conectividad con otros componentes; 2.2. Consultar con las comunidades que viven en las áreas y en su periferia para conocer las actividades deseables, su percepción y obtener sus recomendaciones. 2.3. Evaluar la posibilidad de asignar veredas para ciclistas; 2.4. Evaluar el potencial de conexión entre el CESJ y otros espacios en norte del Municipio como el Parque Luis Muñoz Marín y el Parque Central 2.5. Evaluar la viabilidad de desarrollar una vereda paralela al Río Piedras y/o de sus quebradas tributarias. 2.6. Coordinación entre el DRNA-Municipio para la identificación de las fajas de terrenos dedicadas a tales usos, la coordinación con los titulares de las parcelas contiguas y la identificación de fondos	Comisión Especial, ACT, UIPR, DRD		•	•	•	•	•	•							

Plan de Acción y Evaluación

	Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
							Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	¿Se realizó?			Razones por las que no se han llevado a cabo				
							0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
PROYECTOS BENM	Proyecto 3. Establecer una red de rotulación en el CESJ, que integre los tres tipos: interpretativa, direccional y/o reglamentaria, según sea necesario	Visibilizar los distintos componentes del CESJ dentro del contexto urbano y proveer información sobre los elementos relevantes a cada componente (naturales e históricos) para acercar la población urbana a estos espacios naturales. Además, orientar a la población sobre la designación del área como corredor ecológico y los usos y actividades permitidos y prohibidos.	CESJ	3.1. Instalar los rótulos que el DRNA desarrolló pero se encuentran en un almacén.	DRNA, Comisión Especial, DTOP		•										
	Proyecto 4. Desarrollar un programa de comunicación y de educación e interpretación ambiental para el CESJ	Promover el conocimiento sobre los recursos naturales del CESJ, sus valores y las necesidades de protección, para desarrollar una cultura que promueva la protección y conservación del CESJ, y	Cuenca del Río Piedras y del CESJ	4.1. Desarrollar un programa de actividades asociadas al CESJ	Comisión Especial		•										
		Mejorar la visibilidad del CESJ en la comunidad, crear sentido de pertenencia y recabar aliados para su protección y el manejo.		4.2. Preparar materiales educativos en conjunto			•	•	•								
				4.3. Proveer talleres a maestros de las escuelas del área			•	•	•								
	Proyecto 1. Continuar y fortalecer el Proyecto Anillo Verde en el BENM como primer bosque urbano experimental de permacultura forestal, bosques y jardines comestibles en Puerto Rico	Fortalecer el proyecto como medida de adaptación a los efectos del cambio climático, como contribución para apoyar la seguridad alimentaria y vinculación comunitaria a los espacios protegidos. Gestar el BENM como proyecto piloto para utilizar las lecciones aprendidas de	BENM	1.1. Llevar a cabo gestiones adicionales para continuar y fortalecer el proyecto, así como la habilitación de espacios para recibir visitantes en el área.	DRNA	Otros miembros de la Comisión Especial	•	•	•								
				1.2. Desarrollar el jardín de permacultura para niños				•									

Plan de Acción y Evaluación

Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
						Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	¿Se realizó?			Razones por las que no se han llevado a cabo				
						0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
	este esfuerzo en otras áreas naturales protegidas		1.3. Desarrollar un espacio abierto para talleres				•									
			1.4. Desarrollar un laboratorio de permacultura				•									
			1.5. Desarrollo y mantenimiento de veredas			•	•	•								
			1.6. Instalación de rotulación interpretativa			•										
			1.7. Mantener personal asignado al proyecto			•	•	•								
			1.8. Crear alianzas			•	•	•								
			1.9. Coordinar con la academia e instituciones ubicadas en la periferia del Anillo Verde			•	•	•								
			1.10. Consutar a la comunidad			•	•	•								
			1.11. Darle visibilidad al proyecto a través de rotulación direccional y rotulación interpretativa, divulgación en las instituciones académicas y las redes sociales.			•	•	•								
			1.12. Auscultar la posibilidad de allegar personal al área a través del programa AmeriCorps Vista			•										
Proyecto 2. Mejorar el acceso al Bosque de los Siemprevivos	Proveer acceso un acceso seguro y controlado al Bosque de los Siemprevivos y reducir conflictos entre usuarios y los residentes del bosque	BENM	2.1. Coordinar con ALAPÁS la reubicación de un acceso seguro a través de otro punto del bosque bajo la titularidad del DRNA. Evaluar caminos existentes y opciones para evitar mayores perturbaciones al	DRNA		•										

Plan de Acción y Evaluación

	Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
							Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	*¿Se realizó?*			*Razones por las que no se han llevado a cabo*				
							0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
				hábitat.													
				2.2. Coordinación enttre el DRNA y ALAPÁS el desarrollo de actividades en los predios, respecto a la logística de estacionamientos, manejo de visitantes, entre otros, considerando la naturaleza de las vías de acceso al área.			•										
	Proyecto 3. Diseñar e instalar veredas, infraestructura y un mirador en el área de la antigua cantera.	Diversificar las opciones de recreación en el CESJ y aprovechar las oportunidades para conectar visualmente el CESJ con su periferia	BENM	3.1. Evaluar los caminos existentes para determinar si son adecuados para ser transformados en la red de senderos del bosque e identificar las medidas de restauración necesarias.	DRNA		•										
				3.2. Instalar un mirador y área de descanso en el punto más alto del BENM, de ser posible					•								
COMPONENTE BOSQUE LOS PROYECTOS EN EL JARDIN BOTÁNICO	Proyecto 1. Evaluar la viabilidad de desarrollar actividades complementarias al proyecto Anillo verde en el JB Norte	Extender el proyecto Anillo Verde a otros componentes del CESJ y crear unidades de apoyo	JB	1.1. Explorar la posibilidad de aprovechar parte de los terrenos del JB Norte para desarrollar proyectos en apoyo a la iniciativa Anillo Verde, los cuales podrían incluir investigaciones, desarrollo de huertos y la propagación de especies, entre otras actividades educativas y de investigación.	DRNA, UPR (Estación Experimental Agrícola), PLN y Comisión Especial		•											
	Proyecto 1. Evaluar la viabilidad de desarrollar el proyecto Parque Los Capuchinos	Aprovechar el componente conocido como el Bosque Los Capuchinos mediante el desarrollo de actividades de	Bosque Capuchinos	1.1. Desarrollar veredas interpretativas y proveer mantenimiento al área	DRD			•	•								

Plan de Acción y Evaluación

	Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
							Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	¿Se realizó?			Razones por las que no se han llevado a cabo				
							0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
PROYECTOS EN EL ANTIGUO ACUEDUCTOS DEL RIO PIEDRAS		recreación pasiva		1.2. Auscultar con las comunidades cercanas su percepción sobre el proyecto 1.3. Evaluar la provisión de estacionamiento para no obstruir el flujo vehicular.			•	•									
	Proyecto 1. Estabilizacion de la represa	Proteger los distintos componentes del recinto histórico del Antiguo Acueductos	AArP	1.1. El USACE debe completar la evaluación de las alternativas a la canalización del Río Piedras y se certifique que no habrá impactos sobre el área. 2.1. Coordinar con la UPR la posibilidad de aprovechar este espacio para usos afines al CESJ.	PLN, DRNA	Apoyo de la Comisión Especial		•	•								
	Proyecto 2. Evaluar la viabilidad de aprovechar las estructuras y parcelas al Sureste de la PR-8839 para actividades de apoyo al componente del AArP	Aprovechar estructuras en desuso e integrarlas a las gestiones de manejo a la misma vez que se mejora el paisaje y el acceso al CESJ. Habilitar este espacio para que sirva como portal al CESJ y a la integración de la ciudad con sus cuerpos de agua.	Parcelas 087-041-851-25-001 y 087-041-851-24-001	2.2. Auscultar el uso potencial de este espacio con el Municipio de San Juan, dado que la calificación es Industrial liviano. 2.3. Hacer una evaluación de la condición de la estructura y, 2.4. Mejorar la fachada o realizar obras de paisajismo para integrar las estructuras al entorno. 2.5. Desarrollar un acceso peatonal entre ambas estructuras y el AArP 2.6. Instalar mapas y rotulación direccional y educativa desde la estación Cupey del Tren Urbano.	UPR, PLN, Comisión Especial		•	•	•								
	Proyecto 3. Desarrollo de una red de veredas interpretativas	Conectar el AArP con otros componentes del CESJ y proveer espacios para la educación e interpretación ambiental	AArP, JB, riberas del Rio Piedras		PLN, DRNA, UPR, con el apoyo del resto de la Comisión Especial			•	•								

Plan de Acción y Evaluación

	Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
							Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	*¿Se realizó?*			*Razones por las que no se han llevado a cabo*				
							0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
PROYECTOS EN EL ARBORETUM DE CUPEY	Proyecto 1. Aprovechar la parcela 087-092-004-05 en el Arboretum de Cupey para el desarrollo de actividades educativas fundamentadas en la comunidad	**Continuar fomentando la integración de las comunidades del área en la protección del CESJ**	Parcela 087-092-004-05, Carretera PR-176	1.1. Desarrollar actividades de reforestación, recreación pasiva y educación en esta parcela. 1.2. Se recomienda examinar, además, la viabilidad de establecer algún tipo de mirador que permita apreciar la quebrada Ausubo 1.3. Colaborar con la Escuela Graduada de Planificación (EGP) para estudiar la viabilidad de desarrollar un área recreativa en esta parcela para crear un acceso y conexión con la quebrada Ausubo. 1.4. Seguir estudiando con las comunidades la viabilidad de crear otros accesos en distintos puntos de los cuerpos de agua. Como aquellos puntos que la comunidad usa actualmente como accesos informales—como las bajadas cerca de puentes.	DRNA, ACES	Apoyo de la Comisión Especial	•	•	•									
	La Cuenca y el Paisaje																
	Proyecto 1. Aprovechar el proceso de revisión integral del PT de San Juan y Trujillo Alto para el desarrollo de una red de infraestructura verde	Mejorar la conectividad entre las áreas protegidas, los corredores fluviales, parques y espacios forestados.	Cuenca del CESJ y Municipio de San Juan	1.1. Coordinar para que se integre la estrategia en clasificación, calificación y en el Programa de Suelo Rústico al PT del MASJ, siguiendo las disposiciones de la Ley 81 de 1991, según enmendada. 1.2. Coordinar para que se integre la estrategia en clasificación, calificación y en el Programa de Suelo Rústico al PT del Municipio de Trujillo Alto, siguiendo las	Comisión Especial, Municipio de San Juan y Municipio de Trujillo Alto		•									

Plan de Acción y Evaluación

Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
						Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	¿Se realizó?			Razones por las que no se han llevado a cabo				
						0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
			disposiciones de la Ley 81 de 1991, según enmendada.													
			1.3. Mantener coordinación con la JP para trabajar en conjunto las propuestas correspondientes.			•	•	•								
			2.1. Inventariar la red de drenaje pluvial en la cuenca			•										
			2.2. Eliminar el uso de herbicidas para el control de malezas				•									
	Proyecto 2: Adoptar mejores prácticas de manejo en la cuenca del EBSJ, incluyendo el uso de infraestructura verde.	Mejorar la condición de los hábitats, particularmente la calidad de los cuerpos de agua	Cuenca del CESJ	2.3. Llevar a cabo proyectos demostrativos de infraestructura verde en la cuenca. 2.4. Trabajar en el manejo colaborativo con las comunidades cercanas al CESJ 2.5. Continuar con los esfuerzos de visibilizarían de los cuerpos de agua de la cuenca del Río Piedras iniciados por San Juan Ultra	Municipios de San Juan y Trujillo Alto	Apoyo de del resto de los integrantes de la Comisión Especial	•	•	•								
						•	•	•								
						•	•	•								
	Proyecto 3. Emplear mejores prácticas en el mantenimiento de las carreteras y la infraestructura que discurre por el CESJ	Reducir los impactos negativos al ecosistema producido por las actividades de mantenimiento de las carreteras, la infraestructura	CESJ y su cuenca	3.1. Promover el uso de mejores prácticas para el mantenimiento de la infraestructura, particularmente los márgenes de las vías	Comisión Especial, en particular los municipios de San Juan y Trujillo Alto	Coordinación con la ACT, AEE, AAA	•	•	•								

Plan de Acción y Evaluación

Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
						Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	*¿Se realizó?*			*Razones por las que no se han llevado a cabo*				
						0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
	eléctrica, pluvial y sanitaria															
			3.2. Coordinar estrategias educativas para atender esta necesidad			•	•	•								
ADQUISICIÓN DE TERRENOS																
	Proyecto 1. Dar continuidad a la coordinación entre el DRNA y la ACT para completar la transferencia de terrenos o su administración, según sea el caso, en cumplimiento con lo dispuesto por la Ley 206-2003 según enmendada.	Aumentar las áreas de conservación en el CESJ y contar con mayor cantidad de terrenos donde se pueda llevar a cabo el manejo activo	CESJ	1.1. Continuar con la coordinación entre el DRNA- DTOP/ACT para asegurar la transferencia de terrenos o la transferencia de administración de propiedades dentro del CESJ.	DRNA y DTOP/ACT		•	•	•							
	Proyecto 2. Continuar con la coordinación entre el DRNA y la AT para asegurar la transferencia de terrenos a título gratuito dentro del CESJ	Aumentar las áreas de conservación en el CESJ y contar con mayor cantidad de terrenos donde se pueda llevar a cabo el manejo activo	CESJ	2.1. Importante que se continúen las gestiones iniciadas para que se complete la transferencia de estos terrenos al DRNA	DRNA y AT		•	•	•							
	Proyecto 3. Gestionar la transferencia de los terrenos que pertenecen a corporaciones públicas y que actualmente se encuentran bajo contrato de arrendamiento con entidades privadas	Aumentar las áreas de conservación en el CESJ y contar con mayor cantidad de terrenos donde se pueda llevar a cabo el manejo activo	CESJ	3.1. Evaluar los mecanismos disponibles para que una vez venzan los contratos de arrendamiento, los terrenos le sean transferidos para su administración y restauración.	DRNA		•									
	Proyecto 4. Continuar buscando alternativas para la adquisición, la administración y la conservación de los	Cumplir con las disposiciones de la Ley 206-2003, según enmendada, considerando los retos que supone la situación	CESJ	4.1. Continuar buscando opciones para la protección de terrenos públicos y privados.	DRNA	Apoyo de los demás miembros de la Comisión Especial	•	•	•							

Plan de Acción y Evaluación

Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años: Corto Plazo *0-3 años*	Tiempo en años: Mediano Plazo *3-6 años*	Tiempo en años: Largo Plazo *6-10 años*	Evaluación: *¿Se realizó?* Sí	No	Parcial-mente	*Razones por las que no se han llevado a cabo:* Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
terrenos de todo el CESJ	económica y fiscal del gobierno de Puerto Rico.		4.2. Continuar colaboración con el MASJ para la protección de los terrenos mediante los mecanismos de planificación (calificación) y en la identificación de otras facultades y herramientas contenidas en la Ley de Municipios Autónomos, incluyendo las competencias.			•	•	•								
			4.3. Auscultar otras oportunidades de fondos para adquisición de terrenos como el "Community Forest and Open Space Conservation Program			•	•	•								
COMPONENTE DE VIGILANCIA																
	Aumentar la vigilancia dentro y en la periferia del CESJ		1.1. Establecer la coordinación entre el Cuerpo de Vigilantes, la Policía de Puerto Rico y la policía municipal de San Juan			•										
	Hacer cumplir con el marco legal vigente que protege los recursos del CESJ	CESJ	1.2. Proveer capacitación a estos cuerpos de vigilancia para que conozcan la reglamentación aplicable al área.	DRNA-Comisionado del Cuerpo de Vigilantes con la colaboración del MASJ	Otros miembros de la Comisión Especial	•										
	Contar con personal con conocimiento del marco legal que protege los recursos del CESJ		1.3. Asegurar mayor presencia del Cuerpo de Vigilantes en el área.			•	•	•								
			1.4. Establecer comunicación continua entre la Comisión Especial y el personal de vigilancia			•	•	•								
COMPONENTE DE ADMINISITRACIÓN																
	1. Recomendaciones para el fortalecimiento de la Comisión Especial	CESJ	1.1. Evaluar la viabilidad y deseabilidad de enmendar la Ley 206-2003 según enmendada para añadir actores	DRNA		•	•									

Plan de Acción y Evaluación

Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
						Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	¿Se realizó?			Razones por las que no se han llevado a cabo				
						0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
			importantes a la Comisión Especial													
			1.2. Instaurar un comité técnico o junta asesora a la Comisión Especial			•	•									
			1.3. Revisar y actualizar el Reglamento Interno de la Comisión Especial			•	•									
			1.4. Desarrollar planes operacionales anualmente a base de las prioridades identificadas en este Plan de manejo			•										
			1.5. Proveer a la Comisión Especial materiales, equipo, espacio de oficina para el desempeño de sus funciones.				•	•								
			1.6. Fortalecer los canales de comunicación con las entidades con las que se han suscrito acuerdos de comanejo-colaboración			•	•	•								
	2. Recomendaciones para clarificar los límites del CESJ	CESJ	2.1. Solicitar una enmienda a la Ley Núm. 206-2003, según enmendada, para excluir expresamente las parcelas que están urbanizadas y con usos completamente distintos a lo dispuesto en la ley	DRNA			•									
	3. Recomendaciones para clarificar las designaciones del CESJ	CESJ	3.1. Clarificar la designación del BENM	DRNA			•									
	4. Recomendaciones para asignar y optimizar recursos	CESJ	4.1. Coordinar con la Legislatura para conocer el estatus de los dineros asignados al CESJ en la Ley 206-2003, según	DRNA		•										

Plan de Acción y Evaluación

Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años: Corto Plazo *0-3 años*	Tiempo en años: Mediano Plazo *3-6 años*	Tiempo en años: Largo Plazo *6-10 años*	Evaluación: *¿Se realizó?* Sí	No	Parcial-mente	*Razones por las que no se han llevado a cabo:* Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
			enmendada													
IMPLANTACIÓN																
A. Coordinación para la ejecución de los proyectos																
	1. Formalizar la estructura de la CE	Formalizar las funciones y responsabilidades de los participantes	Desarrollar plan de trabajo anual en función de este Plan de Manejo y las expectativas del DRNA.			•										
		Contar con una estructura organizacional que se apodere del proceso de planificación para la conservación del CESJ	Formalizar alianzas con residentes, comerciantes y otras entidades que son parte del CESJ				•									
			Instaurar mecanismos de comunicación que viabilicen y garanticen la efectividad de las acciones de esta Comisión.				•									
			Establecer un itinerario de reuniones ordinarias Establecer el desarrollo de informes periódicos				•									
B. Difusión del Plan																
	Desarrollar material impreso en el cual se documente la información del Plan, particularmente las zonas de manejo y los usos permitidos					•										
	Divulgar el plan a través de la página Web del DRNA y el PEBSJ					•										

Plan de Acción y Evaluación

	Proyecto	Propósito	Ubicación	Actividades	Entidad(es) responsable(s)	Entidades (es) colaboradoras	Tiempo en años			Evaluación							
							Corto Plazo	Mediano Plazo	Largo Plazo	*¿Se realizó?*			*Razones por las que no se han llevado a cabo*				
							0-3 años	*3-6 años*	*6-10 años*	Sí	No	Parcial-mente	Recursos humanos	Fuentes de Fondos	Cambios en política pública	Descartado (innecesario)	Otra razón (Indique)
	Notificar de la disponibilidad del plan de manejo y proveer copia a entidades como el DRD, ALAPÁS, entre otras.						•										

9 IMPLANTACIÓN



CAPÍTULO 9. IMPLANTACIÓN

A. Coordinación para la ejecución de los proyectos

La responsabilidad de procurar la implantación de los proyectos propuestos en este Plan de Manejo recae en el DRNA. No obstante, la "Ley Para designar Corredor Ecológico de San Juan las fincas mencionadas y otros", Ley Núm. 206 de 28 de agosto de 2003, según enmendada, en su Artículo 11 le ordena al DRNA a:

"…en el término de treinta (30) días de aprobada esta Ley, nombrar una Comisión Especial compuesta por trece (13) miembros,…"

La ley dispone que en dicho artículo la creación de un Comisión Especial, el cual será responsable de confeccionar e implantar un Plan para la Conservación y Manejo del Corredor Ecológico de San Juan. La Ley dispone que en dicha Comisión deberán estar compuesta por las siguientes entidades:

- Universidad de Puerto Rico, titular de los terrenos del JB, el AArP y otras parcelas en la carretera PR-8838;
- El PEBSJ, el cual vela por el bienestar ecológico de los cuerpos de agua que transcurren por el CESJ y los otros cuerpos de agua que conforman el EBSJ;
- Junta de Planificación;
- Oficina de Gerencia de Permisos
- FLMM
- El Municipio Autónomo de San Juan, el cual es de algunos terrenos en el PDI y es responsable de otorgar permisos en el área;
- FCPR
- y seis miembros de la organización comunitaria Alianza pro Corredor Ecológico, de San Juan (ACES).

Para viabilizar el funcionamiento de esta Comisión Especial se recomienda:

- Formalizar la estructura de la CE

Propósito:

- Formalizar las funciones y responsabilidades de los participantes
- Contar con una estructura organizacional que se apodere del proceso de planificación para la conservación del CESJ

Descripción de directrices:

- Desarrollar plan de trabajo anual en función de este Plan de Manejo y las expectativas del DRNA.
- Formalizar alianzas con residentes, comerciantes y otras entidades que son parte del CESJ
- Instaurar mecanismos de comunicación que viabilicen y garanticen la efectividad de las acciones de esta Comisión.
- Establecer un itinerario de reuniones ordinarias- Se deberá establecer la frecuencia con la cual sería necesario mantener comunicación entre las partes y fijar formalmente dicho periodo. De hecho, en el proceso de tomar la decisión sobre estas reuniones, se debe analizar el nivel de interacción necesario entre las distintas partes.
- Establecer el desarrollo de informes periódicos– Se podría desarrollar un formato breve de informe que sea enviado a los distintos sectores y grupos vinculados al manejo del CESJ, de manera que se divulguen las acciones realizadas por la CE. Esto permitirá generar confianza y aumentar el interés de otros sectores en el manejo colaborativo.

B. Difusión del Plan

Para la difusión de este Plan de Manejo se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Desarrollar material impreso en el cual se documente la información del Plan, particularmente las zonas de manejo y los usos permitidos;
- Divulgar el plan a través de la página Web del DRNA y el PEBSJ;
- Se sugiere notificar de la disponibilidad del plan de manejo y proveer copia a entidades como el DRD, ALAPÁS, entre otras. Con estas estrategias se ofrecen una variedad de alternativas para que el público pueda tener acceso al Plan de Manejo.

10 MONITOREO



CAPÍTULO 10. MONITOREO

Uno de los principios fundamentales del manejo ecosistémico implica reconocer las incertidumbres y procura planificar para adaptar las medidas de manejo en el tiempo a base del aprendizaje y el monitoreo continuo. Es por esto que se propone el manejo adaptativo para esta ANP.

El proceso mediante el cual se conduce el manejo adaptativo se basa en la experimentación deliberada y el monitoreo sistemático de los resultados. Partiendo de los resultados de este proceso, se ajusta la intensidad y/o frecuencia de las actividades permitidas a las condiciones existentes, en balance con los recursos que se deben proteger. El manejo adaptativo se propone mediante una serie de pasos que conforman un proceso iterativo, el cual se ilustra a continuación.

El manejo adaptativo requiere un programa de monitoreo que sea cuidadosamente diseñado, reglas de manejo flexibles e instituciones que respondan a las necesidades identificadas (Clarke & Jupiter, 2010).

Las actividades de monitoreo ayudan a los manejadores a evaluar la efectividad de las estrategias de manejo y crear los datos necesarios para implantar el manejo adaptativo. La literatura destaca la importancia de monitorear:

- Productos: Medir la implantación de los proyectos propuestos;
- Resultados: Medir los cambios en los niveles de amenazas; e
- Impactos: Cumplimiento con los objetivos de conservación.

Monitoreo de los productos

En el monitoreo se evalúa la ejecución y el progreso de los proyectos y sus tareas. Con este fin, el Plan de Acción y Evaluación incluye un mecanismo de evaluación que permite:

- Conocer si el proyecto se realizó, no se realizó o si fue completado parcialmente;

- Si no se realizó, las razones que llevaron a esto:
  - Recursos humanos;
  - Fuentes de fondos;
  - Cambios en política pública;
  - Descartado (innecesario) y
  - Otras razones.

Este monitoreo deberá llevarse a cabo anualmente.

Monitoreo de resultados

Este monitoreo se basa en el análisis de indicadores de cambio en recursos importantes de esta área natural. Se recomienda que se monitoreen tres componentes esenciales de este ecosistema, según se proponen en el Programa de Monitoreo recomendado en el Componente de Conservación de este Plan de Manejo.

- Monitoreo de hábitat
- Monitoreo de especies
- Monitoreo de los usuarios
- Monitoreo de impactos

Esto se refiere a la evaluación del cumplimiento con las metas y objetivos de conservación y restauración establecidos en este Plan de manejo.

11 EVALUACIÓN



CAPÍTULO 11. EVALUACIÓN

Este Plan de Manejo está basado en un modelo adaptativo, que requiere el monitoreo constante y la evaluación del impacto de los proyectos sobre las especies, los ecosistemas y los usuarios. Este Plan de Manejo se considera un documento flexible y sujeto a las modificaciones que sean necesarias para lograr el cumplimiento con los objetivos de manejo trazados.

Cada dos años, como máximo, serán examinados los proyectos propuestos dentro de cada componente de manejo, el alcance de los mismos y los conflictos encontrados en su ejecución. Esta evaluación se hará utilizando las fichas incluidas en el Componente de Programación.

Demers, Long y Clausen (2013) indican que la mayoría de los planes de manejo son diseñados para ser revisados entre 5-10 años. El DRNA llevará a cabo la revisión de este plan 10 años luego de que el mismo sea aprobado. Esta revisión deberá actualizar el documento con los datos de las investigaciones más recientes efectuadas en el área e incorporar los cambios que hayan surgido durante este periodo.

Una vez completada la etapa de revisión del Plan de Manejo se debe determinar si es necesario modificar o formular nuevos objetivos y estrategias de manejo.

REFERENCIAS

Alianza Pro Corredor Ecológico de San Juan. 2014. Comentarios Preliminares de la Alianza Pro Corredor Ecológico de San Juan al Plan de Uso de Terrenos y Directrices de Ordenación Territorial presentado por la Junta de Planificación el 30 de enero de 2014. Recuperado en línea a través de: http://gis.jp.pr.gov/externo_Econ/Otros%20%20PUT/AnejosComentariosPUT/310_Consolidated%20Documents%20%20Copy,%206%20FEB%202015.pdf

Anderson, H.R. 1976. Ground water in the San Juan metropolitan area, Puerto Rico. U.S. Geological Survey. Water Resources Investigations. Ft. Buchanan, PR: U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey

Alliance for Community Trees 33(ACTrees). 2016. Urban Trees Can Save Lives By Reducing Air Pollution and Temperature. Recuperado en línea a través de: http://actrees.org/news/trees-in-the-news/research/urban-trees-can-save-lives-by-reducing-air-pollution-and-temperature/

Autoridad de Asesoría Financiera y Agencia Fiscal de Puerto Rico (AAFAF) 7 de marzo de 2017. Orden Administrativa OA-2017-01.

Barnes C, Bozzi L & McFadden K. 2005. Exploring an ecosystem approach to management a review of the pertinent literature. NOAA Ecosystem Goal Team.

Buckley, R. (2001). Capítulo 24: Environmental Impacts. En D. Weaver. (Ed.) The Encyclopedia of Ecotourism. CAB International.

Canet, L. & Herrera, B. (fecha) Manual para el diseño de planes estratégicos en corredores biológicos. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)

Carrasquillo, D. 2015. "La Importancia de Espacios Verdes para el Manejo del Riesgo de Inundaciones en la Cuenca del Río Piedras". Municipio Autónomo de San Juan. Recuperado en línea a través

de:
http://www.lacuencadelriopiedras.com/uploads/1/3/6/6/13667729/informe_cuenca_del_r%C3%ADo_piedras.pdf

Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable. (2008). Compendio de Incentivos y Programas para la Conservación de los Recursos Naturales en Puerto Rico. Segunda Edición. Tomado de: http://www.suagm.edu/umet/pdf/cedes_compendio_2008.pdf

Christian W. Torres Santana. 2016. Greening schools, parks and urban forests: ecological infrastructure conservation practices. Presentación ofrecida en la reunión del National Association of State Foresters.

Clarke, P. & Jupiter, S. 2010. Principles and Practice of Ecosystem-Based Management; A Guide for Conservation Practitioners in the Tropical Western Pacific.

Comisión Especial del Corredor Ecológico de San Juan. 2004. Plan Preliminar para la Conservación y Manejo del Corredor Ecológico De San Juan.

Corporación del Proyecto ENLACE del Caño Martín Peña. 2015. Declaración de Impacto Ambiental Proyecto de Restauración del Ecosistema del Caño Martín Peña San Juan, Puerto Rico. Recuperado en línea a través de: http://gis.jp.pr.gov/Externo_Econ/EvaluacionAmbiental/2015-sep%20D-FREIS%20Declaracion%20de%20Impacto%20Ambiental%20Rehabilitacion%20Ambiental%20del%20Ca%C3%B1o%20Mart%C3%ADn%20Pe%C3%B1a.pdf

Demers, C., Long, A., & Clausen, R. 2013. What Is in a Natural Resource Management Plan? University of Florida. Recuperado en línea a través de: http://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/FR/FR12600.pdf

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2016. Plan Integral de Recursos de Agua de Puerto Rico. Recuperado en línea a través de: http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/formidable/PIRA-2016.pdf

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2015. Puerto Rico State Wildlife Action Plan.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2009. Hoja de Nuestro Ambiente. Bosques de Puerto Rico. Bosque Estatal del Nuevo Milenio. Recuperado en línea a través de: http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2015/04/Bosque-Estatal-del-Nuevo-Milenio.pdf

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2008a. Análisis de protección para distrito de zonificación B-1 en las áreas limítrofes al Corredor Ecológico de San Juan. Recuperado en línea a través de: http://drna.pr.gov/documentos/analisis-de-proteccion-para-distrito-de-zonificacion-b-1-corredor-san-juan/

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2008b. Plan para Establecer Prioridad de Adquisición en el Corredor Ecológico de San Juan. Recuperado en línea a través de: http://drna.pr.gov/documentos/plan-de-adquisicion-corredor-ecologico-de-san-juan/

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2006. Inventario de Flora y Fauna Corredor Ecológico de San Juan. Recuperado en línea a través de: http://drna.pr.gov/wp-content/uploads/2015/06/Inventario-Flora-y-Fauna-Corredor-Ecologico-de-San-Juan-2006l.pdf

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2004. Inventario de Recursos de Agua de Puerto Rico. Recuperado en línea a través de http://www.ramajudicial.pr/ts/2012/2012tspr154.pdf

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2004b. Características y Condiciones de los Embalses Principales en Puerto Rico. Recuperado en línea a través de: http://www.recursosaguapuertorico.com/Caracter__sticas_y_Condici__n_de_los_Embalses_en_Puerto_Rico_por_Jorge_R__Ortiz_y_otros__2005.pdf

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 2004c. Condiciones Hidrogeológicas y Estrategias para la Protección de los Acuíferos

Superiores e Inferiores de la Región Norte de Puerto Rico. Borrador. Oficina del Plan de Agua. Recuperado en línea a través de: http://drna.pr.gov/historico/oficinas/saux/secretaria-auxiliar-de-planificacion-integral/planagua/estudios/Acuiferos%20Norte%20Rev.STG%20Clean%2015Jul04%20Rev.FQ%2015Julio04.pdf

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales & Universidad de Puerto Rico. 2008. Plantas Invasoras en Puerto Rico. Informe cooperativo. (6).

Ewel, John J., y Jacob L. Whitmore. 1973. The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands. Research Paper ITF-18. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Institute of Tropical Forestry, San Juan, P.R.

Fondo Nacional de Preservación Histórica. 2016. Antiguo Acueducto del Río Piedras. Recuperado en línea a través de: https://savingplaces.org/places/antiguo-acueducto-del-rio-piedras#.V72qJvkrLcs

Frazer, L. 2009. CLIMATE CHANGE: Will Warmer Soil Be as Fertile? Environ Health Perspect. 117(2): A59. Recuperado en línea a través de: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2649242/

Fundación Luis Muñoz Marín. 2016. Parque Doña Inés. Recuperado en línea a través de: http://luismunozmarin.net/flmm/flmm-parque-dona-ines/

Gómez, A. 2002, julio, 30. Inversión millonaria en puentes históricos. Artículo del periódico Primera hora. Recuperado a través de: http://corp.primerahora.com/archivo.asp?guid=FF7BE412170649B18A69B13C8FA69DA4&year=2002&keyword=

Hobbie, D. S. (2012, December 17). Response Letter USACE [Carta dirigida al Lcdo. Fernando Lloveras San Miguel]. Jacksonville, Florida.

IPCC, 2013: Glosario [Planton, S. (ed.)]. En: Cambio Climático 2013. Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el

Cambio Climático [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex y P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América.

Juncos, M.A., González, S., Rivera, J., & González, E., 2011. Infraestructura verde y nuestros parques. 2da ed. D.J. Morales (Ed) Compañía de Parques Nacionales de Puerto Rico y el Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable, UMET, Sistema Universitario Ana G. Méndez. San Juan, PR.

Junta de Calidad Ambiental. 2014. Puerto Rico 305(b) y 303(d) Integrated Report. Recuperado en línea a través de: http://www2.pr.gov/agencias/jca/Documents/Areas%20Program%C3%A1ticas/Evaluaci%C3%B3n%20y%20Planificaci%C3%B3n%20Estrat%C3%A9gica/Divisi%C3%B3n%20de%20Planes%20y%20Proyectos%20Especiales/Informe%20Integrado%20305(b)-303(d)%202014/2014%20305(b)303(d)%20Integrated%20Report.pdf

Junta de Calidad Ambiental. 2003. Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico. Recuperado en línea a través de: http://www.gobierno.pr/NR/rdonlyres/BA0D6158-5A70-449A-B385-D55F654720A8/0/EstandaresCalidadAgua.pdf

Junta de Planificación. 2015. Memorial del Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico. Guías de Ordenación del Territorio.

Keenleyside, K.A., N. Dudley, S. Cairns, C.M. Hall y S. Stolton (2014). Restauración Ecológica para Áreas Protegidas: Principios, directrices y buenas prácticas. Gland, Suiza: UICN. x + 118pp.

Khalyani et al. 2016. Climate Change Implications for Tropical Islands: Interpolating and Interpreting. Recuperado en línea a través de: http://journals.ametsoc.org/doi/ref/10.1175/JAMC-D-15-0182.1

Kwak, T.J.; Cooney, P.B.; Brown, C.H. 2007. Fishery population and habitat assessment in Puerto Rico streams: phase1 final report. Federal Aid in Sport Fish Recreation Project F-50 final report. San Juan, PR: Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources, Marine Resources Division.

Meineke, E., 2016. Urban warming slows tree growth, photosynthesis. Recuperado en línea a través de: http://phys.org/news/2016-10-urban-tree-growth-photosynthesis.html

Méndez-Lázaro, P. Pérez-Cardona, C. Rodríguez, E. Martínez, O. Taboas M. Bocanegra, A. Méndez-Tejeda, R. 2016. Climate change, heat, and mortality in the tropical urban area of San Juan, Puerto Rico. International Journal of Biometeorology.

Méndez-Lázaro, P. 2014. Trends in total rainfall, heavy rain events, and number of dry days in San Juan, Puerto Rico, 1955-2009. Ecology and Society 19(2): 50. Recuperado en línea a través de: http://dx.doi.org/10.5751/ES-06464-190250.

Méndez-Lázaro, P., Muller-Karger, F., Otis, D., McCarthy, M., & Rodríguez, E., 2017. A heat vulnerability index to improve urban public health management in San Juan, Puerto Rico.

Mitchell, R., 2013. Is physical activity in natural environments better for mental health than physical activity in other environments? Social Science & Medicine. Volumen 91. Pág. 130–134.

Municipio Autónomo de San Juan. 2003. Plan de Ordenación Territorial del Municipio de San Juan. Programa de Actuación Tomo II. Revisado en el 2012. Recuperado en línea a través de: http://www.gobierno.pr/NR/rdonlyres/70CA5E22-7C8B-4371-BB0B-6356B98604F8/0/DIAESegundaRevisi%C3%B3nParcial.pdf

Municipio Autónomo de San Juan. 2001. Plan Especial Temático de Desarrollo. Parque del Este.

Muñoz-Erickson, T. A., A. E. Lugo, and B. Quintero. 2014. Emerging synthesis themes from the study of social-ecological systems of a tropical city. Ecology and Society 19(3): 23. Recuperado en línea a través de: http://dx.doi.org/10.5751/ES-06385-190323

Murphy, D. et al., 2011. The relationship between land cover and the urban heat island in northeastern Puerto Rico. International Journal of Climatology. Int. J. Climatol. 31: 1222–1239.

Lugo, A. et al. 2011. The Río Piedras Watershed and its Surrounding Environment. United States Department of Agriculture. United States Forest Service.

Lugo, A. and Miller G. 2009. Guide to the Ecological Systems of Puerto Rico. Gen. Tech. Rep. IITF-GTR-35. San Juan, PR. USDA, Forest Service, International Institute of Tropical Forestry. 437 p.

Lugo, A. 2005. Capítulo 7: Los Bosques de Puerto Rico. En R. Joglar. (Ed.) Biodiversidad de Puerto Rico: vertebrados terrestres y ecosistemas. Serie de Historia Natural. San Juan: Editorial del Instituto de Cultura Puertorriqueña.

Lugo, A. et al. 2005. El Bosque Estatal del Nuevo Milenio antes y después del Huracán Georges. Acta Científica. 19 (1-3). Pág. 83-105.

Lugo, A. and Brandeis, T. 2005. New mix of alien and native species coexists in Puerto Rico"s landscapes. Burslem, D. F. R. P.; Pinard, M. A., and Hartley, S. E., editors. Biotic interactions in the tropics: their role in the maintenance of species diversity. Cambridge, UK: Cambridge University Press; pp. 484-509. Recuperado en línea a través de: http://www.fs.fed.us/global/iitf/pubs/bc_iitf_2005_lugo001.pdf?

Lugo, A., Román, E., Quiñones, M., Marcano, h., Vicéns, I. 2005. El Bosque Estatal del Nuevo Milenio antes y después del Huracán Georges. Instituto Internacional de Dasonomía Tropical. Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América. Recuperado en línea a través de: http://www.fs.fed.us/global/iitf/pubs/ja_iitf_2005_lugo004acta.pdf?

Ocasio, M. 1985. Río Piedras (Ciudad universitaria). Notas para su Historia. San Juan, PR. Oficina Estatal de Preservación Histórica.

Oficina del Gobernador. La Fortaleza. 2015. Orientan sobre reorganización en servicio de transporte colectivo. Recuperado en línea a través: http://www.fortaleza.pr.gov/content/orientan-sobre-reorganizaci-n-en-servicio-de-transporte-colectivo

Oficina del Programa del Estuario de la Bahía de San Juan. 2000. Plan de Manejo y de Conservación para el Estuario de la Bahía del San Juan.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. 2002. Anexo 3. Glosario En Los árboles fuera del bosque. http://www.fao.org/docrep/005/Y2328s/y2328s26.htm

Para La Naturaleza y National trust for Historic Preservation. (s.f.). Hoja de datos: Antiguo Acueducto del río Piedras.

Para La Naturaleza. 2009. Borrador de Plan Conceptual Antiguo Acueducto del río Piedras.

Perlman, D. & Milder, J. (2005). Practical ecology for planners, developers, and citizens. Lincoln Institute of Land Policy. Washington, D.C.

Picó, R. 1969. La nueva geografía de Puerto Rico. Río Piedras, PR: Universidad de Puerto Rico, Editorial Universitaria.

Programa del Estuario de la Bahía de San Juan. 2016. Riparian Pilot Project-Water Quality.

Puerto Rico Climate Change Council. 2013. Estado del Clima de Puerto Rico: Evaluación de vulnerabilidades socio-ecológicas en un clima cambiante (2010-2013)"

Pumarada O'Neill, L., 1991. Los puentes históricos de Puerto Rico. Mayagüez, PR: Centro de Investigación y Desarrollo del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico.

Ramírez, A., K. G. Rosas, A. E. Lugo, and O. M. Ramos-González. 2014. Spatio-temporal variation in stream water chemistry in a tropical urban watershed. Ecology and Society 19(2): 45. Recuperado en línea a través de: http://dx.doi.org/10.5751/ES-06481-190245

Ramos, A. 2002. Plan de manejo para el Bosque Estatal del Nuevo Milenio. Tesis de maestría de la Universidad de Puerto Rico.

Ramos-González, O. M. 2014. The green areas of San Juan, Puerto Rico. Ecology and Society 19(3): 21. http://dx.doi.org/10.5751/ES-06598-190321

Red Sísmica de Puerto Rico. 2016. Terremotos Significativos en la Zona de Puerto Rico. Recuperado en línea a través de: http://redsismica.uprm.edu/Spanish/informacion/sisnotas_sig.php

Reynolds, R.G., Puente-Rolón, A.R., Reed, R.N. et al. Biol Invasions (2013) 15: 953. doi:10.1007/s10530-012-0354-2

Rodríguez, J.M., 2004, Assessment of ground-water withdrawals at Municipal Industrial Parks in Puerto Rico, 2000: U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2004-5029, 73 p. Puerto Rico, 2000

Ruiz, C. 2004. A la orilla del Río Piedras, un Arboretum. Recuperado en línea a través: http://www.paginadigital.com/

Santana, J., Crespo, W., Graxirena, Y., Castañer, J., Adames, L., Cruz, R. 2011. El estado de la infraestructura verde en Puerto Rico: Pasado, presente y futuro. En Juncos et al. Infraestructura verde y nuestros parques. Pag 45-48. San Juan, PR. Compañía de Parques Nacionales.

Santiago, B. 2004. Campaña Conservación Áreas verdes de Cupey. Recuperado en línea a través: http://www.ecoportal.net/EcoNoticias/Campana_Conservacion_Areas_verdes_de_Cupey

Schaffner, F. (2004). INFORME DE PROGRESO Sometido a la Asamblea Legislativa por la Comisión Especial del Corredor Ecológico de San Juan.

Sepúlveda, A. (s.f.). Antiguo Acueducto del río Piedras. Revista de la Oficina Estatal de Conservación Histórica. Recuperado de: http://www.edicionesdigitales.info/

Servicio Geológico Mexicano. 2013. Rocas Sedimentarias. Recuperado en línea a través de: http://portalweb.sgm.gob.mx/museo/rocas/rocas-sedimentarias

Society for Ecological Restoration en Keenleyside, K.A., N. Dudley, S. Cairns, C.M. Hall, and S. Stolton (2012). Ecological Restoration for Protected Areas: Principles, Guidelines and Best Practices. Gland, Switzerland: IUCN. x + 120pp.

Sued, M. (2015). Proyecto Anillo Verde. ¿Qué es Anillo Verde?. 2015 VOL. # 1-2015.

Tarbuck, E., Lutgens, F. 2005. Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física. 8va edición. Pearson Education Inc.

The Geological Society of America. 2012. GSA Geologic Time Scale. Recuperado en línea a través de: http://www.geosociety.org/science/timescale/timescl.pdf

Tribunal Supremo de Puerto Rico. 2012. Ley 206–2003 Terrenos que componen el Corredor Ecológico de San Juan. Recuperado en línea a través de: http://www.ramajudicial.pr/ts/2012/2012tspr154.pdf

United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service. 2016. Web Soil Survey. Recuperado en línea a través de: http://websoilsurvey.nrcs.usda.gov/app/

United States Department of Agriculture. Natural Resources Conservation Service.2016b. Official Soil Series Description. Recuperado en línea a través de: https://soilseries.sc.egov.usda.gov/osdname.aspx

United States Department of Interior. 2011. Residencia Luis Muñoz Marín. National Register of Historic Places Registration Form.

United States Department of Interior. 2010. Rum Pilot Plant. National Register of Historic Places Registration Form.

United States Department of Interior. 2007. Antiguo Acueducto del río Piedras. National Register of Historic Places Registration Form.

United States Fish and Wildlife Service. 2012. Orinoco Sailfin Catfish (Pterygoplichthys multiradiatus) Ecological Risk Screening Summary. Recuperado en línea a traves de: http://www.fws.gov/injuriouswildlife/pdf_files/Pterygoplichthys_%20

multiradiatus_WEB_8-28-12.pdf Waters, D. S., Noble, R.L. y Hightower, J. 2005. Fishing and Natural Mortality of Adult Largemouth Bass in a Tropical Reservoir. Transactions of the American Fisheries Society. No. 134: 563-571.

United States Fish and Wildlife Service. 2011. Mapa de especies caribeñas en peligro de extensión. Recuperado en línea a través de: https://www.fws.gov/caribbean/PDF/2011SpeciesMap.pdf

United States Geological Survey. 1978. Cuadrángulo Topográfico. Recuperado en línea a través de: http://ngmdb.usgs.gov/Prodesc/proddesc_1292.htm

Veve T., Taggart, B. 1996. Atlas of Ground-Water Resources in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands. U.S. Geological Survey. Water-Resources Investigations Report 94-4198. Recuperado en línea a través de: http://www.recursosaguapuertorico.com/GW_Atlas_of_PR_USGS.pdf

"Visita Al Antiguo Acueducto De Río Piedras (18 de Marzo 2011)." Carta a Carlos E. Rentas Guisti. 19 Apr. 2011. MS. San Juan, Puerto Rico.

PÁGINAS CONSULTADAS:

American Fact Finder - http://factfinder2.census.gov

El Instituto de Permacultura de Puerto Rico - http://permaculturapuertorico.org/html/nosotros.asp

Fundación Luis Muñoz Marín - http://luismunozmarin.net/flmm/#

Hogar Crea - http://hogar-crea.org/home.html

Integrated Taxonomic Information System www.itis.gov

Jardín Botánico – Universidad de Puerto Rico- www.upr.edu/jardin-botanico/

Programa del Estuario de la Bahía de San Juan http://www.estuario.org/

Real Academia Española - ww.rae.es

San Juan ULTRA http://sanjuanultra.org/