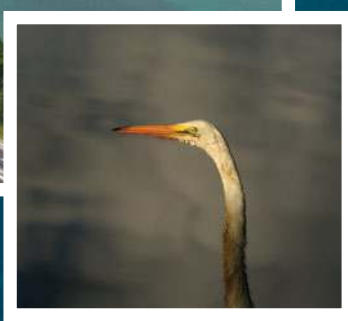


Primera Actualización:

Plan integral de manejo y conservación del Estuario de la Bahía de San Juan (CCMP)

Programa del Estuario de la Bahía de San Juan

Primera Actualización: Plan integral de manejo y conservación del Estuario de la Bahía de San Juan (CCMP)

ÍNDICE

7 **Capítulo 1: Proceso de actualización del CCMP**

13 **Capítulo 2: Recomendaciones del PEBSJ al finalizar el proceso de revisión del CCMP**

25 **Capítulo 3: Calidad de agua y sedimentos (WS)**

26 WS-17 Determinar las áreas de mayor descargas de aguas sanitarias en la cuenca del EBSJ y examinar la salud pública de estas zonas en un contexto socio-ecológico

34 WS-18 Continuar y fortalecer el programa de monitoreo del PEBSJ, incluyendo su componente de ciencia ciudadana, prestando particular atención al río Piedras, quebrada Juan Méndez, quebrada San Antón y sus tributarios

44 WS-19 Documentar la localización y extensión de los tributarios de agua dulce de la cuenca del Estuario de la Bahía de San Juan, con especial atención al río Piedras, quebrada Juan Méndez y quebrada San Antón y sus tributarios

49 **Capítulo 4: Desechos acuáticos (AD)**

50 AD-9 Desarrollar un proyecto de reducción y prevención de contaminación en las marinas, villas pesqueras y clubes náuticos del Estuario de la Bahía de San Juan

57 **Capítulo 5: Infraestructura verde (GI)**

58 GI-1 Crear un plan maestro de infraestructura verde en la cuenca del EBSJ y desarrollar proyectos piloto de jardines pluviales y techos verdes

70 GI-2 Crear un proyecto piloto para revertir el proceso de canalización con hormigón y cemento de un segmento de un río, quebrada o tributario de agua dulce del EBSJ

77 GI-3 Promover el concepto de "Crecimiento Inteligente" o "Smart Growth" usando métodos como las certificaciones "LEED" y el uso de medios alternos de transporte, como las bicicletas

85 **Capítulo 6: Hábitat, peces y vida silvestre (HW)**

86 HW-19 Identificar zonas en el EBSJ para su designación como áreas marinas protegidas y continuar con el proyecto de restauración de arrecifes y corales del PEBSJ

96 HW-20 Aprobar un plan de manejo y continuar la compra de terrenos del Corredor Ecológico de San Juan

104 HW-21 Actualizar el mapa de uso de terrenos del EBSJ

110 HW-22 Estimar o modelar la vulnerabilidad del EBSJ ante los impactos del cambio climático y presentar medidas de adaptación

119 HW-23 Estudiar y controlar las especies invasoras no deseadas en el EBSJ

123 HW-24 Asegurar la implementación de la Ley 112 del 2013, que crea la Reserva Natural Estuarina de la Laguna del Condado

127 **Capítulo 7: Participación ciudadana y educación (PI)**

128 PI-9 Promover el acceso público a los cuerpos de agua y la franja de playas arenosas del EBSJ

135 PI-10 Realizar un estudio sobre el valor económico de los bienes y servicios ambientales del Estuario de la Bahía de San Juan

142 PI-11 Crear un proyecto a largo alcance de comunicación sobre el Estuario de la Bahía de San Juan, que incluya las redes sociales y un método para medir conocimiento en torno al ecosistema

149 PI-12 Mantener informados a los y las oficiales electos y jefes de agencias sobre el proceso de restauración del Estuario de la Bahía de San Juan, sus retos y logros

152 PI-13 Desarrollar una serie de guías ciudadanas para promover el concepto de cuenca hidrográfica y proteger los cuerpos de agua del EBSJ, incluyendo los principales ríos y quebradas del ecosistema

157 PI-14 Crear un proyecto continuo de recopilación y acceso a la información mediante alternativas como el WebAtlas y la biblioteca del PEBSJ

161 **Capítulo 8: Estructura organizacional, sede del Programa y Fondo Especial del Estuario de la Bahía de San Juan (Ley 48 de 2009)**

EQUIPO DE TRABAJO

Javier E. Laureano Pérez, MPA, PhD
Director Ejecutivo

Jorge Bauzá Ortega, PhD, QEP
Director Científico

Gustavo García, PhD
Consultor, Política pública

Ricardo Colón, PhD
Ecólogo

Gladys Rivera
Gerente de Voluntariado

Lourdes E. Hernández Rivera, MA
Editora

Roberto Morales, MA
Ayudante del Director Ejecutivo

Andrew Hurley, PhD
Traductor

Jorge Ortiz, PhD
Consultor, Limnología

Fernando Abruña, PhD, FAIA
Consultor, Infrastructura verde

Evelyn Huertas, MSc
Program Manager
San Juan Bay Estuary Program
Environmental Protection Agency

JUNTA DE DIRECTORES CORPORACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN

Geólogo Pedro Antonio Gelabert
Presidente

Brenda Torres
Vicepresidenta

Lcdo. Carlos Fernández Lugo
Secretario

Lcda. María de Lourdes Jiménez
Tesorera

William "Billy" Thon
Director (QEPD)

CONFERENCIA DE MANEJO DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN

Lcdo. Roberto Prats Palerm
Presidente

Plan. Carmen Guerrero Pérez
Directora
Caribbean Environmental Protection Division

Francisco "Paco" López
Presidente
Comité Asesor de Ciudadanos (CAC)

Ernesto Díaz
Presidente
Comité Asesor Científico y Técnico (STAC)

Ing. Alberto Lázaro
Presidente
Autoridad de Acueductos y Alcantarillados

Lcdo. Ramón Lloveras San Miguel
Representante de la Banca y el Comercio

Ing. José Font
Director Interino
Caribbean Environmental Protection Division

Teresita Rodríguez
Sub-Directora
Caribbean Environmental Protection Division

Weldin Ortiz
Presidente
Junta de Calidad Ambiental

Lcda. Laura Vélez
Pasada Presidenta
Junta de Calidad Ambiental

Ing. Agustín Carbó
Pasado Director Ejecutivo
Autoridad de Desperdicios Sólidos

Geólogo Pedro Antonio Gelabert
Representantes de las
Organizaciones no Gubernamentales

1

Proceso de actualización del CCMP

Proceso de actualización del CCMP

Por Javier E. Laureano Pérez, MPA, PhD

▲ *Garza ganadera,* Bubulcus ibis

El mundo del fin del siglo 20, cuando ocurrió el esfuerzo titánico de la publicación del Plan integral de manejo y conservación del Estuario de la Bahía de San Juan (CCMP, por sus siglas en inglés), era sin lugar a dudas uno muy distinto al que nos encontramos en la segunda década del siglo 21. Desde las redes sociales y los teléfonos inteligentes hasta el cambio climático, las especies invasoras y la infraestructura verde, nos encontramos en mundos distintos. La primera lección del proceso de revisión del CCMP es, por tanto, que debe hacerse al menos cada cinco años, de forma que no exista una disparidad temporal tan abismal como la actual.

Por otro lado, muchos de los retos que enfrentábamos al momento de la redacción del CCMP en la década de 1990 siguen siendo los mismos, lo que definitivamente otorga una gran vigencia al plan y los trabajos del Programa del Estuario de la Bahía de San Juan (PEBSJ).

De acuerdo al proceso de revisión que llevó a cabo el PEBSJ y a varias reuniones y presentaciones del Programa Nacional de Estuarios (NEP, por sus siglas en inglés) en torno al tema de las revisiones y actualizaciones de los planes de manejo, la entidad recopiló las siguientes lecciones de aprendizaje: (a) En lugar de continuar añadiendo acciones nuevas, las entidades afiliadas al NEP recomiendan completar planes estratégicos quinquenales con objetivos y parámetros medibles y cuantificables. Hay entidades, como el NEP de la Bahía de San Francisco, cuyo plan actual tiene más de 200 acciones y sobre 1,000 estrategias, lo que redunda en un ejercicio de planificación muy difícil de implementar y documentar; (b) A partir de estas recomendaciones, el PEBSJ consolidó varias de las acciones recomendadas (que originalmente sumaban más de 70 nuevas acciones y cientos de estrategias potenciales); (c) El ejercicio de actualización completado por el PEBSJ en el 2013 debe ser el primer paso hacia un ejercicio de planificación estratégica quinquenal, con unas metas definidas y cuantificables. De esta forma la actualización del CCMP se convierte en un ejercicio de renovación y examen continuo del lugar donde se encuentra la implementación del plan y el proceso de restauración del Estuario de la Bahía de San Juan.

Desde el 2007, el PEBSJ activó el proceso de actualización del CCMP siguiendo el protocolo establecido por el plan de la siguiente manera:

1. ***Se reciben comentarios al Plan de Manejo en la Oficina del Programa:*** El Director Ejecutivo recopiló en una lista las diferentes acciones propuestas por las personas de la comunidad, representantes de las agencias federales y de gobierno, otros directores del NEP, el Director Científico de la entidad y la Coordinadora de Participación Ciudadana.
2. ***Someter los comentarios ante un especialista para su evaluación y respuesta:*** En septiembre de 2010, el PEBSJ publicó en su página, un anuncio de contratos con una lista de 71 nuevas acciones propuestas, de acuerdo a las áreas y objetivos del CCMP y añadiendo un área nueva de infraestructura verde. Con el motivo de redactar las acciones propuestas, PEBSJ contrató durante el 2010-2011 a una serie de especialistas y expertos en sus áreas, que incluyó a los siguientes profesionales: Dr. Fernando Abruña (infraestructura verde); Mayra Vega (participación ciudadana y comunicación); Javier Vélez (residuos sólidos marinos y otros); Fernando Silva (hábitat y vida silvestre).

En la semana del 4-8 de noviembre de 2010, el Director Ejecutivo de la entidad presentó el proceso de actualización del CCMP en el 2010 Annual Meeting of the

Association of the National Estuary Programs (ANEP), que se llevó a cabo en Punta Gorda, FL, auspiciado por el Charlotte Harbor National Estuary Program. Durante la presentación, el Director del PEBSJ tuvo la oportunidad de dialogar sobre los procesos de actualización de los planes de manejo de los diferentes estuarios que pertenecen a la ANEP.

3. ***Establecer categorías o prioridades para atender dichos comentarios adicionales:*** En el 2011-2012 la entidad contrató al Dr. Gustavo García, quien cuenta con una Maestría en Economía Ambiental y un Doctorado en Política Pública Ambiental, para revisar todas las acciones, actualizar el sistema de rastreo o "tracking system" del CCMP y convocar reuniones de consulta con diferentes agencias, profesionales y la Academia, incluyendo una reunión multisectorial. El Dr. García fue instrumental para consolidar las acciones de acuerdo a su prioridad para la restauración del ecosistema.

   Por otro lado, cada cuatro años un Comité Evaluador organizado desde las oficinas centrales de la Agencia de Protección Ambiental en Washington, DC, organiza una evaluación programática y administrativa de las 28 entidades afiliadas al Programa Nacional de Estuarios. La Evaluación de Programa o "Program Evaluation" es un instrumento de medición basado en un modelo lógico o "logic model' que examina los siguientes parámetros: (a) Proyectos de restauración y protección ecológica; (b) Asistencia técnica y fortalecimiento de destrezas y capacidades; (c) Apoyo a la implementación de la Ley de Agua Limpia; (d) Restauración y/o protección de hábitat; (e) Factores externos que afecten la restauración y a la entidad; (f) Logros al atender los señalamientos y recomendaciones de las pasadas evaluaciones de la EPA; (g) Gerencia fiscal (sobre todo lograr identificar fondos fuera de los asignados por el Programa Nacional de Estuarios); (h) Planificación y administración; (i) Participación ciudadana y educación; (j) Investigación; (k) Monitoreo, incluyendo indicadores; (l) Informes generados y (m) Estrategias para multiplicar los fondos asignados mediante alianzas ("leveraging").

En el pasado inmediato el Programa del Estuario ha pasado por dos evaluaciones, una en el 2008 completada por el siguiente equipo de trabajo: Greg Colianni, EPA; Evelyn Huertas, EPA; Rakhi Kasat, ORISE Fellow; Noemí Mercado, EPA y José Soto, EPA. Esta evaluación incluyó los años de trabajo del Programa del Estuario del 2004 al 2007. La segunda ocurrió en el 2012 e incluyó los años de trabajo de 2008 al 2011. Las siguientes personas fueron las evaluadoras: Noemí Mercado, EPA HQ / PE Team Leader, Evelyn Huertas, EPA Caribbean Field Office, Dr. Shelley Luce, Director of Santa Mónica Bay NEP, Jarred McKee, EPA HQ / On-Site Visit Participant.

El proceso de selección de las acciones incluidas en este documento toma en cuenta las recomendaciones hechas por los grupos de evaluadores y evaluadoras al Director Ejecutivo de la entidad y a la Junta de Directores del Consorcio de Estuario en las reuniones del 15 de mayo de 2008 y del 1 de mayo de 2012.

4. ***Presentar las prioridades ante la Junta de Directores del Consorcio del EBSJ para su consideración y reacción:*** El 16 de diciembre de 2009, antes de comenzar el proceso formal de redacción de las acciones, el Director Ejecutivo de la entidad, Javier E. Laureano, entregó a la Junta de Directores del Consorcio del Estuario de la Bahía de San Juan una lista con 70 nuevas acciones propuestas para actualizar el CCMP. Entre los presentes se encontraban: Pedro A. Gelabert, Presidente de la Corporación para la Conservación del Estuario de la Bahía de San Juan, Ramón D. Lloveras, Presidente del Consorcio del Estuario de la Bahía de San Juan, Carl A. Soderberg, Director del Caribbean Environmental Protection Division (CEPD), Gretchen Guzmán, Presidenta del Comité Asesor Ciudadano (CAC), Ernesto Díaz, Presidente del Comité Científico Técnico (STAC), Tania Vázquez Rivera representando el Secretario del DRNA, Pedro Nieves, Presidente de la Junta de Calidad Ambiental, Dr. Jorge Bauzá, Director Científico del PEBSJ y Edwin Irizarry de la Junta de Calidad Ambiental.

   En la reunión de Junta de Directores del Consorcio del Estuario de la Bahía de San Juan del 4 de abril de 2013, presidida de forma interina por la Secretaria del DRNA, Hon. Carmen Guerrero Pérez, se determinó que antes del final del año el PEBSJ entregaría el borrador final de las acciones. Posteriormente, el Gobernador de Puerto Rico nombró al Lcdo. Roberto Prats Palerm, a quien el Director Ejecutivo del PEBSJ sometió el documento revisado para culminar el proceso de aprobación de la revisión del CCMP.

5. ***Publicar un aviso público sobre cualquier enmienda o nuevas acciones:*** El PEBSJ publicó el anuncio de aviso público sobre las nuevas acciones el 27 de marzo de 2014 en el periódico Primera Hora. El aviso incluyó la dirección electrónica donde las personas podían leer las acciones.

   La última carta con recomendaciones a la revisión del CCMP la recibió la oficina del PEBSJ el 23 de octubre de 2014, en una misiva de la Junta de Calidad Ambiental y firmada por su Directora Ejecutiva, Laura M. Vélez Vélez.

6. ***Compartir información sobre las enmiendas o nuevas acciones a través de reuniones públicas:*** El viernes, 13 de septiembre de 2012 en la Universidad del Sagrado Corazón en Santurce, el PEBSJ culminó el proceso de consultas de las nuevas acciones del Plan de Manejo con una reunión multisectorial. En la reunión hubo una amplia representación de grupos comunitarios, agencias federales, estatales y municipales y académicos/as, entre otros. El público presente se agrupó en diferentes mesas redondas temáticas de acuerdo a su especialidad o interés. En cada mesa un moderador/a leyó y analizó junto al grupo las nuevas acciones propuestas. Un redactor/a documentó el proceso participativo.

7. ***Incorporar material nuevo en el Plan de Manejo como una fe de errata:*** El PEBSJ no recomienda a la Junta del Consorcio usar el término fe de errata ya que la actualización del CCMP resulta una parte medular del proceso de planificación y no un error cometido por el plan original. En su lugar, la entidad recomienda que se conozca el resultado del proceso como la Primera actualización al Plan integral de manejo y conservación del Estuario de la Bahía de San Juan (CCMP).

2

Recomendaciones del Programa del Estuario de la Bahía de San Juan al finalizar el proceso de actualización del CCMP

Recomendaciones del PEBSJ al finalizar el proceso de actualización del CCMP

Por Javier E. Laureano Pérez, MPA, PhD

▲ *Vista aérea del Caño Martín Peña, año 2000.*

Luego del proceso de varios años que ocupó la revisión del CCMP y producto de la experiencia del actual equipo de trabajo del PEBSJ, incluimos una serie de recomendaciones que, al momento, entendemos no deben constituir acciones específicas. Debido a su importancia, las colocamos al principio del documento.

URGENCIA DEL DRAGADO DEL CAÑO MARTÍN PEÑA

Algunas de las acciones principales y más urgentes del CCMP (WS-1, WS-2 y WS-5) tienen que ver con el realojo de residentes, el dragado del Este del Caño Martín Peña y la eliminación de las descargas de aguas sanitarias al cuerpo de agua. En específico, el dragado fue recomendado con urgencia en la década de los 1990 luego que la EPA comisionara, a un costo de sobre un millón de dólares, un modelo hidrodinámico para la creación del CCMP. Desde los 1970s ya existían estudios de ingeniería para el dragado y a finales de los 1980s el gobierno completó, como parte de un proyecto de transportación marítima, el dragado del Oeste del Caño. Este eje de la ciudad se convirtió entonces en uno de los puntos de transporte marítimo con la creación del Acuaexpreso de Hato Rey, administrado por la Autoridad para el Transporte Marítimo (ATM).

En los pasados años ocurrió un adelanto significativo en el proceso del dragado del Este del Caño mediante la aprobación de la Ley 489 del 2004 que funda la agencia de gobierno conocida como el Proyecto Enlace del Caño Martín Peña y el Fideicomiso de la Tierra. El Grupo de las Ocho Comunidades o G-8, fue una de las entidades gestoras de la Ley 489 y constituye el brazo de gobernanza y participación comunitaria de Enlace. El PEBSJ fue consultado y participó en las vistas públicas que redundaron en la aprobación de la Ley.

A pesar de los reclamos de la comunidad y la creación de esta importante agencia de gobierno, creada para lograr el desarrollo del Distrito de Planificación Especial del Caño Martín Peña, al día de hoy el cuerpo de agua no se ha dragado. De hecho, gran parte de los problemas identificados desde la designación del Estuario de la Bahía de San Juan como parte del Programa Nacional de Estuarios en el 1992 siguen iguales. Más aún, algunas de las situaciones en el área del Caño incluso se han agudizado debido, entre otros, a los siguientes factores: (a) aumento en las inundaciones en la zona con agua sanitaria combinada con la pluvial; (b) el crecimiento de diferentes tipos de árboles costeros sobre lo que solía ser agua, incluyendo el mangle rojo y palmares; (c) el crecimiento desmedido del jacinto de agua; (d) la sedimentación y (e) la llegada de especies invasoras como el caimán y la iguana verde.

En el 1992, cuando se designó el EBSJ como parte del Programa Nacional de Estuarios, existía cierto nivel de circulación de agua en la zona. Al momento de la publicación del CCMP en el 2000 era evidente la obstrucción casi total del ecosistema. En la fecha de esta actualización, en el 2013, el Caño Martín Peña se encuentra en plena transición hacia un humedal forestado donde ya no hay circulación alguna del agua. La parte Este del Estuario está separada de la Oeste, por lo que hoy básicamente tenemos dos sistemas estuarinos.

La transición del Caño hacia un humedal forestado tiene unas consecuencias graves al ecosistema del Estuario de la Bahía de San Juan, entre otros: (a) la zona de mezcla del ecosistema se encuentra interrumpida, por lo que el agua no circula y el nivel de dilución de contaminantes y nutrientes es mínima en esta zona; (b) las lagunas San José y los Corozos reciben continuamente la descarga de residuos sólidos acuáticos,

sedimentos, nutrientes y contaminantes de las quebradas Juan Méndez y San Antón, lo que junto a la falta de circulación y otros factores, ocasiona una disminución extrema del oxígeno en el agua. La situación causó la muerte a miles de peces y crustáceos durante episodios de anoxia informados a la prensa por el PEBSJ en el 2009 y el 2013; (c) según evidenciado por estudios de la Escuela de Medicina de Ponce, la salud de las personas en la zona del Caño está sufriendo las consecuencias de la degradación ambiental del ecosistema, por lo que nos encontramos ante un caso emblemático y urgente de justicia ambiental en el corazón del Estuario de la Bahía de San Juan; (d) la interrupción de la circulación del agua en el Caño Martín Peña presenta también el hecho de la pérdida potencial de fondos que podrían generarse por la actividad turística y ecoturística en el Estuario; (e) los gastos indirectos asociados al tratamiento médico de las personas que se exponen a la degradación ambiental en toda la zona, entre otros; (f) uno de los posibles efectos del cambio climático en la zona incluye el aumento significativo de inundaciones.

El 28 de abril de 2013 el Gobernador de Puerto Rico firmó la Orden Ejecutiva OE-2013-032 para coordinar, desde La Fortaleza, los esfuerzos de dragado y restauración del Distrito de Planificación Especial del Caño Martín Peña. Por otro lado, el Municipio Autónomo de San Juan asignó fondos para adelantar el proceso de restauración e incluso la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados incluyó como parte de su factura un aumento dirigido a la restauración de cuencas hidrográficas, con particular atención al Caño.

En el caso de la EPA, el dragado del Caño Martín Peña se convirtió desde hace varios años en una de las prioridades de la Administradora Regional. La funcionaria visitó y conoció por primera vez la zona y se reunió con personal del Proyecto Enlace como parte de un recorrido con el PEBSJ.

Por otro lado, nuestra entidad ha estado involucrada en el Estudio de Viabilidad del Dragado del Caño Martín Peña desde su inicio. Este estudio es el paso anterior necesario para dragar el Caño en términos de reglamentación y cumplimiento. Gracias a todos estos esfuerzos, el Proyecto Enlace comunicó que el dragado del Caño Martín Peña está pautado para comenzar en octubre del 2016. Uno de los impedimentos principales para lograr el dragado es el costo del proyecto. Según el diseño del Proyecto Enlace, el costo del desarrollo del Distrito de Planificación Especial, que incluye el dragado del cuerpo de agua según CCMP, excede los 700 millones de dólares.

En este momento el PEBSJ entendió que no es necesario incluir más acciones dirigidas a la restauración del Caño Martín Peña debido a que el Proyecto Enlace publicó y está implementando un amplio plan para lograr la restauración del cuerpo de agua con un exitoso componente de participación de las comunidades aledañas.

CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

Desde los comienzos de las ciudades antiguas, se asocia la luz durante la noche con protección y seguridad. Durante siglos la humanidad lleva desarrollando métodos de alumbrado artificial nocturno. Un oficio importante en la Corona Española a partir del siglo 18 era la del sereno. Esta persona estaba encargada de iluminar las calles durante la noche y de velar por la seguridad de los pueblos y ciudades. El sereno caminaba con una linterna de aceite y anunciaba cada cierto tiempo la hora y el nivel de peligrosidad en el poblado, que tendía a ser “sereno” o sin peligros inminentes o situaciones de peligro. Un dato curioso es que en el 1837 el Ayuntamiento de San Juan publica su Reglamento para el régimen y gobierno del Cuerpo de Serenos y en el 1872 el Reglamento para el servicio semafórico, dirigido a la seguridad marina.

Durante el transcurso del tiempo y con las nuevas tecnologías, la iluminación nocturna se convirtió en el transcurso del siglo 20 en una nueva fuente de contaminación. En términos del EBSJ, la preocupación más importante tiene que ver con los ciclos reproductivos de especies costeras en peligro de extinción, como el tinglar. Luego de la eclosión de los huevos del tinglar, los neonatos se desorientan ante la presencia de luminarias artificiales y pueden perecer al no alcanzar la línea del agua.

Otras especies que se afectan por la contaminación lumínica incluye las aves nocturnas, que se desorientan en la noche. También afecta las poblaciones urbanas, que pueden experimentar una interrupción en los ciclos del sueño y en su relación con el entorno ambiental.

La Ley 218 de 2008 crea Programa para el Control y la Prevención de la Contaminación Lumínica. El Artículo 8 de la Ley designa una “Clase especial para las áreas de playas utilizadas por tortugas marinas, todo el litoral costero que sirva como lugar de anidaje y desove para las tortugas marinas en su visita anual por nuestras costas”.

En los pasados dos años, el PEBSJ ha trabajado con grupos de base comunitarios/as y voluntarios/as de la Asociación para la Protección del Tinglar (ATIPUR), el Capítulo Estudiantil de la Sociedad de Ambiente Marino (CESAM) y Arrecifes Pro Ciudad sobre el tema del desove de las tortugas marinas. Como parte de sus proyecciones futuras, el PEBSJ debe incluir trabajos en torno a la contaminación lumínica en las costas. Al momento, la entidad no recomienda incluir nuevas acciones al respecto sino continuar implementando

la acción HW-10 “Implementar un plan de recuperación de tortugas marinas”.

Por último, como parte de la actualización de nuestro plan, la Oficina de Servicios Ecológicos del Caribe de la United States Fish and Wildlife Service (USFWS), envió una comunicación al Programa del Estuario donde establece su interés en las siguientes áreas: 1) programas de conservación de tortugas marinas y el manatí antillano; 2) contaminación lumínica; 3) restauración de playas; 4) programa de control de velocidad para embarcaciones en la zona del EBSJ.

COMUNIDAD LA PLAYITA DE VILLA PALMERAS

Durante la pasada década, una de las recomendaciones prioritarias de la Agencia de Protección Ambiental al gobierno de Puerto Rico en materia de calidad de agua y justicia ambiental en la zona de la Laguna los Corozos, es solucionar el problema de descargas de aguas sanitarias que enfrenta la comunidad la Playita en Villa Palmera. La comunidad recibe la descarga de aguas combinadas de la planta de control de inundaciones del DRNA de la Avenida Baldorioty de Castro combinada con aguas sanitarias de la AAA.

En el verano de 2013, la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS/PROGRAMA DE DESPERDICIOS SÓLIDOS) y el Municipio de San Juan (MSJ) dieron a conocer su plan de trabajo para limpiar los escombros del área y solucionar los problemas de infraestructura pluvial. El Instituto de Ciencias para la Conservación de Puerto Rico (INCICO) se encuentra trabajando en un plan para la restauración ambiental de la zona y comenzar una iniciativa de interpretación ambiental, entre otros.

La Playita quedó excluida de los procesos de renovación de la zona del Caño Martín Peña, por lo que la inversión gubernamental en la zona y la visibilidad de la comunidad en el escenario de planes de mejoramiento se caracteriza por ser mínima o intermitente. El PEBSJ recomienda trabajar más de cerca con los retos que enfrenta esta comunidad costera y apoyar los esfuerzos en marcha de la ADS/PROGRAMA DE DESPERDICIOS SÓLIDOS, el MSJ e INCICO.

PROBLEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS MARINOS Y ARROJO DE BASURA EN LA CUENCA DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN (EBSJ).

El problema de la disposición adecuada de los residuos sólidos sigue siendo uno de los problemas principales de contaminación en la cuenca del EBSJ.

Nuevo enfoque de las campañas de arrojo de basura — Necesitamos un plan amplio e integral que atienda el manejo de residuos

▲ *El PEBSJ eliminó del fondo de la Laguna del Condado sobre 3,000 botellas de vidrio en solo un año.*

sólidos desde la fuente hasta la disposición. Un programa efectivo de prevención de disposición indebida de desperdicios requiere de control y monitoreo de las áreas en riesgo, educación, capacitación y participación de las comunidades y organizaciones ambientales, y la aplicación efectiva de la ley a los violadores (EPA, 1998).

En este contexto, debemos revivir la Ley 11 sobre arrojo de basura, proveyendo más recursos, ofreciendo más educación e involucrando más a las comunidades en zonas afectadas por vertederos clandestinos. La educación no solo debe girar en torno a la disposición de residuos sólidos. También es necesario educar sobre el consumo responsable, por ejemplo con campañas alertando sobre el exceso de plástico innecesario que genera el consumo de agua embotellada y a favor del compostaje de residuos orgánicos y material vegetativo. El reciclaje es otro componente central del manejo integral. Tres de los cuatro principales productos de residuos sólidos identificados en un estudio en las costas en Estados Unidos eran potencialmente reciclables —botellas y bolsas plásticas y latas de aluminio (Ocean Conservancy, 2007; EPA, 2012b).

Examinar la política extendida de los productores — Por otro lado, la responsabilidad ciudadana debe ser combinada con responsabilidad de productores y del gobierno en un manejo integral de residuos sólidos. Esto debe incluir reducción, reuso, reciclaje, compostaje y la evaluación de tecnologías alternativas. La reducción debe empezar en la fuente de la producción. El principio de “responsabilidad extendida de productores” (“extended producer responsibility”, EPR) plantea que los productores deben asumir responsabilidad “…por los impactos ambientales…del tratamiento y disposición de sus productos, sino también por las actividades…de selección de materiales y diseño de los productos.” (OECD, 2001, p. 21-22; también Hanisch, 2000; Nicol y Thompson, 2007; Ogushi y Kandlikar, 2007; Quinn y Sinclair, 2006; Wiesmeth y Häckl, 2011)

A nivel de política pública, el EPR implica que los productores (usualmente los dueños de una marca) tienen que hacerse cargo (física o financieramente) de la recolección o reciclaje de sus productos (ej. latas y botellas) al final de sus vidas útiles. Un ejemplo clásico es el impuesto sobre botellas de cristal que se usa en muchas partes del mundo. Al comprar el producto, el consumidor paga ese impuesto (ej. 5 centavos por botella) y si devuelve el producto al productor o vendedor, recibe de vuelta su pago. Esto además de fomentar el reuso o reciclaje, fomenta el que no se disponga indebidamente del producto. Otro ejemplo es el caso de Holanda, donde los compradores de automóviles nuevos deben pagar un impuesto que sirve para financiar el manejo y reciclaje de estos al final de su vida útil.

Auscultar la posibilidad de prohibir las botellas y bolsas plásticas — En el caso de las bolsas plásticas, estas son cada vez menos necesarias dada la disponibilidad de bolsas biodegradables, de papel, o bolsos reusables de tela. En años recientes, ciudades de gran tamaño como Los Ángeles, San Francisco, Portland, Toronto y París, así como el estado de Hawai en su totalidad, han implementado esta prohibición. De igual forma, las botellas plásticas de agua, de las que prescindíamos como sociedad hasta hace sólo algunas décadas, pueden ser substituidas al tomar agua de fuentes con filtros, o usar envases reusables.

Vertederos clandestinos — En muchas ocasiones se trata de un problema estrechamente vinculado a la pobreza. Los llamados 'chatarreros' resuelven el problema inmediato de muchas personas para disponer de residuos sólidos voluminosos, materiales de construcción producto de renovaciones en las casas o muebles no deseados, entre otros. Estos acarreadores clandestinos de residuos sólidos sobreviven cobrando unas cuotas modestas para resolver el problema inmediato de disposición de los desechos domésticos no deseados. A su vez, los 'chatarreros' venden lo que pueden y lo que no lo desechan en comunidades pobres dónde hay poca vigilancia. Muchas veces se trata de comunidades que durante más de medio siglo usaron los desechos para rellenar los humedales y cuerpos de agua.

Como alternativa a la situación de los vertederos clandestinos provocados por los 'chatarreros', en Brasil crearon el proyecto de rescatadores de basura o 'catadores de lixo'. De acuerdo a algunos estimados, uno de cada 1,000 brasileños/as es rescatador de la basura. Muchos de los gobiernos municipales y organizaciones no gubernamentales del país trabajan en la organización de cooperativas de 'catadores de lixo', que en lugar de perseguir a los rescatadores le ofrecen viviendas y formas para organizar su trabajo. En otras palabras, en Brasil un porciento importante de los llamados 'chatarreros' forman parte de la estructura de manejo de los residuos sólidos.

En lugar de formar parte de un ciclo indefinido de limpieza de vertederos clandestinos, el PEBSJ recomienda formar alianzas con una parte importante del problema, los llamados 'chatarreros', siguiendo modelos como el de Brasil. También hay varias empresas de reciclaje de metales ferrosos y no ferrosos interesadas en establecer centros de acopio de residuos voluminosos como neveras y pedazos de autos.

Lo que resulta insostenible para la recuperación del ecosistema del EBSJ es la prolongación de la situación de los vertederos clandestinos en las comunidades y cuerpos de agua del ecosistema. Hace falta un plan coherente, realista, multisectorial y concertado para el manejo de los residuos sólidos en la cuenca del EBSJ.

Aumentar las alternativas que tiene el público para disponer de sus materiales reciclables — Desde la década de los 1990's, en Puerto Rico se ha mantenido aproximadamente la misma cantidad de centros de reciclaje (drop-off's), los que fluctúan entre 90 a 100 para toda la Isla. Mientras tanto, la mayor parte de los residuos sólidos que llegan a los estuarios, océanos y cuerpos de agua es plástico, un material completamente reciclable. Incluso, existen en el planeta un promedio de cinco grandes "parchos" o "islas" hechos de basura plástica. El del Océano Pacífico puede llegar a ser hasta cien veces más grande que la isla de Puerto Rico.

Necesitamos aumentar la cantidad de centros de reciclaje comunitarios existentes al momento. En San Juan, por ejemplo, hay sólo un centro de reciclaje visible y accesible al público (sobre 400,000 habitantes) para llevar sus materiales, localizado en el Parque Central de Santurce. Esta cantidad tan limitada de centros de reciclaje causa un gasto significativo de energía al tener que transportar por largas distancias los materiales y con el tiempo los y las ciudadanas se desgastan y los proyectos de reciclaje pocas veces sobreviven.

PREOCUPACIÓN EN TORNO A LA CANALIZACIÓN DEL RÍO PIEDRAS/ PUERTO NUEVO

El Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos propone la canalización de 9.5 millas del río Piedras/Puerto Nuevo en los próximos años, con una inversión de $599,000,000. Esta acción tendría potencialmente un efecto adverso a los ecosistemas riparios del río Piedras/Puerto Nuevo ya que se trata de un proceso de canalización con cemento y hormigón, sustituyendo la vegetación con canales en estos materiales.

El proyecto fue aprobado en el 1986, cuando todavía se utilizaba este tipo de ingenería para canalizar los ríos y quebradas, plan que puede aumentar significativamente la cantidad de sedimentos que llegan a la Bahía de San Juan y la erosión de los cuerpos de agua. Aunque se trata de una iniciativa de prevención de inundaciones, el hecho de tener 5.1 millas donde el agua circulará a alta velocidad, podría tener el efecto contrario en el punto de descarga del río, localizado al Oeste del Caño Martín Peña, precisamente una zona que sufre de inundaciones continuas.

La canalización del río Piedras/Puerto Nuevo impactaría de norte a sur toda la cuenca hidrográfica del EBSJ. El PEBSJ se une al Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico en su alerta en torno a los impactos potenciales del proyecto de canalización del río Piedras/Puerto Nuevo.

TALA DE ÁRBOLES, PODA RADICAL Y DEFORESTACIÓN

En una cuenca hidrográfica desarrollada en sobre un 70%, la cobertura vegetal constituye un elemento esencial del proceso de restauración y limpieza de los cuerpos de agua estuarinos.

Los árboles y plantas sirven, entre otros, para: (1) filtrar contaminantes; (2) retener sedimentos; (3) estabilizar el terreno en áreas de erosión; (4) disminuir la velocidad del agua de lluvia al drenar en el litoral, situación que causa y empeora la erosión; (5) contribuye a mantener el agua clara, lo que favorece el reclutamiento de corales y yerbas (hierbas) marinas; (6) en las zonas de dunas, ayuda a reclutar arena y estabilizar las formaciones de arena; (7) proveen hábitat a un sinnúmero de organismos, incluyendo aves, reptiles, anfibios, y en el caso de los manglares a peces, crustáceos y otros; (8) producen oxígeno; (9) disminuyen el efecto de "isla calor" en la ciudad; (10) proveen sombra y refrescan las áreas residenciales y de esparcimiento; (11) revitalizan las áreas vacantes y abandonadas; (12) previenen la creación de vertederos clandestinos; (13) aumentan el valor de la propiedad; (14) promueven ambientes de trabajo más productivos; (15) inciden en beneficio a la salud mental de la población e incluso se usan como terapia en hospitales.

A pesar de todos los beneficios que brindan los árboles y la vegetación, en Puerto Rico y la zona de la cuenca del Estuario, persiste la visión de los árboles y la vegetación como señal de subdesarrollo, estorbos a la vista de los cuerpos de agua y lugares de peligro donde se esconden maleantes y criminales. Los proyectos de construcción privados y públicos continúan talando árboles, para los que se piden medidas de mitigación pocas veces supervisadas. Sólo en el 2014 la cuenca del EBSJ perdió el bosque urbano frente a la Universidad Politécnica en la Avenida Ponce de León, el bosque localizado en la antigua cárcel Oso Blanco, donde se construye el Fideicomiso de las Ciencias, y el bosque de la reserva Rupert-Amstrong en los bordes del Canal Margarita.

El PEBSJ sugiere construir a partir de la infraestructura verde existente en la cuenca en lugar de eliminar los pocos bosques urbanos y vegetación que subsiste en la zona.

EROSIÓN COSTERA

Desde Loíza hasta Toa Baja, la costa norte de la cuenca del EBSJ presenta casos serveros de erosión costera. En Piñones las dunas están cediendo al embate de las olas y en ocasiones el océano entra a la carretera; en el caso de Isla Verde, las raíces de las palmas se pueden ver sobresaliendo la arena; en el caso de Ocean Park, algunas hospederías tienen que cerrar parte de sus operaciones por temporadas debido al aumento en el embate de las olas, que acceden a parte de sus propiedades; en el Condado, hay varios hoteles preocupados con la pérdida de las franjas de las playas arenosas y en la costa de Puerta de Tierra la erosión resulta evidente e incluso en algunas áreas el terreno se está desprendiendo de la carretera.

Entre las recomendaciones que han surgido para ayudar a aliviar este problema existen desde las más económicas, como continuar los procesos de siembra y detener la tala de las zonas de vegetación costera y detener la construcción en el litoral, hasta las más costosas como las del "beach nourishment" y la construcción de rompeolas y diques. Debemos explorar las alternativas de adaptación al problema de la erosión, que incluye el realojo de las personas en zonas que se inundan y que están cediendo al océano.

3

Acciones de calidad de agua y sedimentos (WS)

Acciones de calidad de agua y sedimentos (WS)

▲ *Canalización de una quebrada en cemento y hormigón.*

WS-17 DETERMINAR LAS ÁREAS DE MAYOR DESCARGA DE AGUAS SANITARIAS EN LA CUENCA DEL EBSJ

TRASFONDO

De acuerdo con el Centro para el Control de las Enfermedades o Center for Disease Control de Estados Unidos, a pesar de que la calidad del medio ambiente puede ser la causa de hasta un cuarto de todas las enfermedades prevenibles del planeta, resulta una tarea difícil lograr establecer la conexión entre las enfermedades que padecen las personas y su entorno medioambiental. Esto se debe, en parte, a que la contaminación ambiental tiene un efecto acumulativo en el cuerpo humano y el tipo de enfermedades asociadas a la degradación ambiental raras veces se manifiesta de inmediato, como lo hacen las epidemias. En su informe, la CDC da a conocer que las enfermedades crónicas en Estados Unidos, como lo son el cáncer, el asma, las enfermedades del corazón, desórdenes metabólicos y endocrinos (como la diabetes), entre otras, constituyen hasta el 70% del total de las muertes y cuestan al erario público 325 billones de dólares al sumar el tratamiento médico y la disminución de la vida productiva de las personas.

A partir de una serie de recomendaciones hechas por la Pew Environmental Health Commission del año 2000, la CDC estableció una red de rastreo o monitoreo ("tracking system") para documentar los vínculos entre las enfermedades crónicas y la condición del medio ambiente donde viven las personas que las padecen. La Pew Commission, de hecho, comunicó que una de las amenazas más críticas a la salud de las personas es la contaminación por aire y agua. El informe critica severamente el desfase que existe entre el monitoreo de los contaminantes en el medio ambiente y la salud humana, a lo que llamó el "environmental health gap". Mientras se monitorean los contaminantes por razones regulatorias o para generar conocimiento en torno a los ecosistemas, miles de personas padecen enfermedades prevenibles que podrían resolverse incluso con eliminar un contaminante del lugar donde viven. Un dato alarmante que ofrece la publicación es que la razón número uno de ausentismo escolar en Estados Unidos es el asma (Pew Commission, 2000).

Desde el año 2001, como consecuencia de la denuncia hecha por la Pew Commission, el Congreso de Estados Unidos asigna al CDC un promedio de 20 millones de dólares anuales para su "National Environmental Public Health Tracking Network". El sistema de rastreo incluye un área de cambio climático, donde da a conocer la relación potencial entre los cambios del clima en el planeta y la salud humana, incluyendo el aumento en los eventos de inundaciones. Sin embargo, Puerto Rico no figura como una de las jurisdicciones de Estados Unidos incluidas en el sistema de rastreo.

En el ámbito del EBSJ, en 1998 el Dr. José Seguinot Barbosa completó el análisis de riesgos a la salud pública, como uno de estudio base realizado para la publicación del CCMP. El estudio dio a conocer una lista de enfermedades potenciales a las que las personas se exponen al entrar en contacto con las aguas contaminadas con descargas crudas del sistema sanitario (Seguinot-Barbosa, 1998).

Posteriormente, el Proyecto Enlace del Caño Martín Peña presentó los resultados de un estudio del Programa de Salud Pública de la Escuela de Medicina de Ponce, donde informa que las personas que viven en áreas de inundaciones en la zona de ese cuerpo de agua, padecen el doble del riesgo de experimentar enfermedades gastrointestinales. Por otro lado, también revelaron que la incidencia del asma bronquial entre los niños y niñas vecinos del Caño menores a los 5 años, es el doble al del resto de la población de esa

WS-17 DETERMINAR LAS ÁREAS DE MAYOR DESCARGA DE AGUAS SANITARIAS EN LA CUENCA DEL EBSJ

misma edad en Puerto Rico. Por último, la incidencia de la dermatitis atópica y el asma es mayor en el grupo de residentes menores de 18 años mientras más cerca viven del cuerpo de agua (Ponce School of Medicine, 2012).

Desde hace varios años, las organizaciones de más prestigio en el campo de la salud caracterizan como un indicador de inequidad la escasez de agua dulce de buena calidad tanto para su uso potable como higiénico (existencia de sistemas de alcantarillado y tratamiento de las aguas sanitarias). De hecho, la disponibilidad de agua potable y de servicios de alcantarillado sanitario constituye un indicador de la existencia de diferentes "enfermedades ignoradas" que impactan mayormente a las poblaciones pobres del planeta debido a infecciones de origen parasitario. Por ejemplo, una condición gastrointestinal como la diarrea es la causante de 1.8 millones de muertes al año y la población más afectada (90%) por la condición es la menor de 5 años. (Margai, 2010, ver páginas 176-190).

Una de las recomendaciones para comenzar a trabajar con el tema de la relación entre la contaminación del agua y su impacto a las poblaciones humanas es mediante la organización geoespacial de los datos en los llamados "water pollution risk maps" o mapas de riesgo debido a la contaminación del agua en capas de GIS. Este tipo de mapas identificará las zonas donde la salud de las personas estará en mayor riesgo en tanto exista una mayor cantidad de contaminación de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua (Margai, 2010).

Una de las críticas más importantes al Sistema de Información Geográficos (GIS, por sus siglas en inglés) está relacionada a una visión tecnocrática de los problemas sociales. Los GIS se apartan de la comunidad y están centrados en oficinas de las agencias de gobierno y empresas privadas (Elwood, 2006). En este escenario, las personas y las comunidades tienen muy poco acceso a la información recopilada y el GIS termina convirtiéndose en una tecnología de la que solo se benefician profesionales como epidemiólogos/as, planificadores/as, académicos/as, ingenieros/as y desarrolladores, entre otros (Cromley y McLafferty, 2002). La participación ciudadana, el tomar en cuenta a la mayor cantidad de públicos, desde el diseño hasta la presentación de los sistemas de GIS, resulta imprescindible para buscar una alternativa a esta tendencia.

Una de las alternativas para lograr integrar la salud al contexto ambiental es mediante la socio-ecología, que provee un marco de trabajo integrador entre los factores humanos y su entorno (King y Crews, 2013). Como parte del modelo, se debe tomar en cuenta la percepción de las personas del

▲ *Voluntarios reforestan el corredor ripario del río Piedras.*

espacio donde viven y su interpretación del cuerpo y la enfermedad; el contexto social donde las personas viven y en el caso específico de la salud, el aparato de políticas públicas que la enmarcan (Nettleton, 2013). Las metodologías de avanzada y que esperan tener un impacto a largo plazo, toman en consideración a las personas y el sentido de lugar y de espacio que estas ocupan. El entorno ambiental es clave en las formas de socialización de las personas y viceversa.

En el año 2013, el Fondo Rotatorio Estatal o State Revolving Fund que maneja la Junta de Calidad Ambiental, aprobó una propuesta al PEBSJ por $1.6 millones de dólares con el fin de examinar las zonas de la cuenca donde incide una mayor contaminación por descargas de aguas sanitarias y su vínculo con la salud pública. De esta forma, la entidad se encuentra en una coyuntura única para lograr generar información de gran valía para atender el desfase que generalmente existe entre los sistemas de monitoreo ambiental de calidad de agua y su relación con la salud de las personas, al igual que la integración del elemento de participación ciudadana en los sistemas de GIS.

WS-17 DETERMINAR LAS ÁREAS DE MAYOR DESCARGA DE AGUAS SANITARIAS EN LA CUENCA DEL EBSJ

ESTRATEGIAS

17.1 Implementar los protocolos de investigación a partir del Quality Assurance Project Plan de la EPA aprobado para el proyecto de investigación de identificación de descargas de aguas sanitarias según aprobado por la Junta de Calidad Ambiental bajo el Fondo Estatal Rotatorio.

Participantes en la implementación: PEBSJ, JCA, EPA, Universidad de Puerto Rico

Programa: A mediano plazo

17.2 Procurar la participación ciudadana como parte de los procesos de creación y publicación del estudio, con métodos socio-ecológicos que pueden estar integrados por metodologías de la antropología cultural, etnografía e historia oral.

Participantes en la implementación: PEBSJ, JCA, EPA, Universidad de Puerto Rico, municipios de la cuenca del EBSJ, grupos comunitarios y voluntariado del PEBSJ

Programa: A mediano plazo

17.3 Identificar las zonas de mayor descarga de agua sanitaria en la cuenca del EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ, JCA, EPA, municipios de la cuenca del EBSJ, Universidad de Puerto Rico, AAA

Programa: A mediano plazo

17.4 Evaluar diferentes elementos de salud pública en las áreas de mayor descarga de aguas sanitarias.

Participantes en la implementación: PEBSJ, JCA, EPA, Universidad de Puerto Rico, Departamento de Salud

Programa: A mediano plazo

17.5 Integrar los datos utilizando el análisis geoespacial provisto por el GIS con diferentes mapas.

Participantes en la implementación: PEBSJ, JCA, EPA, Universidad de Puerto Rico

Programa: A mediano plazo

17.6 Asegurar que los mapas e imágenes generados usando GIS pueden ser usados e interpretados por la mayor cantidad de públicos posible, como las comunidades de residentes y el voluntariado.

Participantes en la implementación: PEBSJ, JCA, EPA, Universidad de Puerto Rico, especialista en comunicación, especialista en antropología cultural

Programa: A mediano plazo

17.7 Dar a conocer los resultados del estudio y la existencia de los datos y los mapas.

Participantes en la implementación: PEBSJ, JCA, EPA, Universidad de Puerto Rico, especialista en comunicaciones, AAA, Departamento de Salud

Programa: A mediano plazo

17.8 Utilizar los resultados del estudio como guía para comenzar a eliminar las descargas de agua sanitaria en la cuenca del EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ, JCA, EPA, Universidad de Puerto Rico, AAA

Programa: A mediano plazo

▲ *Descarga de pintura en la Laguna del Condado.*

TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN

2 a 3 años

COSTO ESTIMADO

La cantidad de fondos aprobada por el Fondo Estatal Rotatorio es de $1.6 millones de dólares, sin embargo, el estudio incluye diferentes productos complementarios, como es un mapa de uso de terrenos. Los costos lograron reducirse gracias a la contratación de un grupo de profesionales que trabajarán mano a mano con las comunidades de la cuenca.

BENEFICIOS ESPERADOS

Específicamente, el sistema de monitoreo de salud pública y la condición del medioambiente sugerida por la Pew Commission busca lograr los siguientes resultados: identificar las poblaciones que se encuentran en riesgo; establecer el vínculo entre los peligros ambientales y las enfermedades; guiar las estrategias de intervención y prevención, incluyendo cambios en los estilos de vida de las personas; identificar, reducir y prevenir aquellos riesgos ambientales que puedan presentar peligros a la salud humana; facilitar el derecho de las personas a conocer sobre la relación entre su salud y la del medioambiente donde viven, entre otros (Pew Commission, 2000).

MONITORÍA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Integrar los hallazgos a las plataformas de comunicación del PEBSJ, como lo son su website y redes sociales.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

Ninguna.

WS-17 DETERMINAR LAS ÁREAS DE MAYOR DESCARGA DE AGUAS SANITARIAS EN LA CUENCA DEL EBSJ

REFERENCIAS

Cromley, Ellen y Sara L. McLafferty. GIS and Public Health. New York: The Guiflord Press, 2002.

Center for Desease Control, *Connecting the dots: National Environmental Public Health Tracking Program.*

Elwood, Sarah. "Criticial issues in participatory GIS: Desconstructions, reconstructions, and new research directions". Transactions in GIS. Num 10 (5): p. 693-708.

Fitzpatrick, Kevin y Mark LaGory. Unhealthy Cities: Poverty, Race and Place in America. New York: Routledge, 2011.

King, Brian y Kelley A. Crews. Ecologies and Politics of Health. New York: Routledge, 2013.

Margai, Florence. Environmental Health Hazards and Social Justice. Londres: Earthscan, 2010.

National Environmental Public Health Tracking Network: http://ephtracking.cdc.gov/showHome.action.

Nettleton, Sarah. The Sociology of Health and Illness. Cambridge: Polity, 2013.

Pew Environmental Health Commission. America's Environmental Health Gap: Why the Country Needs a Nationwide Health Tracking Network. 2000. TFAH [Internet]. Disponible en at: http://healthyamericans.org/reports/files/healthgap.pdf.

Ponce School of Medicine, Public Health Program, *Prevelaecence of Gastrointestinal Symtoms Among Residents of the Caño Martín Peña communities*, 2012.

Seguinot-Barbosa, José, *San Juan Bay Estuary System Health Risk Analysis*, September 30, 1998.

WS-18 CONTINUAR Y FORTALECER EL PROGRAMA DE MONITOREO DEL PEBSJ, INCLUYENDO SU COMPONENTE DE CIENCIA CIUDADANA, PRESTANDO PARTICULAR ATENCIÓN AL RÍO PIEDRAS, QUEBRADA JUAN MÉNDEZ, QUEBRADA SAN ANTÓN Y SUS TRIBUTARIOS

TRASFONDO

El PEBSJ creó el Programa de monitoreo de calidad de agua con voluntarios (PMCAV) con el objetivo de conocer la condición de la calidad de las aguas del EBSJ y de medir los avances en su restauración. En otras palabras, el PMCAV resulta ser uno de los parámetros que utiliza la organización para conocer el éxito de la implementación de su Plan integral de manejo y conservación (CCMP, por sus siglas en inglés). La iniciativa, de base ciudadana y voluntaria, tiene pocos precedentes en Puerto Rico y en el Programa Nacional de Estuarios de Estados Unidos. Esto se debe a que la responsabilidad del monitoreo de calidad de agua recae tradicionalmente sobre el Estado. Contrario a la mayor parte de los casos, nuestra entidad se convirtió en una de las fuentes de información para los informes regulatorios y de cumplimiento que somete la Junta de Calidad Ambiental a la Agencia de Protección Ambiental, como los Informes Integrados 305 (b)/ 303 (d).

Este escenario no es fortuito. El PMCAV es muy estructurado y cuenta con la más rigurosa metodología y auditoría para generar los datos que obtiene. De hecho, una de las piezas fundamentales del PMCAV fue la redacción del protocolo que garantiza la fiabilidad de los datos, conocido como un Quality Assurance Project Plan ("QAPP") o Plan para asegurar la calidad, sometido por el PEBSJ a la Agencia de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) en el 2008.

El PMCAV es una de las piezas fundamentales del trabajo que realiza y los servicios que ofrece el PEBSJ. La persona que gerencia la iniciativa, el coordinador de monitoreo, trabaja mano a mano con un cuerpo de voluntarios certificados y con personas de las comunidades que bordean los cuerpos de agua estuarinos. Durante los pasados años, gracias al trabajo del PMCAV, el Programa del Estuario logró identificar una cantidad significativa de fuentes de contaminación y situaciones que afectan directamente la

▲ *Desde el 2009, el PEBSJ coordina el Día de Monitoreo de Calidad de Agua de Puerto Rico.*

calidad del agua del EBSJ, como son los desbordes y descargas de aguas sanitarias crudas. Algunos de estos hallazgos se han publicado en la prensa escrita y televisada.

El PMCAV mide una serie de parámetros para diagnosticar la condición de la calidad del agua y, entre otros, mide: oxígeno disuelto, conductancia, nutrientes (amonio, nitrito, nitrato, y fosfato), turbidez, SDT, transparencia, pH, salinidad, temperatura, y bacteriología (coliformes y enterococos fecales).

Aparte del monitoreo de calidad de agua, el PEBSJ también cuenta con un programa de indicadores. La presencia o ausencia de ciertas especies de flora y fauna en un lugar determinado pueden evidenciar el estado físico-químico de los ecosistemas durante un período prolongado de tiempo (Bain y otros, 2000; Whitfield y Elliot, 2002). A estas especies las conocemos como indicadores biológicos. Por consiguiente, la EPA plantea que es necesario combinar el monitoreo de calidad de agua con indicadores biológicos para evaluar de forma más completa el estado de los ecosistemas acuáticos así como los cambios en estos (EPA, 1997; EPA, 2003).

Entre los muchos indicadores biológicos posibles (cf. Niemi y McDonald, 2004; Jorgensen y otros, 2005), se han propuesto algunos multi-dimensionales que combinan varias medidas. La EPA promueve un indicador llamado Índice de Integridad Biótica (IBI) para invertebrados estuarinos como uno de varios indicadores en sus evaluaciones sobre los estuarios nacionales (EPA, 2004; EPA, 2010). Este indicador agrupa muchas medidas sobre la condición de especies de peces y algas (por ejemplo, riqueza y diversidad). El Índice Ecológico Estuarino (EBI por sus siglas en inglés) es otra medida similar que se podría desarrollar para el EBSJ (cf. Jorgensen y otros, 2005).

Ante el escenario de variables y posibilidades existentes para seleccionar los indicadores del EBSJ, el PEBSJ contrató al Dr. Ernesto

Otero de la Universidad de Puerto Rico, recinto de Mayagüez. El Dr. Otero tuvo la encomienda de analizar las alternativas, realizar estudios de laboratorio y recomendar los indicadores estuarinos. En septiembre de 2011 la entidad dio a conocer el informe final del estudio Environmental Indicators for the San Juan Bay Estuary: Assessment of Sediment and Fish Tissue Contaminants. Luego de varios años de trabajo y la aprobación de un segundo QAPP de parte de la Agencia de Protección Ambiental, el Programa seleccionó, de acuerdo a las recomendaciones de Otero, dos indicadores ambientales para ecosistema: toxicidad de los sedimentos y análisis del tejido del pez mojarra y de cocolías.

La selección de los análisis de sedimentos como indicador de la salud del EBSJ, se basa en el hecho de la existencia de estudios previos que indican la presencia de metales pesados y otros contaminantes en el fondo estuarino y la posibilidad de tomar muestras en toda la zona. En segundo lugar, el tejido del pez mojarra y de la cocolía como indicadores de la salud del EBSJ recae en la dispersión y disponibilidad de ambas especies en todo el fondo estuarino y en el uso de estas especies en la preparación de alimentos para consumo humano (Otero, 2011).

Además del estudio de Otero, en los pasados años el PEBSJ completó una serie de estudios e investigaciones que sirven de base para evaluar la salud del ecosistema y a los que se debe dar seguimiento o continuar, de ser necesario. En el caso del monitoreo de indicadores ambientales, el Programa del Estuario comisionó un censo, historia natural y estudio de antropología cultural sobre la iguana de palo completado por Carlo-Joglar y García-Quijano en el 2008; una investigación sobre los ecosistemas bénticos como las yerbas marinas y las algas, entre otros, de Rivera en el 2005; un censo de caimanes por el Proyecto Coquí y Ambienta, Inc. en el 2010; y un índice béntico también completado bajo contrato con el PEBSJ por la empresa PBS&J/Atkins. A estos se suma el trabajo de varias tesis de maestría y doctorado en las que el Director Científico de la entidad ha colaborado o dirigido, una de ellas escrita por Laura Fidalgo del 2009 y titulada Evaluación de las aves acuáticas del Estuario de la Bahía de San Juan. El PMCAV también brinda apoyo continuo a investigaciones científicas sobre calidad de agua, sedimentos, inventarios de flora y fauna, entre otros.

El trabajo científico constituye una de las partes más importantes del programa de monitoreo de los indicadores de la salud del EBSJ. Debemos también, por otro lado, comunicar estos resultados para que la mayor cantidad de personas entiendan los datos recopilados y que de esta información logremos basar la toma de decisiones gerenciales tanto del PEBSJ como de las

WS-18 CONTINUAR Y FORTALECER EL PROGRAMA DE MONITOREO DEL PEBSJ, INCLUYENDO SU COMPONENTE DE CIENCIA CIUDADANA, PRESTANDO PARTICULAR ATENCIÓN AL RÍO PIEDRAS, QUEBRADA JUAN MÉNDEZ, QUEBRADA SAN ANTÓN Y SUS TRIBUTARIOS

agencias concernientes a la restauración del ecosistema. Aquí reside, de hecho, el mayor reto de los programas de monitoreo de calidad de agua y de los indicadores ambientales.

Algunas de las estrategias utilizadas por el PEBSJ para comunicar estos datos incluye: la publicación de los datos georeferenciados en un mapa de la cuenca del EBSJ disponible por medio de la página estuario.org; publicación en papel y electrónica del Informe sobre la condición del EBSJ; tarjeta de calificaciones donde se ofrecen notas escolares de la “A” a la “F” a los cuerpos de agua; publicación del Manual de monitoreo de calidad de agua para voluntarios; talleres para certificar voluntarios y la Conferencia sobre la condición del EBSJ, entre otros.

Desde el punto de vista de ciencia ciudadana, el PEBSJ coordina dos proyectos clave en Puerto Rico. En el 2009 la entidad comenzó a nivel Isla el Día de Monitoreo de Calidad de Agua de Puerto Rico. Esta es una iniciativa donde las personas obtienen y generan información sobre los cuerpos de agua de su comunidad. Nuestra entidad provee los kits de monitoreo para que las personas puedan hacer la pruebas, que luego el Programa envía a un banco de datos mundial sobre la calidad del agua del Planeta. La iniciativa comenzó con solo 19 personas en el 2009 y en el 2013 alcanzó cerca de 2,000 voluntarios y voluntarias que realizaron pruebas de monitoreo de los cuerpos de agua más importantes de la Isla. Cada año la entidad somete a la base mundial del World Water Monitoring Challenge los datos que genera en el ámbito local.

En el ámbito escolar, una de las iniciativas más importantes del PEBSJ es el proyecto Guardianes del Estuario, que expone a los estudiantes al ecosistema mediante el monitoreo de calidad de agua. Así, el EBSJ se convierte en un gran laboratorio viviente. Guardianes del Estuario ha impactado a sobre 1,000 estudiantes de escuelas públicas y privadas, quienes a su vez trabajan con sus familias en esta iniciativa de ciencia ciudadana del PEBSJ. La entidad usa los datos generados en las dos iniciativas de ciencia ciudadana para proyectos educativos, de concienciación y generar afecto hacia la naturaleza, no para fines de cumplimiento. Además del monitoreo, Guardianes del Estuario también implementa acciones de restauración ambiental e integra el tema de cambio climático a sus proyectos.

ESTRATEGIAS

18.1 Continuar el Programa de monitoreo de calidad de agua con voluntarios (PMCAV) siguiendo los protocolos de control de calidad establecidos por el Quality Assurance Project Plan (QAPP, por sus siglas en inglés) aprobado por la Agencia de Protección Ambiental para la iniciativa.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), JCA, EPA, USGS, DRNA, y otras entidades comunitarias participantes

Programa: A corto plazo

18.2 Cada tres a cuatro años, como máximo, repetir el estudio de sedimentos y de tejidos del pez mojarra y de la cocolía como indicadores del EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ, Universidad de Puerto Rico, JCA, USEPA, DRNA, NOAA, voluntarios y grupos comunitarios

Programa: A corto mediano plazo

18.3 Continuar la publicación periódica de los datos en la página web del PEBSJ como uno de los métodos para comunicar los datos recopilados.

Participantes en la implementación: PEBSJ

Programa: A corto plazo

18.4 Publicar la tarjeta de calificaciones de los cuerpos de agua como mínimo una vez cada dos años (bienalmente) e idealmente una vez al año.

Una alternativa es que las personas encuentren la calificación sobrepuesta a los puntos de monitoreo en el mapa disponible en estuario.org, de forma que las personas tengan una idea inmediata de la condición del agua en el sistema del EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), JCA, USEPA, DRNA, NOAA, voluntarios y grupos comunitarios

Programa: A corto plazo

18.5 Publicar la base de datos de indicadores que complementen la ya existente en la página de internet del PEBSJ de manera que el público pueda tener acceso a la información recopilada.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Universidad de Puerto Rico, JCA, USGS, DRNA, y otras entidades participantes.

Programa: A mediano plazo

WS-18 CONTINUAR Y FORTALECER EL PROGRAMA DE MONITOREO DEL PEBSJ, INCLUYENDO SU COMPONENTE DE CIENCIA CIUDADANA, PRESTANDO PARTICULAR ATENCIÓN AL RÍO PIEDRAS, QUEBRADA JUAN MÉNDEZ, QUEBRADA SAN ANTÓN Y SUS TRIBUTARIOS

18.6 Continuar la publicación del Informe de la condición del EBSJ y la conferencia organizada para dar a conocer los datos.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Universidad de Puerto Rico, JCA, USGS, DRNA, y otras entidades participantes

Programa: A mediano plazo

18.7 Continuar la búsqueda de un indicador ambiental que sea más fácil de identificar con voluntarios y voluntarias.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Universidad de Puerto Rico, JCA, USGS, DRNA, y otras entidades participantes

Programa: A mediano plazo

18.8 Continuar las iniciativas de educación y voluntariado en torno al monitoreo de calidad de agua como lo son Guardianes del Estuario y el Día de Monitoreo de Calidad de Agua de Puerto Rico. Estas actividades se pueden complementar con ejercicios de cartografía participativa, para conocer la relación de las personas con su entorno inmediato y con la colocación de marcadores educativos en el alcantarillado pluvial.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), escuelas y programa de voluntariado

Programa: A mediano plazo

18.9 Comunicar los resultados de todas las estrategias incluidas en esta acción en el WebAtlas del Estuario.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), USGS, Junta de Planificación, Oficina de Gerencia y Presupuesto y las agencias ambientales que cuenten con oficinas de GIS

18.10 Generar unos objetivos cuantificables asociados a los indicadores ambientales para medir o evaluar el mejoramiento ambiental. Establecer una alianza con la Junta de Calidad Ambiental, agencia que cada año publica su Informe Ambiental (Ley 416 de 20014) y puede integrar los indicadores ambientales del PEBSJ a su informe anual.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), USGS, Junta de Planificación, Oficina de Gerencia y Presupuesto y las agencias ambientales que cuenten con oficinas de GIS

Programa: A largo plazo

▲ *El Día de Monitoreo del PEBSJ es uno de los eventos de ciencia ciudadana más grande de Puerto Rico.*

TIEMPO DE IMPLEMENTACIÓN

La mayor parte de las estrategias de la acción ya comenzaron.

COSTO ESTIMADO

$140,000. El costo de la acción recae sobre todo en los siguientes factores: 1) contratación del Coordinador de monitoreo de calidad de agua; 2) estudio de toxicidad de sedimentos y de tejido del pez mojarra y cocolías; 3) publicación de los informes y material informativo/ educativo respecto a los datos encontrados; 4) manejo y diseño de la pagina web; 5) organización de los talleres y conferencias; 6) compra de materiales para el Día de Monitoreo de Calidad de Agua, sobre todo los kits de monitoreo; 7) compra de las maletas de monitoreo de calidad de agua para las escuelas participantes de Guardianes del Estuario; 8) contratación de un/a geógrafo/a o especialista en análisis geoespacial para el WebAtlas del Estuario; 8) estudio de evaluación de objetivos cuantificables para los indicadores ambientales.

BENEFICIOS ESPERADOS

El monitoreo de los indicadores del EBSJ provee una base de datos científicos que documentan el estado de los ecosistemas del EBSJ. Esta base de datos permite evaluar el estado actual del ecosistema para así desarrollar estrategias de protección y restauración acorde a los problemas identificados, así como su evolución a través del tiempo. Esto permite medir el progreso de los objetivos de protección y restauración del Estuario y el impacto o efectividad de acciones específicas. El PEBSJ activamente diseña acciones y proyectos estratégicos basados en esta información.

Por otro lado, por medio de las iniciativas de participación ciudadana, las personas tendrán acceso a generar datos sobre la condición del entorno de las aguas urbanas de su comunidad.

En general, este proyecto es un paso adelante para buscar justicia espacial en las comunidades. Ofrecemos herramientas a

WS-18 CONTINUAR Y FORTALECER EL PROGRAMA DE MONITOREO DEL PEBSJ, INCLUYENDO SU COMPONENTE DE CIENCIA CIUDADANA, PRESTANDO PARTICULAR ATENCIÓN AL RÍO PIEDRAS, QUEBRADA JUAN MÉNDEZ, QUEBRADA SAN ANTÓN Y SUS TRIBUTARIOS

las personas para que generen conocimiento sobre la calidad del medioambiente estuarino donde viven, en este caso la calidad de las aguas urbanas. Cuando las personas salen de las rutinas del ciclo diario al que están acostumbrados y entran en contacto con su entorno por medio de la ciencia ciudadana, en muchos casos logran tomar conciencia para mejorar las condiciones medioambientales donde viven.

MONITORIA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Los dos Quality Assurance Project Plan aprobados por la Agencia de Protección Ambiental, tanto para el Programa de monitoreo de calidad de agua como para los indicadores del EBSJ, proveen secciones para estos propósitos.

En término de los programas educativos, es posible evaluar el aumento del conocimiento en los estudiantes por medio de pre y post-pruebas. También, resulta importante medir cambios en conducta a través del tiempo, que se pueden hacer mediante el estudio de casos.

En el caso del evento del Día de Monitoreo de Calidad de Agua, los ejercicios de cartografía participativa, grupos focales y encuestas sobre el día, pueden ayudar a ofrecer información sobre los logros y retos del proyecto.

Además, el PEBSJ debe vislumbrar la posibilidad de realizar al menos una reunión anual con los diferentes actores del proyecto para comunicar los resultados, evaluar las estrategias y recomendar nuevas acciones. Este proceso debe estar documentado y medirse tanto de forma cualitativa como cuantitativa.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

El PEBSJ debe firmar un Memorando de Entendimiento entre las diferentes partes que componen el proyecto de indicadores y monitoreo de calidad de agua.

Una alternativa legislativa es reconocer el Programa de monitoreo de calidad de agua con voluntarios del PEBSJ mediante legislación, asegurar fondos para su operación anual y eximirlo de las reglamentaciones de zonas de no motor para completar más ágilmente las muestras que se deben tomar todos los meses a través del ecosistema.

El 24 de abril de 2009, el Departamento de Estado proclamó oficialmente el Día de Monitoreo de Calidad de Agua de Puerto Rico y asignó al Programa del Estuario de la Bahía de San Juan y a la Junta de Calidad Ambiental la responsabilidad de coordinar el evento.

REFERENCIAS

Bain, M. B., Harig, A. L., Loucks, D. P., Goforth, R. R., and Mills, K. E. 2000. Aquatic ecosystem protection and restoration: advances in methods for assessment and evaluation. Environmental Science and Policy 3, 89–98.

Carlo-Joglar, T.A. y García-Quijano, C.G. 2008. Assessing ecosystem and cultural impacts of the green iguana (Iguana iguana) invasion in the San Juan Bay Estuary (SJBE) in Puerto Rico. Final Report prepared to the San Juan Bay Estuary Program. September 30, 2008. 42 pp.

EPA. 1997. Volunteer Stream Monitoring: A Methods Manual. Environmental Protection Agency, Office of Water EPA 841-B-97-003. Prepared under contract no. 68C30303 with Tetra Tech, Inc. and through cooperative agreement no. CT901837010 with the River Watch Network. http://water.epa.gov/type/rsl/monitoring/upload/2002_08_13_volunteer_stream_stream.pdf

EPA. 2002. Mid-Atlantic integrated assessment (MAIA) estuaries 1997–1998. EPA/620/R-02–003, Washington, DC.

EPA. 2003. Elements of a State Water Monitoring and Assessment Program. Office of Wetlands, Oceans and Watershed, EPA, 24 pp. http://www.epa.gov/owow/monitoring/repguid.html

EPA. 2010. An Introduction to the Index of Biotic Integrity. Accesado el 16 de junio de 2012. http://www.epa.gov/bioiweb1/html/ibi_history.html

Jorgensen, S.E., Costanza, R., y Xu, F. Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health. New York, CRC Press.

Kwak, T. J., P. B. Cooney, y C. H. Brown. 2007. Fishery population and habitat assessment in Puerto Rico streams: phase 1 final report. Federal Aid in Sport Fish Restoration Project F-50 Final Report. Submitted to Marine Resources Division, Puerto Rico Department of Natural and Environmental Resources, San Juan, Puerto Rico.

WS-18 CONTINUAR Y FORTALECER EL PROGRAMA DE MONITOREO DEL PEBSJ, INCLUYENDO SU COMPONENTE DE CIENCIA CIUDADANA, PRESTANDO PARTICULAR ATENCIÓN AL RÍO PIEDRAS, QUEBRADA JUAN MÉNDEZ, QUEBRADA SAN ANTÓN Y SUS TRIBUTARIOS

Lugo, A., Ramos González, O.M., Rodríguez Pedraza, C. 2011. The Rio Piedras Watershed and Its Surrounding Environment. San Juan, PR: USFS, USDA.

Niemi, G.J., y McDonald, M.E. 2004. Application of Ecological Indicators. Annual Review of Ecology Evolution and Systematics, 35, 89–111.

Ortiz-Zayas, J.R. y Figueroa-Nieves, D. 2011. Los impactos ambientales sobre ríos y quebradas: un enfoque ecohidrológico. En Seguinot-Barbosa, J. (ed.) Impactos ambientales en las islas de Puerto Rico. Editorial SM, San Juan, Puerto Rico.

Programa del Estuario de la Bahía de San Juan (PEBSJ) (2009) Segundo Informe de la Condición Ambiental del Estuario de la Bahía de San Juan, Edición 2009. San Juan, PR: PEBSJ.

Ramirez, A., de Jesus-Crespo, R., Martinó-Cardona, D.M., Martinez-Rivera, N., Burgos-Caraballo, S. 2009. Urban streams in Puerto Rico: what can we learn from the tropics? Journal of the North American Benthological Society 28(4): 1070-1079.

Whitfield, A.K. y Elliot, M. 2002. Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future. Journal of Fish Ecology 61(Supplement A), 229-250.

Wilson, D. s.f. Estuarine Environmental Indicators. Maryland Coastal Bays Program. Accesado el 12 de junio de 2012.

WS-19 DOCUMENTAR LA LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN DE LOS TRIBUTARIOS DE AGUA DULCE DE LA CUENCA DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN, CON ESPECIAL ATENCIÓN AL RÍO PIEDRAS, QUEBRADA JUAN MÉNDEZ Y QUEBRADA SAN ANTÓN Y SUS TRIBUTARIOS

▲ *Quebrada con su corredor ripario.*

TRASFONDO

La planificación del espacio físico en la cuenca del EBSJ debe incorporar todos los elementos naturales y humanos posibles para así garantizar el mejor uso del terreno minimizando los impactos ambientales de cualquier actividad humana propuesta en la cuenca. En este ejercicio, el planificador debe contar con una base de datos lo más completa posible tanto de los recursos naturales como de la infraestructura humana presente en una zona.

Una de las bases de datos más importantes en el proceso de planificación en la cuenca del EBSJ es la hidrografía, ya que esta información permite evaluar directamente los posibles impactos en los cuerpos de agua y permite diseñar planes de manejo adecuados para mejorar la calidad de las aguas del estuario comenzando en la parte más alta de sus tributarios. A través de la historia del desarrollo de San Juan, son precisamente en estos tramos altos de los tributarios, conocidos como sistemas de cabecera o de orden 1 según Strahler (Gordon et al. 2004), donde la mayoría de los impactos humanos en la red hidrológica se concentran (Ortiz-Zayas y Figueroa-Nieves 2011).

La evaluación de los posibles impactos ambientales de propuestas de proyectos de desarrollo de viviendas, comercios o de infraestructura asociada requiere de información hidrográfica actualizada. La información disponible hasta el momento en el EBSJ está basada en mapas generados a escala 1:20,000 por el Servicio Geológico Federal (USGS, por sus siglas en inglés). La información hidrográfica en estos mapas representa los cuerpos de aguas en ríos o quebradas permanentes o intermitentes usando líneas azules sólidas o entrecortadas, respectivamente (USGS, 2005). Estos símbolos representan las condiciones hidrológicas evidentes al cartógrafo al momento de revisar las fotos aéreas. Sin embargo, esta técnica no representa fielmente la extensión de las quebradas en zonas altas debido a su pequeño tamaño o a que están cubiertas por vegetación ribereña. Según Leopold (1994), esta información, arbitrariamente, excluye de los mapas cualquier cuerpo de agua que se encuentre a una distancia menor de 1,000 pies de la línea divisoria de drenaje o aguas arriba de la confluencia más alta entre dos tributarios de un río. Los mapas hidrográficos tampoco representan la naturaleza dinámica de los ríos de cabecera que varían en tiempo y espacio (Hewlett and Hibert 1965).

La restauración y el desarrollo sustentable del EBSJ dependerá en gran medida de cómo se manejen los cuerpos de agua que drenan hacia el Estuario, en particular, las quebradas de primer orden ubicadas en las partes altas de la cuenca, pues es allí donde ocurren los procesos naturales más importantes que controlan la calidad del agua (Petersen et al. 2001). Para esto, es necesario actualizar la base de datos hidrográficos de la cuenca del EBSJ de manera que la misma represente fielmente la dinámica de las quebradas de primer orden y redefina la extensión de la red hidrográfica en la misma. La nueva base de datos deberá estar diseñada de manera que pueda ser integrada a los sistemas de información geográfica vigentes.

Esta acción constituye el primer paso para continuar el trabajo con los tributarios de agua dulce al ecosistema, específicamente: 1) realizar un inventario de los impactos a los tributarios e identificar las fuentes precisas y dispersas de contaminación de los tributarios del Estuario de la Bahía de San Juan; 2) eliminar las descargas directas de aguas sanitarias sin tratar no autorizadas hacia los tributarios de agua dulce del EBSJ; 3) eliminar las descargas de aguas sanitarias residenciales y comerciales en los sistemas de alcantarillado pluvial que descargan en los tributarios de agua dulce del EBSJ; 4) establecer programa piloto de prevención de contaminación en tributarios de agua dulce del EBSJ.

ESTRATEGIAS

19.1 Realizar una revisión histórica de las bases de datos hidrográficos disponibles para la cuenca del EBSJ y comparar, con un sistema de información geográfica, las diferencias entre estas. La estrategia permitirá determinar el nivel de impacto del desparrame urbano sobre la red hidrográfica de las cuencas que drenan al EBS.

Participantes en la implementación: USGS (principal), Junta de Planificación, DRNA, y otras entidades participantes

Programa: A corto plazo

19.2 Desarrollar un estudio piloto en quebradas de primer orden en las cuencas del EBSJ para definir su régimen hidrológico. El estudio permitirá el desarrollo de un modelo espacial que permita extrapolar los resultados del estudio piloto a otras subcuencas en la cuenca del EBSJ.

Participantes en la implementación: USGS (principal), Universidad de Puerto Rico, DRNA, y otras entidades comunitarias participantes

Programa: A mediano plazo

19.3 Generar un mapa hidrográfico actualizado para la cuenca del ESBSJ. El mapa deberá redefinir los conceptos de quebradas o ríos permanentes e intermitentes establecidos en los mapas del USGS a base de los resultados del estudio de frecuencias de flujos realizado. Además, deberá incorporar los esfuerzos del DRNA para definir el concepto "quebrada". El nuevo mapa hidrográfico de la cuenca del EBSJ deberá ser compatible con los sistemas de información geográfica disponibles comercialmente. También deberá formar parte del WebAtlas del Estuario que comenzó a crearse en el 2013.

Participantes en la implementación: USGS (principal), DRNA, Junta de Planificación y otras entidades comunitarias participantes

Programa: A mediano plazo

19.4 Realizar un análisis de compatibilidad de usos de terrenos en las zonas donde discurren quebradas de primer orden en la cuenca de EBSJ. Este análisis sentará las bases de un plan de usos de terrenos en la cuenca del EBSJ que sea compatible con los objetivos de restauración del PEBSJ.

Participantes en la implementación: USGS o USFS-IITF (principal), DRNA, Junta de Planificación y otras entidades comunitarias participantes

Programa: A mediano plazo

WS-19 DOCUMENTAR LA LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN DE LOS TRIBUTARIOS DE AGUA DULCE DE LA CUENCA DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN, CON ESPECIAL ATENCIÓN AL RÍO PIEDRAS, QUEBRADA JUAN MÉNDEZ Y QUEBRADA SAN ANTÓN Y SUS TRIBUTARIOS

19.5 Comenzar un proyecto piloto de monitoreo de calidad de agua y prevención de contaminación en uno de los tributarios de agua dulce del EBSJ, preferiblemente el río Piedras o uno de sus afluentes.

Participantes en la implementación: ADS/PROGRAMA DE DESPERDICIOS SÓLIDOS y JCA (principales), PEBSJ, DRNA, Junta de Planificación y otras entidades comunitarias participantes

Programa: A mediano plazo

TIEMPO APROXIMADO DE IMPLEMENTACIÓN

2-3 años

COSTO APROXIMADO

$200,000

El costo varía de acuerdo a la contratación a la que se llegue, ya sea con universidades, el USGS o un equipo de especialistas en cartografía y análisis geoespacial junto a un/a hidrólogo/a.

BENEFICIOS ESPERADOS

Los productos esperados de esta acción mejorarán los procesos de toma de decisiones en torno al manejo de quebradas de cabecera en el EBSJ, lo que redundará en una mejoría en la capacidad de estos sistemas en procesar nutrientes provenientes de la cuenca, evitando que lleguen al estuario donde contribuirían a su degradación.

MONITORIA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

El Comité Técnico del Programa del EBSJ revisará el progreso de esta acción para evaluar la efectividad del proyecto y proveerá recomendaciones de ser necesarias.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

Enmendar la Ley de Aguas del DRNA para establecer controles más estrictos en cuanto al manejo de quebradas de primer orden en el EBSJ.

Revisar las leyes y reglamentos relacionados a los ríos y quebradas de Puerto Rico, ya que a todas luces se trata de sistemas que cada vez sufren un mayor deterioro por la canalización con cemento y hormigón, entubamiento, relleno y eliminación de sus corredores riparios.

Una resolución legislativa para investigar esta situación debe ser un primer paso en esta dirección.

WS-19 DOCUMENTAR LA LOCALIZACIÓN Y EXTENSIÓN DE LOS TRIBUTARIOS DE AGUA DULCE DE LA CUENCA DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN, CON ESPECIAL ATENCIÓN AL RÍO PIEDRAS, QUEBRADA JUAN MÉNDEZ Y QUEBRADA SAN ANTÓN Y SUS TRIBUTARIOS

REFERENCIAS

GORDON, N.D., McMahon, T.A., Finlayson, B.L., Gippel, C.J., and Nathan, R.J. 2004. Stream Hydrology: An Introduction for Ecologists. 2nd Edition, Wiley. 444 p.

Hewlett, J.D. and A.R. Hibert. 1965. Factors affecting the response of small watersheds to precipitation in humid areas. In: Sopper, W.E., Lull, H.W. (Eds). International Symposium on Forest Hydrology. Pergamon Press, Elmsford, NY, pp. 275-290.

Ortiz-Zayas, J.R. and Figueroa-Nieves, D. 2011. Los impactos ambientales sobre ríos y quebradas: un enfoque ecohidrológico. En Seguinot-Barbosa, J. (ed.) Impactos ambientales en las islas de Puerto Rico. Editorial SM, San Juan, Puerto Rico.

Peterson, B.J. Wollheim, W.M., Mulholland, P.J., Webster, J.R., Tank, J.L., Marti, E., Bowden, W.B., Valett, H.M., McDowell, W.H., Dodds, W.K., Hamilton, S.K., Gregory, S., Morrall, D.D., 2001. Control of Nitrogen Export from Watersheds by Headwater Streams. Science 292 (5514): 86-90.

USGS, 2005. Topographic map symbols. US Department of the Interior, US Geological Survey Booklet. Accessed on 24 April 2011 at http://egsc.usgs.gov/isb/pubs/booklets/symbols/index.html#4.

4

Desechos acuáticos

4

Desechos acuáticos

AD-8 DESARROLLAR UN PROYECTO DE REDUCCIÓN Y PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN EN LAS MARINAS, VILLAS PESQUERAS Y CLUBES NÁUTICOS DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN

TRASFONDO

Las marinas, villas pesqueras y los clubes náuticos, proveen servicios cruciales a los usuarios de embarcaciones marinas pequeñas, incluyendo el mantenimiento, estacionamiento y almacenamiento y recarga de combustible, entre otros. Sin embargo, debido a su localización, cercanía con los cuerpos de agua y la naturaleza de sus operaciones, estos espacios agrupan actividades que generan mucha contaminación en el agua del sistema estuarino. Las dos fuentes principales de contaminación son: (1) las aguas producto de descargas sanitarias de las embarcaciones (lanchas, yates, etc.), y (2) los residuos de aceites, lubricantes, combustibles, grasas, detergentes y residuos sólidos producto del mantenimiento de las embarcaciones, particularmente de lo que se conoce como "bilge water".

Estos contaminantes impactan a las poblaciones marinas y ponen en riesgo la calidad de aquellas especies de importancia económica para las comunidades costeras. Los impactos directos incluyen la reducción en las concentraciones de oxígeno disuelto, y la presencia de metales pesados y químicos tóxicos. Además, la construcción de la infraestructura para este tipo de espacios impacta negativamente a las comunidades bénticas que viven en dichos sistemas naturales.

El Marine Pollution Prevention Act federal prohíbe que las embarcaciones descarguen directamente en las marinas o clubes, pero permite que lo hagan a 2 millas de distancia. Sin embargo, muchos nautas descargan sus aguas usadas sin tratar en áreas cercanas a la costa. Por otro lado, la EPA recientemente desarrolló un borrador de permiso general denominado "Recreational General Permit" bajo el sistema NPDES (National Pollution Discharge Emission System) para regular la descarga incidental de aguas grises en las embarcaciones de menos de 79 pies de largo. Entre otras cosas, los permisos requieren la adopción de prácticas de mejor manejo (best management practices, incluyendo el manejo de combustible y residuos sólidos, el uso de detergentes, controles en el motor y el aceite, y limpieza de la superficie. Al día de hoy, estos permisos no se han implementado.

En su CCMP (PEBSJ, 2000) el Programa del Estuario propuso varias acciones dirigidas a reducir este tipo de contaminación, tales como: (1) programas piloto de prevención de contaminación, los cuales contemplaban desarrollar instalaciones de bombeo y la incorporación al Programa de Embarcaciones Limpias del DRNA (acción AD-5); y (2) la colocación de rótulos interpretativos y educativos (acción PI-2). La forma general en que se plantearon estas acciones –sin enfocar un área en específico– ha limitado su implementación efectiva. Además, aparte de los letreros, no se propuso ninguna otra estrategia específica para las marinas, villas pesqueras y clubes náuticos.

En años recientes, se han desarrollado programas de "marinas limpias" en muchas jurisdicciones para atajar los problemas de contaminación en estos espacios. Algunos de estos programas, como el de la Asociación de Industrias de Marinas[1] y el Departamento de Protección Ambiental de Florida[2], son programas de certificación voluntaria que requieren la implementación de las mejores prácticas de manejo (best management practices, BPMs). En otros, se publican guías sobre las acciones que pueden implementar las marinas y clubes náuticos para reducir su contaminación acuática, como el caso de la Oficina de Manejo de la Zona Costanera de Massachusetts[3] y la Fundación para la Restauración de la Bahía de Santa Mónica[4]. En todos los casos, el eje central es la educación y el "outreach".

[1] http://www.marinas.net.au/industryprograms/clean-marina-program

[2] http://www.dep.state.fl.us/cleanmarina/

[3] http://www.mass.gov/czm/marinas/guide/macleanmarinaguide.htm; MOCZM, 2001

[4] http://santamonicabay.org/CleanBoating/cleanboating.html

AD-8 DESARROLLAR UN PROYECTO DE REDUCCIÓN Y PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN EN LAS MARINAS, VILLAS PESQUERAS Y CLUBES NÁUTICOS DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN

Por medio de esta acción, el PEBSJ propone fortalecer las iniciativas existentes del Comisionado de Navegación del DRNA en torno al adiestramiento y educación en las principales marinas, villas pesqueras y clubes náuticos del Estuario. El programa estará enfocado en la contaminación acuática en las marinas, los impactos a la salud y al ambiente, y las formas de reducirla. El programa educativo debe incluir el desarrollo, impresión y distribución de folletos, y el desarrollo e instalación de letreros educativos para ser colocados en las marinas y clubes náuticos. Además, se propone implementar un proyecto piloto de certificación de "marina limpia" en una de las cuatro marinas/clubes. Con todo esto se busca reducir la contaminación acuática proveniente de las marinas, villas pesqueras y clubes náuticos.

Por último, el PEBSJ debe comenzar un proceso de identificación de las marinas residenciales como los de Vista Mar Marina en el Municipio de Carolina. Este tipo de marinas está muy poco regulada.

ESTRATEGIAS

9.1 Establecer un canal de comunicación permanente, ya sea por medio de un memorando de entendimiento (MOU, por sus siglas en inglés) u otro tipo de acuerdo, entre el PEBSJ y los representantes de las marinas, villas pesqueras y clubes náuticos de la cuenca que permita un flujo continuo de información e ideas y que ayude a desarrollar confianza entre las partes.

Implementación: PEBSJ (principal), representantes de las marinas y clubes náuticos del EBSJ

Itinerario: Corto y mediano plazo. Desarrollo de programa tomaría alrededor de 12 meses (incluyendo desarrollo de la propuesta ante el USWFS).

9.2 Estudiar la situación actual de las marinas, villas pesqueras y clubes náuticos principales del EBSJ en términos de sus prácticas y necesidades para el manejo de contaminantes. Esto podría hacerse por medio de un cuestionario voluntario y anónimo a los usuarios.

Implementación: PEBSJ (principal), Programa de Embarcaciones Limpias del DRNA, USFWS

Itinerario: Corto plazo. Desarrollo de programa tomaría alrededor de 12 meses (incluyendo desarrollo de la propuesta ante el USWFS).

9.3 Desarrollar un Manual o Guía de Marinas Limpias en que se recojan las acciones que pueden tomar los usuarios y los encargados de las marinas y clubes náuticos para reducir sus niveles de contaminación acuática, similar al Programa de Bandera Azul para Marinas administrado por la Organización Pro Ambiente Sustentable (OPAS).

Implementación: PEBSJ (principal), Programa de Embarcaciones Limpias del DRNA, PEBSJ, USFWS, JCA, Compañía de Turismo de Puerto Rico

Itinerario: Corto plazo. Desarrollo de programa tomaría alrededor de 12 meses (incluyendo desarrollo de la propuesta ante el USWFS).

9.4 Desarrollar una campaña de educación y adiestramientos para los usuarios y administradores de las marinas, villas pesqueras y clubes náuticos basado en repartir información por medio del manual desarrollado en la acción 1.3, folletos, charlas, y letreros.

Implementación: PEBSJ (principal), Programa de Embarcaciones Limpias del DRNA, USFWS, JCA

Itinerario: Corto plazo. Desarrollo de programa tomaría alrededor de 12 meses (incluyendo desarrollo de la propuesta ante el USWFS).

9.5 Auscultar la posibilidad de establecer puntos de monitoreo de coliformes, grasas y aceites en las marinas y clubes náuticos principales del EBSJ.

Implementación: PEBSJ (principal), representantes de las marinas y clubes náuticos del EBSJ

Itinerario: Corto y mediano plazo. Desarrollo de programa tomaría alrededor de 12 meses (incluyendo desarrollo de la propuesta ante el USWFS).

9.6 Analizar la viabilidad de instalar estaciones de bombeo y de limpieza de inodoros portátiles y fijos, y contenedores para depósito de aceite, en los clubes náuticos y marinas.

Implementación: Programa de Embarcaciones Limpias del DRNA (principal), PEBSJ, JCA

Itinerario: Corto plazo. Desarrollo de programa tomaría alrededor de 12 meses (incluyendo desarrollo de la propuesta ante el USWFS).

AD-8 DESARROLLAR UN PROYECTO DE REDUCCIÓN Y PREVENCIÓN DE CONTAMINACIÓN EN LAS MARINAS, VILLAS PESQUERAS Y CLUBES NÁUTICOS DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN

COSTO ESTIMADO

$20,000-$50,000. El costo de la acción dependerá de varios factores, como la posible contratación de una persona que coordine las iniciativas y el tipo de monitoreo de calidad de agua que se efectúe en las áreas. Existen programas estuarinos asociados al Programa Nacional de Estuarios, como es el de la Bahía de Santa Bárbara en California, que tiene un programa comprehensivo de prevención de contaminación de las marinas e incluyen, como parte de su presupuesto, la contratación a tiempo completo de una persona que se dedica a estos fines.

BENEFICIOS ESPERADOS

Esta acción disminuirá la cantidad de contaminantes sanitarios que llegan a las aguas del sistema del EBSJ mejorando así la calidad del medioambiente estuarino.

MONITORIA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Se desarrollarán informes de uso y lecturas de los metros del equipo instalados por los dueños o manejadores de las marinas y clubes náuticos. Las inspecciones del personal de la División de Recursos Marinos del DRNA ayudarán a medir la efectividad del programa.

Además, el implementar muestreos bacteriológicos en el agua de las marinas ayudará a determinar la reducción de los niveles de contaminación en las aguas del estuario cercanas a las facilidades náuticas.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

Las descargas sanitarias provenientes de embarcaciones es considerada como una violación a los estándares de calidad de agua establecidos por la Junta de Calidad Ambiental para aguas superficiales y sistemas acuáticos en Puerto Rico. Será necesario establecer un programa de cumplimiento y su implementación.

ACRÓNIMOS

USEPA
Agencia de Protección Ambiental Federal

USFWS
Servicio de Pesca y Vida Silvestre de los EEUU (en inglés)

DRNA
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

JCA
Junta de Calidad Ambiental

▲ *Basura, mayormente plástica, acumulada entre las raíces de los mangles del islote de la Guachinanga.*

REFERENCIAS

Marten Law. 2008. Battle of the Bilge: EPA Issues Draft NPDES Permits for Incidental Boat Discharges, Julio 18. URL: http://www.martenlaw.com/newsletter/20080716-boat-discharge-draft-permits. Accesado el 20 de julio de 2012.

Marina Industries Association. 2012. Clean Marinas Program. URL: http://www.marinas.net.au/industryprograms/clean-marina-program.

Massachusetts Office of Coastal Zone Management (MOCZM). 2001. Massachusetts Clean Marina Guide. Boston, MA: MOCZM. URL: http://www.mass.gov/czm/marinas/guide/macleanmarinaguide.htm. Accesado el 20 de julio de 2012.

Florida Department of Environmental Management. 2012. Florida Clean Marina Programs. URL: http://www.dep.state.fl.us/cleanmarina/. Accesado el 20 de julio de 2012.

Florida Department of Environmental Management. 2012. Clean Marina Action Plan Guidebook. URL: http://www.dep.state.fl.us/cleanmarina/files/Clean_Marina_Action_Plan_Guidebook.pdf. Accesado el 20 de julio de 2012.

Fundación para la Restauración de la Bahía de Santa Mónica. 2012. Clean Boating. URL: http://santamonicabay.org/CleanBoating/cleanboating.html. Accesado el 23 de julio de 2012.

5

Infraestructura verde (GI)

5

Infraestructura verde (GI)

GI-1 CREAR UN PLAN MAESTRO DE INFRAESTRUCTURA VERDE EN LA CUENCA DEL EBSJ Y DESARROLLAR PROYECTOS PILOTOS DE JARDINES PLUVIALES, TECHOS VERDES, DUNAS Y OTROS ECOSISTEMAS

TRASFONDO

Infraestructura verde — La infraestructura verde es el sistema de espacios naturales o verdes 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." (Juncos Gautier, 2007, p. 10) El concepto surgió en los años 90 como una estrategia alternativa al manejo de escorrentías enfocada en la protección de áreas verdes y el diseño ecológico de edificios, predios y comunidades (EPA, 2012). Este concepto va de la mano de los principios del denominado "desarrollo inteligente" o "smart growth", un conjunto de estrategias de planificación y desarrollo con un fuerte enfoque en los siguientes factores: la protección y restauración de áreas verdes; desarrollo y redesarrollo de áreas urbanizadas; diseño de edificaciones compactas; usos de suelos mixtos y con facilidades para múltiples formas de transporte, incluyendo el peatonal (Juncos Gautier, 2007; Jaffee y otros, 2010).

Al proteger las áreas verdes y mejorar el manejo de escorrentías, se reduce la contaminación directa a los cuerpos de agua (en especial de nitrógeno y sólidos), las sobrecargas de los sistemas combinados de aguas pluviales, la erosión y sedimentación, y las inundaciones (EPA, 2010; Jaffee y otros, 2010; Beer, 2010). A la vez, se contribuye al mejoramiento de la calidad de aire, y se proveen mayores oportunidades recreativas, todo lo cual conlleva una mejor calidad de vida.

▲ *Un voluntario siembra plantas en el jardín pluvial del PEBSJ en Las Curías.*

La infraestructura verde plantea estrategias a tres niveles o escalas: (1) regional, (2) comunitaria, y (3) local o de sitio (Jaffee y otros, 2010). A nivel regional o de cuenca hidrográfica, la infraestructura verde plantea la protección de cuerpos de aguas (ríos, lagunas y quebradas) y áreas verdes en forma interconectada como corredores ecológicos, que proporcionan a su vez funciones ambientales esenciales.

En la escala de comunidad o barrio, la infraestructura verde incorpora métodos de planificación y diseño tales como desarrollos compactos de uso mixto, reducción de áreas de estacionamiento, y la conservación de parques urbanos y arboledas en las aceras, que reducen las superficies impermeables y crea comunidades peatonales atractivas para caminar.

Por otro lado, en la escala de sitio, la infraestructura verde trabaja con el diseño y construcción de espacios para manejar las escorrentías de aguas pluviales. En específico, el diseño busca imitar los sistemas naturales de percolación de agua en el suelo. Estas técnicas, también conocidas como desarrollo de bajo impacto (LID- "Low Impact Development"), pueden incluir jardines pluviales (jardines diseñados para que el agua se infiltre al subsuelo), sistemas de captación de agua de lluvia con cisternas, pavimentos porosos (ej. gravilla en vez de brea o cemento), techos verdes, jardineras de infiltración, humedales construidos, arbolado y jardineras ("planters").

Hoy en día, numerosas ciudades en Estados Unidos están implementando políticas públicas, planes y proyectos de infraestructura verde con muy buenos resultados (cf. EPA, 2010). La Agencia de Protección Ambiental (EPA) apoya este tipo de iniciativas con sus "Green Infrastructure Grants" y "Targeted Watershed Grants". Otras agencias hacen lo mismo por medio

de otras iniciativas. Por ejemplo, la NOAA tiene varias opciones de financiamiento en su programa "Conservación de Hábitats"; y el Departamento de Agricultura (USDA) tiene el programa de Bosques Urbanos y Comunitarios.

En años recientes, se han desarrollado varias iniciativas para documentar la cobertura verde en el área del Estuario. El proyecto San Juan ULTRA culminó un estudio de áreas verdes en la cuenca del río Piedras en el municipio de San Juan. En la actual revisión de su Plan de manejo, el Programa del Estuario propone identificar, restaurar y conservar terrenos verdes en la cuenca hidrográfica del EBSJ, en especial aquellos que colinden con los cuerpos de agua de la cuenca hidrográfica. La acción busca incorporar estas y otras acciones para crear un plan maestro de infraestructura verde que incorpore la planificación y el diseño arquitectónico a distintas escalas, siguiendo el modelo de procesos participativos como los llevados a cabo en Londres (Agencia de Desarrollo de Londres, 2012), Nueva York (PlanNYC, 2010), y Seattle (Open Space Seattle, 2006). Además, busca promover la identificación y adquisición de recursos financieros y técnicos para promover el concepto de infraestructura verde y su implementación a nivel estatal y municipal.

Jardines pluviales — Los jardines pluviales, también conocidos como jardines de lluvia o "water gardens" y "rain gardens" por sus acepciones en inglés, constituyen una estrategia relativamente reciente dentro de la variedad de opciones de diseño de edificios verdes o sostenibles.

Un jardín pluvial es un área con una depresión poco profunda en la tierra, en un terreno con suelo permeable (no pavimentado), y con plantas o árboles endémicos, y cubiertos por una delgada capa de material acolchado orgánico. Estos espacios recogen el agua de escorrentía pluvial provenientes de superficies impermeables tales como azoteas, aceras, estacionamientos y carreteras, permitiendo que el agua se infiltre en la tierra en lugar de drenarla directamente en las alcantarillas o canales pluviales.

Dado a que el agua de lluvia acarrea los contaminantes presentes en las superficies de la ciudad, desde pintura hasta desechos de mascotas, las descargas del agua de lluvia en los cuerpos de agua puede ser detrimental a la calidad del agua estuarina. Por esta razón, los jardines pluviales también reciben el nombre de áreas de bio-retención cuando se sitúan en espacios grandes industriales o comerciales, como estacionamientos (Li y otros, 2010; Seymour, 2005). De esta forma, los jardines pluviales son hoy en día una de las estrategias de manejo de escorrentías y de desarrollo de bajo impacto ("Low Impact Development", LID).

GI-1 CREAR UN PLAN MAESTRO DE INFRAESTRUCTURA VERDE EN LA CUENCA DEL EBSJ Y DESARROLLAR PROYECTOS PILOTOS DE JARDINES PLUVIALES, TECHOS VERDES, DUNAS Y OTROS ECOSISTEMAS

Los jardines pluviales combinan el conocimiento de la arquitectura y diseño paisajistas con el de la ecología, una propuesta planteada desde finales de los años 60 con publicaciones como Design with Nature (McHarg, 1969; cf. Lovell y Johnston, 2009). El principio básico es diseñar paisajes de forma que mantengan las funciones ecológicas de estos —por ejemplo la retención, infiltración y purificación del agua de lluvia.

Uno de los beneficios principales de estos jardines es la remoción de contaminantes de las escorrentías (coliformes, aceites y grasas, metales pesados, nutrientes, etc.) (Li y otros, 2010). Por ejemplo Hunt y otros (2008) informaron en un estudio de campo demostrativo que la bioretención eliminó el 69% de las coliformes fecales y el 71% de E. coli; por otra parte, Hong y otros (2008), encontraron que 30mm de una capa de cubierta vegetal ("mulch") es capaz de eliminar el 80% de las grasas y aceites de la escorrentía pluvial.

Otro beneficio importante de los jardines pluviales es la reducción del volumen de escorrentía, lo que a su vez reduce las inundaciones repentinas y la erosión (Li y otros, 2010). Por ejemplo, Hunt y otros (2008), encontraron que el área de bio-retención redujo la magnitud de las escorrentías pico en un 96%; mientras que Davis (2008) encontró una reducción entre 44% y 66%. Finalmente, los jardines pluviales también ayudan a mejorar la estética del paisaje. Estos hallazgos son muy relevantes para el EBSJ, donde los coliformes fecales, grasas y aceites se encuentran entre las principales fuentes de contaminación (PEBSJ, 2009).

En Estados Unidos, varios estados como Maryland, Carolina del Norte, y Georgia (cf. Atlanta Regional Commission, 2001; MDE, 1998; NCDENR, 1997), ya han incluido diversas especificaciones para el diseño de jardines de lluvia en sus manuales de prácticas de manejo de escorrentías. También existen otras guías para el diseño de estos jardines orientadas a dueños de hogares que quieran hacerlos ellos mismos (cf. Bannerman y Considine, 2003; Clean Water Campaign, 2003; Hunt y White, 2001; LIDC, 2008). La EPA promueve el desarrollo de proyectos de esta índole con asignaciones de fondos por medio de sus "Green Infrastructure Grants".

En Puerto Rico, los jardines pluviales son una tecnología relativamente joven. No obstante, ya existe un ejemplo exitoso diseñado y construido en el Conservatorio de Música en Santurce. También el techo verde del Cuartel de Ballajá en el Viejo San Juan es un buen ejemplo.

En el 2013 el Syracuse University Environmental Finance Center aprobó al PEBSJ una propuesta para crear un jardín pluvial en la Escuela Central de Artes Visuales en Santurce.

GI-1 CREAR UN PLAN MAESTRO DE INFRAESTRUCTURA VERDE EN LA CUENCA DEL EBSJ Y DESARROLLAR PROYECTOS PILOTOS DE JARDINES PLUVIALES, TECHOS VERDES, DUNAS Y OTROS ECOSISTEMAS

Techos verdes — Una parte central de la infraestructura verde es el diseño de los llamados edificios verdes o sustentables. El movimiento para el diseño, construcción, operación y mantenimiento de este tipo de edificios se ha desarrollado enormemente en los pasados 10 años. La organización US Green Building Council (USGBC) tiene un proceso de certificación para estas edificaciones (cf. www.usgbccaribbean.org).

Entre las múltiples estrategias que se promueven bajo esta óptica, existe la de techos verdes, también conocida como techos naturados, techos vegetados y, en su acepción en inglés, como "green roofs". El techo verde se compone de una capa de sustrato y vegetación instalada en el techo de una estructura.

En Estados Unidos se está observando un aumento marcado en el interés de esta alternativa. En junio de 2007 la Base de Datos de Proyectos de Techos Verdes[1] estimó la existencia de un total de 6.6 millones de pies cuadrados (614,000 m2) de este tipo de proyectos (completados y en proceso).

Estos usos tienen particular atractivo en zonas densamente urbanizadas donde los techos cubren una proporción sustancial del espacio y hay muy pocas áreas verdes. Un estudio realizado en Estados Unidos encontró que los techos cubren un promedio de 20% a 25% del espacio total de las ciudades analizadas. En la ciudad de Nueva York, por ejemplo, los techos representan casi un tercio de todas las superficies impermeables (NYCEP, 2012), y en otras partes hasta el 40% de dichas superficies (Dunnett y Kingsbury, 2004).

Los techos verdes tienen numerosos beneficios sociales y ambientales (cf. Getter y Rowe, 2006; Oberndorfer y otros, 2007). En primer lugar, la cobertura vegetal captura agua de lluvia y de este modo la purifica, y a la vez reduce las escorrentías y los problemas asociados (ej. erosión). Se ha estimado que estos techos pueden reducir entre el 60% y 80% del volumen anual de escorrentías de un edificio (Köhler y otros, 2002). Por ejemplo, un estudio en la ciudad de Bruselas, Bélgica, demostró que instalar techos verdes en sólo 10% de la superficie total de los techos reduciría las escorrentías en 2.5% en toda la ciudad, y 54% en los edificios intervenidos (Mentens y otros, 2006).

En segundo lugar, los techos verdes reducen la temperatura de los edificios, lo cual a su vez disminuye los gastos energéticos (Del Barrio, 1998; Theodosiou 2003). De igual manera mitigan el efecto de "isla de calor" en las ciudades (EPA, sin fecha). Un modelo de la ciudad de Toronto estimó que con 50% de los edificios con techos verdes, las temperaturas urbanas podrían bajar hasta 2 grados centígrados en algunos lugares (Bass y otros, 2003).

▲ *Plantas listas para siembra en el jardín pluvial de Las Curías.*

Además, gracias al proceso de fotosíntesis de las plantas, los techos verdes contribuyen al mejoramiento de la calidad de aire y al incremento en la captura de carbono (Getter y Rowe, 2006). Por último, sirven de hábitat para flora y fauna como aves, insectos, y líquenes (Baumann 2006; Brenneisen, 2006; Kadas, 2006).

La EPA promueve el desarrollo de proyectos de esta índole con asignaciones de fondos por medio de sus "Green Infrastructure Grants". En la cuenca del Estuario ya existen algunos techos verdes que pueden servir de ejemplo a personas interesadas en esta tecnología ambiental. Entre ellos los más destacados son el del Conservatorio de Música de PR en Miramar, y el del Cuartel de Ballajá en el Viejo San Juan. Por medio de esta acción, el PEBSJ propone comenzar un proceso educativo e investigativo que promueva la implementación de proyectos de techos verdes en Puerto Rico.

Resulta de gran importancia para la implementación de esta acción el que se usen sistemas de abono y control de plagas orgánicos. Si sólo se toman en cuenta criterios estéticos para la creación de los techos verdes, la acción puede redundar en el aumento de nutrientes y contaminantes químicos a los cuerpos de agua.

Dunas y otros ecosistemas — Las dunas son "la piel de la costa", nuestra primera línea de defensa ante el impacto de tormentas tropicales, huracanes y otros fenómenos. A pesar de esto, Puerto Rico ha perdido una cantidad substancial de este importante ecosistema debido a la erosión costera, aumento de nivel del mar, actividades humanas, el cambio climático y la extracción de arena para relleno y construción. Por medio de la infraestructura verde podemos estabilizar y conservar las dunas que nos quedan en Piñones, Ocean Park e Isla Verde.

En terminos generales, el PEBSJ debe asegurarse de lograr una mayor cobertura de vegetación en su cuenca hidrográfica que al momento se encuentra impermeabilizada en sobre un 70%.

[1] www.greenroofs.com/projects/plist.php

ESTRATEGIAS

1.1 Crear un puesto de internado o contrato de infraestructura verde para que coordine las estrategias de esta acción y otras de la categoría GI.

Participantes en la Implementación: PEBSJ (principal)

Programa: A corto plazo

1.2 Crear una base de datos georeferenciada sobre infraestructura verde existente y propuesta en la cuenca del EBSJ, incluyendo, entre otros: los datos sobre áreas verdes recopilados en la acción HW-22 ("Preparar un inventario de áreas verdes"), leyes, planos de topografía, planos de mensura, fotografías aéreas, imágenes de satélite, y planos de cubierta vegetativa.

Participantes en la Implementación: PEBSJ (principal), Escuela Graduada de Planificación de la UPR-RP, Instituto de Dasonomía Tropical, DRNA, JP

Programa: A corto plazo

1.3 Identificar, utilizando la información de la estrategia 1.2, la infraestructura verde existente y las áreas de oportunidad para expansión y mejoramiento de esta infraestructura.

Participantes en la Implementación: PEBSJ (principal), Escuela Graduada de Planificación de la UPR-RP, Instituto de Dasonomía Tropical, DRNA, JP

Programa: A corto plazo

1.4 Organizar un proceso colaborativo entre las distintas partes interesadas para diseñar un "Plan Maestro para la Infraestructura Verde" en la cuenca del EBSJ.

Participantes en la Implementación: PEBSJ (principal), JP, municipios de la cuenca del EBSJ, DRNA, JCA, DTOP, Instituto de Dasonomía Tropical, organizaciones comunitarias y ambientales, organizaciones profesionales relacionadas a la construcción

Programa: A mediano plazo

1.5 Realizar un análisis económico para identificar mecanismos de financiamiento público y privado a nivel municipal, estatal, y federal para los proyectos de infraestructura verde en la cuenca del EBSJ.

Participantes en la Implementación: PEBSJ (principal), Oficina de Gerencia y Presupuesto (OGP), Oficina de Gerencia de Permisos (OGPE), JP, universidades

GI-1 CREAR UN PLAN MAESTRO DE INFRAESTRUCTURA VERDE EN LA CUENCA DEL EBSJ Y DESARROLLAR PROYECTOS PILOTOS DE JARDINES PLUVIALES, TECHOS VERDES, DUNAS Y OTROS ECOSISTEMAS

1.6 Establecer alianzas estratégicas con grupos profesionales que puedan promover la implementación de proyectos de infraestructura verde en la cuenca del EBSJ.

Participantes en la Implementación: PEBSJ (principal), Colegio de Arquitectos y Arquitectos Paisajistas (CAAPPR), el Colegio de Ingenieros y Agrimensores (CIAPR), la Asociación de Constructores de Hogares (ACH), la Asociación de Contratistas Generales (AGC), la Asociación de Consultores y Contratistas en Energía Renovable (ACONER), y el US Green Building Council- Capítulo del Caribe (USGBC-CC)

Programa: A mediano plazo

1.7 Promover el desarrollo de un proyecto piloto para un techo verde demostrativo en algún edificio de la cuenca que sirva para actividades educativas e investigativas futuras. Este techo verde debe incluir el uso de abonos y control de pagas con el menor impacto a la calidad de las aguas de escorrentía pluvial, las que llegan a los cuerpos de agua del sistema del EBSJ.

Participantes en la Implementación: PEBSJ (principal) CAAPPR, CIAPR, USGBC-CC, ACH, ACG, Oficina de Gerencia de Permisos (OGPE)

Programa: A mediano plazo

1.8 Promover la construcción de un jardín pluvial demostrativo en un lugar de gran visibilidad y documentarlo con fotos y video con el fin de utilizarlo como recurso educativo.

Participantes en la Implemenntación: PEBSJ (principal), EPA, CAAPPR, CIAPR

Programa: A mediano plazo

1.9 Crear un proyecto de restauración de dunas.

Participantes en la Implementación: PEBSJ, DRNA y USFWS

Programa: A mediano plazo

1.10 Aumentar la cobertura verde de la cuenca hidrográfica del estuario y estudiar la posibilidad de usar la impermeabilización de la cuenca como un indicador de salud ambiental del ecosistema.

Participantes en la Implementación: PEBSJ, EPA, DRNA y USFWS

Programa: A corto plazo

GI-1 CREAR UN PLAN MAESTRO DE INFRAESTRUCTURA VERDE EN LA CUENCA DEL EBSJ Y DESARROLLAR PROYECTOS PILOTOS DE JARDINES PLUVIALES, TECHOS VERDES, DUNAS Y OTROS ECOSISTEMAS

TIEMPO ESTIMADO DE IMPLEMENTACIÓN

5 años

COSTO APROXIMADO

$250,000-$700,000

El costo del plan dependerá de las alianzas que se logren concretar como parte del proceso, también de las alternativas seleccionadas para completar la iniciativa y de la información existente vis a vis a necesidad de estudios adicionales. La experiencia del PEBSJ en estimados para la creación de techos verdes varía desde los $60,000 hasta cientos de miles de dólares, dependiendo del tipo de superficie, tamaño, especies seleccionadas y tipo de monitoreo del proyecto.

BENEFICIOS ESPERADOS

La implementación de esta acción conducirá a una mejor planificación de la cuenca del EBSJ, dirigida por los principios rectores de la infraestructura verde y el desarrollo inteligente. Esto, a su vez, redundará en los siguientes beneficios:

- mejorar la calidad de agua y aire de la cuenca
- desarrollo de espacios adicionales de recreación
- uso más eficiente de la tierra
- mitigación contra inundaciones
- proteger y restaurar el hábitat de fauna y flora silvestre
- reducir eventos de desbordamiento de alcantarillado
- reducir costos de construcción de infraestructura física
- establecer vías verdes urbanas con acceso peatonal y para bicicletas
- la reducción del efecto de isla de calor (calentamiento excesivo de áreas construidas); y
- la creación de techos y paisajes urbanos verdes y atractivos que mejoren la habitabilidad de la ciudad

▲ *Jardín pluvial de Las Curías terminado.*

MONITOREO DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Un método efectivo de monitoreo será medir el desarrollo y protección de la infraestructura verde del EBSJ. Esto se podrá realizar por medio de la toma de fotografías aéreas periódicamente para medir el cambio en porcentaje de cobertura verde en la cuenca. También se podrá llevar inventario de proyectos específicos de infraestructura verde (ej. parques, jardines pluviales, techos verdes) que se planifiquen y desarrollen en la cuenca.

Por último, para medir el impacto de la infraestructura verde en los cuerpos de agua, se utilizarán las medidas en la calidad (limpieza) y la cantidad (caudal) de las escorrentías pluviales en los cuerpos de agua del Estuario.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

Las acciones que se proponen requerirán estudiar detenidamente el Nuevo Código de Construcción basado en el Internacional Building Code, edición de 2009 con sus enmiendas locales. Además, se deberán revisar los planes de ordenación territorial y el plan de uso de terreno nacional para asegurarse que se integren las propuestas del plan maestro de infraestructura verde para la cuenca del Estuario. Es posible que requiera la creación de un área de zonificación especial.

REFERENCIAS

Angotti, T. (2010). PlaNYC at three: Time to Include the neighborhoods. Gotham Gazette: The place for New York policy and politics.

Bannerman, R. and E. Considine. 2003. Rain Gardens, a How-To Manual for Homeowners. University of Wisconsin.

Bass, B., Liu, K. K. Y., & Baskaran, B. A. (2003). Evaluating rooftop and vertical gardens as an adaptation strategy for urban areas.

Baumann, N. (2006). Ground-nesting birds on green roofs in Switzerland: Preliminary observations. Urban Habitats, 4(1), 37-50.

Beer, A. R. (2010). Greenspaces, green structure, and green infrastructure planning. Urban Ecosystem Ecology, 431-448.

Brenneisen, S. (2006). Space for urban wildlife: designing green roofs as habitats in Switzerland. Urban Habitats, 4(1), 27-36.

Davis, A. P. (2008). Field performance of bioretention: Hydrology impacts.Journal of Hydrologic Engineering, 13(2), 90-95.

Del Barrio, E. P. (1998). Analysis of the green roofs cooling potential in buildings. Energy and buildings, 27(2), 179-193.

Dunnett, N., & Kingsbury, N. (2004). Planting green roofs and living walls (Vol. 254). Portland, OR: Timber Press.

Getter, K. L., & Rowe, D. B. (2006). The role of extensive green roofs in sustainable development. HortScience, 41(5), 1276-1285.

Hunt, W. F., & White, N. M. (2001). Designing rain gardens (bio-retention areas). NC Cooperative Extension Service.

Hunt, W. F., Smith, J. T., Jadlocki, S. J., Hathaway, J. M., & Eubanks, P. R. (2008). Pollutant removal and peak flow mitigation by a bioretention cell in urban Charlotte, NC. Journal of Environmental Engineering.

Jaffe, M. (2011). Environmental reviews & case studies: reflections on Green Infrastructure economics. Environmental Practice, 12(04), 357-365.

Kadas, Gyongyver. “Rare invertebrates colonizing green roofs in London.”Urban habitats 4.1 (2006): 66-86.

Köhler, M., Schmidt, M., Laar, M., Wachsmann, U., & Krauter, S. (2002). Photovoltaic panels on greened roofs. Rio, 2, 151-158.

Li, H., Sharkey, L. J., Hunt, W. F., & Davis, A. P. (2009). Mitigation of impervious surface hydrology using bioretention in North Carolina and Maryland. Journal of Hydrologic Engineering, 14(4), 407-415.

McHarg, I. L., & Mumford, L. (1969). Design with nature (pp. 7-17). New York: American Museum of Natural History.

Mentens, J., Raes, D., & Hermy, M. (2006). Green roofs as a tool for solving the rainwater runoff problem in the urbanized 21st century?. Landscape and urban planning, 77(3), 217-226.

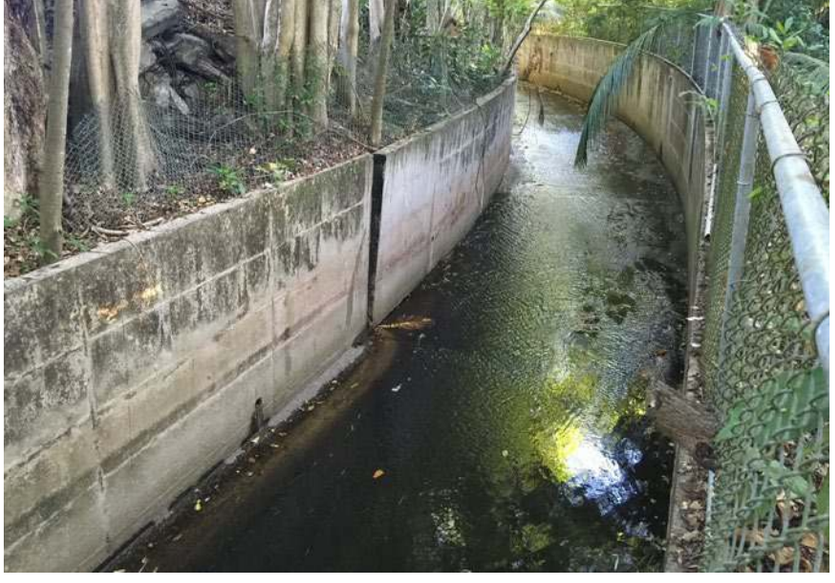
Nieves, R. L. 20101. Puerto Rico y su infraestructura verde. María A. Juncos Gautier, 78.

Oberndorfer, E., Lundholm, J., Bass, B., Coffman, R. R., Doshi, H., Dunnett, N., ... & Rowe, B. (2007). Green roofs as urban ecosystems: ecological structures, functions, and services. BioScience, 57(10), 823-833.

Seymour, R. M. (2005). Capturing rainwater to replace irrigation water for landscapes: rain harvesting and rain gardens.

Theodosiou, T. G. (2003). Summer period analysis of the performance of a planted roof as a passive cooling technique. Energy and Buildings, 35(9), 909-917.

GI-2 CREAR UN PROYECTO PILOTO PARA REVERTIR EL PROCESO DE CANALIZACIÓN CON HORMIGÓN Y CEMENTO DE UN SEGMENTO DE UN RÍO, QUEBRADA O TRIBUTARIO DE AGUA DULCE DEL EBSJ



▲ *Canalización en cemento y hormigón cediendo al terreno en la quebrada Juan Méndez.*

TRASFONDO

En su estado natural, los ríos y quebradas contribuyen al control de inundaciones repentinas y tienen un papel fundamental en mantener la calidad de las aguas a través de su capacidad intrínseca de procesar y transportar sedimentos, nutrientes y contaminantes. Una corriente natural saludable, incluyendo su vegetación y sustrato natural, es un componente esencial en la regulación del ciclo hidrológico y provee hábitats críticos que mantienen la diversidad biológica. De hecho, los ríos naturales y sus zonas riparias son considerados como áreas de gran biodiversidad (Naiman y Décamps, 1997; Sabo y otros, 2005). Lamentablemente, estos ecosistemas riparios son de los más amenazados en el mundo (Malmqvist y Rundle, 2002; Tockner y Stanford, 2002; Kennedy y Turner, 2011).

Una de las amenazas principales es la modificación de cauces y canalización con hormigón (Nilsson y Berggren, 2000; Nilsson y otros, 2005). La canalización de ríos a gran escala en Estados Unidos comenzó en los años 1940 como una medida para mitigar inundaciones bajo la presidencia del presidente F.D. Roosevelt y el recién creado Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE). Desde la década de los 1980 se han documentado los impactos de estas prácticas en el ecosistema riparino (cf. Brooker, 1985; EPA, 1993, Cap. 6; Shankman y Samson, 1991; Wyllie y otros, 1985). La eliminación de vegetación riparia conlleva la pérdida de hábitat, alimento, y sombra para flora y fauna, reduciendo la biodiversidad del área. Además, ocurre una reducción en la capacidad de filtrar sedimentos y contaminantes como nitrógeno, fósforo y coliformes, por lo que puede empeorar la calidad del agua. Por otro lado, en los ríos canalizados se ha observado una clara reducción de la diversidad y densidad de peces y otros macroinvertebrados en el agua y en la zona de transición entre agua y tierra (Kennedy y Turner, 2011; Horsák y otros, 2009). También se ha observado un aumento en los riesgos de inundación en las partes bajas de la cuenca ya que el agua fluye más rápido y con mayor volumen hacia esas zonas (cf. Shankman y Samson, 1991). Finalmente, en ocasiones hay un aumento en la sedimentación en las partes bajas de las cuencas (Kroes y Hupp, 2010).

Entre 1935 y 1990, la ciudad de San Juan experimentó un desparrame urbano sin precedentes. Durante ese período, su población aumentó en un 286%, el centro urbano se expandió catorce veces, mientras que el área de manglares y humedales se redujo en un 45% (Juncos Gautier y Rivera Santana, 2001). Esta expansión urbana trajo como resultado la canalización de muchos ríos y quebradas tributarios del EBSJ. El objetivo era controlar las inundaciones en áreas bajas y expandir las áreas de terrenos desarrollables. En la mayoría de los casos, estas canalizaciones aíslan el flujo del agua del cauce natural mediante superficies de concreto. Además eliminan en la mayor parte de los casos la vegetación ribereña asociada a los cauces. El efecto neto de las canalizaciones incluye, como una de sus consecuencias importantes, la reducción en la capacidad natural que poseían los ríos para reciclar, transformar y asimilar nutrientes y contaminantes.

Las canalizaciones también tienden a aislar a las comunidades del contacto directo con los cuerpos de agua, enajenando a los ciudadanos y ciudadanas de la naturaleza, lo que a su vez aumenta la insensibilidad de las personas hacia los problemas de contaminación acuática. Este es el caso de la Quebrada Juan Méndez, que ha sido canalizada en su totalidad desde prácticamente su nacimiento hasta la desembocadura en la Laguna San José. La quebrada presenta graves problemas de contaminación fecal y de desperdicios sólidos a lo largo de su cauce. Las paredes del canal de concreto han comenzado a colapsar en varias secciones, lo que presenta un riesgo de seguridad para las comunidades aledañas.

GI-2 CREAR UN PROYECTO PILOTO PARA REVERTIR EL PROCESO DE CANALIZACIÓN CON HORMIGÓN Y CEMENTO DE UN SEGMENTO DE UN RÍO, QUEBRADA O TRIBUTARIO DE AGUA DULCE DEL EBSJ

Desde hace varios años existen propuestas y proyectos en distintas partes del mundo para restaurar los ríos impactados por las canalizaciones (Buijse y otros, 2002; Florsheim y Mount, 2002; Giller, 2005; Keystone Stream Team, 2002; Palmer y otros, 2005; Robinson y Uehlinger, 2003; Riley, 1998; Rosgen, 1998). Específicamente, la Agencia de Protección Ambiental (EPA) y la Administración Nacional Oceanográfica y Atmosférica (NOAA) han asumido posiciones contrarias a la canalización tradicional con cemento y hormigón e incluso la NOAA y el Departamento del Interior proveen fondos mediante propuestas para revertir estas canalizaciones. Las técnicas de rehabilitación incluyen la reconexión de hábitats riparios aislados, la remoción de diques y represas, la realineación de los canales o reconstrucción de meandros, y la restauración de hábitats. Una de las estrategias más comunes es volver a construir meandros o curvaturas en los ríos (Cowx y Welcomme, 1998; Pess y otros, 2005).

En el Programa Nacional de Estuarios, algunas de las organizaciones afiliadas a la iniciativa, han comenzado proyectos de infraestructura verde, como es el caso del Estuario de la Bahía de Santa Mónica en California. Específicamente, los colaboradores de este estuario están creando franjas de vegetación dentro de los ríos canalizados.

El PEBSJ propone esta acción para identificar las canalizaciones existentes y propuestas en la cuenca del Estuario, como lo es, por ejemplo, la canalización del río Piedras. Además propone un proceso colaborativo entre diversos sectores de la sociedad para discutir e identificar metas en común para lidiar con los problemas asociados a las canalizaciones en la cuenca del EBSJ, evaluar alternativas a la canalización e identificar una porción de algún río en la cuenca que se ajuste a un proyecto piloto para revertir la canalización existente.

El PEBSJ recomienda incluir en su proyecto de historia oral un área sobre la memoria ciudadana en torno a los ríos y quebradas urbanos.

ESTRATEGIAS

2.1 Desarrollar un inventario de las canalizaciones más importantes de la cuenca hidrográfica del EBSJ, partiendo de su extensión y tamaños. El inventario considerará la inclusión de algunos o todos los siguientes factores: una caracterización del tipo de canalización distinguiendo canales revestidos en concreto solo en los bancos, de canales revestidos completamente (incluyendo el fondo). El inventario estará representado en un mapa que permitirá determinar la extensión total de las canalizaciones en la cuenca.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos, municipios, DRNA, Fideicomiso de Conservación y otras entidades comunitarias participantes.

Programa: A mediano plazo

2.2 Ofrecer información al público en general, personal de agencias gubernamentales y oficiales electos sobre los impactos negativos de las canalizaciones de los cuerpos de agua.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Cuerpo de Ingenieros, Municipios, DRNA, Fideicomiso de Conservación y otras entidades comunitarias participantes.

Programa: A corto plazo

2.3 Considerar el desarrollo de un proyecto piloto de reversión de la canalización de la Quebrada Juan Méndez —una de las más impactadas en la cuenca del EBSJ— para lograr una interacción del banco del río con el agua. Esto debe incluir la remoción de las partes desprendidas de los muros del canal de hormigón y su remplazo con jardines de plantas nativas que sirvan para mitigar la erosión y como filtro de contaminantes.

Participantes en la implementación: PEBSJ, Cuerpo de Ingenieros, Fideicomiso de Conservación, y otras entidades comunitarias participantes.

Programa: A mediano plazo

GI-2 CREAR UN PROYECTO PILOTO PARA REVERTIR EL PROCESO DE CANALIZACIÓN CON HORMIGÓN Y CEMENTO DE UN SEGMENTO DE UN RÍO, QUEBRADA O TRIBUTARIO DE AGUA DULCE DEL EBSJ

TIEMPO APROXIMADO DE IMPLEMENTACIÓN

5 años

COSTO APROXIMADO

$400,000-$500,000

El costo mayor de la acción está relacionado con el proyecto piloto en la Quebrada Juan Méndez y puede ascender hasta los $200,000-$300,000, aproximadamente. Por otro lado, el inventario de canalizaciones y el mapa donde están identificados los proyectos de este tipo puede realizarlo un geógrafo o geógrafa con la asesoría de un o una ingeniera civil. Ambos contratos pueden ser de dos años aproximadamente, para un costo de $200,000.

BENEFICIOS ESPERADOS

Con esta acción se creará conciencia entre los residentes, oficiales electos y personal de agencias estatales y municipales en la cuenca del EBSJ sobre: (1) los impactos negativos de las canalizaciones de ríos y quebradas, y (2) las alternativas a las canalizaciones con hormigón y los beneficios de estas. Esto deberá generar mayor apoyo en la sociedad para implementar proyectos de restauración de los cuerpos de agua de la cuenca del EBSJ. El proyecto piloto para la restauración de la Quebrada Juan Méndez servirá como un estudio de caso con fines educativos e investigativos, y como un modelo a seguir para el sector gubernamental.

MONITORIA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Se generará un inventario de la extensión de las canalizaciones en la cuenca hidrográfica del EBSJ.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

Ninguna.

REFERENCIAS

Buijse, A. D., Coops, H., Staras, M., Jans, L. H., Van Geest, G. J., Grift, R. E., ... & Roozen, F. C. (2002). Restoration strategies for river floodplains along large lowland rivers in Europe. Freshwater biology, 47(4), 889-907.

Cowx, I. G., & Welcomme, R. L. (1998). Rehabilitation of rivers for fish. Food & Agriculture Org.

Dave Rosgen, P. H. (1998). The reference reach: a blueprint for natural channel design.

Florsheim, J. L., & Mount, J. F. (2002). Restoration of floodplain topography by sand-splay complex formation in response to intentional levee breaches, Lower Cosumnes River, California. Geomorphology, 44(1), 67-94.

Giller, P. S. (2005). River restoration: seeking ecological standards. Editor's introduction. Journal of Applied Ecology, 42(2), 201-207.

Horsák, M., Bojková, J., Zahrádková, S., Omesová, M., & Helešic, J. (2009). Impact of reservoirs and channelization on lowland river macroinvertebrates: A case study from Central Europe. Limnologica-Ecology and Management of Inland Waters, 39(2), 140-151.

Juncos Gautier A.M. & Rivera Santana JEM. 2001. Puerto Rico en ruta hacia el desarrollo inteligente: recomendaciones para detener el desparrame urbano en el Área Metropolitana de San Juan. Estudios Técnicos, Incorporated, Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable de la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana.

Kennedy, T. L., & Turner, T. F. (2011). River channelization reduces nutrient flow and macroinvertebrate diversity at the aquatic terrestrial transition zone. Ecosphere, 2(3).

Kroes, D. E., & Hupp, C. R. (2010). The Effect of Channelization on Floodplain Sediment Deposition and Subsidence Along the Pocomoke River, Maryland.

Malmqvist, B., & Rundle, S. (2002). Threats to the running water ecosystems of the world. Environmental conservation, 29(02), 134-153.

Naiman, R. J., & Décamps, H. (1997). The ecology of interfaces: riparian zones. Annual review of Ecology and Systematics, 621-658.

REFERENCIAS (continuado)

Nilsson, C., & Berggren, K. (2000). Alterations of Riparian Ecosystems Caused by River Regulation Dam operations have caused global-scale ecological changes in riparian ecosystems. How to protect river environments and human needs of rivers remains one of the most important questions of our time. BioScience, 50(9), 783-792.

Nilsson, C., Reidy, C. A., Dynesius, M., & Revenga, C. (2005). Fragmentation and flow regulation of the world's large river systems. Science, 308(5720), 405-408.

Palmer, M. A., Bernhardt, E. S., Allan, J. D., Lake, P. S., Alexander, G., Brooks, S., ... & Sudduth, E. (2005). Standards for ecologically successful river restoration. Journal of applied ecology, 42(2), 208-217.

Riley, A. L. (1998). Restoring streams in cities: A guide for planners, policymakers, and citizens. Island Press.

Robinson, C. T., & Uehlinger, U. (2003). Using artificial floods for restoring river integrity. Aquatic Sciences-Research Across Boundaries, 65(3), 181-182.

Sabo, J. L., Sponseller, R., Dixon, M., Gade, K., Harms, T., Heffernan, J., ... & Welter, J. (2005). Riparian zones increase regional species richness by harboring different, not more, species. Ecology, 86(1), 56-62.

Team, K. S. (2003). Guidelines for natural stream channel design for Pennsylvania Waterways. Alliance for Chesapeake Bay & Pennsylvania Department of Environmental Protection, Williamsport, PA, 90.

Tockner, K., & Stanford, J. A. (2002). Riverine floodplains: present state and future trends. Environmental conservation, 29(03), 308-330.

GI-3 PROMOVER EL USO DE MEDIOS ALTERNOS DE TRANSPORTE, COMO LAS BICICLETAS, EN EL CONTEXTO DEL CRECIMIENTO INTELIGENTE

TRASFONDO

La cuenca del EBSJ está desarrollada en sobre un 70%. Este hecho tiene unos efectos inmediatos en la calidad del agua del sistema estuarino y de sus afluentes de agua dulce. Uno de los fundamentos promovidos por la Agencia de Protección Ambiental para mejorar la calidad de los ecosistemas urbanos es el llamado "Crecimiento Inteligente" o "Smart Growth".

El PEBSJ propone la promoción del uso de la bicicleta en el marco del crecimiento inteligente. El desarrollo urbano de Puerto Rico, caracterizado por el desparrame de suburbios cada vez más lejos de los centros urbanos, combinado con un pobre financiamiento del sistema de transporte público, ha llevado a que casi la totalidad de la población utilice el automóvil privado como medio principal de transporte. Este fenómeno tiene el nombre de "sociedad auto-centrada".

El porcentaje de trabajadores que utilizan la transportación pública ha disminuido continuamente desde la década del 60, de 42.6% en 1960 a 11.6% en 1990 (Juncos Gautier y Rivera Santana, 2001). En el mismo período, el porcentaje de los que caminan al trabajo disminuyó de 19.2% a 4.5%, mientras que el uso del automóvil aumentó drásticamente de 28.1% a 81.2%. A esta realidad se suma el crecimiento de la red de carreteras, de solo 200 kilómetros en 1935 a casi 7,000 kilómetros a mediados de los 1990s. Por otro lado, la densidad de carros por km de carretera aumentó de 12 a 100 en el mismo período. El mismo patrón ha continuado hasta el presente. De acuerdo al Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP), en el año 2012 Puerto Rico contaba con casi 1 automóvil (0.8) por persona, para un total de 3,045,227 automóviles (El Nuevo Día, 13 de julio de 2012).

Los automóviles representan una fuente importante de contaminación de aire y agua. En las investigaciones sobre calidad de agua del PEBSJ se ha encontrado que el parámetro de grasas y aceites es uno de los que más frecuentemente incumple con los estándares de calidad de agua (PEBSJ,

GI-3 PROMOVER EL USO DE MEDIOS ALTERNOS DE TRANSPORTE, COMO LAS BICICLETAS, EN EL CONTEXTO DEL CRECIMIENTO INTELIGENTE

2009). Ante este escenario, el desarrollo de programas de transporte alternativo en el EBSJ debe tomarse en consideración para mejorar las condiciones del Estuario y sus habitantes.

Además de reducir la contaminación de aire y agua, el transporte en bicicleta promueve la salud personal, reduce gastos en transportación (que en 2009 sumaron más de $8,700 por familia en Estados Unidos- el mayor gasto familiar después de vivienda), reduce las emisiones de CO2, y promueve la economía local (ej. tiendas de bicicletas, turismo, sector de salud). Aumentar el transporte en bicicleta de 1% a solo 1.5% de todos los viajes en Estados Unidos ahorraría 462 millones de galones de gasolina cada año (Burden y Litman, 2011).

Con el aumento en los precios de la gasolina, la crisis global de las economías y una mayor preocupación por los problemas ambientales, en especial el cambio climático, se observa, desde los años 1990, un resurgir de las formas de transporte en bicicleta a nivel global (cf. Herman et al., 1993). De acuerdo al Departamento de Transportación de los Estados Unidos, el número anual de viajes hecho en bicicleta aumentó más del triple desde 1977 y ya excede los 4 billones. Varios datos de la Encuesta de Comunidades Americanas del Gobierno de E.U. muestran que el número de personas que viaja en bicicleta al trabajo se duplicó entre los años 2000 y 2009. Al mismo tiempo, el uso per cápita del automóvil privado, que creció constantemente entre los años 1920 y 2000, se ha estabilizado a pesar del crecimiento poblacional (Millard-Ball y Schipper, 2010).

Para hacer más atractivo el uso de la bicicleta, se requiere: clarificar los derechos legales de los ciclistas; expandir las facilidades de bicicletas con ciclovías y carriles y con más estacionamiento de bicicletas; convertir a las carreteras en carreteras bici-amigables; actividades promocionales de bicicletas tales como semanas de ir en bicicleta al trabajo; vincular el ciclismo con el bienestar y la salud a través de campañas educativas (Pucher et al., 2004).

La promoción de transportes alternativos debe acompañarse de cambios en la planificación urbana y de transportación tales como: (1) políticas de redesarrollo urbano que aumenten la densidad urbana, las cuales consistentemente, han generado un mayor uso del transporte público (Cervero, 1998), como las implementadas en Curitiba (Brasil) y Portland (EU); (2) el programa federal de Rutas Seguras para la Escuela, el cual se creó en 2005 por el Congreso de Estados Unidos (SAFETEA-LU) para que los niños puedan caminar e ir en bicicleta a la escuela de forma más segura; (3) la política de "Calles Completas", que promueve combinar patrones apropiados de desarrollo

▲ *Un promedio de 900,000 pasajeros usan las lanchas de la Bahía de San Juan anualmente.*

urbano con un diseño de las calles para que estas puedan ser usadas por todos los modos de transporte (Burden y Litman, 2011); y (4) políticas que desincentivan el uso del automóvil (Cervero, 1998; Pucher y otros, 2004), tales como el aumento en el costo y la reducción de los espacios de estacionamiento en la ciudad.

En San Juan, la construcción del Tren Urbano le ha dado cierto ímpetu al transporte alternativo, pero la ruta del Tren es muy limitada y la coordinación con la AMA y con los carros públicos ha sido poca. Por otro lado, se observa una tendencia creciente hacia el uso de la bicicleta en los últimos años, con la combinación de grupos establecidos como la Coalición de Ciclistas de PR con nuevos grupos como Bici-jangueo y PR FIXED. Recientemente, la Coalición de Ciclistas, con el apoyo de varias organizaciones, incluyendo el PEBSJ, organizaron el primer "Jueves de Río Piedras Bici-Amigable", que incluyó el establecimiento de los primeros estacionamientos de bicicleta en Río Piedras, además de actividades educativas para promover el ciclismo. El Municipio de San Juan también ha estado muy activo en la promoción del uso de formas alternativas de transporte.

GI-3 PROMOVER EL USO DE MEDIOS ALTERNOS DE TRANSPORTE, COMO LAS BICICLETAS, EN EL CONTEXTO DEL CRECIMIENTO INTELIGENTE

ESTRATEGIAS

3.1 Dar a conocer la alternativa de "Calles Completas" en la cuenca del EBSJ.

Participantes en la Implementación: Municipio de San Juan (principales), DTOP, Junta de Planificación de Puerto Rico

Programa: A corto plazo

3.2 Desarrollar una campaña educativa sobre los beneficios del uso de las bicicletas y el caminar y sobre las rutas de bicicleta relacionadas al Estuario.

Participantes en la Implementación: PEBSJ (principales), Municipio de San Juan, Junta de Planificación de Puerto Rico, DRNA

Programa: A largo plazo

3.3 Colaborar con diferentes agencias para desarrollar recorridos educativos en bicicleta de áreas como el Viejo San Juan, el Condado, el Corredor Ecológico de San Juan, y el Parque Enrique Martí Coll.

Participantes en la Implementación: Municipio de San Juan (principal), PEBSJ, DRNA

Programa: A mediano plazo

3.4 Desarrollar alianzas con grupos pro-ciclismo existentes para integrar mejor las actividades de estos grupos con actividades del PEBSJ. Esto puede incluir el desarrollo de una ruta de bicicleta por puntos de interés del EBSJ.

Participantes en la Implementación: PEBSJ (principal), Coalición de Ciclistas de PR, Bici-jangueo, PR Fixed, Municipio de San Juan

Programa: A corto plazo

3.5 Promover una mayor integración de las bicicletas en la transportación pública (autobuses y Tren Urbano) en San Juan, incluyendo la instalación de racks de bicicleta en autobuses de la AMA.

Participantes en la Implementación: Autoridad Metropolitana de Autobuses (AMA - principales), DTOP

Programa: A largo plazo

3.6 Promover el establecimiento de estacionamientos de bicicletas ("bike racks") en puntos estratégicos en San Juan que permitan el uso de este sistema a través del Estuario. La Compañía de Turismo de Puerto Rico, bajo el Programa Hoteles Verdes, promueve los estacionamientos para bicicletas.

Participantes en la Implementación: Municipios de la cuenca (principales), DTOP, Compañía de Turismo de Puerto Rico

Programa: A corto plazo

3.7 Promover la expansión de las campañas de la Comisión para la Seguridad en el Tránsito para compartir las carreteras con los y las ciclistas, y el desarrollo de otras campañas educativas sobre los beneficios del uso de las bicicletas.

Participantes en la Implementación: Comisión para la Seguridad en el Tránsito (principales), DTOP

Programa: A mediano plazo

3.8 Promover el establecimiento de una ruta o vereda interpretativa a través en la cuenca del EBSJ que se puedan recorrer en bicicleta.

Participantes en la Implantación: Comisión para la Seguridad en el Tránsito (principales), DTOP, DRNA, PEBSJ, comunidades de ciclistas

Programa: A mediano plazo

GI-3 PROMOVER EL USO DE MEDIOS ALTERNOS DE TRANSPORTE, COMO LAS BICICLETAS, EN EL CONTEXTO DEL CRECIMIENTO INTELIGENTE

TIEMPO APROXIMADO DE IMPLEMENTACIÓN

5 años

COSTO APROXIMADO

$25,000

El costo de la acción está relacionado a la contratación potencial de talleristas que ofrezcan visitas guiadas y promuevan las visitas guiadas en bicicletas en la cuenca del EBSJ.

BENEFICIOS ESPERADOS

Una mejor planificación y el diseño de calles más amigables para los peatones y las bicicletas, aunado a una mayor promoción y desarrollo de distintas formas de transporte alternativo, eventualmente llevará a una reducción del uso de vehículos privados en el área y un aumento paralelo en el uso de formas alternativas de transporte. Esto a su vez redundará en una reducción en la contaminación de los cuerpos de agua de San Juan y consecuentemente, en una mejor calidad de agua en el Estuario. Una mejor calidad del agua provocaría también una mejoría de otros aspectos del Estuario, como los corales y las poblaciones de peces. Además, se generarán numerosos otros beneficios sociales y ambientales, como una reducción en la contaminación de aire, mejor salud de los ciudadanos, y una mejor calidad de vida en la ciudad. Finalmente, el uso estratégico de la bicicleta en recorridos educativos a turistas y a ciudadanos locales promoverá mayor conocimiento sobre el Estuario y sus componentes (ej. el Corredor Ecológico de San Juan) y una mayor conciencia sobre la necesidad de protegerlo.

MONITOREO DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Los beneficios a la calidad del agua se mediarán con el programa de monitoreo de calidad de agua del PEBSJ.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

La adopción de una política de “calles completas” puede necesitar cambios a las regulaciones establecidas por la Junta de Planificación referentes al número mínimo de estacionamientos para nuevos desarrollos. Se podría reducir el número mínimo de estacionamientos requeridos o eliminarlo y establecer un número máximo, como se hace en ciertas ciudades europeas.

REFERENCIAS

Juncos Gautier A.M. & Rivera Santana JEM. 2001. Puerto Rico en ruta hacia el desarrollo inteligente: recomendaciones para detener el desparrame urbano en el Área Metropolitana de San Juan. Estudios Técnicos, Incorporated, Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable de la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana.

Burden, D., & Litman, T. (2011). America needs complete streets. ITE Journal, 81(4), 36-43

Cervero, R. (1998). The transit metropolis: a global inquiry. Island press.

Herman, M. 1993. Bicycle transits Europe and Japan. Bicycle Blueprint, Transport Alternatives.

Millard-Ball, A., & Schipper, L. (2010). Are We Reaching a Plateau or ‘Peak’ Travel? Trends in Passenger Transport in Six Industrialized Countries.Forthcoming in Transportation Research Record.

Pucher, J., Korattyswaroopam, N., & Ittyerah, N. (2004). The crisis of public transport in India: overwhelming needs but limited resources. Journal of Public Transportation, 7(3), 5.

6

Hábitat, peces y vida silvestre

6 Hábitat, peces y vida silvestre

▲ *Cuerno de alce,* Acropora palmata

HW-19 IDENTIFICAR ZONAS EN EL EBSJ PARA SU DESIGNACIÓN COMO ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS Y CONTINUAR CON EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE ARRECIFES Y CORALES DEL PEBSJ

TRASFONDO

Las áreas marinas protegidas (AMPs) son medidas regulatorias para la protección de recursos naturales y/o culturales dentro de un área delimitada en el espacio costero y marino (Hoagland y otros, 2010). Sus objetivos son primordialmente la conservación de la biodiversidad marina, recuperar el número y diversidad de las poblaciones de peces, promover el turismo sustentable y salvaguardar la integridad de ecosistemas o comunidades marinas, todos objetivos compatibles con las metas que se propone el PEBSJ.

Entre los distintos tipos de AMPs se encuentran las reservas marinas, zonas de no extracción y las reservas naturales. El tipo de usos permitidos varía en cada una de estas categorías. En general las AMPs han probado ser exitosas para la protección y restablecimiento de poblaciones de peces así como la protección de corales (Graham y otros, 2011; Halpern, 2003; Selig y Bruno, 2010).

Los recursos marinos de la costa del EBSJ son sin duda los que históricamente han recibido y reciben la mayor presión e impacto por su proximidad a la zona metropolitana (PEBSJ, 2000). La zona está integrada por municipios costeros que entre ellos constituyen el área urbana más extensa, con mayor población y usos más intensivos de Puerto Rico. Los usos actuales a lo largo de gran parte de la costa provocaron cambios permanentes en la geografía y ecología del Estuario.

Aún quedan importantes recursos y ecosistemas naturales que pueden protegerse o recuperarse antes de que su deterioro sea irreversible. La porción marina de costa y lagunas costeras interiores del EBSJ cuenta con importantes recursos y ecosistemas naturales marinos y costeros que por su valor ecológico, económico y cultural ameritan ser evaluados como áreas protegidas. Algunos ejemplos son: la Laguna de Condado, que es la laguna con la mayor biodiversidad en el Estuario, los arrecifes de Isla Verde (San Jorge y Las Marías), la Pocita del Escambrón y la Ensenada del Boquerón al noroeste de la Laguna del Condado, los arrecifes de Punta Vacía Talega en Loíza, el área marina circundante al Cañuelo en la boca de la Bahía de San Juan, y los Islotes Guachinanga y Guachinanguita en los cuerpos de agua interior del Estuario.

En la actualidad, algunas de estas áreas son objeto de iniciativas ciudadanas enfocadas en su protección. Entre los casos más notables destacamos cuatro. El primero es la organización Arrecifes Pro Ciudad, que logró la designación como reserva natural de la zona de arrecifes asociada al islote de Isla Verde con la Ley 274 del 2012. El segundo es Scuba Dogs Society, organización que aboga por la protección de los recursos arqueológicos, arrecifes y praderas de yerbas marinas en el litoral marino que se extiende desde el extremo este del balneario El Escambrón en el Parque Nacional del Tercer Milenio, hasta la ensenada del Boquerón que conecta con la laguna del Condado. Finalmente está Leaders for the World, organización comunitaria que junto a la Corporación para el Desarrollo Integral de la Península de Cantera realiza importantes esfuerzos para encaminar la designación como reserva natural de los Islotes Guachinanga y Guachinanguita en la Laguna San José.

El PEBSJ logró la designación de la Reserva Estuarina de la Laguna del Condado con la aprobación de la Ley 112 del 30 de

▲ *Langosta espinosa del Caribe,* Panulirus argus

septiembre de 2013. Esta importante pieza legislativa incluye la creación de una comisión de comanejo comunitario que prohíbe la pesca y navegación de embarcaciones de motor en el cuerpo de agua y la creación de un plan de manejo, entre otras medidas importantes.

La base legal de la designación y protección de las AMPs en Puerto Rico se encuentra en la "Ley Para la Protección, Conservación, y Manejo de los Arrecifes de Coral en Puerto Rico" (Ley Núm. 147 de 1999), la "Ley de recuperación del 3% de la plataforma insular de Puerto Rico" (Ley Núm. 307 de 2000), y el Programa para el Manejo de la Zona Costanera (PMZC) del DRNA. La Ley 147 del 1999 faculta al Secretario del DRNA a crear un programa para conservar, manejar y proteger los ecosistemas coralinos. De ahí surge el Programa de Conservación y Manejo de Arrecifes de Coral de Puerto Rico. La Ley 307 del 2000, por su parte, faculta al DRNA a identificar y establecer reservas marinas en áreas de necesidad prioritaria a ser conservadas para su recuperación, en un tres por ciento (3%) de la plataforma insular de Puerto Rico e islas adyacentes. Mientras, el PMZC propone un análisis de factibilidad de la designación de todos los arrecifes de coral de Puerto Rico como Áreas de Planificación Especial (APE), categoría que establece unas restricciones en áreas de alto conflicto por usos presentes y futuros. Por su parte, el Coastal Zone Management Act de Estados Unidos establece la categoría de santuario marino, pero los intentos anteriores de crear estos santuarios en Puerto Rico han sido infructuosos. En este marco legal tan amplio, a veces hay confusión sobre las categorías aplicables y sus implicaciones. Por esto, el DRNA actualmente está trabajando un borrador de legislación para organizar las clasificaciones de áreas naturales protegidas en todo Puerto Rico.

El éxito de las AMPs dependerá en que haya participación y buena comunicación de todas las partes interesadas desde el comienzo del proceso de designación; y en que exista una 'comunidad' de partes interesadas (agencias, grupos locales, etc.) que se apropie de la responsabilidad de velar y participar de la implementación de las medidas de conservación respectivas (cf. Hernández Delgado, 2001). Además, requieren de información apropiada sobre las características y condición actual que permita implementar técnicas de manejo apropiadas (cf. Hernández Delgado, 2001). Finalmente, dependerá de que se establezcan estrategias de manejo a nivel de toda la región costera del Estuario, más allá de las fronteras específicas de cada área designada.

HW-19 IDENTIFICAR ZONAS EN EL EBSJ PARA SU DESIGNACIÓN COMO ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS Y CONTINUAR CON EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE ARRECIFES Y CORALES DEL PEBSJ

Con esta acción, el PEBSJ pretende liderar un esfuerzo para identificar áreas prioritarias en el Estuario que ameriten ser designadas como Áreas Marinas Protegidas para su conservación y buen manejo.

Por otro lado, el PEBSJ implementa con éxito desde el 2009 la creación de una vereda de arrecifes en la playa arenosa de la Laguna del Condado adyacente al Puente dos Hermanos. Al 2013 había un promedio de 2,500 colonias de coral naciendo sobre las estructuras de la vereda. Una alternativa es continuar monitoreando este proyecto y auscultar la posibilidad de extenderlo a otros puntos.

ESTRATEGIAS

19.1 Recopilar y evaluar la información pertinente disponible sobre los recursos marinos y costeros del EBSJ y su distribución espacial a través de los inventarios recientes del PMZC de DRNA, mapas de hábitats bénticos realizados por la NOAA, caracterización de los tipos de fondos y comunidades bénticas al norte del EBSJ, el Inventario de Arrecifes de Coral de Puerto Rico (Inventory of the Puerto Rican Coral Reefs, 1979), y cualquier actualización del este realizado por el DRNA.

Participantes: PMZC del DRNA (principal), PEBSJ, Programa de Ciencias Marinas de la UPR-Mayagüez, Programa de Biología Marina de UPR-Humacao, NOAA

Programa: A corto plazo

19.2 Constituir un comité asesor interdisciplinario de áreas naturales marinas y costeras en el EBSJ con representación del PEBSJ, las distintas agencias con injerencia en el tema (DRNA, NOAA, JP), la Universidad de Puerto Rico, así como pescadores y otros usuarios de la zona (ej. surfers), y grupos comunitarios y ambientales.

Participantes: PEBSJ (principal), PMZC del DRNA, Centro Interdisciplinario de estudios del Litoral (CIEL), NOAA, JP, municipios autónomos costeros de la cuenca del EBSJ (Toa Baja, Cataño, San Juan, Carolina, Loíza), representantes de la Academia y organizaciones comunitarias locales y usuarios con interés y experiencia en la protección de áreas naturales en la zona de interés.

Programa: A corto plazo

HW-19 IDENTIFICAR ZONAS EN EL EBSJ PARA SU DESIGNACIÓN COMO ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS Y CONTINUAR CON EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE ARRECIFES Y CORALES DEL PEBSJ

19.3 Basado en los resultados de la primera estrategia (20.1), el Comité asesor identificará las áreas con prioridad para ser designadas como áreas naturales protegidas. También evaluará el tipo de clasificación sugerido para cada AMP (reservas naturales, reservas marinas, áreas de veda o no extracción, áreas de planificación especial/ AP). El Comité radicará un informe al PEBSJ con estas recomendaciones.

Participantes: PEBSJ (principal), PMZC del DRNA, Centro Interdisciplinario de estudios del Litoral (CIEL), NOAA, JP, municipios autónomos costeros de la cuenca del EBSJ (Toa Baja, Cataño, San Juan, Carolina, Loíza), representantes de la academia y organizaciones comunitarias locales y usuarios con interés y experiencia en la protección de áreas naturales en la zona de interés.

Programa: A corto plazo (12 meses)

19.4 El Comité asesor evaluará e identificará la base legal y los mecanismos administrativos y legislativos más efectivos para la consecución de los planes de designación de las áreas naturales protegidas en el litoral costero y marino del EBSJ.

Participantes: PEBSJ (principal), PMZC del DRNA, Centro Interdisciplinario de estudios del Litoral (CIEL), NOAA, JP, municipios autónomos costeros de la cuenca del EBSJ (Toa Baja, Cataño, San Juan, Carolina, Loíza), representantes de la academia y organizaciones comunitarias locales y usuarios con interés y experiencia en la protección de áreas naturales en la zona de interés.

Programa: A corto plazo

19.5 Designar las áreas identificadas como prioritarias como Áreas Marinas Protegidas con la clasificación recomendada.

Participantes: DRNA y JP

Programa: Corto plazo

19.6 Establecer un mecanismo de monitoreo de la condición de los arrecifes, yerbas marinas, y poblaciones de peces y otros organismos en las áreas designadas como AMPs siguiendo los preceptos del programa de monitoreo de arrecifes que lleva a cabo el DRNA como parte del Coral Reef Task Force Initiative (http://www.coralreef.gov).

Participantes: DRNA (principal), PEBSJ, NOAA, y DOI

Programa: Largo plazo

19.7 Establecer acuerdos o convenios de manejo con aquellas entidades gubernamentales y/o organizaciones sin fines de lucro bona-fide comprometidas con la conservación y desarrollo de las áreas designadas, como el mismo Programa del Estuario, con el fin de establecer un manejo y custodia conjunta de la misma.

19.8 Desarrollar un plan de manejo para cada una de las AMPs designadas. Específicamente, el Programa del Estuario debe asegurar, junto al DRNA, la redacción y publicación del plan de manejo de la Reserva Estuarina de la Laguna del Condado.

Participantes: DRNA (principal), PEBSJ, NOAA, municipios autónomos costeros de la cuenca del EBSJ (Toa Baja, Cataño, San Juan, Carolina, Loíza), representantes de la academia y organizaciones comunitarias locales y usuarios con interés y experiencia en la protección de áreas naturales en la zona de interés.

Programa: Mediano plazo

19.9 Integrar las AMPs ya existentes y las de nueva designación al Sistema Nacional de Áreas Marinas Protegidas de la NOAA (http://www.mpa.gov/)

Participantes: DRNA (principal), PEBSJ y NOAA

Programa: Mediano plazo

HW-19 IDENTIFICAR ZONAS EN EL EBSJ PARA SU DESIGNACIÓN COMO ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS Y CONTINUAR CON EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE ARRECIFES Y CORALES DEL PEBSJ

19.10 Auscultar la posibilidad de colocar más veredas de arrecifes artificiales como las creadas por el PEBSJ en la parte de la playa arenosa de la Laguna del Condado.

Participantes: USFWS, EPA, DRNA, PEBSJ, NOAA, municipios autónomos costeros de la cuenca del EBSJ (Toa Baja, Cataño, San Juan, Carolina, Loíza), representantes de la academia y organizaciones comunitarias locales y usuarios con interés y experiencia en la protección de áreas naturales en la zona de interés.

Programa: Mediano plazo

TIEMPO APROXIMADO DE IMPLEMENTACIÓN

5 años

COSTO APROXIMADO

$150,000

El costo de la acción está asociado al trabajo cartográfico y científico para visualizar las áreas protegidas y las que se deben proteger, siguiendo los criterios como el valor ecológico, riesgos potenciales y reclamos comunitarios. Por otro lado, cada plan de manejo de las áreas protegidas tiene un costo que puede comenzar desde los $20,000.

BENEFICIOS ESPERADOS

Mediante la designación de áreas naturales protegidas en la zona costera y marina del EBSJ, consolidaremos geográficamente e institucionalmente los esfuerzos de manejo y conservación de los recursos marinos y costeros más importantes del ecosistema. También promoveremos una participación activa de las comunidades de residentes y usuarios que convergen en cada una de estas áreas. Por otro lado, fortaleceremos su sentido de pertenencia, participación y responsabilidad por la naturaleza específica de su localización y escala y por los procesos abiertos y participativos que resultan de la elaboración de planes de manejo de un área natural protegida.

Esperamos armonizar mejor las políticas públicas respecto a la conservación de los recursos en la zona incluyendo los planes de ordenamiento territorial de los municipios implicados. Y finalmente, mediante el mecanismo de designación de áreas protegidas, promoveremos y fortaleceremos la gestión de conservar y restaurar los recursos y ecosistemas naturales marinos y costeros del EBSJ. Favoreceremos así un desarrollo socioeconómico sustentable y una mejor calidad de vida para los residentes y visitantes en la costa del EBSJ.

▲ *Tamboril,* Diodon holocanthus

MONITORIA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Como medida cuantitativa, se analizará la condición de los arrecifes de coral y las poblaciones de peces antes y después de su designación como AMPs para determinar el impacto de dicha designación.

NECESIDAD DE REGLAMENTACIÓN

Establecer la designación de las AMPs por medio de legislación o de los protocolos establecidos por el DRNA.

Solicitar a los municipios de San Juan, Carolina y Loíza que adopten las áreas a designar y enmendar cuando sea necesario sus planes de ordenamiento territorial para armonizar los usos existentes dentro de los límites de las áreas protegidas y en su entorno inmediato siempre que sea posible.

Evaluar la necesidad de una nueva ley que organice y clarifique todas las categorías de reservas naturales y áreas protegidas terrestres y marinas.

Finalmente, evaluar modificaciones pertinentes a la Ley de Patrimonio Natural y al Programa de Manejo de la Zona Costanera.

HW-19 IDENTIFICAR ZONAS EN EL EBSJ PARA SU DESIGNACIÓN COMO ÁREAS MARINAS PROTEGIDAS Y CONTINUAR CON EL PROYECTO DE RESTAURACIÓN DE ARRECIFES Y CORALES DEL PEBSJ

REFERENCIAS

Geoghegan, T., Smith, A.H., y Thacker, C. 2001. Characterization of Caribbean Marine Protected Areas: An Analysis of Ecological, Organizational, and Socio-Economic Factors. CANARI Technical Report N. 287, Caribbean Natural Resource Institute (CANARI), 140 pp.

Graham, N.A.J., Ainsworth, T.D., Baird, A.H., Ban, N.C., Bay, L.K., Cinner, J.E., De Freitas, D.M., Diáz-Pulido, G., Dornelas, M., Dunn, S.R.; Fidelman, P.I.J., Foret, S.; Good, T.C., DeHairs, F., Mallela, J., Penin, L., Pratchett, M.S., y Williamson, D.H. 2011. From microbes to people: tractable benefits of no-take areas for coral reefs. Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, 49, 105–136.

Halpern, B.S. 2003. The impact of marine reserves: do reserves work and does reserve size matter? Ecological Applications, 13, S117–S137.

Hernández Delgado, E.A. 2001. Áreas Marinas Protegidas en Puerto Rico: El oscuro abismo entre el papel y el mundo real. XXIV Simp. Rec. Nat., 98-123.

Hoagland, P., Sumaila, U.R., y Farrow, S. 2010. Marine Protected Areas, en J.H. Steele, S.A. Thorpe, y K.K. Turekian (eds.), Marine Policy and Economics. Burlington, MA: Elsevier Academic Press, pp. 122-127.

NOAA. Benthic Habitat Atlas of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands URL: http://ccma.nos.noaa.gov/products/biogeography/benthic/htm/maps/locator.pdf. Accesado el 23 de junio de 2012.

Programa del Estuario de la Bahía de San Juan (PEBSJ). 2000. Plan de Manejo del Estuario de la Bahía de San Juan. San Juan, PR: PEBSJ.

Selig, E.R., y Bruno, J.F. 2010. A Global Analysis of the Effectiveness of Marine Protected Areas in Preventing Coral Loss. PLoS ONE, 5(2), e9278.

HW-20 APROBAR UN PLAN DE MANEJO Y CONTINUAR LA COMPRA DE TERRENOS DEL CORREDOR ECOLÓGICO DE SAN JUAN

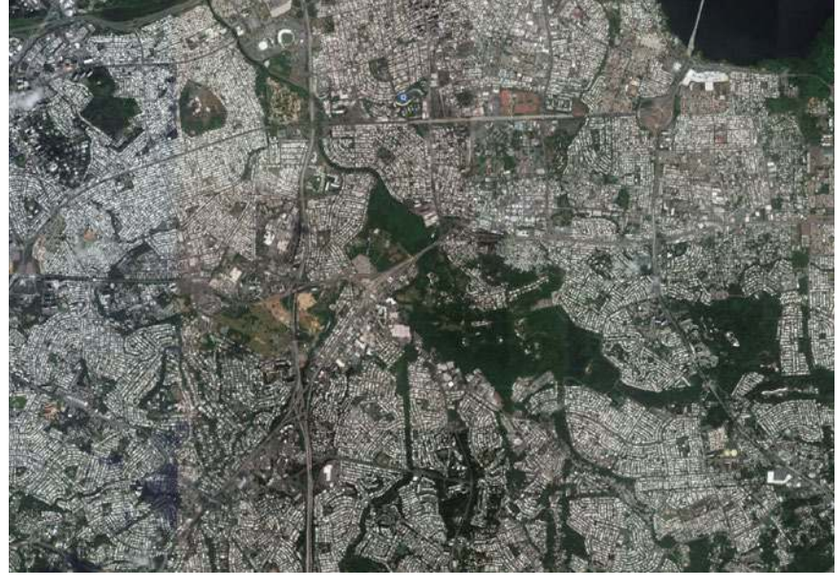
TRASFONDO

Los corredores ecológicos son sistemas interconectados de áreas naturales protegidas (Bennett, 1999; Rosenberg y otros, 1997). Estos sistemas han demostrado ser efectivos en incrementar el movimiento de especies de flora y fauna (Gilbert-Norton y otros, 2010).

El Corredor Ecológico de San Juan (CESJ) fue establecido mediante la Ley Num. 206 del 28 de agosto de 2003, con el propósito de manejar de forma integral los remanentes de áreas naturales localizadas en la mitad nordeste central del Municipio de San Juan y mayormente asociadas a la cuenca del río Piedras. Posteriormente, la Ley Núm. 260 del 2004 enmienda la Ley 206 para incluir en el CESJ un área boscosa en el sur de San Juan conocida como el Arboretum de Cupey. La designación del CESJ como área protegida es un importante acierto en la historia reciente de la conservación de espacios naturales en Puerto Rico. Con esta designación se reconoce y salvaguarda el interés público de proteger gran parte de la cuenca y sub-cuencas del río Piedras y sus tributarios (Ausubo, Los Guanos, Las Curias, Guaracanal, y Chiclana), y los principales remanentes de bosques importantes en San Juan.

La delimitación abarca un área de aproximadamente 1,000 cuerdas. Lo componen el Bosque Estatal del Tercer Milenio incluyendo los predios de Jardín botánico de la UPR, el Arboretum de Cupey, Bosque Urbano Inés María Mendoza, y el Parque del Este (ver Figura 1). Debido a su ubicación en la zona metropolitana de San Juan, el CESJ es una zona sujeta a gran presión de desarrollo y altos niveles de contaminación de agua que tienen el potencial de afectar su integridad física y ecológica.

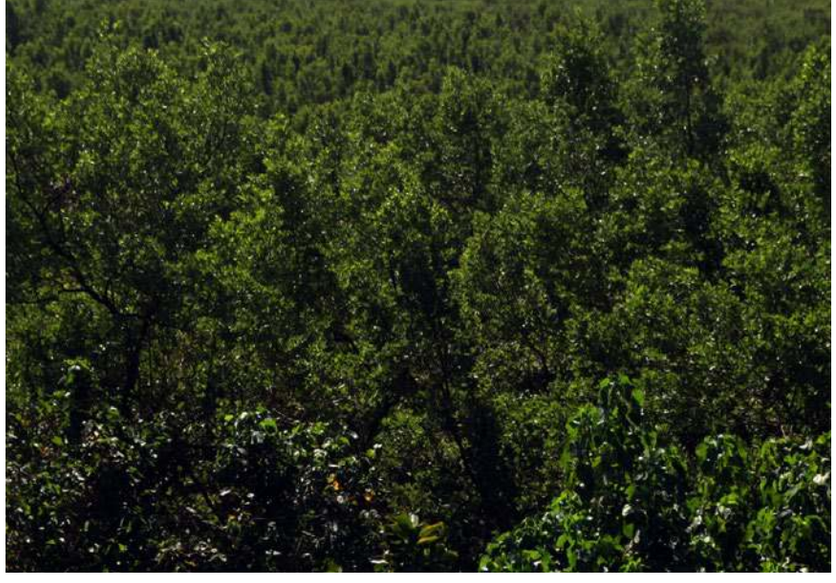
La cuenca del río Piedras, donde ubica el CESJ, conecta su sistema estuarino con ecosistemas y comunidades naturales en las localidades más distantes en la cuenca alta del estuario a través de los cauces del río, quebradas y drenajes naturales.



▲ *Proteger las pocas áreas naturales que quedan en el área metropolitana es crucial. (Google Earth)*

Aunque no existen estudios comparativos al respecto, si examinamos las imágenes y mapas de usos de terreno se puede distinguir con claridad que en la cuenca del río Piedras reside la mayor y más importante representación de bosques y de terrenos no urbanizados dentro de la cuenca del EBSJ fuera de los valles costeros (Véase Figura 3, Apéndice X). Los aportes provenientes de la cuenca de río Piedras son factores con implicaciones de importancia extraordinaria para el PEBSJ en términos de los servicios y funciones ecológicas que benefician directamente el EBSJ o le puedan afectar negativamente. Estos servicios incluyen la purificación del agua y aire, la retención de suelo (prevención de erosión), la provisión de hábitat para flora y fauna, la reducción de las temperaturas urbanas, y la generación de espacios recreativos y de esparcimiento.

Cuando se creó el CESJ, la ley estableció también la Comisión Especial del Corredor Ecológico de San Juan, y entre sus obligaciones está producir en conjunto con el DRNA el plan de manejo para el CESJ. La primera generación de este plan de manejo fue enfocada en el Bosque Estatal Nuevo Milenio, la porción de mayor cabida dentro del CESJ, en base a un estudio de tesis de maestría (Ramos Echandía, 2002) Posteriormente, el Negociado de Servicio Forestal del DRNA (NSF) y la Comisión del CESJ trabajaron para desarrollar un plan de manejo para la totalidad del Corredor, enfocado en la interacción del Corredor con los usos de las zonas urbanas que caracterizan su entorno. De ahí surgió un Plan de manejo preliminar del CESJ el cual fue enviado al DRNA. Al día de hoy, el plan de manejo para el CESJ está inconcluso en espera de los comentarios del DRNA.



▲ *Bosque estatal de Piñones.*

En los pasados años, el DRNA ha trabajado con varios asuntos de importancia para el CESJ. En noviembre de 2006 la agencia publicó el "Inventario de Flora en el Corredor Ecológico de San Juan" y en mayo de 2008 el "Plan para Establecer Prioridad de Adquisición en el Corredor Ecológico de San Juan". El primero es una radiografía de la riqueza ecológica del área y el segundo, un documento imprescindible para la adquisición de los terrenos que la componen. Por su parte, el Municipio Autónomo de San Juan, en su Plan de Ordenación Territorial (POT) designó un área más amplia que el Corredor bajo la clasificación de Bosque de Interior (B-1) que prohíbe la urbanización de estos terrenos. También ha habido iniciativas de limpieza y reforestación del río Piedras y sus tributarios organizadas por entidades no-gubernamentales, incluyendo el PEBSJ, el Fideicomiso de Conservación, la organización Arboretum de Cupey y el programa de investigación San Juan ULTRA.

A pesar de estas acciones, la permanencia e integridad del CESJ se ve amenazada de forma continua por diversos factores, entre ellos, la presión del desarrollo de estos terrenos de gran valor en medio de la zona metropolitana de San Juan, proyectos de ley, actividades ilegales de disposición de basura y relleno y falta de fondos para la compra de los terrenos del CESJ, y la falta de un plan de manejo final aprobado, entre otros. La aprobación del Plan de Manejo debe ser una prioridad ya que sin éste no hay un norte claro y las acciones en pro del Corredor continuarán ocurriendo de forma dispersa y discontinua. La falta de una delimitación formal del Arboretum de Cupey por parte del DRNA también ha generado

HW-20 APROBAR UN PLAN DE MANEJO Y CONTINUAR LA COMPRA DE TERRENOS DEL CORREDOR ECOLÓGICO DE SAN JUAN

muchos conflictos y confusión. Otro reto ha sido los pocos poderes que tiene la Comisión del CESJ. Sus opiniones son solo consultivas. Además carece de mecanismos para hacer valer leyes o para financiar proyectos. En múltiples ocasiones, el DRNA, ARPE, y la JP han tomado decisiones contrarias a la posición mayoritaria de la Comisión y que van en detrimento de la conservación del Corredor. Por último, el DRNA carece de fondos suficientes para la adquisición de los terrenos del CESJ. La protección del CESJ, no obstante, debe considerar otros mecanismos de conservación de terrenos privados que no necesariamente tienen que enfocarse en la adquisición de terrenos, tales como las servidumbres de conservación, los planes de conservación de suelos del Natural Resources Conservation Service del Departamento de Agricultura federal (NRCS-USDA), y proyectos de manejo integral del paisaje como los desarrollados actualmente por el Centro para la Conservación del Paisaje en la zona montañosa de Adjuntas.

La protección del CESJ es imprescindible para la protección y restauración del EBSJ por los servicios que este Corredor provee para la protección de flora y fauna y del agua. Por tanto, esta acción es compatible con los objetivos del CCMP, incluyendo la reducción de las cargas de nutrientes y sustancias tóxicas de fuentes dispersas (CCMP, 2000, Capítulo 3) y en especial con la acción WS-12 (protección y restauración de los corredores riparios en los tributarios del EBSJ). Apoyar la permanencia del CESJ tiene además el potencial de reducir otros costos de manejo como los relacionados a la calidad de agua.

HW-20 APROBAR UN PLAN DE MANEJO Y CONTINUAR LA COMPRA DE TERRENOS DEL CORREDOR ECOLÓGICO DE SAN JUAN

ESTRATEGIAS

20.1 Informar y educar a los oficiales electos y jefes de agencia sobre la importancia del CESJ y la necesidad de fondos para la adquisición de sus terrenos.

Participantes: Comisión Especial del CESJ (principal), DRNA, PEBSJ

Programa: A corto plazo

20.2 Procurar la aprobación del Plan de manejo del CESJ que está en manos del DRNA desde el 2005.

Participantes: Comisión Especial del CESJ, DRNA, PEBSJ, Municipio Autónomo de San Juan

Programa: A corto plazo

20.3 Proveer espacio de oficina y almacén de documentos para los trabajos de la Comisión Especial del CESJ.

Participantes: DRNA

Programa: A corto plazo

20.4 Promover el proceso de compra de terrenos del CESJ siguiendo firmemente lo establecido en el Plan de Adquisiciones antes mencionado

Participantes: DRNA

Programa: A mediano plazo

20.5 Realizar un análisis en que se identifiquen las fuentes recurrentes y no-recurrentes de fondos existentes y potenciales para la compra de terrenos del CESJ. El análisis deberá además identificar estrategias para la adquisición de fondos adicionales a los ya estipulados en ley. Además deberá considerar otros mecanismos de conservación de terrenos privados que no impliquen la adquisición de terrenos.

Participantes: Comisión Especial del CEJS, Fideicomiso de Conservación, PEBSJ, Municipio Autónomo de San Juan,

Programa: A mediano plazo

20.6 Finalizar la delimitación del denominado Arboretum de Cupey, ramal sur del CESJ.

Participantes: DRNA, Comisión Especial del CEJS, JP

Programa: A mediano plazo

20.7 Revisar el Plan de Ordenamiento Territorial de San Juan para el área del Embalse Las Curías para garantizar la protección de las áreas verdes circundantes

Participantes: Municipio Autónomo de San Juan, Comisión Especial del CESJ (en especial el DRNA, Fundación Luis Muñoz Marín y el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan), y el Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico.

Programa: A corto plazo

20.8 Establecer un proyecto de educación y participación ciudadana dentro de los límites del CESJ que incluya: (a) recorridos por distintos puntos del Corredor; (b) charlas educativas en escuelas del área; y (c) proyectos de reforestación y limpieza; (d) establecer proyectos de restauración de hábitat en terrenos privados para beneficiar especies bajo la jurisdicción del United States Fish and Wildlife Service.

Participantes: Comisión Especial del CESJ, DRNA, Fundación Luis Muñoz Marín, PEBSJ, Municipio Autónomo de San Juan, United States Fish and Wildlife Service y Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico.

Programa: A corto plazo

20.9 Promover la implementación de proyectos y planes de manejo con dueños de fincas privadas dentro del Corredor o colindantes con el mismo, en donde se promuevan prácticas de uso sustentable de recursos y conservación.

Participantes: DRNA (principal), Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico, Fundación Luis Muñoz Marín, PEBSJ, NRCS-USDA, organizaciones comunitarias y ambientales

Programa: A corto plazo

HW-20 APROBAR UN PLAN DE MANEJO Y CONTINUAR LA COMPRA DE TERRENOS DEL CORREDOR ECOLÓGICO DE SAN JUAN

TRASFONDO

5 años

COSTO APROXIMADO:

$30,000-$50,000

Los costos asociados a la implementación recaen mayormente en la compra de terrenos en el CESJ. Ante la evidente falta de fondos al momento para la compra de terrenos, la acción recomendada para los próximos años enfatiza en completar el plan de manejo del CESJ, llevar el mensaje de la importancia de la conservación de la zona y presentar alternativas de financiamiento.

BENEFICIOS ESPERADOS

La conclusión e implantación del plan de manejo del CESJ fortalecerá en la práctica la conservación del CESJ y permitirá orientar y dirigir la gestión de proteger sus recursos y servicios ecológicos. Con ello se podrá asegurar el disfrute y aprovechamiento de los beneficios ambientales, sociales y económicos que motivaron su creación. Además el PEBSJ podrá asegurarse de que el contenido y las acciones de este plan estén en armonía con el plan de manejo y conservación del Estuario.

MONITORIA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA

El PEBSJ integrará esta acción a su plan de monitoria y establecerá un programa de calendario sistemático de seguimiento.

NECESIDAD DE REGLAMENTACIÓN

Evaluar modificar la Ley 206 del 2003 para proveerle más poderes a la Comisión Especial del Corredor Ecológico de San Juan y para establecer nuevos plazos de cumplimiento para la finalización del Plan de Manejo. Una vez finalizada la Delimitación del Arboretum de Cupey, adoptarla como reglamento de la JP e incorporarla al Plan de Ordenación Territorial de San Juan. Finalmente, será necesario desarrollar contratos vinculantes con los dueños de terrenos privados para garantizar la conservación de los mismos.

REFERENCIAS

Bennett, AF. 1999. Linkages in the landscape: The role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN. Gland, Switzerland. 254 pp.

CCMP. 2001.

Gilbert-Norton, L., Wilson, R., Stevens, J.R., y Beard, K.H. 2010. A Meta-Analytic Review of Corridor Effectiveness. Conservation Biology, 24(3), 660–668.

Ramos Echandía, A. 2002. Plan de Manejo para el Bosque Estatal del Nuevo Milenio, Tesis, Escuela Graduada de Planificación de la Universidad de Puerto Rico, Rio Piedras.

Rosenberg, D.K., Noon, B.R. y Meslow, E.C. 1997. Biological corridors: form, function and efficacy. Bioscience, 47, 677–687.

HW-21 ACTUALIZAR EL MAPA DE USO DE TERRENOS DEL EBSJ

TRASFONDO

La conservación y restauración del Estuario está íntimamente vinculada al conocimiento existente sobre el uso que se da a los terrenos en su cuenca. El PEBSJ está interesado, en especial, en la protección de las áreas verdes de la cuenca, con énfasis en aquellas que protegen los cuerpos de agua (ríos y tributarios) que fluyen hacia el Estuario (PEBSJ, 2000). Esto a su vez necesita un ejercicio de planificación que, entre otros aspectos, establezca una visión y una escala claras; permita la participación de todos los sectores interesados; recopile la información requerida utilizando los planes de ordenación territoriales y sistemas de información geográfica; y evalúe el marco normativo vigente (González y Di Cristina, 2005).

Dentro de la cuenca del EBSJ existen ya designados por ley áreas de conservación bajo las categorías de bosque estatal, bosque urbano, reserva natural, parque nacional y otras que aportan significativamente a la protección de espacios verdes. Estos espacios y sus usos constituyen una "infraestructura verde" que está íntimamente relacionada a los beneficios sociales, económicos y ambientales que ofrece la cuenca del EBSJ (cf. Rivera Santa y otros, 2005). Esta infraestructura verde sostiene las condiciones y atributos favorables para la vida silvestre y la flora local y permite la captación, infiltración y retención del agua de lluvia que mantiene las corrientes de ríos y quebradas y comunidades naturales asociadas a estos. Además, proveen espacios de recreación, contemplación, investigación y educación que mejoran la calidad de vida de los ciudadanos y a la vez incrementan su conciencia sobre el valor de estas áreas.

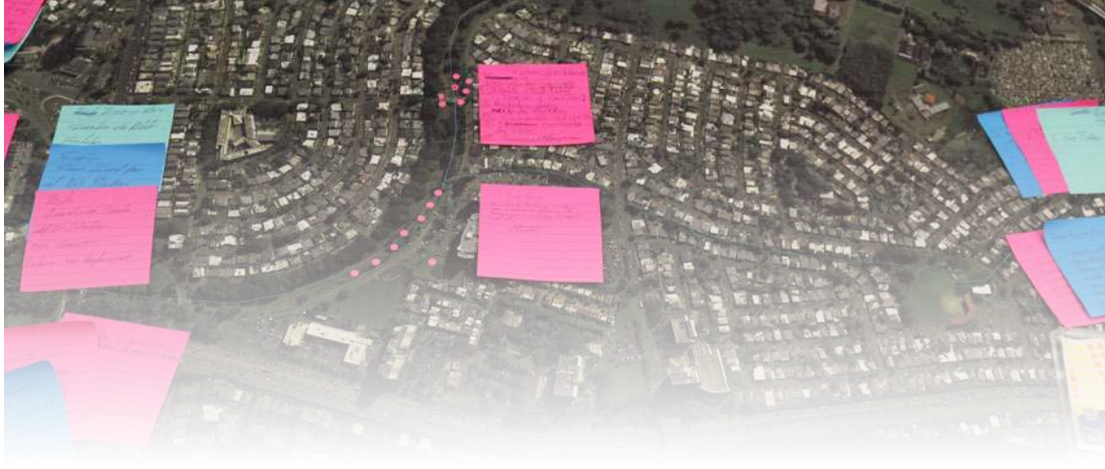
No obstante, estas áreas no necesariamente atienden actualmente al nivel óptimo las necesidades y oportunidades ambientales, sociales y económicas dentro de la cuenca del EBSJ. El enfoque y la estructura legal tradicional del manejo de áreas naturales protegidas en Puerto Rico, tanto en ámbitos marinos como en terrestres, ha promovido la conservación fragmentada de pedazos de áreas verdes, ha enfatizado exclusivamente la adquisición de terrenos, y ha tendido a excluir a las comunidades. Del mismo modo, la gobernanza está fragmentada en el sentido que distintas agencias de gobierno, en ocasiones, promueven proyectos opuestos de conservación y uso de terrenos. Además, muchas de las áreas verdes en la cuenca del Estuario son vulnerables porque no cuentan con planes de manejo ni personal responsable de su implementación, o simplemente no gozan de ninguna protección legal. Tampoco existe un inventario de estas áreas, su condición actual y el nivel de riesgo o presión de ser urbanizadas. Esta información es necesaria para poder planificar adecuadamente el uso de suelos en la cuenca del EBSJ y, en especial, para poder establecer prioridades en cuanto a la conservación de áreas verdes. Hace falta un manejo colaborativo que incluya múltiples sectores, que favorezca múltiples usos más allá de la conservación, y que promueva el manejo a nivel de regiones o paisajes.

El CCMP del año 2000 reconoció la importancia de proteger las áreas verdes de la cuenca para mantener la integridad del Estuario. Sin embargo, no propuso ninguna acción específica con este fin. Luego de más de una década de la fecha en que el PEBSJ completó su CCMP, el programa debe retomar este tema. Para ello, deberá comenzar facilitando el esfuerzo de actualizar la información sobre el estado de la conservación de las áreas naturales protegidas, parques forestados y otras áreas verdes importantes. De igual manera, debe considerarse estudiar la localización y distribución de terrenos considerados o en proceso de ser oficialmente reconocidos como suelo rústico especialmente protegido (SREP) en los planes municipales de ordenamiento territorial. Esta es una categoría de uso de suelo que prohíbe la urbanización de los terrenos debido a su valor natural.

Con la información actualizada podrá iniciarse un proceso de análisis que conduzca a tomar decisiones sobre mecanismos para fortalecer la protección de áreas naturales protegidas y otras de usos compatibles con la conservación del EBSJ. Además, el análisis permitirá al PEBSJ tomar decisiones sobre cómo crear nuevas áreas verdes y áreas naturales protegidas en el EBSJ, respecto a cuáles, cuantas y dónde deben crearse para aumentar y conservar su integridad y dirigir el esfuerzo hacia las metas del PEBSJ.

El mapa de uso de terrenos actualizado también ofrecerá una visión más clara de, por ejemplo, la localización de las zonas urbanizadas, agrícolas e industriales, que a su vez se podrá vincular a las estaciones de monitoreo de calidad de agua del PEBSJ.

HW-21 ACTUALIZAR EL MAPA DE USO DE TERRENOS DEL EBSJ



ESTRATEGIAS

21.1 Identificar los usos que se le dan a los terrenos en la cuenca del EBSJ utilizando tecnología de imágenes de satélite y fotos aéreas. Esta información deberá ser georeferenciada e integrada a una capa de información en GIS. Identificar además terrenos impactados que sean aptos para restauración, especialmente aquellos en zonas de alta vulnerabilidad ambiental. Para esto se pueden utilizar, entre otros, los datos de cobertura vegetal recopilados por el Instituto Internacional de Ecología Tropical (IITF) en el 2011.

Participantes: DRNA (principal), PEBSJ, IITF, Compañía de Parques Nacionales, Negociado de planes de usos de terreno de la JP, oficinas de ordenación territorial o planificación de municipios dentro de los límites de la cuenca hidrográfica del EBSJ

Programa: A corto plazo

21.2 Utilizando la información recabada en la estrategia 22.1, preparar un inventario de las diferentes áreas con su localización geográfica y situación respecto a cuerpos de agua, calificación del uso del suelo, zonificación, nivel de protección, valores y usos principales, titularidad, administración y política e instrumentación y directrices para su manejo. Como referencia, debe estudiarse el proyecto "Puerto Rico Gap Analysis" auspiciado por el Servicio Forestal de Estados Unidos (USFS), y el DRNA.

Participantes: DRNA (principal), PEBSJ, IITF, Compañía de Parques Nacionales, Negociado de planes de usos de terreno de la JP, oficinas de ordenación territorial o planificación de municipios dentro de los límites de la cuenca hidrográfica del EBSJ

Programa: A corto plazo

21.3 Preparar un inventario de todos los terrenos que están clasificados actualmente como área natural protegida, bosque urbano y/o como suelo rústico especialmente protegido (SREP) en los municipios que forman parte de la cuenca hidrográfica del EBSJ.

Participantes: DRNA (principal), PEBSJ, Compañía de Parques Nacionales, Negociado de planes de usos de terreno de la JP, oficinas de ordenación territorial o planificación de municipios dentro de los límites de la cuenca hidrográfica del EBSJ

Programa: A corto plazo

21.4 Llevar a cabo un proceso participativo liderado por el PEBSJ donde la ciudadanía, organizaciones comunitarias y ambientales, y agencias locales, estatales y federales puedan proveer ideas sobre las áreas que deben ser protegidas y restauradas, y las estrategias para lograrlo.

Participantes: PEBSJ (principal), DRNA, Compañía de Parques Nacionales, Negociado de planes de usos de terreno de la JP, oficinas de ordenación territorial o planificación de municipios dentro de los límites de la cuenca hidrográfica del EBSJ, organizaciones comunitarias y ambientales

Programa: A corto plazo

21.5 Realizar un análisis sobre el valor ecológico en relación al EBSJ, el valor social, el costo de adquisición y el riesgo de urbanización que enfrenta cada uno de estos terrenos, y crear un sistema de puntuación utilizando estos tres criterios que facilite la priorización de intervenciones en distintos predios.

Participantes: PEBSJ (principal), DRNA, Compañía de Parques Nacionales

Programa: A corto plazo

21.6 Integrar estrategias de monitoreo en las áreas verdes identificadas para conocer la salud de estas áreas y los cambios que sufren a través del tiempo, siguiendo el modelo o en alianza con el proyecto de Mapa de Vida del Fideicomiso de Conservación.

Participantes: PEBSJ (principal), Fideicomiso de Conservación, DRNA, Compañía de Parques Nacionales

Programa: A mediano plazo

21.7 Analizar los resultados de las estrategias 22.4, 22.5 y 22.6 para determinar cuáles terrenos tienen prioridad para ser integradas a estrategias de conservación, ya sea como nuevas áreas naturales protegidas, parques forestados, áreas de planificación especial, servidumbres de conservación u otras estrategias afines.

Participantes: PEBSJ (principal), DRNA, Compañía de Parques Nacionales, JP

Programa: A mediano plazo

▲ *Taller de cartografía participativa del PEBSJ en Río Piedras.*

TIEMPO APROXIMADO DE IMPLEMENTACIÓN

4 años

COSTO APROXIMADO

$200,000

Recomendamos la contratación de un equipo interdisciplinario de geógrafo o geógrafa, técnico o técnica de GIS y biólogo o bióloga conservacionista para completar la acción.

BENEFICIOS ESPERADOS

Se obtendrá información base para apoyar un análisis de prioridades de conservación de espacios verdes y para el fortalecimiento de la gestión de manejo y conservación, en los casos de las áreas con designación y de otras que no cuentan con una designación legal a esos efectos, pero que sus usos actuales son compatibles con el objetivo de la recreación y conservación de sus recursos ambientales. Dicho análisis de prioridades le permitirá al PEBSJ estar en posición y capacidad de promover la designación de nuevos espacios verdes y áreas naturales protegidas entre los municipios que comparten la cuenca hidrográfica del EBSJ dentro del marco de las metas y objetivos del PEBSJ. De igual forma, el análisis sobre el estado del manejo de las áreas ya designadas dentro de la cuenca le permitirá al PEBSJ trabajar en alianza con las agencias del gobierno central en la búsqueda de soluciones a las debilidades de la gestión de manejo de estas áreas.

MONITORIA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA

Incluir en el plan de monitoria del PEBSJ.

NECESIDAD DE REGLAMENTACIÓN

Ninguna

HW-21 ACTUALIZAR EL MAPA DE USO DE TERRENOS DEL EBSJ

REFERENCIAS

Rivera Santana, J., Crespo, W., Graxirena, Y., Castañer, J., Adames, L., y Cruz, R. 2005. El estado de la infraestructura verde en Puerto Rico: pasado, presente y futuro. En Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable (CEDES) y Compañía de Parques Nacionales (CPN), Infraestructura Verde y Nuestros Parques. San Juan, PR: CPN, pp. 33-56.

González, E. y Di Cristina, R. 2005. Recomendaciones para la recuperación, desarrollo, conservación y manejo de la infraestructura verde en Puerto Rico. En CEDES y CPN, Infraestructura Verde y Nuestros Parques. San Juan, PR: CPN, pp. 57-68.

Gould, W. A., Alarcon, C., Fevold, B., Jimenez, M.E., Martinuzzi, S., Potts, G., Quiñones, M., Solórzano, M., Ventosa, E. 2008. The Puerto Rico Gap Analysis Project Volume 1: land cover, vertebrate species distributions, and land stewardship. Gen. Tech. Rep. IITF-39, 189 pp.

HW-22 ESTIMAR O MODELAR LA VULNERABILIDAD DEL EBSJ ANTE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y PRESENTAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

TRASFONDO

Los estuarios son ecosistemas particularmente vulnerables a los efectos asociados al cambio climático, tales como el alza en nivel del mar, aumento en temperaturas de la superficie marina y del aire, acidificación de los océanos (resultado de un aumento en las concentraciones de CO2), cambios en patrones de lluvia, y un aumento en la frecuencia e intensidad de las tormentas (EPA, 2011b; Peterson y otros, 2008; Scavia y otros, 2002).

El aumento en el nivel del mar afectará a los estuarios por medio de mayor erosión e inundaciones en las costas, la intrusión salina en ecosistemas de agua dulce (lo que a su vez afectará la flora y la fauna), y la posible acidificación de los estuarios. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) predice que el alza en el nivel del mar podría inundar a 33% de los humedales costeros (IPCC, 2007). Varios estimados ilustran que un aumento de 3 pies en el nivel del mar inundaría gran parte de San Juan (Bueno y otros, 2008). La erosión costera en Puerto Rico seguramente aumentará (Chambers, 2007), y la intrusión salina en los estuarios, podría hacer daño a la flora y fauna acuática que no toleran altos niveles de salinidad (Cuevas, 2007). Por otro lado, podrían ocurrir cambios en especies de flora dominantes a medida que el mar entra en la costa.

El aumento en las temperaturas, tanto del aire como del agua, incrementará los procesos de blanqueamiento de corales, que ya están ocurriendo (Carpenter y otros, 2008). El verano de 2005 ya causó récords en mortandad de corales en el Caribe (Hernández Delgado, 2007; Wilkinson y Souter, 2008). También se esperan cambios en los patrones migratorios de peces, aumentos en el riesgo de especies invasivas y enfermedades en los peces, así como una reducción del nivel de oxígeno disuelto disponible para las larvas (NOAA, 2011; Peterson y otros, 2008; Stachowicz y otros 2002).

Mientras, se espera que aumenten las inundaciones (durante la temporada de lluvia) y las sequías (durante la temporada más seca), a la vez que se reduce la disponibilidad del agua dulce (Bueno y otros, 2008; Peterson y otros, 2008). Estos cambios generarán mayor erosión y escorrentías de

▲ *Las comunidades del Caño Martín Peña se ven enormemente afectadas por el cambio climático.*

contaminantes, reduciendo así la calidad del agua (Whitehead y otros, 2009). Además, los períodos extendidos de sequía, combinado con un clima más cálido, también amenazan la sobrevivencia de especies de anfibios (Burrowes y otros, 2004).

Por último un aumento en la intensidad y frecuencia de tormentas producirá mayores daños en infraestructura y posible pérdida de vidas, además de mayores impactos en los humedales, manglares y otros ecosistemas costeros del EBSJ, tal y como demostraron los huracanes Katrina y Rita que destruyeron más de cien millas cuadradas de humedales costeros en Luisiana (NWF, 2011).

Para entender estos impactos, necesitamos modelos capaces de predecir su magnitud y localización. Este modelaje se puede desarrollar partiendo de las tendencias pasadas en Puerto Rico y en otras regiones similares, y exige recabar información sobre patrones en los factores que se espera sean afectados por el cambio climático. El modelaje, sin embargo, debe estar acompañado de medidas de mitigación y adaptación.

La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), ha planteado que para reducir estos impactos y mejorar la capacidad adaptativa de los estuarios a estos, los que manejan estos ecosistema deberán identificar áreas de vulnerabilidad, monitorear cambios, y desarrollar e implementar planes de adaptación (EPA, 2009). El Programa de Estuarios Listos para el Cambio Climático (Climate Ready Estuaries Program, CREP) de la EPA trabaja en conjunto con el Programa Nacional de Estuarios y otros programas de manejo de costas para alcanzar estos objetivos a la vez que involucra y educa a diferentes sectores y grupos sociales, y se comparten lecciones aprendidas.

HW-22 ESTIMAR O MODELAR LA VULNERABILIDAD DEL EBSJ ANTE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y PRESENTAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

La EPA desarrolló un resumen de las opciones de adaptación para los estuarios (EPA, 2009; Peterson y otros, 2008). Al menos a corto plazo, la adaptación podría alcanzarse por medio del fortalecimiento de los esfuerzos actuales de manejo implementando prácticas de modelo de gerenciamiento (best management practices). Por ejemplo, se deberían mantener los esfuerzos actuales del PEBSJ para promover el incremento de las áreas de mangle por medio de la reforestación y/o la introducción de sedimento en áreas costeras; restaurar áreas de bosque en la cuenca; mejorar el manejo de escorrentías (por ej. promoviendo barreras naturales en los márgenes de cuerpos de agua y un tamaño adecuado de alcantarillas), y desarrollar planes de manejo de especies invasivas.

El PEBSJ ya ha comenzado a tomar acciones enfocadas en el cambio climático. En verano de 2012, con un proyecto financiado por la EPA, se instalaron estaciones para medir cambios en el nivel del agua en el EBSJ. Además, en septiembre de 2012 la organización comenzó un análisis de vulnerabilidad del EBSJ y el desarrollo de un plan de adaptación al cambio climático con un taller multi-sectorial para identificar riesgos de cambio climático en el Estuario. Finalmente, la entidad, en coordinación con la University of South Florida, contrató a una persona para desarrollar el modelo de impactos de cambio climático.

Mantener el estatus quo de manejo estuarino bajo los efectos del cambio climático no es una opción, pues esto garantizaría que no se cumplirían los objetivos de manejo (Peterson y otros, 2008). Para garantizar que se pueda cumplir con los objetivos de manejo del EBSJ, esta acción propone apoyar los esfuerzos actuales del PEBSJ para desarrollar un modelo de los impactos potenciales del cambio climático en el EBSJ, un estudio de vulnerabilidad y un plan de adaptación para este ecosistema.

ESTRATEGIAS

22.1 Organizar un taller multi-sectorial de expertos para desarrollar un Análisis de Vulnerabilidad y Riesgo de Costa para el EBSJ, con el fin de identificar los impactos esperados del cambio climático en el Estuario y las áreas del Estuario que están en riesgo.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principales), Programa de Zona Costanera de DRNA, USFWS, NOAA, FEMA, USCOE, EPA, JCA, Programa de Ciencias Marinas del RUM, representantes de la academia y la sociedad civil

Programa: Corto plazo

22.2. Analizar la información discutida en el Taller y preparar un informe que resuma los principales hallazgos del mismo. Compartir el informe con los participantes.

Participantes en la implementación: PEBSJ

Programa: Corto plazo

22.3 Preparar un Manual para la Evaluación de la Vulnerabilidad (Vulnerability Assessment Handbook) que guíe el análisis de vulnerabilidad hacia el cambio climático en el Estuario.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principales), EPA-CREP, DRNA, USGS, NOAA, USFWS, FEMA; USCOE, Programa de Ciencias Marinas del RUM

Programa: Corto plazo

22.4 Organizar un taller para discutir el borrador del Manual propuesto en la estrategia 22.3.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principales), Programa de Zona Costanera de DRNA, USFWS, NOAA, FEMA, USCOE, EPA, JCA, Programa de Ciencias Marinas del RUM, representantes de la sociedad civil

Programa: Corto plazo

22.5 Diseñar e implementar un programa de monitoreo del cambio climático para el EBSJ para monitorear los efectos del cambio climático en el Estuario y analizar los impactos de estos efectos en dicho ecosistema. Este monitoreo debe incluir entre otros, la medición de la erosión costera, temperatura de cuerpos de agua, y el aumento en el nivel del mar en distintos puntos del Estuario.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principales), DRNA, USFWS, Departamentos de Ciencias Marinas del RUM

Programa: Corto plazo. Parte de esta estrategia comenzó a implementarse en verano de 2012 con la instalación de sensores de alza en el nivel de mar.

22.6 Utilizando datos y estudios existentes, desarrollar un modelo sobre los impactos previstos del cambio climático en el EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principales), DRNA, USFWS, Departamentos de Ciencias Marinas del RUM, Universidad Internacional de Florida (FIU)

Programa: Corto plazo

22.7 Siguiendo el Manual propuesto en la estrategia 29.3 y los resultados del modelo de impactos de cambio climático de la estrategia 29.6, desarrollar un Análisis de Vulnerabilidad para el EBSJ que identifique los riesgos e impactos en el ecosistema, la economía y la sociedad.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principales), Programa de Zona Costanera de DRNA, USFWS, NOAA, FEMA, USCOE, EPA, JCA, Programa de Ciencias Marinas del RUM, representantes de la sociedad civil

Programa: Mediano plazo.

22.8 Utilizando los resultados de las estrategias anteriores (29.1-29.7), organizar un taller multi-sectorial de expertos para identificar estrategias de adaptación al cambio climático para el EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principales), Programa de Zona Costanera de DRNA, USFWS, NOAA, FEMA, USCOE, EPA, JCA, Programa de Ciencias Marinas del RUM, representantes de la sociedad civil

Programa: Mediano plazo

HW-22 ESTIMAR O MODELAR LA VULNERABILIDAD DEL EBSJ ANTE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y PRESENTAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

22.9 Desarrollar un Plan de Adaptación al Cambio Climático para el Estuario. Dicho Plan deberá identificar acciones y estrategias específicas, las agencias y organizaciones participantes en la implementación, los costos de la mismas, y las fuentes potenciales de financiamiento.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principales), Programa de Zona Costanera de DRNA, USFWS, NOAA, FEMA, USCOE, EPA, JCA, Programa de Ciencias Marinas del RUM, representantes de la sociedad civil

Programa: Mediano plazo

22.10 Promover la incorporación de consideraciones sobre los efectos del cambio climático y estrategias adaptativas en la planificación para nueva infraestructura (ej. casas, sistemas de alcantarillado) y en la planificación del uso de suelos en el EBSJ.

Participantes en la implementación: JPPR (principal), DRNA, JCA, USEPA, USCOE, NOAA

Programa: Largo plazo

22.11 Involucrar y educar a los grupos de interés del EBSJ sobre los efectos del cambio climático y sobre las medidas de mitigación y adaptación que deberían tomar.

Participantes en la implementación: USEPA (principales; a través del CREP), DRNA (principales), PEBSJ

Programa: Mediano plazo

HW-22 ESTIMAR O MODELAR LA VULNERABILIDAD DEL EBSJ ANTE LOS IMPACTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y PRESENTAR MEDIDAS DE ADAPTACIÓN

TIEMPO APROXIMADO DE IMPLEMENTACIÓN

5 años

COSTO APROXIMADO

$100,000-$200,000

El costo asociado a la implementación de la acción están vinculados a la preparación del estudio de vulnerabilidad y plan de adaptación ante el cambio climático.

BENEFICIOS ESPERADOS

El modelaje de los impactos de cambio climático, junto con el monitoreo y los planes de adaptación, crearán las herramientas necesarias para tener una visión más clara que guíe los procesos de restauración del EBSJ ante los impactos esperados por el cambio climático. De tal manera, se podrán mantener los servicios que este ecosistema le provee a nuestra sociedad.

MONITOREO DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/ IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

El estudio de vulnerabilidad y adaptación ante el cambio climático debe incluir una sección de monitoreo al fenómeno, sobre todo en las comunidades expuestas a un mayor riesgo.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

Se debería considerar la necesidad de regulaciones más estrictas o una prohibición absoluta dentro del EBSJ de medidas 'duras' para la protección de costas (barreras físicas como diques, murallas y mamparos. En sustitución, se pueden promover medidas de protección de costas 'suaves' como dunas de arena, rompeolas naturales o artificiales. También se debe considerar la necesidad de una enmienda a la Ley de Planificación (Ley #75 de 1975), o un nuevo reglamento o ley, que exija la consideración de los impactos del cambio climático para todo proyecto de planificación y de toda decisión de la Junta de Planificación. Finalmente, sería adecuado modificar el Reglamento del DRNA la Zona Marítimo Terrestre (ZMT, Reglamento Núm. 4860 de 1992) para ensanchar la ZMT basándose en las proyecciones actuales de alza del nivel del mar.

REFERENCIAS

Agencia de Protección Ambiental (EPA). 2011a. Climate Ready Estuaries Program. URL: http://www.epa.gov/climatereadyestuaries/. Accesado 2 de agosto de 2011.

Agencia de Protección Ambiental (EPA). 2011b Climate Change: Health and Environmental Effects. URL: http://www.epa.gov/climatechange/effects/. Accesado el 2 de agosto de 2011.

Agencia de Protección Ambiental (EPA). 2009. Synthesis of Adaptation Options for Coastal Areas. Washington, DC, U.S. Environmental Protection Agency, Climate Ready Estuaries Program. EPA 430-F-08-024, enero de 2009.

Bueno, R., Herzfeld, C., Stanton, E., y Ackerman, F. 2008. The Caribbean and Climate Change: The Costs of Inaction. Medford, MA: Stockholm Environment Institute-US Center & Global Development and Environment Institute, Tufts University.

Burrowes, P., Joglar, R. L., y Green, D.E. 2004. Potential causes of amphibian decline in Puerto Rico. Herpetologica, 60(2), 141–154.

Carpenter, K.E. et al. 2008. One-Third of Reef-Building Corals Face Elevated Extinction Risk from Climate Change and Local Impacts. Science, 321, 560-563.

Chambers, G. 2007. Impacto de cambios Climáticos en las playas de Puerto Rico." Mesa Redonda de Expertos: "Enfrentando las Consecuencias del Cambio Climático en Puerto Rico. 8-10 de mayo de 2007, Universidad de Puerto Rico-Mayagüez (UPRM). URL: http://academic.uprm.edu/abe/ClimateChangePR. Accesado 2 de agosto de 2011.

Cuevas, E. 2007. Cambio global, ENSO (El Niño/LaNiña), NAO (Oscilación del Atlántico Norte) y la estabilidad y dinámica de manglares." Mesa Redonda de Expertos: "Enfrentando las Consecuencias del Cambio Climático en Puerto Rico." 8-10 de mayo de 2007, Universidad de Puerto Rico-Mayagüez (UPRM). URL: http://academic.uprm.edu/abe/ClimateChangePR. Accesado 2 de agosto de 2011.

Hernández Delgado, E. 2007. El manejo adaptativo de los arrecifes de coral ante el cambio climático. Mesa Redonda de Expertos: "Enfrentando las Consecuencias del Cambio Climático en Puerto Rico." 8-10 de mayo de 2007, Universidad de Puerto Rico-Mayagüez (UPRM). URL: http://academic.uprm.edu/abe/ClimateChangePR. Accesado 2 de agosto de 2011.

Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC). 2007. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and

Vulnerability. Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe del IPCC [Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., y Hanson, C.E. (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido, 1000 pp.

National Oceanographic and Atmospheric Agency (NOAA). 2011. Climate variability and marine fisheries.

URL: http://www.pfeg.noaa.gov/research/climatemarine/cmffish/cmffishery11.html. Accesado el 3 de agosto de 2011.

National Wildlife Federation (NWF). 2011. Global Warming: Effects on Estuaries and Coastal Wetlands. URL: http://www.nwf.org/Global-Warming/Effects-on-Wildlife-and-Habitat/Estuaries-and-Coastal-Wetlands.aspx. Accesado el 2 de agosto de 2011.

Peterson, C.H. et al. 2008. Chapter 7: National Estuaries. En Julius, S.H., J.M. West (eds.): Preliminary review of adaptation options for climate-sensitive ecosystems and resources. A Report by the U.S. Climate Change Science Program and the Subcommittee on Global Change Research (USGCRP). Washington, DC: Agencia de Protección Ambiental, 873 pp.

Scavia, D. et al. 2002. "Climate Change Impacts on U. S. Coastal and Marine Ecosystems. Estuaries, 25(2), 149-164.

Stachowicz, J.J., Terwin, J.R., Whitlatch, R.B., y Osman, R.W. 2002. Linking climate change and biological invasions: ocean warming facilitates nonindigenous species invasions. Proceedings of the National Academy of Sciences 99, 15497–15000.

Whitehead, P.G., Wilby, R.L., Battarbee, R.W., Kernan, M., yWade, A.J. 2009. A review of the potential impacts of climate change on surface water quality. Hydrological Sciences, 54(1), 101-123.

Wilkinson, C. y Souter, D. 2008. Status of Caribbean coral reefs after bleaching and hurricanes in 2005. Townsville, Australia: Global Coral Reef Monitoring Network–Reef and Rainforest Research Center.

HW-23 ESTUDIAR Y CONTROLAR LAS ESPECIES INVASORAS NO DESEADAS EN EL EBSJ

TRASFONDO

La introducción de especies exóticas — que eventualmente se puedan convertir en invasoras y dañinas—es considerado como una de las grandes amenazas a la biodiversidad mundial. De hecho, forma parte de los cambios globales como lo es la deforestación, la contaminación, el aumento en la temperatura superficial del Planeta y la destrucción de la capa de ozono. No obstante, las islas tropicales son más vulnerables a la introducción de especies invasoras por el delicado equilibrio ecológico existente y la limitada extensión territorial. Las especies invasoras compiten por espacio y alimento y en algunos casos depredan intensamente las especies nativas.

Durante los pasados años, el PEBSJ implementó la acción de erradicación de la Melaleuca quinquenervia en un predio de 5 acres en la Finca La Marina en Carolina. Como parte de la acción la entidad erradicó sobre 10,000 individuos de la especie, que estaban impactando el humedal de la zona.

En el EBSJ se han identificado tres especies invasoras asociadas a los ecosistemas acuáticos. Estas son la iguana verde o gallina de palo (Iguana iguana), el caimán (Caiman cocrodilus) y el pez león (Pterois volitans). El PEBSJ comisionó dos estudios ecológicos sobre especies invasoras: (1) uno para estudiar los impactos ecológicos y sociales de la iguana verde (Ref 1) (2) y una evaluación rápida para identificar las poblaciones de caimanes en el sistema del EBSJ (Ref 2). El estudio de la iguana verde recomienda controlar la especie en lugares que demuestran impactos ecológicos. Por ejemplo, al momento del estudio, más del 80% del mangle negro (Avicenia germinan) en el Caño Martín Peña demostró impactos por la iguana verde en las hojas y troncos.

El PEBSJ se ha reunido en varias ocasiones con representantes del Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico ("Para la Naturaleza") con el fin de auscultar diferentes métodos de control para la población de la iguana verde. Según una reunión al respecto, los especialistas de Para la Naturaleza indicaron al Director Ejecutivo del PEBSJ que utilizan métodos humanos para el control de la especie interviniendo en su ciclo de reproducción. En este caso

▲ *Pez león, Pterois volitans*

específico, mencionaron el aumento del calor en los nidos de huevos de la iguana verde para impedir el nacimiento o desove.

El estudio de Carlo-Joglar y García-Quijano en torno a la especie indica que las poblaciones de iguana verde en el caso de la cuenca del EBSJ tienden a estar concentradas en lugares de gran densidad poblacional, como el ejemplo ofrecido en esta acción del Caño Martín Peña. Por esta razón, vale la pena considerar el manejo de la especie interrumpiendo su ciclo de reproducción antes de crear campañas de caza con rifles.

Por otro lado, el estudio poblacional del caimán confirmó la presencia de estos en cuerpos de agua del EBSJ como la Quebrada Juan Méndez y la Laguna San José. Por otro lado, los avistamientos del pez león en la Laguna del Condado son frecuentes. Estudios realizados del pez león demuestran que es un depredador versátil pues unas 40 especies de peces nativos son parte de su dieta (NOAA-Ocean Sevices). De esta forma, impacta las poblaciones de peces de importancia económica-recreativa y crea desbalances ecológicos a ecosistemas ya amenazados por otros impactos antropogénicos y climáticos.

De acuerdo al Programa de Investigación de Especies Acuáticas No-Deseadas (ANSRP, por sus siglas en inglés) unas 118 especies exóticas marinas y estuarinas se han identificado en el Atlántico Sur, incluyendo Puerto Rico. Sin embargo, en Puerto Rico solo se ha documentado la presencia de dos especies exóticas marinas, la medusa moteada Australiana (Phylloriza punctata) y el ya mencionado pez león del Indo-Pacífico (Pterois volitans). Existe la posibilidad de que muchas otras especies exóticas marinas se hayan establecido en nuestras aguas pero que no estén documentadas por ser muy pequeñas y de difícil identificación.

En cuanto al pez león, el DRNA tiene un programa para detectarlo y disminuir la densidad poblacional de la especie. Hay grupos que han creado festivales de pesca del pez león e incluso se ha considerado el hacer festivales culinarios con el pez. El PEBSJ debe evaluar la posibilidad de unirse y ayudar a fortalecer estas iniciativas.

HW-23 ESTUDIAR Y CONTROLAR LAS ESPECIES INVASORAS NO DESEADAS EN EL EBSJ

ESTRATEGIAS

23.1 Identificar las áreas en el EBSJ donde se haya observado y documentado impactos por la iguana verde (Iguana iguana) y el caimán (Caiman cocrodilus).

Participantes en la implementación: DRNA, PEBSJ, Departamento de Agricultura Federal- Animal and Plant Health Inspection Service

Programa: A corto plazo

23.2 Desarrollar e implantar estrategias de control de población de la iguana verde (Iguana iguana) y el caimán (Caiman cocrodilus) en las áreas identificadas en el Estrategia 1.1.

Participantes en la implementación: Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico, DRNA, PEBSJ y el FWS

Programa: A mediano plazo

23.3 Implementar una campaña de educación sobre los impactos a la fauna marina por el pez león (Pterois volitans) incluyendo estrategias para su captura y consumo.

Participantes en la implementación: NOAA, PR Sea Grant Program, DRNA y el PEBSJ

Programa: A corto y mediano plazo

23.4 Recopilar la información necesaria sobre la presencia de especies invasoras acuáticas no-deseadas en el EBSJ y especies invasoras terrestres no documentadas a la fecha de revisión del CCMP. Como parte de este estudio, identificar los impactos o posibles impactos a la fauna y flora del EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ, DRNA, FWS, USGS y UPR

Programa: A corto y mediano plazo

23.5 Desarrollar e implementar estrategias de control poblacional de las especies identificadas en la Estrategia 1.4 si se demuestran impactos significativos a la fauna y flora del EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ, DRNA, FWS, USGS y UPR

Programa: A mediano y largo plazo

23.6 Realizar un estudio detallado de las especies acuáticas no-deseadas que llegan a través del agua de lastre de los buques que atracan en la Bahía de San Juan. Se estima que a nivel mundial, se transportan en el agua de lastre unas 7,000 especies de organismos incluyendo: peces, algas, crustáceos, moluscos, virus y bacterias.

Participantes en la implementación: PEBSJ, DRNA, FWS, USGS y USCG.

Programa: A mediano y largo plazo

HW-23 ESTUDIAR Y CONTROLAR LAS ESPECIES INVASORAS NO DESEADAS EN EL EBSJ

BENEFICIOS ESPERADOS

Los beneficios en la identificación y control de especies invasoras no-deseadas en el EBSJ incluyen: aumento en las poblaciones de especies acuáticas nativas en el EBSJ, incremento en la biodiversidad de los ecosistemas y comunidades ecológicas del EBSJ y la diseminación de estrategias de control poblacional eficaz a otras entidades y manejadores de cuenca. Mediante la implementación de esta acción, se logrará a largo plazo ecosistemas estuarinos saludables y resilientes ante los cambios climáticos.

MONITORÍA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Se deben realizar censos poblacionales y estudios periódicos de las especies impactadas por esta acción.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

Las especies invasoras no-deseadas (dañinas) pueden ser capturadas sin previa autorización del DRNA, según La Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico. Se requiere un permiso de investigaciones científicas para manipular y capturar aquellas que no formen parte de la lista oficial de especies dañinas.

REFERENCIAS

NOAA-Ocean Sevices. http://oceanservice.noaa.gov/news/weeklynews/dec09/lionfishdiet.html

Ref 1. Assessing ecosystem and cultural impacts of the green iguana (Iguana iguana) invasion in the San Juan Bay Estuary (SJBE) in Puerto Rico. 2008.

Ref 2. Rapid Assessment Procedures: Survey of the Spectacled Caiman (Caiman cocrodilus) in the San Juan Bay Estuary in Puerto Rico. 2010.

▲ *Vista de la Laguna del Condado.*

HW-24 ASEGURAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY 112 DEL 2013, QUE CREA LA RESERVA NATURAL ESTUARINA DE LA LAGUNA DEL CONDADO

TRASFONDO

El 30 de septiembre de 2013 es una fecha importante en la historia ambiental de Puerto Rico. El cuerpo de agua que por décadas fue considerado el pozo muro más grande de la Isla, en ese momento se convirtió en la Reserva Estuarina de la Laguna del Condado. La Ley reconoce y detalla ampliamente en su "Exposición de Motivos" el trabajo que por años lleva realizando el Programa del Estuario y sus aliados para procurar el mejoramiento del cuerpo de agua.

Sin embargo, de acuerdo a experiencias pasadas, la aprobación de las leyes necesita del apoyo de la sociedad civil y de las organizaciones como el PEBSJ que laboran en este tipo de gestiones para coordinar junto a las diferentes ramas constitucionales del Gobierno, la implementación exitosa de las iniciativas de reserva natural.

La Ley 112 de 2013 logra los siguientes adelantos en la Reserva Estuarina de la Laguna del Condado: (1) la prohibición de la pesca y captura de peces y otras especies; (2) la prohibición del uso de embarcaciones de motor; (3) la creación de una Comisión de Comanejo con una amplia participación de los más diversos sectores sociales; (4) la creación de un Plan de manejo de la Reserva Estuarina de la Laguna del Condado.

En los pasados años, el PEBSJ ha sido testigo de algunos efectos que se pueden vincular al cambio climático en la zona, como por ejemplo un aumento en la frecuencia de inundaciones en las calles Mayagüez, Aguadilla y Joffre, además de

HW-24 ASEGURAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY 112 DEL 2013, QUE CREA LA RESERVA NATURAL ESTUARINA DE LA LAGUNA DEL CONDADO

un severo problema de erosión costera en el área verde adyacente al Condominio San Gerónimo. Por lo tanto, se espera que el plan de manejo creado como parte de la Ley 112 del 2013 integre acciones de adaptación ante el cambio climático.

Una herramienta importante de participación ciudadana de la Reserva Estuarina, es la creación de una Comisión de Comanejo que estará a cargo, entre otros, de la preparación del plan de manejo para la conservación del cuerpo de agua. Las comisiones de comanejo en otras instancias han tenido retos importantes, como es el desgaste de la participación ciudadana, la permanencia indeterminada del liderazgo de algunas personas y la erosión de la relación entre los y las representantes de la comunidad y las agencias de gobierno, sobre todo el DRNA. Para evitar estas situaciones, el PEBSJ deberá crear los vínculos de comunicación necesarios entre las diferentes partes y asegurar el relevo del liderazgo comunitario, entre otros. También resulta imprescindible el establecer una metas y objetivos cuantificables de forma que la Comisión de Comanejo tenga razón de ser y logre resultados visibles.

El Programa del Estuario tendrá un papel protagónico en lograr que esta ley se implemente y logre sus objetivos.

ESTRATEGIAS

24.1 Publicar la Ley 112 del 30 de septiembre de 2013 en la página web del PEBSJ y asegurar que un gran número de personas se entere de la designación del cuerpo de agua como una reserva natural estuarina. Para esto, el PEBSJ debe usar las redes sociales, la prensa y todos los medios que estén a su alcance.

Participantes en la implementación: PEBSJ

Programa: Corto plazo

24.2 Realizar un estudio de opinión o grupo focal sobre los problemas ambientales en el área de la Laguna del Condado, contando con los y las actoras identificadas en la estrategia anterior.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Municipio de San Juan; ADS/PROGRAMA DE DESPERDICIOS SÓLIDOS y universidades

Programa: Corto plazo

24.3 Asegurar la creación de la Comisión de Comanejo de la Reserva Estuarina de la Laguna del Condado.

Participantes en la implementación: PEBSJ, DRNA, Municipio de San Juan, Asociación de Residentes de Miramar; Compañía de Turismo; representantes de la comunidad del Condado y de Alto del Cabro

Programa: Acción de mediano plazo

24.4 Colocar rótulos educativos en lugares estratégicos de la zona para informar a la comunidad de usuarios de la Laguna sobre la designación y usos de la Reserva Estuarina de la Laguna del Condado. Estos rótulos deben comunicar claramente la prohibición de la pesca y captura de especies en la zona, al igual que el uso de embarcaciones de motor.

Participantes en la implementación: PEBSJ, DRNA, Municipio de San Juan, Asociación de Residentes de Miramar; Compañía de Turismo; representantes de la comunidad del Condado y de Alto del Cabro

Programa: Acción de mediano plazo

24.5 Preparar y publicar junto a la Comisión de Comanejo de la Reserva Estuarina de la Laguna del Condado un "Plan de Manejo" que incluya la participación de las personas de la comunidad así como de los y las representantes de las organizaciones públicas, entidades sin fines de lucro y los negocios del área. Las acciones del plan de manejo deben incluir una diversidad de acciones recomendadas para mejorar el ecosistema de la Laguna del Condado. Debe incluir medidas de adaptación ante el cambio climático.

Participantes en la implementación: PEBSJ, DRNA, Municipio de San Juan, Asociación de Residentes de Miramar; Compañía de Turismo; representantes de la comunidad del Condado y de Alto del Cabro

Programa: Acción de mediano plazo

HW-24 ASEGURAR LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY 112 DEL 2013, QUE CREA LA RESERVA NATURAL ESTUARINA DE LA LAGUNA DEL CONDADO

TIEMPO ESTIMADO DE IMPLEMENTACIÓN

2 años

COSTO ESTIMADO

$60,000-$100,000 (incluye el diseño, producción e instalación de rótulos educativos, publicación de hojas sueltas y materiales informativos, estrategias de comunicaciones y redacción y publicación de un plan de manejo).

BENEFICIOS ESPERADOS

(1) Participación ciudadana activa en el proceso de mejoramiento de la Laguna del Condado. (2) Disminución de las actividades de pesca y circulación en embarcaciones de motor. (3) La publicación del plan de manejo incluirá acciones para seguir mejorando el ecosistema de la Laguna del Condado. (4) Protección de la biodiversidad de la Laguna del Condado.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

Completadas con la aprobación de la Ley 112 del 2013.

REFERENCIA

Ley 112 del 30 de septiembre de 2013.

7

Participación ciudadana y educación (PI)

Participación ciudadana y educación (PI)

▲ *Jóvenes voluntarios llevan acabo una limpieza en la Bahía de San Juan.*

PI-9 PROMOVER EL ACCESO PÚBLICO A LOS CUERPOS DE AGUA Y LA FRANJA DE PLAYAS ARENOSAS DEL EBSJ

TRASFONDO

Los cuerpos de agua y franjas de playas de arena del EBSJ, son atributos de gran valor y potencial para la recreación y el turismo y contribuyen significativamente a generar importantes beneficios económicos y sociales (cf. CPN y CEDES, 2007; PEBSJ, 2000; Rigau, 2005). Estos cuerpos de agua son, además, el denominador común y el elemento integrador que permite la interconexión de los cuerpos de agua del EBSJ.

Los modos de producción en Puerto Rico cambiaron radicalmente a partir de finales de los años 1940 de una economía agrícola a una industrial y urbana. Este fenómeno generó migraciones masivas tanto a distintas ciudades de Estados Unidos como de las zonas rurales de la Isla a la ciudad. Las miles de personas y familias que fueron llegando a la zona urbana construían sus casas mayormente en grandes barriadas rellenando con todo lo que tenían a la mano las zonas de humedales y caños del Estuario de la Bahía de San Juan. Desde materiales orgánicos hasta pedazos de automóviles, neveras e incluso baterías de autos, las personas utilizaban un abanico de materiales para rellenar los sistemas que le ofrecían casas improvisadas. Como resultado, en el transcurso de cincuenta a sesenta años, grandes sectores del EBSJ resultaron urbanizados de forma accidentada, sin infraestructura básica, como es el recogido de basura o alcantarillado sanitario y pluvial. Un símbolo potente de este proceso atropellado es el Caño Martín Peña. En el caso del Caño, los paramédicos tienen problemas para ofrecer servicios de emergencias médicas, toda vez que las camillas sencillamente no pueden abrirse paso por los estrechos pasillos e improvisados zaguanes de las barriadas.

Por otro lado, los procesos de aburguesamiento urbano en la ciudad armaron una enorme tapia o muro de cemento en la forma de condominios y hoteles en toda la franja costera del EBSJ, que va desde Isla Verde hasta el Viejo San Juan. En este trayecto no se ven los cuerpos de agua del EBSJ ni las playas y el acceso a los recursos costeros cada vez resulta más difícil. En otras instancias, se han construido urbanizaciones cerradas de alto costo con sus propios muelles, alterando la flora estuarina y privatizando los accesos al agua. Por otro lado, los dueños de los edificios, casas y negocios colocan rejas, portones y barreras arguyendo razones de seguridad, lo que dificulta aún más el acceso público a los cuerpos de agua.

Para completar este escenario, la Bahía de San Juan y las lagunas y canales interconectores del sistema tienen muy pocos accesos públicos. Por ejemplo, en la sede de la Corporación Piñones se Integra (COPI), en antigua Paseadora de Piñones, desde donde salían embarcaciones para ofrecer paseos en la Laguna La Torrecilla, ahora sólo existe una rampa de cemento improvisada, desde donde a duras penas se logran lanzar kayaks y otras embarcaciones livianas. En términos generales, los cuerpos de agua del estuario carecen de accesos públicos, lo que lleva a las personas de las comunidades adyacentes a la cuerpos de agua, como la Laguna San José/Los Corozos y el Canal Suárez, a construir muelles y rampas improvisadas. Este tipo de estructuras tienen un efecto negativo en el ecosistema ya que se construyen cortando pedazos de manglares, usando relleno y pavimentando con cemento y asfalto, así se crean rampas y muelles provisionales.

▲ *Vista aérea de la Laguna del Condado, Canal San Antonio y Bahía de San Juan al fondo.*

Sin embargo, no todo es negativo. En las últimas décadas se desarrollaron algunos proyectos que aumentan el acceso público a los cuerpos de agua del Estuario. Uno de los ejemplos más conocidos dentro del EBSJ es el paseo de Piñones, una vía ciclista y peatonal por la costa de Loíza con acceso a las Lagunas Torrecillas y Piñones desarrollado por el Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP). También destaca el Parque Lineal Enrique Martí Coll que transcurre por el Caño Martín Peña conectando la zona financiera de Hato Rey con el Parque Central de Santurce.

En años recientes, los gobiernos estatal y municipal de la cuenca hidrográfica del EBSJ, han propuesto una serie de proyectos dirigidos a la recreación pasiva al aire libre tomando en cuenta precisamente el potencial y los atributos de muchos de los cuerpos de agua asociados con el EBSJ. Estos proyectos fomentan la integración de la población con el entorno estuarino de la ciudad. Destacamos: (1) el paseo lineal propuesto y ya aprobado por la Junta de Planificación en el extremo este del litoral costero de la Península de Cantera y otras áreas verdes y espacios para la recreación al aire libre que se contemplan en los planes de restauración en ambas orillas del segmento este del Caño Martín Pena; (2) Bahía Urbana (antes "Triángulo Dorado" y "San Juan Waterfront"), que busca integrar Miramar, la Laguna del Condado, el Conservatorio de Música, el canal de San Antonio y la Isleta del Viejo San Juan en un desarrollo unitario en el que se promueve el turismo; (4) San Juan Walkable City, que busca peatonalizar la mayor parte del Viejo San Juan; y (5) el redesarrollo del frente portuario de Guaynabo. El EBSJ, además, ha participado en alianza con el proyecto San Juan ULTRA, en un proyecto para promover el acercamiento de la ciudadanía al río Piedras y sus tributarios.

PI-9 PROMOVER EL ACCESO PÚBLICO A LOS CUERPOS DE AGUA Y LA FRANJA DE PLAYAS ARENOSAS DEL EBSJ

En otras regiones de la isla también se han desarrollado proyectos que buscan la restauración ecológica y protección de los cuerpos de agua, así como abrirlos al disfrute de la ciudadanía por medio de parques lineales. Entre estos se encuentran: "Honor al Río" en el Municipio de Caguas; el "Paseo Lineal Río Bayamón"; el "Parque Lineal Julia de Burgos" en Carolina, paralelo al Canal Blasina; y el "Parque Lineal de Ponce", paralelo a los ríos Portugués y Bucaná (cf. CPN y CEDES, 2007).

Por otro lado existen leyes, reglamentos y programas que garantizan y promueven el acceso público a cuerpos de agua y playas, y que deben utilizarse como herramientas para el manejo y aprovechamiento de estos recursos. Un punto de referencia central es la Ley de Muelles y Puertos de Puerto Rico de 1968, que define la zona-marítimo terrestre y las áreas de aterramientos asociados (ej. dunas) como bienes de dominio público. También es muy relevante el Programa de Manejo de la Zona Costanera (PMZC) del DRNA, y los reglamentos asociados. El PMZC está encargado de velar por la planificación y uso adecuado de la zona costanera —una franja de 1000 metros tierra adentro desde el mar. El reglamento más importante sobre acceso a playas es el antiguo Reglamento de Zonificación de la Zona Costanera y de Acceso a las Playas de Puerto Rico (antes Reglamento de Planificación Núm. 17 de la Junta de Planificación), el cual hoy en día está integrado en el Reglamento Conjunto de Permisos de 2010 (Capítulo 32) Este Reglamento establece que es requisito de todo proyecto colindante con la zona marítimo terrestre proveer acceso público a la playa. El Reglamento 4860 es importante también porque define la playa en su totalidad (más allá de la zona marítimo terrestre) como pública.

Finalmente, el DTOP tiene bajo su responsabilidad promover el acceso público a cuerpos de agua y costas a través del desarrollo o habilitación de paseos y aéreas verdes adyacentes a estos recursos como parte de su obligación de proveer alternativas multimodales de transportación en Puerto Rico. Entre los planes del DTOP, que deben ser examinados, están el Plan de Transportación Multimodal a Largo Plazo 2040 para Puerto Rico, el cual incluye el Plan de Transportación a Largo Plazo para el Área Urbanizada de San Juan 2030[1].

[1] http://www.dtop.gov.pr/carretera/det_content.asp?cn_id=254DTOP, 2010

ESTRATEGIAS

9.1. Realizar un inventario de todos los accesos existentes a la playa y a los ríos en la cuenca del Estuario. Además, inventariar los proyectos existentes y propuestas que ofrezcan acceso a los cuerpos de agua y playas dentro del EBSJ, o que limiten dicho acceso.

Participantes: PEBSJ (principal), PMZC del DRNA, OGPE, Área de planificación de la Autoridad de Carreteras en el DTOP

Programa: A corto plazo

9.2. Georeferenciar estos accesos y proyectos para integrarlos en un sistema de información geográfica (GIS).

Participantes: PEBSJ (principal), Escuela de Planificación de la UPR-Rio Piedras, voluntarios

Programa: A corto plazo

9.3. Utilizando los datos de la estrategia 16.2, crear un mapa que permita analizar visualmente la ubicación e información pertinente sobre los accesos existentes y los proyectos que facilitan o limitan acceso a los cuerpos de agua en la cuenca del EBSJ.

Participantes: PEBSJ (principal), Escuela de Planificación de la UPR-Río Piedras, voluntarios

Programa: A corto plazo

9.4. Sobre las bases de este inventario, identificar áreas prioritarias en la cuenca del EBSJ en donde se puedan desarrollar, mediante alianzas con el sector público y privado, nuevos accesos a los cuerpos de agua, y proyectos de rotulación de accesos existentes.

PI-9 PROMOVER EL ACCESO PÚBLICO A LOS CUERPOS DE AGUA Y LA FRANJA DE PLAYAS ARENOSAS DEL EBSJ

Participantes: PEBSJ (principal), PMZC del DRNA, OGPE, Área de planificación de la Autoridad de Carreteras en el DTOP, Escuelas de Planificación y Arquitectura de la UPR-Río Piedras, Escuela de Arquitectura de la Universidad Politécnica

Programa: A corto plazo

9.5. Examinar la posibilidad de reconstruir el muelle de la Corporación Piñones se Integra, además de otros muelles para aumentar el acceso público a las zonas del EBSJ.

Participantes: PEBSJ (principal), DRNA, COPI

Programa: A corto plazo

9.6. Crear un componente de información y educación en la página web del PEBSJ que incluya el mapa (estrategia 16.3) y descripciones de lugares en el EBSJ con acceso público a los cuerpos de agua y playas que ofrezcan oportunidades de recreación pasiva.

Participantes: PEBSJ (principal), DRNA, CTPR

Programa: A mediano plazo

TIEMPO ESPERADO DE IMPLEMENTACIÓN

3-5 años

COSTO ESTIMADO

$200,000

El mayor costo asociado a la acción está relacionado a la creación de accesos públicos mediante muelles en las diferentes áreas del EBSJ. Un estimado reciente del PEBSJ para la creación de un muelle flotante en las instalaciones de COPI, por ejemplo, sobrepasa los $100,000.

BENEFICIOS ESPERADOS

Con esta acción se aumentará la base y participación de la ciudadanía y el interés de entidades gubernamentales y no-gubernamentales en actividades de recreación pasiva en torno a los cuerpos de agua y playas del EBSJ. Se mejorará así, la calidad y riqueza de la experiencia del usuario en este ecosistema, proveyendo mayores oportunidades de relacionarse, conocer y desarrollar aprecio y conciencia por los recursos asociados a los cuerpos de agua que definen el EBSJ. Finalmente, a través de la experiencia personal, los usuarios podrán mejorar

su entendimiento sobre la importancia y necesidad de conservar estos recursos.

MONITORIA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLANTACIÓN DEL PROGRAMA:

Incluir en el plan de monitoria del PEBSJ.

NECESIDAD DE REGLAMENTACIÓN

Ninguna

REFERENCIAS

Compañía de Parques Nacionales y Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable. 2007. Infraestructura Verde y Nuestros Parques. San Juan, PR: CPN.

DTOP. 2010. San Juan Urbanized Area 2030 Long Range Transportation Plan. URL: www.dtop.gov.pr/pdf/JANUARY_2011_FINAL_SJUA_2030_LRTP_Feb4_2011.pdf. Accesado el 10 de julio de 2012.

Rigau, J. (editor) 2005. 100 preguntas que nos hemos hecho sobre Puerto Rico en la Nueva Escuela de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Puerto Rico. La Nueva Escuela de Arquitectura, Universidad Politécnica de Puerto Rico. San Juan, P.R.

P-10 REALIZAR UN ESTUDIO SOBRE EL VALOR ECONÓMICO DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN

TRASFONDO

La valoración económica se define como "todo intento de asignar valores monetarios a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales" (Barbier y otros, 1997). Los ejercicios de valoración económica son necesarios para poder tomar decisiones apropiadas sobre el uso de recursos naturales y ambientales como los del EBSJ (cf. Barbier y otros, 1997; de Groot y otros, 2006; Villamil, 2007). De hecho, el National Estuary Program (NEP) ha propuesto la valoración económica como un componente necesario de la planificación e implementación de los planes de manejo y conservación (CCMP) de los estuarios en el NEP, y ha preparado un manual para estos fines (EPA, 2000).

En Puerto Rico, el espacio limitado, la alta densidad poblacional y el patrón de desparrame urbano, hacen aún mayor la relevancia de estos estudios, ya que el costo de oportunidad de destruir áreas verdes o agrícolas tiende a ser muy alto (Villamil, 2007). Lamentablemente, la valoración económica y social de estos bienes y servicios pocas veces se aplica. Como consecuencia, muchas veces no se aprecia el valor real de los recursos, llevando a su degradación o destrucción (Barbier y otros, 1997; de Groot y otros, 2006; Villamil, 2007). En el caso de sistemas estuarinos, es importante llevar a cabo un análisis de partes interesadas; identificar y cuantificar los bienes y servicios; realizar el ejercicio de valoración económica de estos; y finalmente comunicar los hallazgos (de Groot y otros, 2006). Debido a la multiplicidad de funciones de los estuarios, se recomienda utilizar varias metodologías de valoración para capturar el valor de distintos bienes y servicios (Johnston y otros, 2002).

Los estuarios como el EBSJ proveen una innumerable cantidad de bienes y servicios (cf. PEBSJ, 2000). Varios estudios en distintas partes del mundo demuestran que el valor económico de estos servicios es sustancial (cf. Brouwer y otros, 1999; de Groot y otros, 2006; Heimlich y otros, 1998; Woodward y Wui, 2001). Por ejemplo, Brenner y otros (2010) estimaron el valor de los servicios de todos los ecosistemas costeros de Cataluña en $3.2 billones de dólares anuales.

Los servicios con valor económico de uso directo de los estuarios son el turismo y

▲ *La bahía recibe un promedio de 1.2 millones de viajeros de crucero al año.*

la recreación (viajes en kayak y en bote, pesca recreacional, observación de aves, 'snorkeling' y buceo, pesca recreativa, etc.), y actividades comerciales de extracción de recursos, como la pesca comercial. Estas son actividades de suma importancia en el EBSJ. La Reserva Estuarina de la Laguna del Condado, por ejemplo, sirve como espacio de actividades de cine (organizadas por el propio PEBSJ), yoga, y viajes en kayak, entre otras. El turismo se ha ido desarrollando con micro-empresas de alquiler de bicicletas y kayaks, y de eco-turismo comunitario (ej. Excursiones Eco, http://www.excursionese-co.com/). Por otro lado, la pesca comercial provee sustento a muchas familias de bajos recursos en el área. Diversos estudios en otros estuarios han demostrado que este tipo de actividades son de las más valiosas en términos económicos (cf. Myers y otros, 2010; Johnston y otros, 2002).

Los beneficios económicos de uso indirecto, por su parte, incluyen el control de erosiones y la retención de nutrientes, la filtración o purificación de agua (que le ha dado a los humedales el título de 'riñones del medio natural'), recarga de acuíferos, purificación de aire y mitigación de CO2, provisión de hábitat y alimento para especies, control de inundaciones y protección de la costa contra oleajes y eventos de tormentas (disminuyendo así los daños económicos y sociales que estas provocan), y la estabilización micro-climática. Estos servicios también pueden tener un valor económico sustancial (cf. Costanza y otros, 2008; Jenkins y otros, 2010; Sanford, 2009; Turpie y otros, 2010). En tiempos recientes, una franja de Piñones se vio inundada por una serie de marejadas, lo que provocó una interrupción en la actividad comercial y turística de la zona, lo que permite enfatizar la importancia de las dunas en esta franja de playa arenosa.

P-10 REALIZAR UN ESTUDIO SOBRE EL VALOR ECONÓMICO DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN

Por otro lado, hemos sido testigos de inundaciones en varias partes del Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín; severas inundaciones con aguas sanitarias en el Caño Martín Peña y un aumento en la frecuencia de la "descarga en reversa" o "back flushing" en diferentes calles que bordean la Laguna del Condado, donde las aguas entran a las calles por el alcantarillado pluvial e incluso al aumentar las mareas inundan las zonas residenciales. Aunque estamos experimentando tiempos de precipitación extrema, el PEBSJ reconoce que el cambio climático puede también ocasionar temporadas de sequía.

En esta coyuntura el valor del manejo adecuado del EBSJ como una zona de transición entre la zona montañosa y la costa en el área metropolitana de Puerto Rico, adquiere gran importancia económica vinculada a la existencia misma de comunidades centenarias.

Finalmente, los servicios de los estuarios tienen un valor por su mera existencia (valor de 'no-uso'), que incluye el valor cultural e histórico del ecosistema, así como su valor paisajístico y de apreciación (Spash, 2006). Esto muchas veces se refleja en el hecho de que propiedades adyacentes a áreas verdes o parques tienen un valor añadido (cf. Johnston y otros, 2002).

En Puerto Rico se han realizado varios estudios recientes de valoración económica. Entre estos destaca una encuesta en la cuenca del río Piedras sobre la valoración de las áreas verdes por parte de los residentes, el cual forma parte del proyecto San Juan ULTRA. También hay estudios sobre el valor económico de los árboles, realizados por Thomas Brandeis del USFS.

Esta acción pretende establecer un plan de valoración económica para el Estuario que sea actualizado periódicamente y que sirva como herramienta de educación al público, a personal de agencias gubernamentales, y a los oficiales electos.

ESTRATEGIAS

10.1 Analizar las partes interesadas (stakeholders) en el EBSJ para determinar quiénes deberían participar en los estudios de valoración económica.

Participantes en la implementación: DRNA (principales), Compañía de Turismo, Municipio de San Juan

Programa: Corto plazo

10.2 Realizar un inventario en que se identifiquen y cuantifiquen todos los bienes y servicios que provee el EBSJ. Debe incluir, como mínimo, los renglones del turismo y ecoturismo, exportación e importación, recursos pesqueros, marinas, recreación, recursos portuarios, parques, purificación de agua, microempresas comunitarias.

Participantes en la implementación: DRNA (principales), JCA, EPA, USFWS, USFS

Programa: Corto plazo

10.3 Llevar a cabo un estudio de valoración de distintos bienes y servicios del EBSJ, utilizando las metodologías apropiadas, tales como:

a. Costo de viaje ('travel cost analysis') para capturar el valor recreacional de los servicios del Estuario.

b. Valor turístico del Estuario basado en los ingresos generados en este renglón, incluyendo las micro-empresas de kayaks, bicicletas, 'snorkeling', recorridos por el Estuario, etc.

c. Valores de propiedad en el área del Estuario y otras áreas de San Juan para medir los valores estéticos y de amenidad del Estuario.

d. Productividad ecológica para analizar el valor económico del Estuario como hábitat para aves y peces.

e. Prevención de daños para analizar el valor del Estuario en términos de la protección contra los daños económicos de inundaciones y tormentas/huracanes.

f. Valoración contingente (encuesta) para medir la cantidad de dinero que estarían dispuestos a pagar los residentes y visitantes para conservar y mejorar ciertos componentes del Estuario (voluntad de pago).

g. Examinar y seguir las recomendaciones de las guías de la Compañía de Turismo de Puerto Rico para certificar los proyectos ecoturísticos.

Participantes en la implementación: Universidad de Puerto Rico-Río Piedras (principales), San Juan ULTRA, DRNA, JCA, Compañía de Turismo de Puerto Rico

Programa: Mediano plazo

P-10 REALIZAR UN ESTUDIO SOBRE EL VALOR ECONÓMICO DE LOS BIENES Y SERVICIOS AMBIENTALES DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN

10.4 Desarrollar una base de datos para recopilar los resultados de estos estudios y otros que se lleven a cabo en el futuro.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principales), San Juan ULTRA, DRNA, JCA

Programa: Largo plazo

10.5 Diseminar los resultados de los estudios a las partes interesadas y la ciudadanía en general.

Participantes en la implementación: PEBSJ (Principales), DRNA, JCA, San Juan ULTRA, municipios de la cuenca del EBSJ

Programa: Largo plazo

COSTO ESTIMADO

$200,000

El costo de la acción recae principalmente en el estudio de valoración económica. Sugerimos realizarlo en alianzas con universidades y mediante la contratación interna de una o varias personas especialistas en el tema.

BENEFICIOS ESPERADOS

El estudio de valoración económica del EBSJ proveerá al Programa del Estuario una herramienta adicional y fácil de entender en sus esfuerzos por proteger este importante ecosistema, tanto con el público como con la rama legislativa y ejecutiva.

La valoración económica es un paso importante y necesario en el proceso de toma de decisiones sobre los usos potenciales que se le puede dar a distintos ecosistemas. En ese sentido, el estudios de valoración debe mejorar los procesos de planificación en la cuenca del Estuario, la cual se encuentra bajo grandes presiones de urbanización. Además, esta acción ayudará a cumplir con el objetivo del PEBSJ de aumentar el conocimiento y participación de la ciudadanía en los bienes y servicios que provee el Estuario, según establecido en el Capítulo 6 del CCMP.

MONITOREO DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/ IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

El estudio constituirá una fuente importante de información para lograr presentar la importancia del EBSJ para Puerto Rico.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

Ninguna

REFERENCIAS

Agencia de Protección Ambiental (EPA). 2000. Assessing the Economic Value of Estuary Resources and Resource Services in CCMP Planning and Implementation: A National Estuary Program Environmental Valuation Handbook. Washington, DC: EPA.

Barbier, E.B., Acreman, M., y Knowler, D. (1997) Economic Valuation of Wetlands, A Guide for Policy Makers and Planners. Gland, Switzerland: Ramsar Convention Bureau.

Brenner, J., Jimenez, J.A., Sarda, R., y Garola, A. (2010) "An assessment of the non-market value of the ecosystem services provided by the Catalan coastal zone, Spain." Ocean & Coastal Management, 53, 27-38.

Brouwer, R., Langford, I. H., Bateman, I. J., y Turner, R.K. (1999) "A meta-analysis of wetland contingent valuation studies." Regional Environmental Change, 1(1), 47–57.

Costanza, R., Pérez-Maqueo, O. Martínez, M.L., Sutton, P., Anderson, S.J., y Mulder, K. (2008) "The Value of Coastal Wetlands for Hurricane Protection". AMBIO: A Journal of the Human Environment, 37(4), 241-248.

de Groot, R., Stuip, M., Finlayson, M., y Davidson, N. (2006) Valuing wetlands: Guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services. RAMSAR Technical Report No. 3/CBD Technical Series No. 27. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland & Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada.

Heimlich, R.E., Weibe, K.D., Claassen, R., Gadsy, D., y House, R.M. (1998) Wetlands and Agriculture: private interests and public benefits. Agricultural Economic Report 765.10, Resource Economics Division, E.R.S., USDA.

Jenkins, W.A., Murray, B.C., Kramer, R.A., y Faulkner, S.P. (2010) "Valuing ecosystem services from wetlands restoration in the Mississippi Alluvial Valley." Ecological Economics, 69(5), 1051-1061.

Johnston, R.J., Grigalunas, T.A., Opaluch, J.J., Mazzotta, M., y Diamantedes, J. (2002) "Valuing estuarine resource services using economic and ecological models: the Peconic Estuary System study." Coastal Management, 30(1), 47–65.

Myers, K.H., Parsons, G.H., y Edwards, P.E.T. (2010) "Measuring the Recreational Use Value of Migratory Shorebirds: A Stated Preference Studyof Birdwatching on the Delaware Bay." Marine Resource Economics, 25, 247-264.

Oglethorp, A.R. y Miliadou, A. (2000) "Economic valuation of the non-use attributes of a wetland: a case study for lake Kerkini." Journal of Environmental Planning and Management 43, 755– 767.

Programa del Estuario de la Bahía de San Juan (PEBSJ) (2000) Plan de Manejo del Estuario de la Bahía de San Juan. San Juan, PR: PEBSJ.

Sanford, M.P. (2009). "Valuating Mangrove Ecosystems as Coastal Protection in Post-Tsunami South Asia." Natural Areas Journal, 29(1), 91-95.

Shrestha, R.K., y Alavalapati, J.R. (2004) "Valuing environmental benefits of silvopasture practice: a case study of the Lake Okeechobee watershed in Florida." Ecological Economics, 49(3), 349–359.

Spash, C.L. (2006) "Non-Economic Motivation for Contingent Values: Rights and Attitudinal Beliefs in the Willingness To Pay for Environmental Improvements." Land Economics, 82(4), 602.

Tong, C., Feagin, R.A., Lu, J., Zhang, X., Zhu, X., Wang, W., y He, W. (2007) "Ecosystem service values and restoration in the urban Sanyang wetland of Wenzhou, China." Ecological Engineering, 29(3), 249–258.

Turpie, J., Day, E., Ross-Gillespie, V., y Louw, A. (2010) "Estimation of the water quality amelioration function and value of wetlands: A case study of the Western Cape, South Africa." Environment for Development Discussion Paper Series DP 10-15. Resources for the Future.

Villamil, J. (2007). El valor económico de la infraestructura verde. En CPN y CEDES, Infraestructura Verde y Nuestros Parques. San Juan, Puerto Rico: Compañía de Parques Nacionales, pp. 80-82.

Whitehead, J. C., Groothuis, P. A., Southwick, R., and Foster-Turley, P. (2009) "Measuring the economic benefits of Saginaw Bay coastal marsh with revealed and stated preference methods." Journal of Great Lakes Research, 35(3), 430–437.

Whitten S. y Bennett J. (2001). Non-market Values of Wetlands. Private and Social Values of Wetlands. Research Report No. 8. Canberra, Australia: UNSW.

Woodward, R.T., y Wui, Y-S. (2001) "The economic value of wetland services: A meta-analysis." Ecological Economics, 37(2), 257-270.

P-11 CREAR UN PROYECTO A LARGO ALCANCE DE COMUNICACIÓN SOBRE EL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN, QUE INCLUYA LAS REDES SOCIALES Y UN MÉTODO PARA MEDIR CONOCIMIENTO EN TORNO AL ECOSISTEMA

TRASFONDO

Los medios de comunicación y otras estrategias de comunicación social pueden y deben desempeñar un papel protagónico en la generación de información y concienciación sobre temas ambientales. A través de los medios de comunicación masivos –prensa escrita, radio, televisión, internet– se puede informar a la ciudadanía sobre un ecosistema o algún problema ambiental, promover cambios en actitudes y valores sobre temas ambientales, promover legislación, o generar interés en una organización, sus metas y proyectos específicos.

Uno de los problemas identificados en el Plan integral de manejo y conservación del Estuario de la Bahía de San Juan (CCMP) fue el poco conocimiento que tenían los residentes sobre este ecosistema (PEBSJ, 2000). El Plan también identificó la necesidad de utilizar los medios de comunicación para promover un cambio en esta situación.

En el transcurso del desarrollo del PEBSJ, la entidad logró articular un proyecto de comunicación social que incluye los siguientes elementos: a) redacción y publicación de artículos informativos en periódicos y revistas; b) creación de campañas anuales de servicio público con pautas en medios tradicionales, como televisión, radio y prensa, al igual que no tradicionales, como medios electrónicos; c) creación de un espacio en la internet con una dirección fácil y privilegiada en tanto el reconocimiento de la marca (estuario.org); d) un proyecto de cine al aire libre desde agosto de 2009, que incluye un festival de cine ambiental; e) producción de películas y documentales, uno de los cuales recibió un Premio Emmy ("Conoce nuestros arrecifes de coral"). La película "Las Estrellas del Estuario" se ha presentado en una amplia diversidad de festivales de cine infantil en todo el mundo, desde la India y China hasta Brasil y Estados Unidos. Otros documentales de la entidad incluye los temas de siembra de mangle rojo, una serie de vídeos de cobertura de las actividades que se encuentran en YouTube; f) exhibiciones educativas permanentes al aire libre, que impactan a un promedio de 500,000 personas al año; g) conferencias bienales de difusión de información científica sobre la condición actual del EBSJ; y h) incursión desde el 2010 en las redes sociales electrónicas, que incluye la publicación de un 'blog' del Director Ejecutivo, que a su vez tiene un enlace a la página estuario.org; i) creación del Manual de estándares gráficos del PEBSJ para proveer uniformidad visual a las publicaciones de la entidad a partir de su identidad organizacional; j) una serie de tres documentales dedicados al EBSJ en el proyecto GeoAmbiente de María Falcón (Estuario de la Bahía de San Juan: recurso vital al desarrollo); k) cortometraje Los Guardianes del Estuario de dibujos animados para niños.

▲ *El PEBSJ cuenta con un centro de visitantes en el Viejo San Juan.*

En el campo de las artes, en el 2013 el PEBSJ, mediante un acuerdo con el Departamento de Comunicación Corporativa del Banco Popular, logró presentar una exhibición en el lobby del edificio Popular Center en Hato Rey. La exhibición se basó en las piezas de ilustración científica de Adriana Ocaña donde la artista presenta 30 piezas sobre la flora y la fauna del EBSJ. En el 2013-2014, la entidad estará implementando una serie de talleres sobre la confección de máscaras, danza y movimiento creativo. También, gracias a una alianza con Editorial SM y la escritora Zulma Ayes, el PEBSJ publicará un libro ilustrado para niños titulado Canito: El murciélago pescador.

La organización logró desde el 2006 un promedio de $500,000 anuales en exposición gratuita gracias a la acogida que tienen sus campañas de servicio público. El PEBSJ también ha apoyado a otras entidades en sus esfuerzos de comunicación sobre el Estuario. Por ejemplo se desarrolló una serie de talleres sobre la ciénaga Las Cucharillas, y en la Península de Cantera se apoyó en visitas a hogares, charlas e instalación de rótulos

P-11 CREAR UN PROYECTO A LARGO ALCANCE DE COMUNICACIÓN SOBRE EL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN, QUE INCLUYA LAS REDES SOCIALES Y UN MÉTODO PARA MEDIR CONOCIMIENTO EN TORNO AL ECOSISTEMA

sobre los riesgos a la salud de comer pescados de las lagunas San José y Los Corozos (PEBSJ, 2000). Más recientemente, se apoyó a una empresa de ecoturismo en la Península y a otra en el Caño Martín Peña.

No obstante, el CCMP no estableció una acción específica sobre comunicación social. Además, se estima que aún persiste una pobreza de conocimiento y de conciencia en la ciudadanía sobre el Estuario, el PEBSJ, y los proyectos que busca implementar. Esta situación, aunado al crecimiento exponencial de los nuevos medios de comunicación electrónicos como Facebook y Twitter (cf. Scharl, 2004), evidencia el desarrollo de una acción dirigida de forma exclusiva a lograr la permanencia de un proyecto amplio y articulado de comunicación social en torno al Estuario de la Bahía de San Juan. Para esto es necesario valernos de las herramientas de la comunicación científica y ambiental.

La comunicación ambiental se refiere a la aplicación de principios, técnicas y estrategias de las comunicaciones sociales al manejo y protección ambiental (Cox, 2010; IECA, 2012; IUCN, 1999). Esto no sólo incluye el uso de medios de comunicación y periodismo ambiental, sino también a la participación pública en toma de decisiones ambientales, mercadeo y campañas sociales (advocacy), y colaboración y resolución de conflictos en temas ambientales, entre otros (Cox, 2010).

Uno de los retos de este campo consiste en que informar, educar o elevar el nivel de conciencia no resultan suficientes para generar cambios en las prácticas y comportamientos establecidos a lo largo del tiempo. Para ser efectivas, las comunicaciones necesitan ser estratégicas –estar enmarcadas dentro de un plan maestro con objetivos claros y adaptados a distintos medios y distintas audiencias. Además, necesitan identificar y atajar los factores específicos que limitan los cambios de comportamiento de las personas (cf. GreenCOM, 2001). Desde esta perspectiva, la comunicación ambiental debe integrarse como herramienta estratégica en programas o proyectos dirigidos a transformar el entorno ecológico – en este caso, el PEBSJ.

La acción propuesta tiene el objetivo de fortalecer las gestiones de comunicación social que actualmente realiza el PEBSJ desde una perspectiva estratégica integral, que sistematice y amplíe la cobertura de temas a otras audiencias y sectores.

ESTRATEGIAS

11.1 Contratar a una persona de planta fija que se dedique a participar del diseño de nuevas estrategias de comunicación social en el PEBSJ y a la implementación de estas estrategias.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal)

Programa: A corto plazo (recurrente)

11.2 Realizar un estudio de necesidades para identificar conocimientos, actitudes y percepciones de la ciudadanía y sectores de interés sobre el Estuario de la Bahía de San Juan, sus valores, manejo de sus recursos, su protección y mejoramiento. El estudio incluirá una encuesta, grupos focales, y un diálogo multi-sectorial. Se deberá implementar de forma que sea representativo de las distintas comunidades de la cuenca del Estuario.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Escuela de Comunicaciones de la UPR-Río Piedras, evaluadores externos con experiencia en comunicación o mercadeo social.

Programa: A corto plazo

11.3 Luego del estudio se deberá generar un informe con un análisis de la investigación realizada y una propuesta de plan de comunicación estratégica para aprobación del PEBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Escuela de Comunicaciones de la UPR-Río Piedras, evaluadores externos con experiencia en comunicación o mercadeo social.

Programa: A corto plazo

11.4 Revisar e implementar el plan estratégico de comunicación social estuarina basado en los objetivos del Programa del Estuario. Dicho plan debe incluir tanto medios tradicionales como no tradicionales (portales de Internet, campañas virales en las redes sociales, producción de anuncios para radio, prensa y televisión, etc). Además debe incluir estrategias para el manejo de situaciones de crisis en las que estén involucrados asuntos del Estuario (ej. derrames de petróleo).

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Escuela de Comunicaciones de la UPR-Río Piedras, especialistas con experiencia en comunicación o mercadeo social

Programa: A corto y mediano plazo

11.5 Incorporar las redes sociales a los canales de comunicación actuales del PEBSJ para fortalecer sus esfuerzos y atraer a sectores de la población joven que prefieren estos medios.

Participantes en la implementación: Contratistas con experiencia en el desarrollo de campañas en redes sociales y el PEBSJ

Programa: A corto plazo

11.6 Crear un espacio interactivo en la página electrónica del PEBSJ para atender inquietudes, sugerencias de representantes de la comunidad, organizaciones afín u oficiales electos, entre otros actores.

Participantes en la implementación: Contratistas con experiencia en el desarrollo de páginas de Internet y el PEBSJ.

Programa: A mediano y largo plazo

11.7 Crear y diseñar campañas de servicio público que puedan adaptarse a diversos medios de comunicación, audiencias y canales de comunicación, para promover la conservación y restauración de los recursos de Estuario.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Escuela de Comunicaciones de la UPR-Río Piedras, comunicadores, relacionistas profesionales con experiencia en el campo medioambiental.

Programa: A mediano plazo

11.8 Utilizar las embarcaciones y/o puertos de la Autoridad de Transporte Marítimo (ATM) en la Bahía de San Juan como un vehículo educativo para transmitir el mensaje de conservación del EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Escuela de Comunicaciones de la UPR-Río Piedras, comunicadores, relacionistas profesionales con experiencia en el campo medioambiental.

Programa: A corto plazo

11.9 Desarrollar un proyecto piloto para utilizar las artes (drama, música, danza, pintura y escultura, entre otros) como un método para exponer a los diferentes públicos de la cuenca del EBSJ a los temas-problemas del ecosistema.

Participantes en la implementación: Escuela de Artes Plásticas, Conservatorio de Música, Andanza, Taller de Otra Cosa, PEBSJ, Instituto de Cultura, Escuela Central de Artes Visuales y Escuela Libre de Música

Programa: A mediano plazo

P-11 CREAR UN PROYECTO A LARGO ALCANCE DE COMUNICACIÓN SOBRE EL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN, QUE INCLUYA LAS REDES SOCIALES Y UN MÉTODO PARA MEDIR CONOCIMIENTO EN TORNO AL ECOSISTEMA

TIEMPO ESTIMADO DE IMPLEMENTACIÓN

1 a 2 años y a largo plazo

COSTO ESTIMADO

$50,000-$200,000

Los costos asociados a la acción están relacionados al contrato de la persona de comunicaciones, métodos del diseño, creación y la pauta de las campañas de servicio público. En años recientes el PEBSJ logró el respaldo de diferentes medios de comunicación para la pauta gratuita de sus campañas.

BENEFICIOS ESPERADOS

Se promoverá entre la ciudadanía una mejor conciencia y conocimientos sobre el Estuario de la Bahía de San Juan, sus valores, manejo de sus recursos, su protección y mejoramiento. Se darán a conocer esfuerzos y actividades propuestas en el Plan de Manejo. Finalmente se propiciará un mayor interés de diversos sectores por proteger y participar activamente en la protección del EBSJ.

MONITOREO DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/ IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Medir cambios en contenido sobre el EBSJ en medios de comunicación, cambios en política pública, número de voluntarios, participación de la ciudadanía en actividades del PEBSJ, y en cantidad de donativos.

Recopilar y categorizar sugerencias provistas por el público y el número de entradas o visitas recibidas en la página web del PEBSJ.

Realizar sondeos de opinión para medir el alcance de las estrategias de comunicación y que los encuestados evalúen las estrategias y su efectividad.

Finalmente, evaluar periódicamente el desarrollo de conocimientos sobre el Estuario de la Bahía de San Juan.

P-11 CREAR UN PROYECTO A LARGO ALCANCE DE COMUNICACIÓN SOBRE EL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN, QUE INCLUYA LAS REDES SOCIALES Y UN MÉTODO PARA MEDIR CONOCIMIENTO EN TORNO AL ECOSISTEMA

REFERENCIAS

Cox, R. 2010. Environmental Communication and the Public Sphere, 2da edición. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Environmental Education and Communication Project (GreenCOM). 2001. Using Strategic Environmental Communication for Behavior Change to Achieve USAID/Bolivia's Strategic Objectives & Intermediate Results. USAID. URL: http://ces.fhi360.org/pdfs/Reports/SO-TEAM-REPORT-GreenCOM-06-01.pdf. Accesado el 25 de junio 2012.

Jukofsky, D. 2000 El Periodismo Ambiental: Una Especie en Extinción, Ensayo de Prensa, Chasquis, 70(junio).

International Environmental Communication Association (IECA). 2012. What is environmental communication. URL : http://environmentalcomm.org/what-environmental-communication. Accesado el 25 de junio de 2012.

IUCN. 1999. Environmental Communication: Applying Communication Tools. Towards Sustainable Development. World Conservation Union - Commission on Education and Communication (IUCN–CEC).

Scharl, A. 2004. Environmental Online Communication. London, UK : Springer.

P-12 MANTENER INFORMADOS A LOS Y LAS OFICIALES ELECTOS Y JEFES DE AGENCIAS SOBRE EL PROCESO DE RESTAURACIÓN DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN, SUS RETOS Y LOGROS

TRASFONDO

Una parte integral del proceso de restauración y conservación del Estuario de la Bahía de San Juan es contar con un cuerpo de oficiales electos y jefes de agencia bien informados y al tanto de la importancia de los ecosistemas estuarinos, al igual que de los beneficios que este provee a Puerto Rico. También es importante que estén al tanto de las acciones del Plan integral de manejo y conservación del Estuario de la Bahía de San Juan (PEBSJ, 2000) y los avances en su implementación.

En el Plan integral, el PEBSJ propuso una acción dirigida a promover un mejor entendimiento de los recursos estuarinos entre las agencias gubernamentales (PI-8). Sin embargo, esta acción se enfocó en proveer adiestramientos y un manual educativo para el personal de las agencias. No se vislumbró la necesidad de que este proceso de información y educación fuera uno continuo.

Aun así, el PEBSJ se ha dado a la tarea de mantener informados a los oficiales por medio de reuniones, participación en vistas públicas, y sus informes sobre la condición del Estuario. Es necesario mantener este proceso y sistematizarlo.

Esta acción busca desarrollar mecanismos de comunicación para mantener a los funcionarios electos (representantes de las ramas legislativa y ejecutiva, y gobiernos municipales) informados sobre los asuntos relacionados al EBSJ y a la vez desarrollar alianzas con entidades que puedan llevar el mensaje de conservación y restauración del Estuario y promover los cambios necesarios en políticas públicas.

ESTRATEGIAS

12.1 Enviar anualmente a los oficiales electos de la cuenca del EBSJ un informe con datos relevantes sobre la condición del EBSJ, eventos realizados, resultados de investigaciones científicas, necesidades principales del Programa, y cualquier otra información que contribuya a la toma de decisiones.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), oficiales electos

Programa: A corto, mediano y largo plazo (recurrente)

12.2 Crear y actualizar una lista de funcionarios a los que se interesa mantener al tanto de los avances para la conservación del EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), voluntarios

Programa: A corto, mediano y largo plazo (recurrente)

12.3 Desarrollar alianzas con voluntarios y entidades universitarias interesadas en este tipo de procesos.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), voluntarios, Escuela Graduada de Administración Pública de la Universidad de Puerto Rico y otros.

Programa: A mediano plazo

12.4. Ofrecer talleres sobre el EBSJ, su importancia y avances en los procesos de implementación a las agencias y representantes de las agencias al menos cada dos años.

Programa: A corto plazo

P-12 MANTENER INFORMADOS A LOS Y LAS OFICIALES ELECTOS Y JEFES DE AGENCIAS SOBRE EL PROCESO DE RESTAURACIÓN DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN, SUS RETOS Y LOGROS

TIEMPO APROXIMADO DE IMPLEMENTACIÓN

Un año

COSTO APROXIMADO:

$5,000-$20,000

Los costos de la acción pueden variar de acuerdo al tipo de mecanismo utilizado para informar a los y las oficiales electos sobre el sistema del EBSJ.

BENEFICIOS ESPERADOS

Contar con oficiales electos que tomen decisiones informadas y fundamentadas en el Plan integral de manejo y conservación del Estuario de la Bahía de San Juan, además de atender reclamos de sus constituyentes. A corto, mediano y largo plazo, se espera tener oficiales electos con mayor conciencia del uso de datos y mejores prácticas para el desarrollo de política pública.

MONITOREO DE LA IMPLEMENTACIÓN

Minutas de reuniones y foros. Lista de asistencia y agendas de foros y reuniones. Documentación que evidencia gestiones realizadas para distribución de paquetes de información. Documentar uso la información provista por parte de los oficiales electos para proyectos ley, proyectos y programas relacionados al Estuario de la Bahía de San Juan, entre otros.

REFERENCIAS

Hábitat para la Humanidad (2008). El arte de la defensa: El Manual para Organizaciones Sin Fines De Lucro, tercera edición. Red Canadiense de CED Canadá.

P-13 DESARROLLAR UNA SERIE DE GUÍAS CIUDADANAS PARA PROMOVER EL CONCEPTO DE CUENCA HIDROGRÁFICA Y PROTEGER LOS CUERPOS DE AGUA DEL EBSJ, INCLUYENDO LOS PRINCIPALES RÍOS Y QUEBRADAS DEL ECOSISTEMA

TRASFONDO

La cuenca hidrográfica se refiere al área donde las escorrentías drenan hacia un cuerpo de agua como un río, lago o estuario (EPA, 2012). La cuenca ha sido internacionalmente reconocida como la unidad natural ideal para el manejo integrado de los recursos de agua (EPA, 1996). Hoy en día, esta unidad de manejo es utilizada para desarrollar planes regionales de uso de agua. Además permite delinear medidas de control de contaminación y monitorear los resultados de estas medidas de manera efectiva.

En Puerto Rico, el concepto de manejo integral de cuencas ha ido evolucionando (Ortiz-Zayas y Scatena, 2004) y es reconocido en el Plan Integral de Recursos de Agua de Puerto Rico como una herramienta de planificación vital para el desarrollo sustentable de los recursos de agua (DRNA, 2008). Sin embargo, el modelo en Puerto Rico ha sido uno completamente centralizado y con escasa o nula participación ciudadana o de organizaciones comunitarias y ambientales. Además, el concepto de la cuenca hidrográfica resulta en un principio algo abstracto y difícil de entender por el público en general (Shepardson y otros 2005). Este es el caso especialmente en zonas urbanas como San Juan donde hay una relación menos estrecha entre el ser humano y los recursos hídricos debido a que, tanto los servicios de agua potable como de disposición de aguas usadas, están fácilmente accesibles para muchos -si bien no todos- los ciudadanos (Caimito, Caño Martín Peña y Capetillo son algunas de las comunidades donde hay parchos de residencias que no tienen conexión). A la misma vez, hay comunidades que sí tienen una relación estrecha con el agua, aunque no por esto sus residentes necesariamente tienen el conocimiento de la interconectividad del Caño con los cuerpos de agua en la parte alta de la cuenca.

Un entendimiento apropiado sobre la cuenca hidrográfica es necesario para poder tomar decisiones de manejo efectivas a este nivel y para que el sector de la sociedad civil pueda integrarse activamente a estos esfuerzos

▲ *Guías ciudadanas preparadas por el PEBSJ.*

(Born y Genskow, 1999; Dolman, 2008; EPA, 1996). Al proveer un marco conceptual coherente para estudiar y manejar el agua, el concepto de cuenca puede ser una herramienta muy poderosa de aprendizaje para motivar a los ciudadanos a involucrarse en la protección y restauración de la cuenca en donde habitan (EPA, 1996; Shepardson y otros, 2005; 2007). Por tanto, se hace imperativo desarrollar programas educativos dirigidos a transmitir adecuadamente el concepto de cuenca y la conexión que existe entre las actividades cuenca arriba y cuenca abajo.

La educación sobre las cuencas hidrográficas puede seguir varias estrategias que incluyen capacitaciones profesionales, guías educativas e integración curricular. Algunas organizaciones y agencias en otras jurisdicciones han publicado guías educativas sobre el tema, las cuales podrían fácilmente servir de modelo para el EBSJ (cf. Gulf Restoration Network, 2003; SWFWMD, 2000). Por otro lado, la EPA tiene un programa titulado "Adopta tu Cuenca" (Adopt your Watershed - EPA, 2012) que ha desarrollado un opúsculo sobre las acciones concretas que pueden tomar los ciudadanos para proteger sus cuencas hidrográficas. Entre las acciones mencionadas están participar como voluntario de monitoreos de agua locales, organizar limpiezas de basura, sembrar jardines pluviales que mitiguen los impactos negativos de las escorrentías, rotular alcantarillas, educar sobre la prevención de contaminación en la cuenca, y promover desarrollo de bajo impacto.

El Programa del EBSJ ha desarrollado varios materiales educativos accesibles a través de su página web[1] que incluyen un opúsculo sobre el EBSJ en general y la relación entre la parte alta y baja de la

[1] http://www.estuario.org/index.php/materiales-educativos

P-13 DESARROLLAR UNA SERIE DE GUÍAS CIUDADANAS PARA PROMOVER EL CONCEPTO DE CUENCA HIDROGRÁFICA Y PROTEGER LOS CUERPOS DE AGUA DEL EBSJ, INCLUYENDO LOS PRINCIPALES RÍOS Y QUEBRADAS DEL ECOSISTEMA

cuenca, y folletos con información sobre ecosistemas como la Laguna del Condado, el Corredor Ecológico de San Juan y el Caño Martín Peña Recientemente, el programa San Juan ULTRA organizó un proyecto llamado "Registro Mi Cuenca: Conociendo y Celebrando el Río Piedras" con una serie de charlas en escuelas, documentales, y una feria ambiental —en la cual el PEBSJ participó— que buscaban educar a la ciudadanía sobre la cuenca del río Piedras y darle visibilidad a esta área[1].

No obstante, actualmente no existe un programa sistemático que eduque sobre la cuenca del EBSJ como una bioregión que sobrepasa las fronteras municipales, sobre su importancia para el Estuario, y sobre cómo vivir responsablemente en ella. Por esto, sería beneficioso fortalecer y expandir las iniciativas existentes tomando en consideración ejemplos exitosos de otras jurisdicciones. Lamentablemente, estos programas no están en español, lo que limita un tanto la aplicación al EBSJ. Además, nuestra realidad geográfica y cultural, requerirá que este material sea adaptado adecuadamente a nuestro entorno de manera que pueda efectivamente transmitir un mensaje atractivo y pertinente a los residentes de la cuenca del EBSJ (ej. Ortiz Carrión, 2008).

En esta acción, el Programa del EBSJ propone publicar una guía educativa para la ciudadanía que informe y cree conciencia sobre el concepto de la cuenca hidrográfica, su conexión con el EBSJ, y las acciones que pueden tomar para proteger y restaurar la cuenca.

Una alternativa para conectar a las comunidades con el concepto de cuenca hidrográfica y lograr alcanzar a las personas que viven adyacente al ecosistema estuarino, es mediante la publicación de guías ciudadanas enfocadas en cuerpos de agua específicos. Por ejemplo, una guía ciudadana para conservar la Laguna San José o el Caño Martín Peña serían ejemplos apropiados. Para que estas guías sean pertinentes a las comunidades que circundan los cuerpos de agua, el PEBSJ debe incluirlas desde el primer momento en el proceso de compilación de información para su redacción y diseño.

[1] http://sanjuanultra.com/recurso/registro-mi-cuenca/

ESTRATEGIAS

13.1 Llevar a cabo una revisión extensa de los programas de educación sobre cuencas hidrográficas existentes en otras jurisdicciones y Puerto Rico para identificar aspectos comunes que se puedan usar al programa educativo en el EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), DRNA, JCA, Departamento de Educación, universidades, y entidades comunitarias y ambientales

Programa: A corto plazo

13.2 Diseñar y publicar en coordinación con las comunidades una serie de guías ciudadanas sobre los cuerpos de agua más importantes de la cuenca del EBSJ. Algunas de las informaciones que debe incluir son: qué es una cuenca, cuales son los componentes de la cuenca del EBSJ, los servicios y beneficios que nos provee, sugerencias para vivir de forma ambientalmente responsable en la cuenca y en específico en el cuerpo de agua adyacente a la comunidad, y actividades para escuelas y comunidades. El desarrollo de las guías deberá hacerse en alianza y con la participación de las comunidades de la cuenca y entidades gubernamentales. Además, deberá adaptarse la información para los diferentes cuerpos de agua incluidos.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), DRNA, JCA, Departamento de Educación, universidades, y entidades comunitarias y ambientales

Programa: A corto plazo

13.3 Validar la guía y adiestrar a personas de las comunidades que sirvan como facilitadores voluntarios para implementar las guías en charlas, recorridos guiados y otras actividades en sus comunidades.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), entidades comunitarias y grupos voluntarios

Programa: A corto plazo

P-13 DESARROLLAR UNA SERIE DE GUÍAS CIUDADANAS PARA PROMOVER EL CONCEPTO DE CUENCA HIDROGRÁFICA Y PROTEGER LOS CUERPOS DE AGUA DEL EBSJ, INCLUYENDO LOS PRINCIPALES RÍOS Y QUEBRADAS DEL ECOSISTEMA.

TIEMPO APROXIMADO DE PUBLICACIÓN

Cada guía ciudadana puede tomar un promedio de un año desde el momento que comienza el desarrollo de contenido, participación ciudadana, diseño y publicación.

COSTO APROXIMADO

$5,000-$20,000 por guía

El costo de la acción está relacionado con el número de páginas de las guías, el diseño, colores y cantidad de la impresión. No recomendamos que se use exclusivamente el medio electrónico ya que un gran número de personas de las comunidades de la cuenca aún no cuentan con computadoras y conexión al internet.

BENEFICIOS ESPERADOS

Esperamos un aumento en el nivel de conocimiento general de la ciudadanía en torno al concepto de la cuenca hidrográfica y la relación del ser humano y el agua dentro del contexto del EBSJ. De igual forma, estimamos ocurrirá un aumento en la participación ciudadana en acciones a favor de la conservación y restauración de la cuenca del EBSJ. Esto a su vez generará una mejor condición ecológica en el Estuario.

MONITORIA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Mediremos el número de visitantes a la página web del PEBSJ que descarguen la guía educativa, así como el número de guías impresas distribuidas en actividades del PEBSJ.

Para medir el impacto, contabilizaremos el número de facilitadores, otros líderes voluntarios, y participantes en proyectos del Estuario, así como el número de proyectos comunitarios en pro de la cuenca (ej. limpiezas de ríos, reforestaciones, recorridos ambientales) que se organicen antes y después de implementada la acción.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

Ninguna

P-14 CREAR UN PROYECTO CONTINUO DE RECOPILACIÓN Y ACCESO A LA INFORMACIÓN MEDIANTE ALTERNATIVAS COMO EL WEBATLAS Y LA BIBLIOTECA DEL PEBSJ

TRASFONDO

La recopilación y acceso a la información actualizada sobre los ecosistemas como el Estuario de la Bahía de San Juan es un aspecto esencial para poder cumplir con los objetivos de un plan de manejo. La información permite a los a actores del ecosistema tomar decisiones acertadas, mientras que provee a los ciudadanos la oportunidad de que conozcan más a fondo las características y valores de ese lugar, y de esta manera se interesen e involucren en el manejo y protección del mismo.

Desde sus comienzos, el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan ha promovido la recopilación y acceso a la información relacionada al Estuario, ligada a la meta de educación y participación ciudadana establecida en el Capítulo 6 del CCMP (PEBSJ, 2000). Un paso en esta dirección fue la creación de la Biblioteca Estuarina Pedro Antonio Gelabert, inaugurada en el 2007 para que científicos, estudiantes y el público en general pudieran acceder a información sobre el EBSJ y otros estuarios nacionales e internacionales.

En el 2013, el PEBSJ comenzó la creación de un WebAtlas con los siguientes objetivos: (1) la producción de capas espaciales para generar mapas temáticos, como lo son el de monitoreo de calidad de agua del EBSJ y la identificación y eliminación de las descargas de aguas sanitarias, entre otros; (2) ilustrar los resultados de los ejercicios de cartografía participativa con las comunidades del EBSJ; (3) presentar los riesgos e impactos asociados al cambio climático; (4) dar a conocer las actividades del PEBSJ y la implementación del CCMP; (5) la creación de una plataforma interactiva.

El WebAtlas del Estuario incluirá diferentes elementos visuales, como lo son las fotos e ilustraciones, para dar a conocer la gran diversidad de servicios y la riqueza de la vida medioambiental que ofrece el ecosistema a Puerto Rico. Esta importante iniciativa incluirá un área donde las personas podrán documentar y comunicar diferentes problemas ambientales o actividades a favor de la conservación o restauración del ecosistema. Una alternativa que se está contemplando para el WebAtlas es colocar

imágenes históricas de diferentes zonas del EBSJ para observar los cambios que ha sufrido la cuenca durante el tiempo.

Con estas iniciativas, el PEBSJ se encuentra en un buen momento para sistematizar la recopilación y promover el acceso y difusión del abanico de estudios, tesis, informes y publicaciones existentes en torno al ecosistema.

La falta de una base de datos que documente estudios previos lleva a que a través del tiempo muchos estudios se repitan y que no se desarrolle conocimiento acumulativo en la comunidad científica local. Además, la ciudadanía, oficiales electos y personal de agencias de gobierno muchas veces desconoce de la existencia de estos estudios y de sus resultados, y consecuentemente carecen de la información necesaria para establecer estrategias de manejo efectivas. Por estas razones, tener un lugar de recopilación y acceso a la información es clave en el Estuario y en cualquier proyecto socio-ambiental.

ESTRATEGIAS

14.1 Recopilar e integrar a la base de datos una colección de un promedio de 100 Declaraciones de Impacto Ambiental (DIAs), proyectos de ley, consultas de ubicación e investigaciones sobre el EBSJ.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Departamento de Ciencias Ambientales de la Universidad de Puerto Rico-Río Piedras, Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana (UMET), DRNA, JP, entidades comunitarias y ambientales

Programa: A c orto plazo

14.2 Reclutar ya sea a un/a contratista o a uno o varios estudiantes universitarios voluntarios de ciencias ambientales u otras disciplinas para que realicen una revisión de literatura de los últimos 5 años en la que se documente y resuman estos documentos a modo de bibliografía anotada. Publicar la bibliografía anotada en la página web del PEBSJ. Para esto se podría integrar un curso de alguna universidad y/o un internado voluntario en el PEBSJ.

P-14 CREAR UN PROYECTO CONTINUO DE RECOPILACIÓN Y ACCESO A LA INFORMACIÓN MEDIANTE ALTERNATIVAS COMO EL WEBATLAS Y LA BIBLIOTECA DEL PEBSJ

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Departamento de Ciencias Ambientales de la Universidad de Puerto Rico-Río Piedras, Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana (UMET), DRNA

Programa: A corto plazo

14.3 Contratar a 1-2 bibliotecarios y uno o varios estudiantes universitarios voluntarios para que creen una base de datos digital de los estudios recopilados en la estrategia 12.1; y para que periódicamente haga búsquedas de proyectos de ley y consultas de ubicación que estén en proceso de evaluación. La base de datos se podría dividir por los mismos temas en que se divide el Plan de Manejo.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Universidad de Puerto Rico, PEBSJ

Programa: A corto plazo

14.4 Colocar la base de datos electrónica y los estudios digitalizados en la página web del PEBSJ

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal)

Itinerario: A mediano plazo

14.5 Para mantener actualizada la base de datos, crear acuerdos formales con las principales instituciones académicas del país, agencias de gobierno y organizaciones comunitarias y ambientales para que se le informe al PEBSJ sobre cada investigación, consulta de ubicación, o proyecto de ley relacionado al Estuario.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Departamento de Ciencias Ambientales de la Universidad de Puerto Rico-Río Piedras, Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana (UMET), DRNA

Itinerario: A corto plazo

14.6 Continuar el proceso de creación del WebAtlas y concluir la primera etapa con los objetivos incluidos en el trasfondo de esta acción.

Participantes en la implementación: PEBSJ (principal), Departamento de Ciencias Geografía de la Universidad de Puerto Rico-Río Piedras, Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana (UMET), DRNA

Itinerario: A corto plazo

P-14 CREAR UN PROYECTO CONTINUO DE RECOPILACIÓN Y ACCESO A LA INFORMACIÓN MEDIANTE ALTERNATIVAS COMO EL WEBATLAS Y LA BIBLIOTECA DEL PEBSJ

BENEFICIOS ESPERADOS

La recopilación y actualización de información sobre el EBSJ servirá como una herramienta valiosa para que el personal del PEBSJ y de otras agencias pueda tomar decisiones informadas en torno al manejo del Estuario. Además, servirá como una herramienta de educación y capacitación para el público en general y para estudiantes interesados en estudiar temas relacionados al Estuario. Esto a su vez redundará en un mayor conocimiento sobre el Estuario y un mayor interés de proteger el mismo.

MONITORIA DE LA RESPUESTA AMBIENTAL/IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA

Se cuantificará el número de textos incorporados cada año a la biblioteca y a la base de datos, el número de visitas a la biblioteca y el número de visitas a la base de datos electrónica y al WebAtlas.

NECESIDADES DE REGLAMENTACIÓN

Ninguna.

REFERENCIAS

San Juan Bay Estuary Program. 2000. Comprehensive Conservation Management Plan of the San Juan Bay Estuary. San Juan, PR: SJBEP.

8

Estructura organizacional y sede del Programa y Fondo Especial del Estuario de la Bahía de San Juan (Ley 48 de 2009)

Estructura organizacional y sede del Programa y Fondo Especial del Estuario de la Bahía de San Juan (Ley 48 de 2009)

▲ *Nuestro estuario tiene una importancia fundamental para la economía de Puerto Rico.*

CONFERENCIA DE MANEJO

La Sección 320 de la Ley de Agua Limpia (Clean Water Act), según enmendada en el 1987, crea el Programa Nacional de Estuarios de Estados Unidos. Uno de los primeros pasos para comenzar el proceso de creación de una organización afiliada al Programa es convocar una conferencia de manejo. Según la Sección 320 a (3) b de la Ley de Agua Limpia, la conferencia de manejo cumplirá con los siguientes propósitos:

1. Evaluar las tendencias en calidad de agua, recursos naturales, y usos del estuario.
2. Tomar muestras, caracterizar y evaluar los datos sobre tóxicos, nutrientes, y recursos naturales en las zonas estuarinas para identificar las causas de sus problemas ambientales.
3. Identificar las descargas de contaminantes terrestres, tanto las precisas como las no precisas, que llegan a la zona del estuario. Determinar los usos potenciales de la zona estuarina, de acuerdo a la calidad del agua y sus recursos naturales.
4. Desarrollar un plan integral de manejo y conservación dirigido a presentar acciones correctivas y de cumplimiento para corregir las fuentes precisas y no precisas de contaminación. De esta forma se restaurará y mantendrá la integridad física, química y biológica del estuario, incluyendo la existencia de una población balanceada de su vida silvestre, peces y crustáceos endémicos. También ayudará a mantener las actividades recreativas del estuario y asegurar que sus usos designados están protegidos.
5. Gestionar la implementación coordinada del plan integral de manejo y conservación de parte de las agencias federales, estatales y locales que participen de la conferencia de manejo.
6. Monitorear la eficacia de las acciones incluidas en el plan.
7. Revisar todos los programas de asistencia financiera federales de acuerdo a los requisitos de la Orden Ejecutiva 12372 del 17 de septiembre de 1983, para asegurarse que los proyectos son consistentes con los objetivos y propósitos del plan preparado bajo esta sección.

Gran parte de las entidades afiliadas al Programa Nacional de Estuarios continuaron llamando “conferencia de manejo” a la estructura de gobernanza organizacional que creó su plan integral de manejo y conservación (CCMP, por sus siglas en inglés). En el caso del Estuario de la Bahía de San Juan, el CCMP estableció llamarle “consorcio” a la misma estructura una vez terminado el proceso de publicación del plan (punto número 4), lo que crea una divergencia entre el programa local y el resto de las organizaciones afiliadas al Programa Nacional de Estuarios. Entendemos que al formar parte de una red de 28 estuarios de Estados Unidos el estuario local debe regresar a llamar “conferencia de manejo” a la estructura sombrilla que abarca los jefes y jefas de las agencias estatales, federales, representante del tercer sector, de la comunidad de residentes, comunidad científica y de la banca para continuar con las funciones de las conferencias de manejo, que según la Sección 320 incluye la implementación (punto 5), monitoreo (punto 6) y financiamiento de los planes de manejo (punto 7). Por otro lado, en el 2007 el Programa comenzó a utilizar el término “Consorcio” para referirse a la entidad y este cambio causó confusión en la

ciudadanía. A diario la oficina recibía llamadas para solicitar los servicios que ofrecen los consorcios municipales.

La Conferencia de Manejo implementó las recomendaciones de la Agencia de Protección Ambiental, de acuerdo a su evaluación del año 2004, al tomar las siguientes acciones en el año 2005

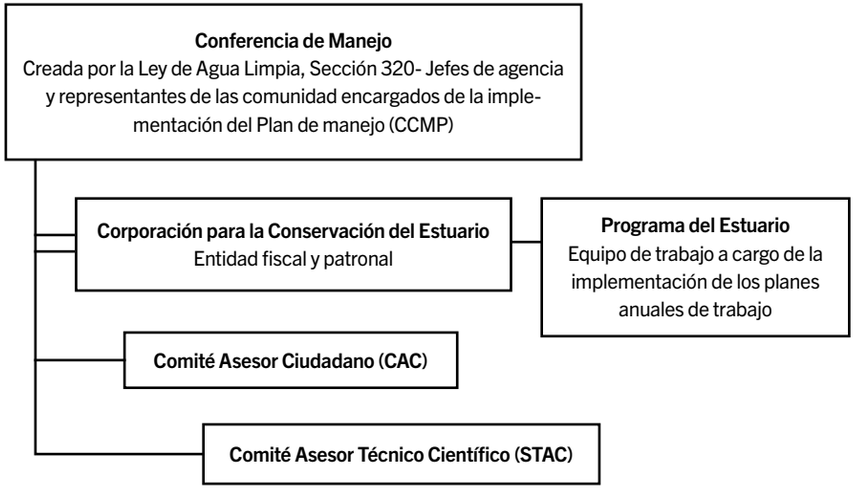
1. Creó la Corporación para la Conservación del Estuario de la Bahía de San Juan- la entidad es una no gubernamental (ONG) sin fines de lucro encargada de recibir y manejar los fondos otorgados tanto por la EPA como por otras agencias federales, estatales, municipales y corporaciones privadas, al igual que donativos individuales. La Corporación fue certificada por la EPA como una entidad capaz de recibir y administrar los fondos provenientes de la Sección 320 de la Ley de Agua Limpia. La Junta de Directores la Corporación está integrada al momento por cinco personas, que incluye un Presidente, Vicepresidenta, Tesorera, Secretaria y un Director.

   En este marco organizacional, la Corporación es la entidad inscrita en el Departamento de Estado y las agencias federales y estatales. Funciona como el patrono de los empleados y contratistas del Programa del Estuario.

2. La Corporación contrató un Director Ejecutivo- La EPA señaló en el 2004 la necesidad de mantener un equipo de trabajo estable con remuneraciones comparables a los del resto de las organizaciones afiliadas al Programa Nacional de Estuarios. En el 2005 la Corporación contrató un Director Ejecutivo, quien a su vez reclutó un Científico Ambiental y creó un equipo de trabajo estable por los años subsiguientes. En la evaluación del 2008 la EPA reconoció a la Conferencia de Manejo por lograr cumplir este objetivo y en la evaluación del 2012 felicitó a la entidad por lograr integrar las recomendaciones hechas por los pasados años de forma exitosa. Mantener un equipo de trabajo permanente asegura la continuidad de los trabajos del Programa del Estuario, la Corporación y la Conferencia de Manejo.

Recomendamos que la Conferencia de Manejo del Estuario de la Bahía de San Juan tenga los siguientes nueve (9) integrantes con voto y uno/a (1) sin voto:

1. Un/a Presidente/a nombrado/a de la comunidad por el o la Gobernador/a de Puerto Rico.



2. Cinco (5) directores ex officio:
   - Secretario/a del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
   - Presidente/a de la Junta de Calidad Ambiental
   - Presidente/a de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
   - Presidente/a de la Junta de Planificación
   - Administrador/a Regional de la Agencia de Protección Ambiental (sin voto)
3. Presidente/a del Comité Asesor de Ciudadanos/as (CAC, por sus siglas en inglés) – Elegido/a por los miembros del CAC.
4. Presidente/a del Comité Asesor Científico Técnico (STAC, por sus siglas en inglés)- Elegido/a por los miembros del STAC.
5. Representante del sector de la banca y las finanzas- Nominado/a y ratificado/a por la Conferencia de Manejo.
6. Presidente/a de la Corporación para la Conservación del Estuario de la Bahía de San Juan, elegida por la Junta de Directores de la organización.

Como parte de esta actualización, la Conferencia de Manejo está eliminando el Comité de Implementación o ImCo, toda vez que este cuerpo de gobernanza junto a la oficina del Programa del Estuario de la Bahía de San Juan relizan estas funciones. De haber necesidad de restaurar el ImCo, el Director Ejecutivo está facultado para establecerlo como un comité Ad Hoc.

▲ *La bahía de San Juan es una de las de mayor tránsito marítimo en el mundo.*

FONDO ESPECIAL DEL ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN

Del 28 al 29 de junio de 2007 la oficina central en Washington, DC de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) ofreció un "Finance Workshop" para el Programa del Estuario de la Bahía de San Juan. La serie de talleres estuvo motivada por el interés de la agencia en que las organizaciones afiliadas al Programa Nacional de Estuarios (NEPs) obtuviesen métodos alternos de fondos a los que ofrece la Sección 320 de la Ley de Agua Limpia.

En esta ocasión Tim Jones, Noemí Mercado y Rakhi Kasat de la EPA viajaron a San Juan para compartir las experiencias de otras entidades afiliadas al Programa Nacional de Estuarios (NEPs) en el área de planificación financiera. Entre las alternativas discutidas en ese momento estuvo la de la creación de una tablilla especial, para lo que Tim Jones comunicó al personal del PEBSJ mediante llamada en conferencia con otros NEPs, las contribuciones mediante planillas de contribución sobre ingresos y la de los pasajeros y pasajeras de cruceros. El período propuesto por el taller de la EPA para lograr implementar esta plataforma de fondos localmente fue de 2-3 años.

En julio de 2009 el Gobernador de Puerto Rico firmó la Ley 48 que crea el Fondo especial del Estuario de la Bahía de San Juan. El Fondo se nutre de tres mecanismos de contribuciones voluntarias:

1. ***Donativos de las y los contribuyentes por medio de la planilla de contribución sobre ingresos*** — Cada año el Departamento de Hacienda debe incluir un encasillado en las planillas para que las personas tengan la alternativa de donar fondos para la restauración del Estuario. Nuestra entidad es la primera y la única sin fines de lucro que cuenta con esta opción de recaudación de fondos. A septiembre de 2013 el Fondo había recibido sobre $250,000 en donativos.

2. ***Tablilla especial*** — En abril de 2012 la Secretaria de la Gobernación dio a conocer la tablilla especial del Estuario de la Bahía de San Juan. De acuerdo a la Ley 48, la tablilla tiene un costo de $30, de los cuales $20 van a la cuenta del Fondo especial y $10 para sufragar los costos de producción de la tabilla en el DTOP. Al mes de septiembre de 2013 se habían vendido cerca de 1,000 tablillas.

3. ***Donativos de las y los viajeros/as de crucero*** — La Ley 48 permite a la Corporación del Estuario el solicitar y obtener fondos de las y los viajeros/as de crucero. Para esto las personas que trabajen solicitando los fondos en los puertos deben obtener la identificación conocida como el Transportation Worker Identification Credential (TWIC). Hasta el momento este método de recaudación no ha sido efectivo.

El Departamento de Hacienda deposita cada cierto tiempo la cantidad de dinero recaudado a una cuenta de banco de la Corporación para Conservación del Estuario. Estas sumas han resultado cruciales para obtener recursos como los del Fondo Estatal Rotatorio, que funciona por rembolso.

El Presidente de la Corporación, Pedro Gelabert, sugirió crear un puesto de coordinador/a del Fondo especial para implementar los diferentes mecanismos de la Ley 48. La Corporación se encuentra evaluando la alternativa.

De igual forma, la Corporación para la Conservación del Estuario y la Conferencia de Manejo entienden que se debe crear el Fideicomiso del Estuario una vez se alcance la meta de recaudar un promedio de un millón de dólares. El costo del manejo de esta estructura y las reglamentaciones a la que está sujeta resulta muy oneroso para una cantidad menor a esta.

This project has been funded wholly or in part by the United States Environmental Protection Agency under assistance agreement CE 99206921 to the Corporation for the Conservation of the San Juan Bay Estuary. The contents of this document do not necessarily reflect the views and policies of the Environmental Protection Agency, nor does the EPA endorse trade names or recommend the use of commercial products mentioned in this document.

PROGRAMA DEL
Estuario
de la Bahía de San Juan