

**Proyecto de Reconstrucción por Diseño
Conviviendo con la Bahía (LWTB)**

**Análisis de costos y beneficios
Descripción completa de la Modificación al
Plan de Acción (APA)**

19 de abril de 2017

Preparado para la Oficina de Recuperación ante Tormentas del Gobernador de Nueva York
(New York State Governor's Office of Storm Recovery)

Proyecto de Reconstrucción por Diseño Conviviendo con la Bahía
Análisis de costos y beneficios – Descripción completa de la Modificación al Plan de Acción (APA)
Índice

I.	Resumen.....	6
II.	Introducción	14
III.	Proceso de preparación del análisis de costos y beneficios (BCA).....	15
IV.	Propuesta de financiamiento del proyecto.....	15
V.	Costo total del proyecto.....	16
VI.	Situación actual y problema a solucionar	16
VII.	Riesgos que enfrenta la comunidad del área del proyecto.....	17
VIII.	Costos y beneficios por elemento del proyecto.....	18
	a. Parque Estatal Hempstead Lake (HLSP).....	18
	i. Costos del ciclo de vida	19
	ii. Valor de resistencia.....	20
	iii. Valor social.....	22
	iv. Valor ambiental	25
	v. Revitalización económica.....	26
	vi. Resultados del análisis de costos y beneficios.....	29
	b. Escuela secundaria East Rockaway High School (ERHS)	31
	i. Costos del ciclo de vida	31
	ii. Valor de resistencia.....	33
	iii. Valor social.....	36
	iv. Valor ambiental	37
	v. Revitalización económica.....	38
	vi. Resultados del análisis de costos y beneficios.....	40
	c. Smith Pond.....	42
	i. Costos del ciclo de vida	43
	ii. Valor de resistencia.....	44
	iii. Valor social.....	46
	iv. Valor ambiental	47
	v. Revitalización económica.....	47
	vi. Resultados del análisis de costos y beneficios.....	49
	d. Proyecto de restauración costera.....	52
	i. Costos del ciclo de vida	54
	ii. Valor de resistencia.....	55
	iii. Valor social.....	55

iv.	Valor ambiental	57
v.	Revitalización económica.....	60
vi.	Resultados del análisis de costos y beneficios.....	61
e.	Reacondicionamiento para tratar aguas pluviales	64
i.	Antecedentes	64
ii.	Reacondicionamiento para tratar aguas pluviales – Evaluación cualitativa de beneficios.....	68
f.	Proyecto Camino Verde	70
i.	Costos del ciclo de vida	70
ii.	Valores de resistencia	71
iii.	Valor social.....	72
iv.	Valor ambiental	72
v.	Revitalización económica.....	73
vi.	Resultados del análisis de costos y beneficios.....	75
IX.	Riesgos del proyecto.....	77
a.	Descripción de los riesgos del proyecto	77
b.	Análisis de sensibilidad	77
X.	Evaluación de desafíos de implementación	78
XI.	Conclusión	78
XII.	Referencias	82

Lista de tablas

Tabla ES-1:	Resumen del análisis de costos y beneficios - RBD Conviviendo con la Bahía	7
Tabla 1:	Resumen de costos estimados de capital para Conviviendo con la Bahía por Elemento del proyecto.....	16
Tabla 2:	Costos de capital para el proyecto del Parque Estatal Hempstead Lake por elemento principal del proyecto.....	19
Tabla 3:	Costos anuales de operación y mantenimiento para el proyecto del Parque Estatal Hempstead Lake	20
Tabla 4:	Datos y parámetros aplicados para calcular los valores de resistencia para el Parque Estatal Hempstead Lake	21
Tabla 5:	Datos aplicados para estimar el uso progresivo general del HLSP	23
Tabla 6:	Valores nacionales anuales de beneficio promedio por acre para los servicios individuales al ecosistema	26
Tabla 7:	Análisis de costos y beneficios del proyecto RBD - Conviviendo con la Bahía - Parque Estatal Hempstead Lake	29
Tabla 8:	Costos de capital para el proyecto de la Escuela Secundaria East Rockaway High School por elemento principal del proyecto	32
Tabla 9:	Datos aplicados para estimar los costos evitados por interrupción de eventos deportivos	35
Tabla 10:	Datos aplicados para estimar los costos evitados por tiempo de estacionamiento del personal.....	36

Tabla 11: Datos aplicados para estimar el uso recreativo progresivo del camino verde/sendero de ERHS36	
Tabla 12: Análisis de costos y beneficios del proyecto RBD - Conviviendo con la Bahía - Escuela secundaria East Rockaway High School	40
Tabla 13: Costos de capital del proyecto Smith Pond por elemento principal del proyecto	43
Tabla 14: Supuestos aplicados en los costos estimados anuales de operación y mantenimiento (O&M) de Smith Pond.....	44
Tabla 15: Beneficios anuales de Smith Pond a partir de las características de infraestructura verde del proyecto.....	45
Tabla 16: Datos y parámetros aplicados para calcular los valores de resistencia para Smith Pond.....	45
Tabla 17: Datos aplicados para estimar el uso recreativo progresivo del camino verde/sendero de Smith Pond.....	46
Tabla 18: Valores nacionales anuales de beneficio promedio por acre para los servicios individuales al ecosistema, Aplicación Smith Pond.....	47
Tabla 19: Análisis de costos y beneficios del proyecto RBD - Conviviendo con la Bahía - Smith Pond	49
Tabla 20: Costo estimado para el diseño, construcción y supervisión de 26.9 acres de pantano mareal elevado restaurado en Back Bay	54
Tabla 21: Capacidad de la marina en el área del proyecto: Cantidad de gradas	56
Tabla 22: Resumen de servicios del ecosistema aplicados al proyecto propuesto de protección costera .	57
Tabla 23: Valores monetarios de servicios del ecosistema ajustados para 2017	58
Tabla 24: Modificadores de valor ampliado/retraso temporal de servicios al ecosistema por tipo de hábitat	58
Tabla 25: Análisis de costos y beneficios del proyecto RBD - Conviviendo con la Bahía - Restauración costera	61
Tabla 26: Costos de capital del proyecto Camino Verde	71
Tabla 27: Análisis de costos y beneficios del proyecto RBD Camino Verde de Conviviendo con la Bahía .	75
Tabla 28: Análisis de sensibilidad del análisis de costos y beneficios de los proyectos combinados Conviviendo con la Bahía.....	77
Tabla 29: Resumen del análisis de costos y beneficios - RBD Conviviendo con la Bahía.....	80

Lista de figuras

Figura ES1: Suma de beneficios del proyecto Conviviendo con la Bahía: Valores actuales acumulativos (2017-2067)	9
Figura ES2: Conviviendo con la Bahía: Costos y beneficios por proyecto - Valores actuales acumulativos (2017-2067)	11
Figura ES3: Conviviendo con la Bahía: Desglose de beneficios por proyecto: Valores actuales acumulativos	12
Figura 1: Área del proyecto Conviviendo con la Bahía.....	14
Figura 2: Asistencia anual al Parque Estatal Hempstead Lake	22
Figura 3: Escala de calidad del parque para determinar las primas por cercanía.....	27
Figura 4: Propiedades cercanas al Parque Estatal Hempstead Lake (dentro de una zona de amortiguación de 500 pies)	28
Figura 5: RBD-LWTB - Beneficios del proyecto de Parque Estatal Hempstead Lake: Valores actuales acumulativos.....	30

Figura 6: Propiedades cercanas al camino verde de ERHS (dentro de una zona de amortiguación de 500 pies)	39
Figura 7: RBD-LWTB – Beneficios del proyecto ERHS: Valores actuales acumulativos.....	41
Figura 8: Propiedades cercanas al camino verde de Smith Pond (dentro de una zona de amortiguación de 500 pies)	48
Figura 9: RBD-LWTB - Beneficios del proyecto Smith Pond: Valores actuales acumulativos	51
Figura 10: Diagrama de pantano de base rocosa y pantano flotante	53
Figura 11: Propiedades cercanas al proyecto de restauración costera (dentro de una zona de amortiguación de 500 pies)	60
Figura 12: RBD-LWTB - Beneficios del proyecto de Restauración Costera: Valores actuales acumulativos (2017-2067)	62
Figura 13: Problema crónico de inundación en el Pueblo de Lynbrook.....	64
Figura 14: Cuencas de infiltración de superficie características	65
Figura 15: Humedal de aguas pluviales en un parque	65
Figura 16: Sistema de acera suspendida (izquierda) y retención biológica en el derecho de paso.....	66
Figura 17: Sección transversal de una calle verde característica.....	67
Figura 18: Construcción de infraestructura verde-gris característica.....	67
Figura 19: Propiedades cercanas al camino verde (dentro de una zona de amortiguación de 500 pies) ...	74
Figura 20: Beneficios del proyecto Camino Verde de las cercanías - Valores actuales acumulativos	76
Figura 21: Suma de beneficios totales del proyecto Conviviendo con la Bahía: Valores actuales acumulativos.....	81

I. Resumen

Este análisis de costos y beneficios (Benefit Cost Analysis, BCA) se preparó para el área del proyecto de Reconstrucción por Diseño (Rebuild by Design, RBD) Conviviendo con la Bahía (Living with the Bay, LWTB) en nombre de la Oficina de Recuperación ante Tormentas del Gobernador de Nueva York (New York State Governor's Office of Storm Recovery, GOSR). El área del proyecto se ubica en el Condado de Nassau, Nueva York, y beneficiaría a las comunidades que generalmente se encuentran en la zona de la cuenca de Mill River. El BCA se realizó siguiendo la Guía de Análisis de Costos y Beneficios (BCA) para Modificaciones de Planes de Acción (APA) para Proyectos de Reconstrucción por Diseño (RBD) del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de EE. UU. (US Department of Housing and Urban Development, HUD) (HUD CPD-16-06). El análisis se sustentó en principios económicos y financieros generalmente aceptados para el BCA, como se expresa en la Circular A-94 de la Oficina de Administración y Presupuesto (Office of Management and Budget, OMB).

Objetivos del proyecto LWTB: Los objetivos del proyecto LWTB son incrementar la resistencia de la comunidad al mitigar los riesgos locales de inundaciones por marea alta y aguas fluviales, y a su vez incorporar beneficios complementarios tales como mejoras en la calidad del agua, restauración y recuperación ecológica y recarga de acuíferos. Además, el proyecto ayuda a abordar las necesidades regionales para la zona sur del Condado de Nassau como se define a través del proceso de RBD, lo que incluye (i) Protección ante inundaciones por marea, que abarcan condiciones futuras de tormenta con aumento del nivel del mar; (ii) Una mejor gestión de aguas fluviales y pluviales a través del almacenamiento y la infiltración; (iii) Mejora de la calidad del agua y restauración de ribera; (iv) Restauración ecológica de pantanos costeros y de la flora y la fauna; (v) Provisión de un mejor acceso público e interconexión del camino verde a lo largo de Mill River, y (vi) Provisión de educación y desarrollo de capacidades para la gestión ambiental y resistencia para adaptarse al cambio climático.

Los objetivos se pueden resumir en las siguientes categorías:

- Gestionar inundaciones: Reducir inundaciones causadas por mareas de tempestad, aguas pluviales y mareas;
- Fortalecer el ecosistema: Mejorar la calidad del agua superficial, del agua subterránea y del ambiente natural;
- Aumentar el acceso a lo largo del frente marítimo de Mill River y mejorar la calidad de vida: Desarrollar un "camino verde" que enlace comunidades a través de un sendero multiusos a lo largo de Mill River, desde el Parque Estatal Hempstead Lake hasta el Bay Park, y con ello crear un acceso a las actividades educativas y recreativas, oportunidades e infraestructura, mejorar la calidad de los bienes del parque y de los servicios ambientales y recreativos; y,
- Crear adaptación local y resistencia social: Desarrollar iniciativas educativas, campañas de concienciación pública y un proyecto de "economía de restauración".

Intervenciones del proyecto para cumplir los objetivos de LWTB: El proyecto incluye varias intervenciones que se dividen en seis proyectos. Los proyectos específicos y sus respectivas ubicaciones asociadas con las intervenciones de reacondicionamientos para aguas pluviales aún no se han

identificado. El BCA evalúa las siguientes intervenciones del proyecto dentro del proyecto LWTB que aborda las metas y objetivos de la estrategia de resistencia del proyecto LWTB:

- Parque Estatal Hempstead Lake
- Smith Pond
- Escuela secundaria East Rockaway High School
- Proyecto de Restauración Costera
- Proyecto Camino Verde
- Reacondicionamientos para Aguas Pluviales

Resultados de viabilidad económica del BCA: El BCA demuestra que el proyecto LWTB generará beneficios netos sustanciales (a saber, los beneficios exceden los costos del proyecto en el transcurso de su vida útil). Los beneficios para la comunidad huésped y la región serán sustanciales y justificarán los costos de implementación y de las operaciones. Los bienes (a saber, las mejoras físicas al Parque Estatal Hempstead Lake, la escuela secundaria East Rockaway High School, Smith Pond, la restauración costera y el camino verde) creados o mejorados por el proyecto crearán importantes valores de resistencia, valores sociales, valores ambientales y beneficios de revitalización económica para las comunidades de la zona de la cuenca de Mill River, así como para otros beneficiarios del Condado de Nassau y de la región, incluso para quienes hagan uso del Parque Estatal Hempstead Lake y del nuevo camino verde. Se monetizaron los costos y beneficios para cinco de los seis proyectos. El sexto proyecto, Reacondicionamientos para Aguas Pluviales, se evaluó por separado con base en un prototipo, debido a que en este momento no tiene una ubicación específica.

La **Tabla ES1** muestra los costos y los beneficios monetizados para cada proyecto de forma individual y para los cinco proyectos monetizados combinados. El grupo más grande de beneficios consiste en los valores de resistencia relacionados con la protección ante el riesgo de inundaciones proporcionada por los bienes del proyecto. En resumen, los costos combinados del ciclo de vida para construir y operar los bienes de los componentes propuestos del proyecto de resistencia LWTB (que ascienden a **\$117,063,711** millones al valor constante actual del dólar en 2017) generarían los siguientes beneficios totales:

- **\$402,165,167**, de los cuales:
 - Valores de resistencia: \$ 225,898,740
 - Valores ambientales: \$ 42,090,550
 - Valores sociales: \$ 72,420,235
 - Beneficios de revitalización económica \$ 61,755,642

Tabla ES1: Resumen del análisis de costos y beneficios - RBD Conviviendo con la Bahía

[Dólares estadounidenses constantes de 2017 - Tasa de descuento, 7%, Valores actuales acumulativos, 2017-2067]

Valores actuales acumulativos (2017-2067)	Parque Estatal Hempstead Lake \b	Escuela secundaria East Rockaway High School	Smith Pond	Proyecto de Restauración Costera	Proyecto Camino Verde	Subtotal	Reacondicionamientos para aguas pluviales \c
COSTOS DEL CICLO DE VIDA							
Costos de inversión del proyecto \a	\$32,261,025	\$4,642,415	\$22,571,456	\$14,991,416	\$25,156,457	\$99,622,769	*
Operaciones y mantenimiento	\$3,636,195	\$1,847,610	\$2,529,652	\$1,084,246	\$8,343,239	\$17,440,942	*
Costos totales	\$35,897,221	\$6,490,025	\$25,101,108	\$16,075,662	\$33,499,696	\$117,063,711	*
BENEFICIOS							
Valores de resistencia	\$19,905,296	\$5,443,197	\$121,220,778	\$17,525,215	\$61,804,253	\$225,898,740	++
Valores ambientales	\$7,683,582	\$428,446	\$5,378,508	\$3,463,444	\$25,136,570	\$42,090,550	++
Valores sociales	\$14,820,335	\$6,518,585	\$7,841,915	\$3,093,449	\$40,145,951	\$72,420,235	++
Beneficios de revitalización económica	\$32,079,935	\$1,914,791	\$2,236,997	\$10,949,773	\$14,574,146	\$61,755,642	++
Beneficios totales	\$74,489,149	\$14,305,019	\$136,678,199	\$35,031,882	\$141,660,919	\$402,165,167	++
Beneficios menos costos							
Valor neto actual (beneficios netos al 7%)	\$38,591,928	\$7,814,994	\$111,577,091	\$18,956,220	\$108,161,223	\$285,101,456	++
Relación costo-beneficio (BCR)	2.08	2.20	5.45	2.18	4.23	3.44	++
Tasa de rendimiento de RBD LWTB	30.0%	23.0%	39.4%	22.2%	45.3%	35.8%	

\Notas:

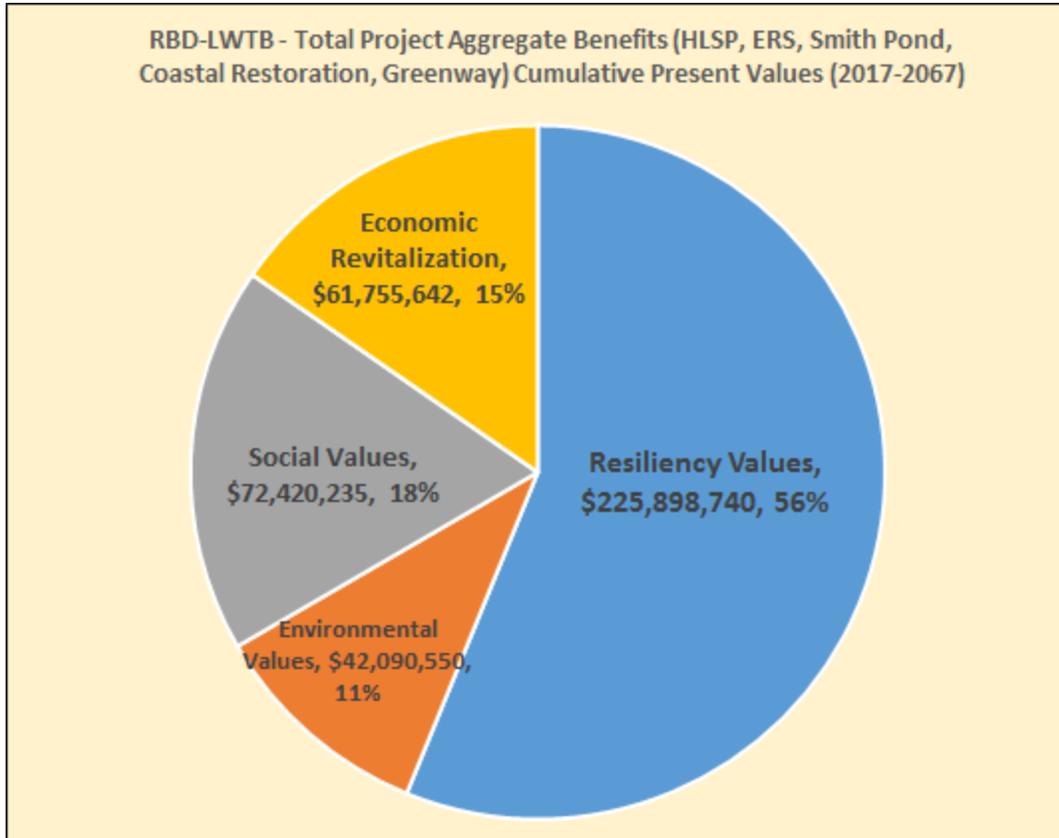
\a Los costos representan el valor actual descontado de los costos nominales proyectados (durante 2018-2019). Por lo tanto, parecerán más bajos que los costos nominales debido a la aplicación de la tasa de descuento del 7% recomendada por el HUD.

\b Los beneficios de resistencia de HLSP asociados con las mejoras a la presa, tales como la retención de mayores volúmenes de agua y la mejora en las capacidades de gestión dentro de la porción de captación aguas arriba en la cuenca no se reflejan en la BCR, pero se reconocen como un beneficio significativo al que se le asignaría una calificación ++ (a saber, un gran impacto positivo anticipado) conforme a las instrucciones de calificación cualitativa del HUD. Las valoraciones de cálculo de resistencia realizadas para HLSP se basaron en datos disponibles para las mejoras en el dragado de estanques y el almacenamiento del volumen de agua a partir de aumentos de profundidad. Por lo tanto, los beneficios de resistencia cuantificados y monetizados para HSLP representan una estimación a la baja. Los valores de calidad del agua para HLSP se incluyeron a partir de la creación de humedales dentro de la sección de valor ambiental del BCA.

\c ++ Con base en el Sistema Cualitativo de Clasificación de Riesgos (Qualitative Risk Ranking System) descrito en la guía CPD-16-06, este proyecto está clasificado como "se espera un gran impacto positivo" (*= los costos del ciclo de vida del proyecto específicos de la ubicación aún no se han estimado, ++ = se esperan grandes impactos positivos)

La **Figura ES1** muestra el desglose de los beneficios totales para los cinco elementos combinados del proyecto que se monetizaron.

Figura ES1



Medidas del mérito del proyecto: Proyectos Conviviendo con la Bahía (proyectos HLSP, ERHS, Smith Pond, Restauración Costera y Camino Verde)

- Los proyectos Conviviendo con la Bahía (proyectos HLSP, ERHS, Smith Pond, Restauración Costera y Camino Verde) son económicamente viables y tienen una relación positiva combinada de costo-beneficio de 3.4. Los beneficios se valoran en tres veces el valor actual acumulativo de los costos del ciclo de vida.
- El valor actual neto acumulativo combinado (beneficios menos costos) de los cinco proyectos es de \$285 millones. Se considera que un proyecto con un valor neto actual positivo es un proyecto público económicamente viable que aportará valor a la comunidad.
- Para que un proyecto sea económicamente viable, la tasa de rendimiento interna (Internal Rate of Return, IRR) debe ser superior a la tasa de descuento. La tasa combinada de rendimiento del 35.8% de los cinco proyectos es superior a la tasa de descuento de proyecto del 7.0% recomendada por el HUD.

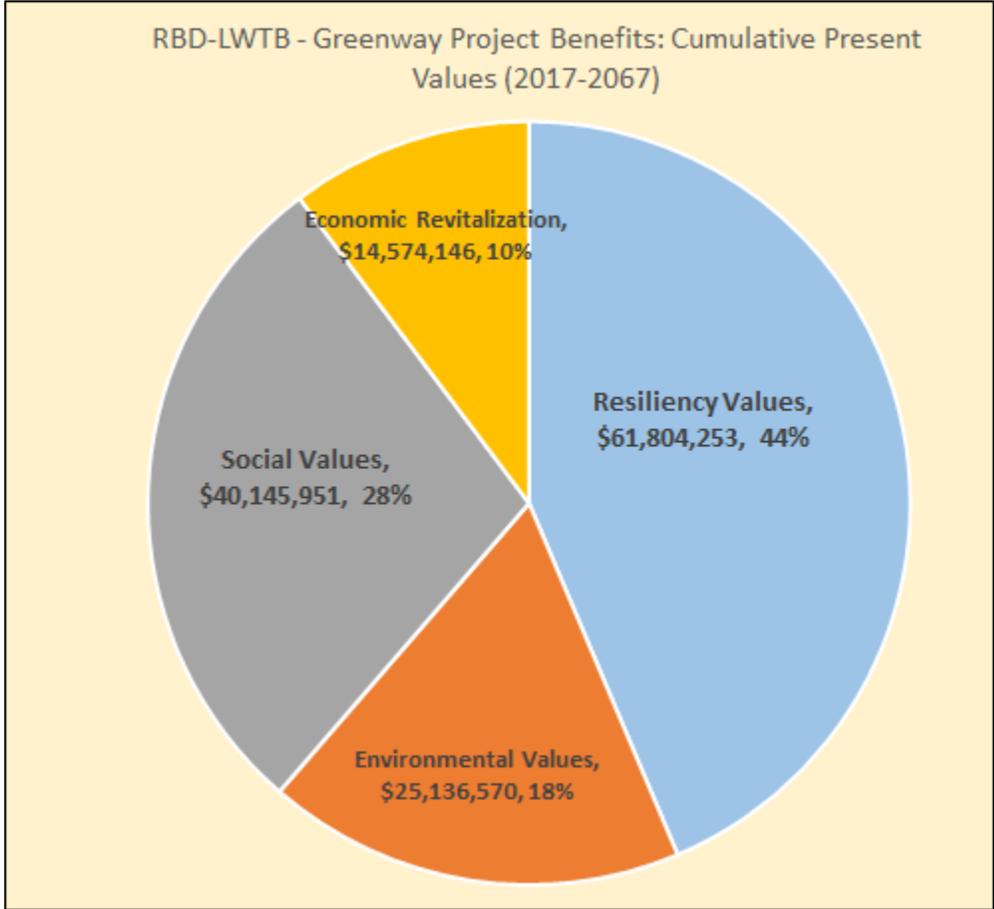
- Una parte importante del proyecto LWTB es abordar la mitigación de las inundaciones. Para el área del programa, esto incluye encontrar soluciones a los problemas crónicos de drenaje de la comunidad que siguen empeorando como resultado de tormentas críticas y marejadas más frecuentes. El enfoque para abordar este problema es a través de una variedad de reacondicionamientos que incorporan las mejores prácticas de manejo (best management practices, BMP) de aguas pluviales. El diseño de LWTB identificó la conveniencia de proyectos de reacondicionamiento de la infraestructura verde que mejorarán la recolección y conducción de aguas pluviales para mitigar las inundaciones e incorporar componentes de mejora de la calidad del agua. Algunos de los tipos de proyecto que se están desarrollando en la estrategia de resistencia incluyen los siguientes: (1) Infraestructura verde por parcelas, (2) Calles verdes, and (3) Infraestructura verde-gris (Tetra Tech, 2017):
- Los reacondicionamientos para aguas pluviales implementados como parte del proyecto Conviviendo con la Bahía darán como resultado beneficios adicionales de resistencia, así como beneficios ambientales, sociales y de revitalización económica. En vista de que los diseños aún no se han finalizado, en este BCA aún no se han cuantificado ni monetizado los beneficios específicos de estos proyectos propuestos. No obstante, la sección de evaluación cualitativa del BCA indica que se espera que estos beneficios sean significativos. Se espera que los beneficios tengan un gran impacto positivo en la comunidad, lo cual equivale a una clasificación de ++ según el criterio de clasificación cualitativa del HUD.

Figura ES2



Figura ES-3: desglose de beneficios de LWTB por proyecto (*Gráficos circulares a escala de cada proyecto, no de todos los proyectos)



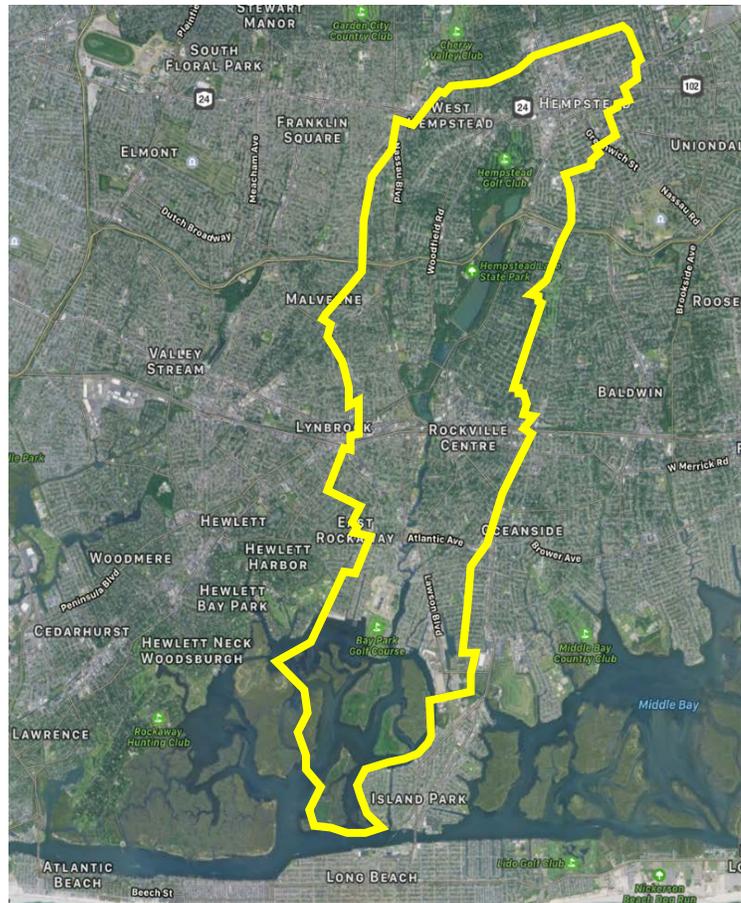


II. Introducción

El análisis de costos y beneficios (BCA) del proyecto de Reconstrucción por Diseño Conviviendo con la Bahía se realizó al aplicar los procedimientos descritos en el documento de Guía CPD-16-06 para proyectos de Reconstrucción por Diseño (RBD) del Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de EE. UU. (HUD). El análisis también cumple con los procedimientos y principios que se encuentran en la Circular A-94 de la OMB. El análisis se basa en el marco de evaluación de proyecto “con y sin” que se usa para aislar los beneficios netos de la intervención.

En este BCA se evalúan los elementos o intervenciones principales del proyecto que serán necesarios para implementar las metas y objetivos de la estrategia de resistencia de Conviviendo con la Bahía. La **Figura 1** ofrece una visión general del área del proyecto para contextualizar los antecedentes.

Figura 1: Área del proyecto Conviviendo con la Bahía



Fuente: Tetra Tech, 2017

El proyecto Conviviendo con la Bahía incluye una serie de intervenciones integrales de resistencia para las comunidades del Condado de Nassau que rodean la cuenca de Mill River, la cual es un afluente norte-sur deteriorado ambientalmente que fluye desde el Parque Estatal Hempstead hasta la costa sur de Back Bay en Long Island (GOSR, 2017).

La estrategia de resistencia incluirá proyectos coordinados que se enfocan en la mejora de la recolección y conducción del drenaje, prevención ante marejadas y mareas de tempestad, mejoras de la calidad del agua, restauración del hábitat, mejoras en las vías públicas y caminos verdes que llevan al frente marítimo y en componentes de educación pública. Estos proyectos incorporarán el aumento proyectado del nivel del mar en su diseño. (Tetra Tech, 2017).

Las intervenciones evaluadas en este BCA incluyen los siguientes proyectos que se describen con más detalle a continuación:

- Parque Estatal Hempstead Lake
- Smith Pond
- Escuela secundaria East Rockaway High School
- Reacondicionamientos para Aguas Pluviales
- Proyecto de Restauración Costera
- Proyecto Camino Verde

III. Proceso de preparación del análisis de costos y beneficios

Este documento narrativo de BCA fue preparado por Louis Berger U.S., Inc. (Louis Berger) utilizando la información suministrada por el Departamento de Parques, Recreación y Preservación Histórica (Department of Parks Recreation and Historic Preservation) del Estado de Nueva York, la Oficina de Recuperación ante Tormentas del Gobernador de Nueva York (GOSR) y sus respectivos consultores, Stantec y Tetra Tech. El BCA incluye información y aportes de varios contribuyentes a la caracterización y evaluación de cuencas y de la Evaluación Ambiental (Environmental Assessment, EA) que actualmente se realiza como parte del proyecto del Parque Estatal Hempstead Lake. Louis Berger proporcionó conocimientos con valor agregado relevantes para el BCA con respecto a resistencia, diseño de paisaje, ingeniería ambiental y costera, ecología, análisis económico, sistemas de información geográfica, gestión de aguas pluviales, evaluación de proyectos y economía y socioeconomía de la ingeniería. Además, Louis Berger aplicó sus propios hallazgos de investigación, sus conocimientos multidisciplinarios conjuntos, su experiencia y su criterio profesional al realizar el BCA en nombre de la GOSR.

IV. Propuesta de financiamiento del proyecto

El proyecto Conviviendo con la Bahía contempla un presupuesto de capital de \$125 millones que se aplicarán a los cinco elementos del proyecto. Para propósitos del análisis BCA, generalmente se asume que la construcción comenzará en 2018 y terminará en 2019. Por lo tanto, las operaciones del proyecto (y la generación de beneficios) comenzarían en 2020. Se asume que la construcción ocurrirá simultáneamente dentro de las porciones de la zona norte (HLSP, Smith Pond) y sur (ERHS, Restauración Costera) de la cuenca.

Programación del proyecto, vida útil y tasa de descuento:

Se prevé que la construcción del proyecto comience en 2018 y dure 24 meses. Para propósitos de este BCA, los costos de capital para la construcción (costos de inversión del proyecto) se incorporan proporcionalmente en este período de tiempo. El BCA también asume un horizonte temporal de evaluación del proyecto de 50 años. Además, se aplica una tasa de descuento de 7% recomendada por el HUD y por las directrices de la OMB.

V. Costo total del proyecto

La **Tabla 1** muestra los costos de capital estimados para cinco de los seis elementos del proyecto en el BCA.

Tabla 1: Resumen de costos estimados de capital para Conviviendo con la Bahía por Elemento del proyecto \a			
Proyecto	Estimación de rango bajo	Punto medio del rango	Estimación de rango alto
Parque Estatal Hempstead Lake	\$35,686,616	\$35,686,616	\$35,686,616
Escuela secundaria East Rockaway High School	\$3,084,723	\$5,135,363	\$7,186,002
Smith Pond	\$14,540,817	\$24,718,174	\$34,895,531
Proyecto de Restauración Costera	\$16,583,258	\$16,583,258	\$16,583,258
Proyecto Camino Verde	\$11,358,424	\$19,593,042	\$27,827,659
Subtotal:	\$81,253,838	\$101,716,453	\$122,179,066
Remanente de los fondos del presupuesto para los proyectos de Reacondicionamiento para Aguas Pluviales			
Reacondicionamientos para Aguas Pluviales	\$43,746,162	\$23,283,547	\$2,820,934
Total:	\$125,000,000	\$125,000,000	\$125,000,000
Notas: \a El BCA aplica un rango de costos de punto medio, pero aborda los impactos de alto costo sobre la viabilidad económica del proyecto en el análisis de sensibilidad Fuente: DT Annex 2, 2016, : <<LWTB Parks Cost Est. 20160912.pdf>>, Louis Berger est. Coastal Restoration			

La **Tabla 1** muestra los costos de capital de construcción estimados para cada elemento del proyecto. Para el proyecto del Parque Estatal Hempstead Lake y el proyecto de Restauración Costera existe un estimado de costos, ya que en este momento dichos proyectos tienen una mayor definición. Para los proyectos de EHR y Smith Pond, se creó una estimación baja, media y alta para reflejar la variabilidad potencial de las características de los proyectos. El BCA aplica el estimado de costos de punto medio en todos los cálculos, pero aborda las estimaciones del rango más alto de costos dentro del análisis de sensibilidad. En vista de que no se ha determinado la extensión de los proyectos de Reacondicionamiento para Aguas Pluviales, en la **Tabla 1** se presentan los montos residuales o remanentes de los fondos del presupuesto, que en parte pueden aplicarse a estos proyectos luego de asignar los fondos para los cinco proyectos.

VI. Situación actual y problema a solucionar

Los tipos de problemas documentados de inundaciones en el área del proyecto van desde recolección inadecuada o deficiente del drenaje y la capacidad de conducción hasta condiciones de agua de descarga que hacen que los sistemas existentes de aguas pluviales se consideren inadecuados ante tormentas críticas y marejadas desbordantes como la supertormenta Sandy, que inundó más de 3,000 propiedades residenciales. Otros problemas bien documentados incluyen la degradación del hábitat y de la costa y la disminución de la calidad del agua debido a los efectos de la escorrentía urbana sin tratar (Tetra Tech, 2017).

Durante la supertormenta Sandy, el Condado de Nassau se vio afectado por lluvias intensas y una marejada de 18 pies. Catorce personas perdieron la vida y aproximadamente 113,197 viviendas fueron destruidas. La infraestructura pública y privada a lo largo de Mill River resultó dañada, incluidos puentes, negocios, parques, vías, escuelas y una planta de tratamiento de aguas residuales en la entrada de la bahía. Durante el último siglo, la cuenca de Mill River se ha poblado más con comunidades en cada orilla. El aumento de la población y el desarrollo continuo han hecho que las comunidades de Mill River sean más susceptibles ante inundaciones causadas por mareas de tempestad y lluvias. A lo largo de Mill River, el desarrollo suburbano de baja densidad ha degradado las barreras naturales que alguna vez ofrecieron protección a los vecindarios y a los ecosistemas por igual. Sin barreras vegetales resistentes a lo largo del río que absorban y almacenen agua de lluvia y la inundación costera, las aguas pluviales se drenaban rápidamente hacia Mill River y esto hacía que el flujo de agua retrocediera por las tuberías de salida causando inundaciones graves tierra adentro. La marejada también afectó el Plan de Tratamiento de Aguas Residuales de Bay Park en la desembocadura de Mill River, enviando no solo aguas pluviales no tratadas, sino también aguas residuales no tratadas a la Bahía (GOSR, 2017).

La Estrategia de Resistencia incluirá proyectos coordinados enfocados en abordar los problemas de los impactos anticipados del aumento del nivel del mar, los cuales se toman en cuenta en el análisis. Esto incluye la mejora de la recolección y la conducción del drenaje, la prevención ante marejadas y mareas de tempestad, mejoras de la calidad del agua, restauración del hábitat, mejoras en las vías públicas que llevan al frente marítimo y componentes de educación pública. La estrategia tiene proyectos priorizados estratégicamente con plazos y costos específicos del programa para la planificación, el diseño, la obtención de permisos, las adquisiciones, la construcción y la culminación del proyecto (Tetra Tech, 2017).

VII. Riesgos que enfrenta la comunidad del área del proyecto

La comunidad de la cuenca de Mill River enfrenta riesgos relacionados con inundaciones causadas por mareas de tempestad y mareas (dentro de la porción sur de captación de la cuenca), eventos frecuentes y de velocidad extrema de aguas pluviales que alteran la calidad de vida y la economía de la comunidad en toda la cuenca. En la porción sur de captación existen riesgos relacionados con la degradación continua del hábitat costero, la erosión y la pérdida de humedales de pantanos y los consiguientes problemas de calidad del agua. Además de esto, existe un deseo de mejorar el acceso público al frente marítimo y proporcionar un camino verde mejorado contiguo que enlace los cuerpos de agua de la superficie de Mill River.

Los servicios de ecosistemas en la cuenca de Mill River se han degradado debido a décadas de desarrollo suburbano, lo que se relaciona con un aumento mensurable de superficies impermeables y de la escorrentía

de aguas pluviales. La escorrentía de aguas pluviales sobre superficies impermeables ocasiona un aumento en la contaminación de fuentes no puntuales. La escorrentía transporta contaminantes que al final se depositan en los cuerpos de aguas cercanos, tales como Hempstead Lake, South Pond, Smith Pond y el propio Mill River. La contaminación y las aguas afectadas de Mill River corren aguas abajo hasta las bahías traseras, donde la concentración elevada de nitratos deteriora los humedales (LB 2016).

Además, existen riesgos a largo plazo relacionados con la adaptación al cambio climático. Aunque el daño que ocasionó el huracán Sandy fue causado principalmente por mareas de tempestad, la inundación por aguas pluviales representa un riesgo significativo derivado de los eventos de precipitación. Tanto las mareas de tempestad como las inundaciones por aguas pluviales se podrían exacerbar debido a los impactos del cambio climático. Se prevé que las inundaciones localizadas causadas por aguas pluviales, que ocurren aproximadamente dos veces al mes durante mareas vivas y mareas lunares, se incrementen como resultado de los aumentos previstos en el nivel general del mar y de la frecuencia de fenómenos extremos como oleajes inducidos por los vientos fuertes (LB 2016).

La estrategia de resistencia y las intervenciones del proyecto mitigarán los riesgos de la comunidad y educarán al público sobre las aguas pluviales y los asuntos relacionados con la gestión ambiental y la resistencia ante el cambio climático. El resultado final de la estrategia de resistencia será un conjunto de proyectos coordinados y priorizados con un programa de implementación (Tetra Tech, 2017).

VIII. Costos y beneficios por elemento del proyecto

En esta sección se describen los costos y beneficios previstos del ciclo de vida por cada área de recursos, para cada intervención propuesta. El horizonte de evaluación del proyecto se extiende desde 2017 hasta 2067, un período de 50 años según las directrices de análisis de costo-beneficio del HUD (HUD CPD-16-06).

a. Parque Estatal Hempstead Lake

Objetivos del proyecto: Mejorar la resistencia del Parque Estatal Hempstead Lake y su infraestructura como lo requiere el aumento del desarrollo en la zona de la cuenca desde su establecimiento original como reservorio de agua y como lo requiere la exacerbación de las condiciones durante tormentas intensas, que se espera sean más graves y frecuentes con el tiempo. El Parque Estatal Hempstead Lake se encuentra en la porción superior de la cuenca de Mill River y brinda oportunidades clave para mejorar la gestión de inundaciones, mejorar los ecosistemas naturales, proporcionar conectividad entre distintas poblaciones, mejorar la seguridad y proporcionar centros de respuesta ante emergencias, todo ello al tiempo que promueve la educación ambiental y un mayor uso del parque (Parks, 2017 a).

Descripción del proyecto: El proyecto abarca la porción más al norte del proyecto de Reconstrucción por Diseño Conviviendo con la Bahía y comprende varios elementos dentro y alrededor del Parque Estatal Hempstead Lake. Entre estos elementos se incluyen presas, casas de presas, estanques, puentes, el centro de educación y resistencia, y mejoras del frente marítimo con el camino verde.

- El componente de las presas haría que las estructuras de control de flujo estuviesen operativas y proporcionaría un medio para gestionar y almacenar las aguas de las inundaciones, incluiría mejoras de las presas para cumplir con los estándares regulatorios actuales y las renovaciones de las casas de presas.

- El componente de los estanques implicaría la instalación de colectores flotantes y cuencas de sedimentos en las entradas de los estanques, así como la creación de humedales que filtren las aguas pluviales, y el dragado del estanque noreste para eliminar los desechos, mejorar la calidad del agua y aumentar la capacidad de contención del agua.
- El componente de humedal de aguas pluviales restablecerá los patrones de flujo a través de los estanques y humedales que han sido afectados por los residuos flotantes y los sedimentos que han bloqueado dichos patrones.
- Los senderos a través de las nuevas zonas de humedales y a lo largo de caminos cercanos a la cuenca de sedimentos y a los dispositivos flotantes de recolección ofrecen la oportunidad de proporcionar mensajes educativos adicionales sobre la relación entre la escorrentía del centro de Hempstead y las bahías de marea al sur. El proyecto también abarcaría la instalación de un sistema mejorado de vías verdes y senderos en todo el parque, así como nuevas conexiones de puentes para permitir el acceso y la conectividad para peatones y ciclistas.
- Mejora en la respuesta ante emergencias, acceso vehicular y coordinación de manejo de incidentes.
- Al oeste de Lakeside Drive, el proyecto incluiría la construcción de un centro de Educación y Resistencia de dos pisos y 8,000 metros cuadrados (Parks, 2017 a). El enfoque del Centro de Educación y Resistencia estaría centrado en la gestión ambiental y la resistencia de adaptación ante el cambio climático.

i. Costos del ciclo de vida

Los costos del ciclo de vida consisten tanto en costos de capital de construcción como en costos anuales recurrentes de operaciones y mantenimiento a largo plazo que serían necesarios para mantener los bienes y mejoras al Parque Estatal Hempstead Lake (el “Parque”) provistos por la intervención. La **Tabla 2** muestra un desglose de los principales costos de capital por componente del proyecto.

Tabla 2: Costos de capital para el proyecto del Parque Estatal Hempstead Lake por elemento principal del proyecto		
Descripción	Total	Porcentaje del total
Mejoras de la presa y cruces de puente	\$4,209,500	11.8%
Estanque noroeste	\$409,750	1.1%
Estanque noreste	\$8,866,570	24.8%
Centro de Educación y Resistencia	\$3,083,100	8.6%
Mejoras al camino verde y al frente marítimo	\$9,290,947	26.0%
Subtotal:	\$25,859,867	72.5%
38% de contingencia \a	\$9,826,749	27.5%
Total:	\$35,686,616	100.0%
Fuente: <<LWTB Parks Cost Est. 20160912.pdf>>		
Notas:		
\a El 38% de contingencia se calcula con base en los costos de capital base del subtotal.		

Se espera que el proyecto del Parque Estatal Hempstead Lake (en adelante, “HLSP”) tenga un costo aproximado de \$35.7 millones. Las mejoras del estanque noreste, el camino verde y el frente marítimo representan alrededor de la mitad de este costo de capital de construcción.

Los costos de operación y mantenimiento consisten en los elementos que se muestran en la **Tabla 3**.

Tabla 3: Costos anuales de operación y mantenimiento para el proyecto del Parque Estatal Hempstead Lake		
Elemento de O&M	Costo anual	Porcentaje del total
Costo anual del sistema flotante de recolección de agua	\$130,000	42.9%
Recolección en el estanque noroeste y en Southern State Parkway	\$32,000	10.6%
Limpieza de las cuencas de sedimento	\$40,000	13.2%
Limpieza y mantenimiento de los humedales de filtración	\$10,000	3.3%
Senderos / Estructuras del frente marítimo / Vías fluviales / Puentes / Estacionamientos en el camino verde / Centro de Educación y Resistencia	\$91,200	30.1%
O&M anual	\$303,200	100.0%
Fuente: Parks 2017 Parks, 2017 a, b		

Los costos anuales del sistema flotante de recolección representan la porción más alta de costos anuales de O&M para el HLSP.

ii. Valor de resistencia

Los principales valores de resistencia para el Parque Estatal Hempstead Lake están relacionados con el componente de las presas que haría que las estructuras de control de inundaciones estuviesen operativas, proporcionaría un medio para gestionar y almacenar las aguas de inundaciones e incluiría mejoras de las presas para cumplir con los estándares regulatorios vigentes, así como renovaciones de las casas de presas. Además, el componente de los estanques implicaría la instalación de colectores flotantes y cuencas de sedimentos en las entradas de los estanques, así como la creación de humedales de filtrado de aguas pluviales y el dragado del estanque noreste para eliminar los desechos, mejorar la calidad del agua y aumentar la capacidad de contención del agua. Los beneficios de resistencia del HLSP relacionados con las mejoras a la presa, tales como la retención de mayores volúmenes de agua y la mejora de capacidades de gestión dentro de la porción de captación aguas arriba en la cuenca no se reflejan en la relación costo-beneficio (BCR) pero se reconocen como un beneficio significativo al que se le asignaría una calificación ++ (a saber, se espera un gran impacto positivo) conforme a las instrucciones de calificación cualitativa del HUD. Las evaluaciones de cálculo de resistencia realizadas para el HLSP se basaron en los datos disponibles para las mejoras en el dragado de estanques y en el almacenamiento del volumen del agua a partir de aumentos de profundidad, como se muestra más adelante. Por lo tanto, los beneficios de resistencia cuantificados y monetizados para el HSLP representan una estimación a la baja, y si el valor monetizado de las presas se incluyera, la relación costo-

beneficio para el HLSP sería más alta. Los valores de calidad del agua para el HLSP se incluyeron a partir de la creación de humedales de la sección valor ambiental del BCA.

El valor principal de resistencia cuantificado del informe del BCA se derivó del dragado de los estanques y el aumento consecuente de la capacidad de contención de los estanques. Este valor de resistencia se relaciona con el valor estimado del agua contenida anticipado a partir del aumento de la profundidad del estanque. La capacidad de contener aguas pluviales dentro de un estanque más profundo permitiría un mayor volumen de contención y una capacidad mejorada para gestionar y atenuar los altos flujos de agua pluvial producidos por la escorrentía aguas arriba. Para estimar y monetizar el valor del agua para estas características, se aplicaron los siguientes pasos con base en supuestos que se presentan en la **Tabla 4**.

Tabla 4: Datos y parámetros aplicados para calcular los valores de resistencia para el Parque Estatal Hempstead Lake		
Dragado del estanque noreste		
Dragado, eliminación de agua y desecho	Valores	Unidad
Profundidad adicional de dragado (para aumentar el volumen de contención)	18,000	yd ³
1 yarda cúbica =	201.974	Galones
Ajuste para ubicación de aguas subterráneas	0.545454545	\a
Almacenamiento adicional, galones	1,983,017	Galones
Costo de tratamiento por galón (drenaje más desagüe)	\$0.0063	\$/gal \b, \d
Costo evitado por infraestructura de drenaje por galón (valor con base en las descargas de sistemas unitarios)	\$0.2359	\$/gal \c
Costo evitado por tratamiento de aguas residuales	\$12,471	\$
Costos evitados por infraestructura para aguas pluviales	\$467,852	\$
Total de costos anuales evitados:	\$480,322	\$
Estanque noroeste		
Estanque de dragado para una profundidad de 6 pies (para mejorar el hábitat acuático)	44,200	yd ³
Ajuste para ubicación de aguas subterráneas	0.545454545	=\a
Galones de almacenamiento adicional	4,869,409.53	Galones
Costo evitado por tratamiento de aguas residuales	\$30,622	\$
Costos evitados por infraestructura para aguas pluviales	\$1,148,836	\$
Total:	\$1,179,458	\$
Valor anual de almacenamiento de los estanques combinados:	\$1,659,780	\$
Fuentes/Notas: \a USGS, 2013, \b New York State, 2017, \c EPA 2014, \d Nassau County, 2017.		

La profundidad de dragado estimada en yardas cúbicas de los residuos para alcanzar una profundidad adicional se convirtió en una estimación de volumen de líquido y se ajustó al potencial de almacenamiento con base en la ubicación del agua subterránea. Estas cantidades luego se convirtieron a un valor económico al asignar un costo de gestión de aguas pluviales con infraestructura gris a un volumen comparable de agua que sería retenido en un sistema de drenaje y estaría sujeto a un proceso de conducción y tratamiento. Este método es una forma de determinar el precio sombra del agua embalsada y es una aproximación del valor que está más cerca del costo evitado que de la disposición de pagar por una capacidad de almacenamiento mejorada y por la gestión del agua. Los estimados de la calidad del agua se presentan en la sección de valor ambiental.

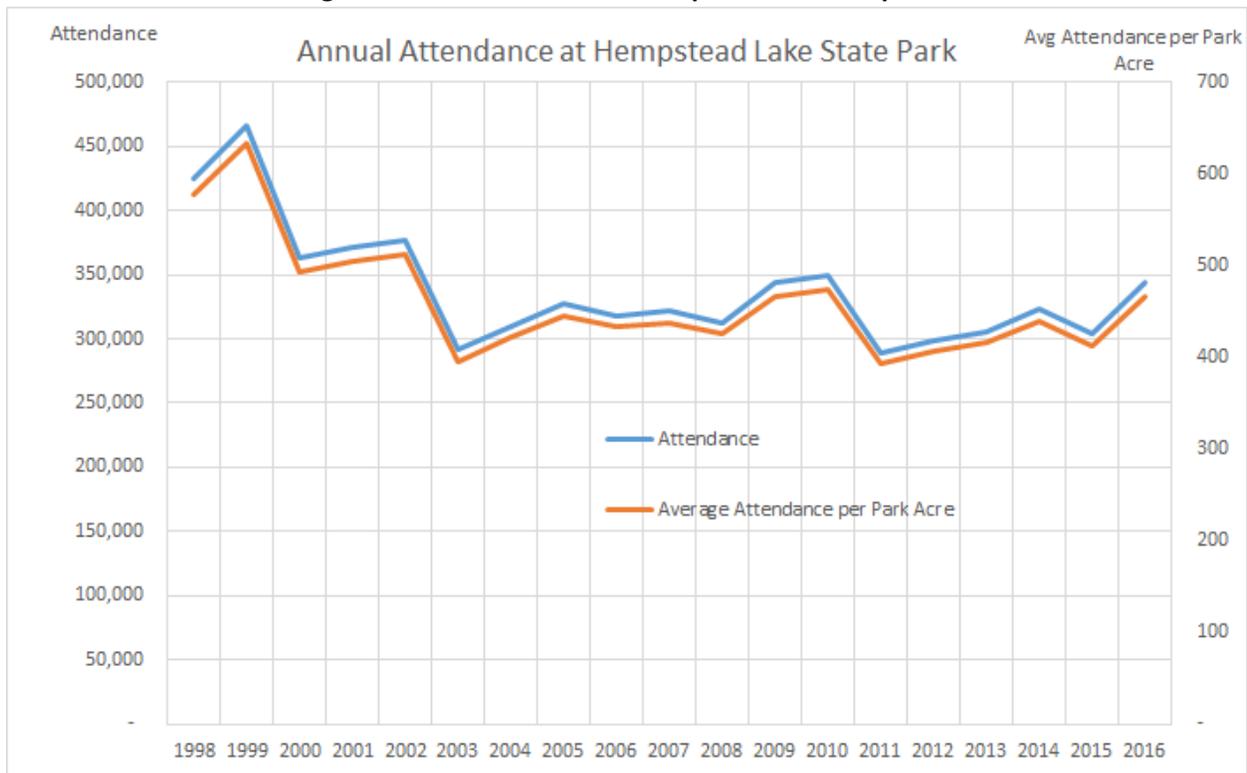
Se estimó que el valor actual acumulativo del valor anual del aumento de contención de almacenamiento del estanque sería de **\$19,905,296** en el transcurso del horizonte de evaluación del proyecto de 50 años.

iii. Valor social

Valor por visitas de usuarios

El proyecto del HSLP abrirá espacios adicionales del parque para los usuarios y también mejorará la experiencia recreativa existente para los visitantes del parque. Es probable que, con el paso del tiempo, asistan más visitantes a medida que se conozcan las mejoras de las características y los servicios del parque experimentadas por amigos y vecinos, que se transmitan de boca en boca y se divulguen al público a través de la cobertura de la prensa y los medios de comunicación. La **Figura 2** muestra la asistencia histórica anual al HSLP y la asistencia promedio por acre de parque. El HSLP tiene 736 acres.

Figura 2: Asistencia anual al Parque Estatal Hempstead Lake



La ejecución del proyecto dará como resultado la extensión de aproximadamente 7 acres adicionales para el acceso del público. Este acceso adicional no significa que los 7 acres se despejarán, sino que serán accesibles para el público (Stantec, 2017).

Expansión del Parque Estatal Hempstead Lake y valor incremental para el usuario recreativo

La limpieza de escombros y desechos sólidos a lo largo de la costa y la remoción de vegetación invasiva en las áreas boscosas cercanas al estanque, además de la instalación de un sistema de captación de desechos flotantes, permitirá que el Parque Estatal Hempstead Lake (HLSP) abra áreas nuevas adicionales para visitantes recreativos. La sección del Estante al Norte del parque será más accesible al contar con senderos adicionales y espacios recreativos pasivos en un área con bastante densidad de población.

El espacio propuesto dará cabida a un estacionamiento de aproximadamente 48 autos para el público general. Para estimar la cantidad de visitantes a los que se podría dar cabida con este aumento de espacio de estacionamiento, se calculó el promedio anual de visitas por espacio en las instalaciones actuales de estacionamiento del HLSP (cerca de Lakeside Drive y de la vía Southern State Parkway). Este valor dio como resultado un promedio de 391 visitantes por año, por espacio de estacionamiento. En la **Tabla 5** se presentan los datos y los supuestos que se aplicaron al estimar el valor incremental del usuario relacionado con las visitas previstas.

Tabla 5: Datos aplicados para estimar el uso progresivo general del HLSP		
Elemento	Valor	Unidad
Número estimado de espacios de estacionamientos existentes en HLSP	868	Espacio de estacionamiento
Espacios nuevos adicionales del proyecto Conviviendo con la Bahía	48	Espacio de estacionamiento
Promedio anual de visitantes por espacio de estacionamiento existente	391	Est. de visitas/espacio
Asistencia anual progresiva	18,747	N.º de visitantes
Valor de uso recreativo por día de asistencia (ver abajo)	\$55.62	\$
Valor anual de uso recreativo progresivo	\$1,042,704	
Valores de uso recreativo por persona por día por actividad primaria-región noreste \a		
Actividad	Valor/per cap./día	
Recreación general	\$34.53	
Observación de la vida silvestre	\$59.78	
Senderismo	\$72.56	
Promedio:	\$55.62	
Fuentes: Hempstead Lake State Park \ RUVD 2016		

En la parte inferior de la **Tabla 5** se muestran los valores de uso recreativo por día y por actividad primaria. Estos valores se obtuvieron a partir de la Base de datos de valor de uso recreativo (Recreational Use Value Database, RUVD) para Norteamérica, al aplicar los valores promedio de la región noreste (RUVD 2016)¹. Se aplicó un valor recreativo promedio por día de visita que refleja usos probables para los visitantes del HLSP.

¹ La RUVD (actualización de 2016), mantenida por la Universidad del Estado de Oregón actualmente contiene 421 documentos de estudios de valoración económica que estimaron el valor de uso de las actividades recreativas en EE. UU. y Canadá desde 1958 hasta 2015 y arrojaron un estimado de 3,192 en unidades por persona por día de actividad,

El valor actual acumulativo del valor anual de visitas progresivas al parque se estimó en **\$12,504,863** durante el período de 50 años.

Valor del Centro de Educación y Resistencia

Al oeste de Lakeside Drive, el proyecto incluiría la construcción de un nuevo centro de Educación y Resistencia de un piso con un sótano sin finalizar. El centro, de aproximadamente 8,000 pies cuadrados (una ocupación de espacio irregular de aproximadamente 52' x 96'), incluiría una sala de educación, vestíbulo, terraza de observación, oficinas, baños, cocina e instalaciones de almacenamiento. El diseño del espacio tendría la flexibilidad suficiente para darle muchos usos diferentes, lo que incluye como un espacio de reunión durante una tormenta como Sandy. El centro proporcionará un punto de conexión al Lago Hempstead para los residentes. El centro propuesto se diseñaría con base en un alto estándar de Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (Leadership in Energy and Environmental Design, LEED) con un objetivo que apunte hacia una solución de energía neta cero.

El Centro de Educación y Resistencia buscaría establecer alianzas con escuelas locales para utilizar el espacio educativo y el laboratorio húmedo, y educaría a los estudiantes sobre la importancia de los parques y humedales, particularmente durante condiciones climáticas extremas. También se ofrecería información sobre el sistema de rutas de Mill River como un todo, sobre la vida silvestre local y la historia de la zona. Las solicitudes de permiso administradas por los Parques Estatales de Nueva York se procesarían desde el centro.

Durante un evento climático extremo, la adición propuesta de este centro ayudaría a la comunidad al servir como un centro de control durante eventos de tormenta importantes. El centro proporcionaría un único punto de acceso para brindar información a los residentes locales que buscan acceso a servicios comunitarios. Además, al mantener un generador de energía en el lugar, el centro garantizaría que los residentes siguieran teniendo acceso a la electricidad durante una tormenta. Esto garantiza que la comunidad tenga un lugar seguro para cargar teléfonos móviles y que pueda contar con recursos externos.

El centro también tendrá una oficina para el Programa de Exploración del Cumplimiento de la Ley del Condado de Nassau (Nassau County Law Enforcement Exploring Program) que se utilizará como espacio de capacitación para el programa. Este programa de voluntariado ofrece una oportunidad para que los adultos jóvenes reciban capacitación básica sobre el cumplimiento de la ley y para que aprendan sobre las oportunidades de carrera en este ámbito. Además de la capacitación y la educación, los voluntarios participan en eventos de servicio comunitario durante todo el año para promover el voluntariado y fomentar comunidades más fuertes.

Con el fin de cuantificar el beneficio que el Centro de Educación y Resistencia proporcionaría a la comunidad local, se aplicó un valor de utilidad por visita. El valor de uso de utilidad para visitantes fue proporcionado por un estudio realizado por la Universidad de Texas A&M. El estudio determinó que los visitantes de las instalaciones educativas aportaron un beneficio valorado en \$25.00 (Harnik y Crompton, 2014). Este valor se

ajustado al valor del dólar estadounidense en 2016. Se proporcionan 21 tipos principales de actividades. Estas estimaciones del valor del uso recreativo son medidas de la disposición neta para pagar o del excedente de consumidores para el acceso recreativo a sitios específicos, o para ciertas actividades a escalas geográficas más amplias (por ejemplo, estado, provincia o a nivel nacional) por persona por unidades de día de actividad.

aplicó al número total de visitas anuales al centro educativo, estimado como equivalente a una visita cada tres años de parte de los estudiantes de uno de los seis distritos escolares vecinos. El universo de distritos escolares potenciales que pueden funcionar en torno al centro incluyó los distritos de West Hempstead Union Free School District, Hempstead Union Free School District, Malverne Union Free School District, Rockville Centre Union Free School District, East Rockaway Union Free School District, Oceanside Union Free School District y dos escuelas charter. La cantidad anual de visitas estimadas de los estudiantes fue de 7,618 por año.

Al hacer el ajuste para la inflación en el valor de la utilidad educativa original, se estima que el valor actual acumulativo de este beneficio sea de **\$2,315,472**.

Un componente importante de este proyecto es la consideración hacia los estudiantes, quienes recibirían el servicio de esta institución educativa. Según el Departamento de Educación del Estado de Nueva York (New York State Education Department), en el área existe una población diversa y en ella se presta servicio a un gran número de estudiantes de bajos recursos económicos. Dentro de las 41 escuelas que se encuentran en las cercanías del proyecto, incluidas 39 escuelas públicas y dos escuelas charter, el 60% de los estudiantes no son blancos, el 45% es de escasos recursos y el 14% tiene una competencia limitada en inglés (NYSED, 2015).

Cohesión de la comunidad

Los parques ofrecen una oportunidad para que los miembros de la comunidad se reúnan, interactúen, fortalezcan sus lazos y fomenten el capital social. Varios estudios sobre el valor de los parques y los espacios abiertos abordan la cohesión de la comunidad como uno de los beneficios de los parques (NPRA, 2010; Harnik, 2009). En los parques del vecindario, los residentes de todas las edades tienen la oportunidad de interactuar, y esto mejora la calidad de vida en la zona. Además, el capital social que se crea a través de los parques (en especial cuando los vecinos trabajan juntos para crear, salvar o renovar un parque o un espacio abierto) no solo beneficia la calidad de vida de los residentes, sino que evita los problemas de delincuencia, lo que reduce la necesidad de vigilancia policial, prisiones y centros de rehabilitación.

No se cuantificó el beneficio de cohesión de la comunidad. La magnitud del beneficio se verá afectada por el nivel de participación de la comunidad durante la planificación y el desarrollo del proyecto, así como por el uso del área y las instalaciones del proyecto por parte de los residentes cuando este culmine.

iv. Valor ambiental

Los valores ambientales asociados con el Parque Estatal Hempstead Lake se evaluaron con base en la cantidad de acres que se crearían, añadirían valores de servicio al ecosistema y mejorarían la calidad del agua. El número de acres fue proporcionado por el Departamento de Parques de Nueva York (NYS Parks Department) (20). En el proyecto se propuso crear aproximadamente 20 acres de humedales nuevos, incluidos humedales de filtración dentro y al norte del estanque noroeste para filtrar el flujo desde Mill Creek y desde las desembocaduras de la vía Southern State Parkway. También se propuso desarrollar un borde de humedal ribereño a lo largo del borde sureste del estanque noroeste al este de la presa para mejorar el sistema del sendero en esa área (Parks 2017 a).

Las áreas de humedales añaden flujos de servicios al ecosistema de forma permanente. Se aplicó un enfoque de transferencia de beneficios para valorar los 20 acres de flujos de servicios incrementales al parque, con base en la aplicación de los valores nacionales de beneficios anuales promedio por acre para servicios a ecosistemas individuales por año producidos por la mitigación de humedales requerida conforme a la Sección 404 de la Ley de Agua Limpia (Clean Water Act) (Adusumilli, 2015). La **Tabla 6** muestra las tablas de valores que se usaron dentro de la aplicación de transferencia de beneficios.

Tabla 6: Valores nacionales anuales de beneficio promedio por acre para los servicios individuales al ecosistema		
Valor de servicio al ecosistema por acre aplicado en la valoración	Valores anuales de beneficio promedio por acre (dólares de 2010)	Valores anuales de beneficio promedio por acre (dólares de 2017) \a
Pesca recreativa	\$2,288	\$2,548
Observación de aves	\$11,166	\$12,435
Protección del suministro de agua	\$5,882	\$6,551
Control de inundaciones	\$1,442	\$1,606
Protección de la calidad de agua	\$7,987	\$8,895
Notas: \a Actualizado para 2017 al aplicar el índice de precios al consumidor (CPI) de EE. UU. Fuente: Adusumilli, 2015		

La aplicación de los valores del servicio al ecosistema a los 20 acres dio como resultado flujos combinados anuales de servicio al ecosistema de \$23,140 para los servicios combinados de pesca recreativa, observación de aves, protección del suministro de agua y control de inundaciones. El valor del suministro de agua se calculó por separado usando \$6,551 por acre. El valor actual acumulativo de los valores de servicio al ecosistema durante el período de evaluación del proyecto de 50 años asciende a **\$7,683,582**.

v. Revitalización económica

Al finalizar el proyecto, los beneficios de revitalización económica favorecerán a los dueños de las propiedades ubicadas cerca del Parque Estatal Hempstead Lake. Se considera que los impactos económicos a corto plazo de la construcción constituyen una transferencia de actividad de un sector económico a otro. Por lo tanto, estas actividades no se consideran un beneficio neto para la sociedad (y por ende, no se incluyen en la relación costo-beneficio). Sin embargo, el proyecto contribuirá a la economía local mediante la creación de empleos en el sector de la construcción e industrias relacionadas durante las fases de diseño y construcción.

Impactos sobre el valor de la propiedad

Existe un gran número de investigaciones que demuestran que los parques y los espacios abiertos que se mantienen en buen estado contribuyen positivamente al valor de propiedades cercanas. Los economistas suelen utilizar técnicas de precios hedónicos para aislar el efecto de varios atributos, como la proximidad a un parque o estanque seguro y limpio, lo cual puede influir en los valores de las propiedades. Los métodos hedónicos analizan cómo las diferentes características de un bien comercializado, incluida la calidad ambiental, pueden afectar el precio que las personas pagan por el bien o factor. Este tipo de análisis proporciona estimaciones de los precios implícitos pagados por cada característica, como la cantidad de habitaciones y la calidad del entorno de acogida adyacente. Una función de precios hedónicos para las ventas de propiedades residenciales podría descomponer los precios de venta en precios implícitos para las características del terreno (por ejemplo, superficie), características de la casa (por ejemplo, atributos estructurales como la superficie cuadrada del área habitable) y características de la calidad del vecindario y del medio ambiente. En términos de ecosistemas acuáticos, las propiedades con mayor proximidad a estos sistemas pueden venderse por un monto mayor que las propiedades similares que no tienen esta cercanía o proximidad (NRC, 2005).

Con base en una revisión exhaustiva de los estudios sobre precios hedónicos y otras investigaciones, el profesor John Crompton de la Universidad de Texas A&M, en un informe de 2004 para la Asociación Nacional de Recreación y Parques (National Recreation and Park Association, NRPA), desarrolló una metodología que se puede utilizar para estimar la prima del valor de la propiedad de los parques cuando no es viable realizar un estudio de precios hedónico. Con base en la metodología de la NRPA, las residencias ubicadas dentro de 500 pies de un parque de calidad media o superior se benefician de una prima de valor de propiedad del 5 al 15% (NRPA 2004). Aunque no existe una investigación concluyente, es probable que los parques de calidad inferior a la media tengan un efecto negativo sobre el valor de la propiedad de las propiedades cercanas. La calificación de calidad del parque se obtuvo al utilizar una escala de cinco puntos como se muestra en la **Figura 3**.

Figura 3: Escala de calidad de parques para determinar las primas por cercanía

Unusual Excellence: A signature park; exceptionally attractive; natural resource based; distinctive landscaping and/or topography, often mentioned in sales advertisements for nearby properties; well maintained; genuine ambiance; engenders a high level of community pride and “passionate attachment.”

Above Average: Natural resource based; has charm and dignity, regarded with affection by the local community; pleasant, well maintained.

Average: Rather nondescript; not really “noticed” by the local community; adequately maintained; no distinguishing features.

Below Average: Sterile; absence of landscaping or trees; athletic fields with noise, lights, congestion; intensive use.

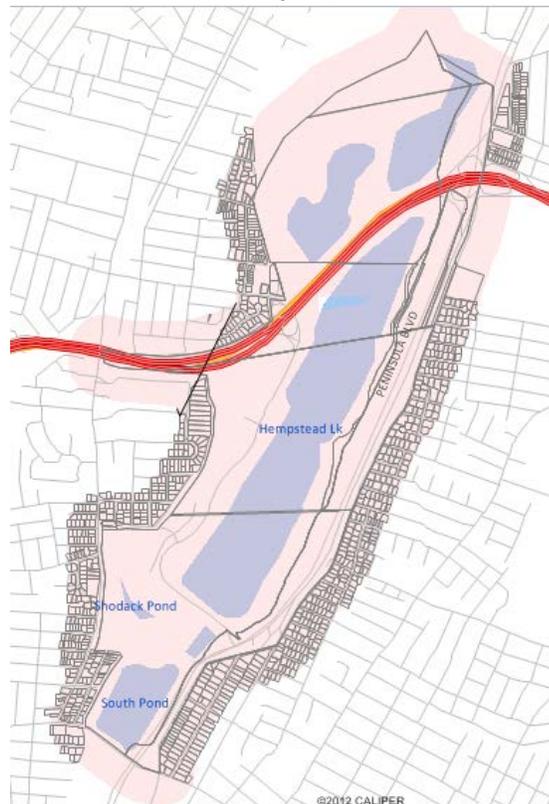
Dispirited, Blighted: Dilapidated, decrepit facilities; broken equipment, unkempt, dirty; unofficial depository for trash; noisy; undesirable groups congregate there; rejected and **avoided by the community**.

Fuente: NRPA (2004)

Louis Berger aplicó la metodología NRPA para estimar la prima para residencias cerca del parque Hempstead Lake Park. Existe un total de 849 propiedades residenciales que se encuentran dentro de una zona de

amortiguación de 500 pies alrededor del parque. Con base en los registros de evaluación de propiedades, estas propiedades tienen un valor combinado de mercado de \$381.5 millones en 2014-2015. La **Figura 4** muestra la ubicación de las propiedades cercanas al Parque Estatal de Hempstead Lake.

Figura 4: Propiedades cercanas al Parque Estatal Hempstead Lake (dentro de una zona de amortiguación de 500 pies)



Fuente: Louis Berger: V. Amerlynck, 2017

Louis Berger clasificó el parque en su estado actual como un parque promedio. Después de las mejoras incluidas en el proyecto, Louis Berger asume que el parque se convertiría en un parque por encima de la media, lo que en la escala de cinco puntos de la Comisión Nacional de Reforma y Desarrollo (National Development and Reform Commission, NDRC) se define como un parque basado en recursos naturales que tiene encanto y dignidad, goza del afecto de la comunidad local, es agradable y tiene un buen mantenimiento. Los reacondicionamientos previstos incluyen mejoras de seguridad, conexiones de senderos y puentes para peatones y ciclistas, mejoras del frente marítimo, instalación de receptores flotantes y limpieza de humedales. Estas mejoras harían que el parque fuese más atractivo para los residentes. Siguiendo la metodología de la NRPA, la prima de valor de la propiedad para que un parque de calidad inferior a la media pase a un parque de calidad superior a la media es del 10%.

El valor actual acumulativo de este beneficio único que se dará en 2020 es de **\$32,079,935**.

Creación de empleo

Durante la fase de construcción, el proyecto creará empleos en el sector de la construcción y en las industrias relacionadas. Con base en el diseño del 30%, el costo de construcción de las mejoras de Hempstead Park, es de \$35.7 millones, incluida la contingencia. Además de los trabajos que se crearán directamente por el proyecto propuesto, se respaldarán trabajos adicionales mediante la compra de materiales de construcción por parte del contratista en otras empresas del Estado de Nueva York y mediante el gasto doméstico local de parte de los trabajadores de la construcción y otros trabajadores. Una vez terminado, el proyecto respaldará trabajos relacionados con las actividades de operaciones y mantenimiento (O&M) del parque. Las horas-hombre del personal de parques están incluidas en el presupuesto anual de O&M de \$303,200 para el sistema de recolección flotante, la limpieza de cuencas de sedimentos, la filtración de humedales y el mantenimiento de senderos. Al igual que el gasto en construcción, el gasto en materiales y suministros necesarios para las operaciones y el mantenimiento del parque, así como el gasto doméstico por parte de sus empleados sustentarán empleos adicionales en el Estado de Nueva York. Aunque por lo general no es un beneficio neto para la sociedad, la creación de empleo constituye una contribución positiva a la economía del Estado de Nueva York.

vi. Resultados del análisis de costos y beneficios

En la **Tabla 7** se resumen los resultados del BCA para el proyecto del Parque Estatal Hempstead Lake.

Tabla 7: Análisis de costos y beneficios		
RBD - Conviviendo con la Bahía		
Proyecto del Parque Estatal Hempstead Lake		
(Dólares estadounidenses constantes de 2017)		
	Categoría	Valor actual acumulativo
	COSTOS DEL CICLO DE VIDA	(2017-2067)
	Costos de inversión del proyecto	\$32,261,025
	Operaciones y mantenimiento	\$3,636,195
[1]	Costos totales	\$35,897,221
	BENEFICIOS	
[2]	Valores de resistencia	\$19,905,296
	Incremento en el almacenamiento/contención de agua	\$19,905,296
[3]	Valores ambientales	\$7,683,582
	Valor de los servicios al ecosistema de los pantanos de humedales de agua dulce	\$5,550,129
	Mejora de la calidad de agua	\$2,133,453
[4]	Valores sociales	\$14,820,335
	Valor recreativo de los servicios mejorados del parque	\$12,504,863
	Valor del Centro de Educación y Resistencia	\$2,315,472
[5]	Beneficios de revitalización económica	
	Impactos sobre el valor de la propiedad ([proximidad al HLSP mejorado])	\$32,079,935
[6]	Beneficios totales	\$74,489,149
[7]	Medidas del mérito del proyecto:	
	Beneficios menos costos [valor neto actual (beneficios netos al 7%)]	\$38,591,928

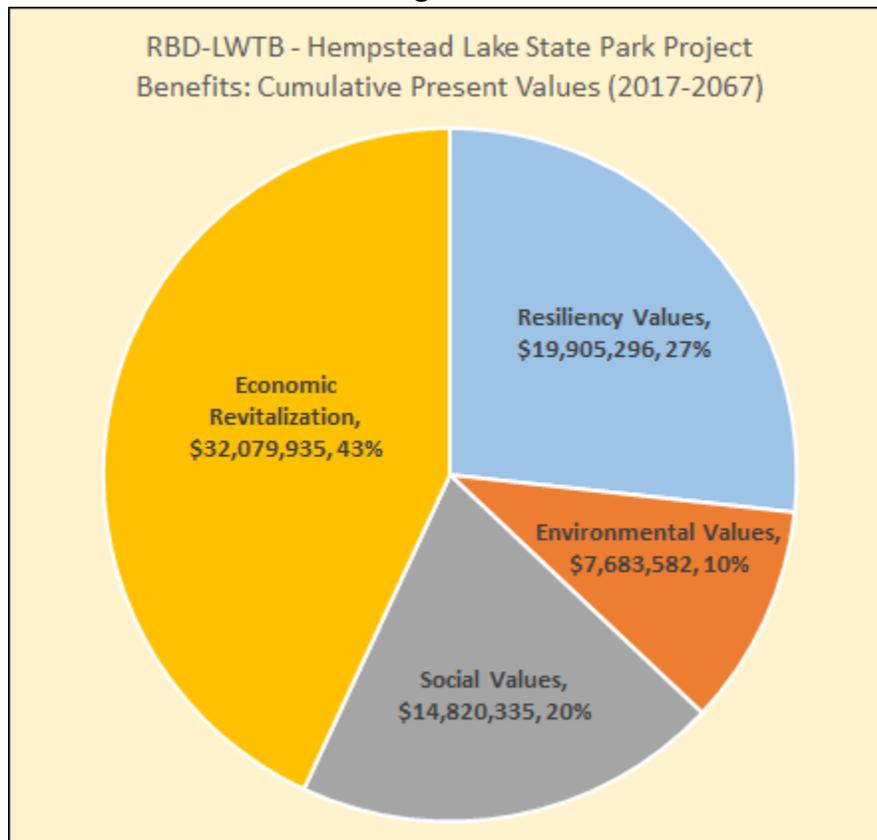
Relación costo-beneficio (BCR)	2.08
Tasa de rendimiento de RBD	30.0%

Medidas del mérito del proyecto RBD

- El proyecto del Parque Estatal Hempstead Lake es económicamente viable y tiene una relación positiva costo-beneficio de 2.08. Los beneficios son más del doble del valor actual acumulativo de los costos del ciclo de vida.
- El valor neto actual acumulativo (beneficios menos costos) es de \$38.6 millones. Un proyecto con un valor neto actual positivo es un proyecto público económicamente viable que aportará valor añadido a la comunidad.
- Para que un proyecto sea económicamente viable, la tasa de rendimiento interna (Internal Rate of Return, IRR) debe ser superior a la tasa de descuento. La tasa combinada de rendimiento de 30% de RBD es superior a la tasa de descuento de proyecto del 7.0% recomendada por el HUD.

En la **Figura 5** a continuación se muestra un desglose de los beneficios del HLSP.

Figura 5:



b. Escuela secundaria East Rockaway High School

Antecedentes: La escuela secundaria East Rockaway High School está situada en la orilla oeste de Mill River, justo al norte de Pearl Street.

La escuela y sus terrenos sufrieron grandes daños por la supertormenta Sandy, y el estacionamiento de maestros suele inundarse con una frecuencia aproximada de 1 tormenta por año. Los edificios y terrenos de la escuela se repararon después de Sandy y un proyecto recientemente aprobado de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (Federal Emergency Management Agency, FEMA) tiene el objetivo de mitigar la inundación de los edificios de la escuela. El estacionamiento de maestros y los campos de la escuela siguen siendo vulnerables a inundaciones frecuentes producto de mareas y de la erosión de la ribera. Las gradas, el depósito de dos pisos y la sala de prensa del campo deportivo están a punto de caer a Mill River debido a la erosión continua de la ribera (Tetra Tech, 2017).

Se han documentado interrupciones en las actividades de educación física y eventos atléticos, así como cancelación de concursos. Según el director de atletismo, la pérdida promedio de tiempo para la educación física y los eventos atléticos en los campos de juego fue del 30% del año durante sus 20 años de funciones como director. Los presupuestos operativos se han visto afectados al asegurar ubicaciones alternas, necesidades y permisos de transporte debido al desplazamiento desde los centros escolares, lo cual es un resultado crónico de inundaciones molestas del campo y de un drenaje deficiente (Memorándum ERS, 2015).

Objetivos del proyecto: La presencia del tramo continuo de terreno público a lo largo de la orilla oeste del río en la escuela ofrece una gama de oportunidades para proteger la propiedad de la escuela de daños por inundaciones y crear acceso público al frente marítimo. La meta para esta área es determinar la viabilidad de las opciones de diseño que ayuden a reducir la vulnerabilidad de la escuela ante inundaciones y a estabilizar la ribera que sufre por el proceso de erosión. Las intervenciones diseñadas también podrán facilitar una ruta continua norte-sur a lo largo del agua para peatones y ciclistas, y contribuir con la mejora de la calidad y las operaciones de la escuela y sus campos deportivos al mejorar la conexión entre la escuela y el río.

Descripción del proyecto: Actualmente se está evaluando la mitigación lineal del riesgo de inundación y la estabilización de la ribera en la escuela, con consideraciones de diseño para paliar el agua de descarga y las inundaciones por marea que ocurren en el estacionamiento de maestros. También se están analizando elementos de la ribera viviente con sistemas de tratamiento de desagüe de aguas pluviales para mejorar la calidad del agua en el área. Como se señaló, las gradas del campo de fútbol americano de la escuela están ubicadas en la orilla del río. Debido a la erosión continua de la orilla, la estabilidad estructural de estas gradas está comprometida. La propuesta de diseño proporciona una solución integrada que estabiliza la orilla del río, eleva su nivel de protección frente a inundaciones y mejora las condiciones de la tribuna. El nivel propuesto de servicio de protección para el diseño es la elevación de inundación actual de 9 pies de la FEMA para eventos de 1/100 años.

i. Costos del ciclo de vida

Los costos del ciclo de vida consisten tanto en costos de capital de construcción como en costos anuales recurrentes de operaciones y mantenimiento a largo plazo que serían necesarios para mantener los bienes y mejoras provistos por la intervención. La **Tabla 8** muestra un desglose de los principales costos de capital por componente del proyecto.

Tabla 8: Costos de capital para el proyecto de la Escuela Secundaria East Rockaway High School por elemento principal del proyecto				
Descripción	Bajo	Medio	Alto	%
Prevención de reflujo	\$1,750	\$3,125	\$4,500	0.1%
Elevación del mamparo existente	\$684,140	\$1,125,800	\$1,567,460	21.9%
Nuevo muelle escalonado	\$3,549	\$5,105	\$6,660	0.1%
Nuevo mamparo con excavación	\$519,701	\$888,095	\$1,256,490	17.3%
Nuevo mamparo	\$403,500	\$685,950	\$968,400	13.4%
Nuevo dique	\$72,000	\$103,500	\$135,000	2.0%
Filtro de salida	\$121,297	\$163,352	\$205,408	3.2%
Paisajismo	\$142,477	\$186,978	\$231,479	3.6%
Campos deportivos	\$72,944	\$100,736	\$128,528	2.0%
Senderos	\$24,798	\$57,504	\$90,210	1.1%
Mobiliario	\$3,000	\$4,250	\$5,500	0.1%
Preparación del sitio	\$67,700	\$138,850	\$210,000	2.7%
Generador de reserva (300 KW)	\$111,000	\$143,000	\$175,000	2.8%
subtotal:	\$2,227,856	\$3,606,245	\$4,984,635	70.2%
Administración de la construcción	\$299,903	\$627,556	\$955,209	12.2%
Contingencia (25% del subtotal)	\$556,964	\$901,561	\$1,246,159	17.6%
Total general \a	\$3,084,723	\$5,135,363	\$7,186,002	100.0%
Fuente: << Annex 2 Cost estimate.pdf>>, Louis Berger estimates for Backup Generator				
Notas:				
\a se remueve el costo estimado para la parte de los senderos que consiste en el embarcadero flotante del camino verde				

Se espera que el proyecto de la Escuela secundaria East Rockaway High School (en adelante, “ERHS”) tenga un costo aproximado de \$5.1 millones. Este es un punto medio estimado entre un estimado bajo y alto. Para los propósitos del BCA se muestra el rango completo. El análisis de sensibilidad pondrá a prueba la tolerancia de la relación positiva costo-beneficio (BCR) a los aumentos en los costos de capital que abordarán la estimación alta.

Generador de reserva

El costo del generador de energía de reserva se estimó con base en la información obtenida sobre la carga máxima de potencia para la ERHS. En el Estudio de viabilidad de una microrred para la comunidad de Bay Park en el Pueblo de East Rockaway (Village of East Rockaway Bay Park Community Microgrid Feasibility Study), realizado por el Condado de Nassau se describió la caracterización de carga para ERHS, en 262 KW pico, según

los datos de la compañía eléctrica pública (Condado de Nassau, 2016). A partir de esta información, se obtuvo una cotización para un grupo de generadores Caterpillar C9 con una potencia de 300 kW de generador diésel (Caterpillar, 2017). A este costo se suma el costo de la plataforma del generador y las contingencias.

Los costos operativos y de mantenimiento se estimaron en un 3% de los costos de capital de construcción.

ii. Valor de resistencia

Se calcularon tres medidas de los beneficios de valor de resistencia con base en el costo evitado y en el método de costo evitado ajustado a riesgo. La ERHS proporcionó la información sobre los impactos que esta institución sufrió a causa del huracán Sandy (Colvin, 2017a). Esta información fue complementada por otros informes de daños y estimaciones de ofertas para reemplazar estructuras dañadas (garaje y almacén de la escuela secundaria). Fuera de los daños causados por eventos de 100 años, se hicieron estimaciones anualmente recurrentes de las pérdidas causadas por las interrupciones de las actividades escolares e interrupciones atribuibles a inundaciones molestas con base en la información que proporcionó la ERHS (Colvin, 2017b).

Daños evitados a las estructuras (con base en eventos de 100 años)

El personal comunicó los daños ocasionados a la ERHS y a sus terrenos, y estos también se hicieron visibles en la cotización suministrada por el proveedor en la Propuesta de Mitigación de Riesgos para la adquisición de equipos y las reparaciones. Esta información de costos se convirtió a un valor anual de probabilidad del 1% (evento tormentoso de 100 años) que luego se ingresó en la Declaración de Recursos del Proyecto del BCA como una estimación probabilística de daños anuales esperados durante el horizonte de 50 años. Se estimó que la ERHS incurrió en por lo menos \$12 millones en daños. Los gastos del Distrito Escolar incluyeron elementos tales como instalaciones temporales de reubicación, generadores temporales, calderas y equipos, vehículos, equipos de tierra y repuestos, reparaciones permanentes a edificios, restauración de escuelas, reparación de cercas de campos deportivos y remoción de escombros (ERSD 2016, Colvin 2017, CEF 2016).

La fórmula aplicada y los daños anuales esperados (Expected Annual Damages, EAD) se basaron en la siguiente ecuación:

Ecuación 1:

$$EAD = \left(\sum GHistoric Hurricane Sandy ERHS Expenditures \right) \times (1/100)$$

Costos evitados por interrupción de eventos deportivos

Como se mencionó anteriormente, las interrupciones en las actividades de educación física y eventos deportivos, y las cancelaciones de concursos deportivos han sido un problema frecuente y recurrente para la ERHS. Estas interrupciones han afectado negativamente la experiencia en la escuela secundaria para muchos estudiantes deportistas. Según el Director de Atletismo, la pérdida media de tiempo para la educación física y los eventos deportivos en los campos de juego promedió un 30% al año durante sus veinte años como director (Memo ERS, 2015). Aunque muchos de estos impactos para los estudiantes (y entrenadores) son intangibles y no se pueden cuantificar, este BCA intenta reconocer un valor mínimo para tales pérdidas, puesto que han

ocurrido con tanta frecuencia. Para cuantificar y monetizar esta pérdida anual recurrente que se evitaría con la infraestructura del proyecto y la implementación de mejoras de drenaje, se realizó el siguiente cálculo.

En la **Tabla 9** se muestran los datos de presupuesto obtenidos del Distrito Escolar de East Rockaway que reflejan los gastos promedio por estudiante. Si bien estos gastos cubren todas las actividades, estos se expresaron con base en un promedio por hora para mostrar el costo de oportunidad de eventos deportivos perdidos e interrumpidos. Se hicieron los siguientes supuestos. En la **Tabla 9** se convierte el gasto promedio del presupuesto estudiantil en una cifra por hora a efectos de trabajo. Supongamos que para una temporada de otoño, aproximadamente 166 estudiantes deportistas participan en eventos extracurriculares en equipo. En el sitio web de la escuela indica la siguiente temporada de otoño y eventos en equipo: Deportes de otoño, 15 de agosto de 2016* - 27 de noviembre de 2016* (*todos de fútbol americano, *animación), todos los demás: 22 de agosto de 2016 - 20 de noviembre de 2016 (fútbol masculino, fútbol femenino, animación, ciclismo de montaña masculino, ciclismo de montaña femenino, modificado (JH): 6 de septiembre de 2016 - 29 de octubre de 2016 (animación, fútbol femenino, fútbol americano) (ERHS Athletics, 2017).

En la **Tabla 9** se convierte un porcentaje de días de actividad perdidos atribuibles a campos e instalaciones inutilizables a un valor monetario en horas, con base en el número estimado de estudiantes que habrían experimentado cancelaciones e interrupciones y reubicaciones de actividades. El costo estimado de actividad perdida se basó en asumir un costo de presupuesto por hora de dos horas de “inconveniente” por cada estudiante atleta. Sumado a un estimado de 22 días de actividad perdidos por estudiante deportista, este costo de oportunidad asciende a \$146,489 por año (por una temporada).

Tabla 9: Datos aplicados para estimar los costos evitados por interrupción de eventos deportivos		
	Elemento de cálculo / Supuesto	Valor
1	Promedio de gasto anual por estudiante del Distrito escolar ER \a	\$29,380
2	Número de estudiantes de ERHS \b	554
3	Número estimado de días escolares:	180
4	Gasto por día por estudiante	\$163.22
5	Gasto por hora (asumiendo un horario de 8 a.m. a 4 p.m.)/por estudiante (=gasto día/8)	\$20.403
6	Número estimado de estudiantes que participan en deportes, %	30%
7	Número de estudiantes deportistas	166.2
8	Temporada semestral de deportes (asumiendo 3 meses, en otoño o primavera) días de práctica + días de evento (=6 d/sem x 4 sem/mes x 3 meses) (una temporada)	72
9	Días de deportes perdidos o interrumpidos (% del año), aplicado por temporada \c	30%
10	Días perdidos por una temporada deportiva	21.6
11	Días perdidos para todos los estudiantes deportistas	3,590
12	Valor del presupuesto de un día de deportes perdido/interrumpido (asumiendo que sean 2 horas)/por estudiante	\$40.81
13	Valor del presupuesto de días deportivos perdidos (todos los estudiantes deportistas) (un ejemplo de temporada de deportes)	\$146,489
14	Valor de días de deportes perdidos/interrumpidos (por 2 temporadas,	\$292,978

	otoño y primavera)	
Notas: \ a Fuente: NCES 2017 \ b https://en.wikipedia.org/wiki/East_Rockaway_High_School \ c ERS Memo, 2015		

El valor actual acumulativo de este costo evitado es igual a **\$3,513,598** durante el período de evaluación del proyecto de 50 años.

Costos evitados por tiempo de estacionamiento del personal

Las molestas inundaciones del estacionamiento ERHS han sido una carga para el personal y los han obligado a abandonar el edificio de la escuela para trasladar sus automóviles a las calles circundantes y luego caminar de regreso a la escuela. Estos eventos ocurren aproximadamente de 5 a 10 veces al año, en especial cuando hay fuertes lluvias en primavera. Se ha estimado que el personal tarda aproximadamente entre 40 y 50 minutos en salir del edificio, caminar hasta el estacionamiento, trasladar sus automóviles a las calles circundantes y luego regresar al edificio. El área de ocupación de la propiedad que no se inunda es muy pequeña (Colvin, 2017b).

La **Tabla 10** muestra esta información y datos e información adicional sobre el sueldo promedio que se usan para estimar un costo monetario de esta actividad innecesaria y pesada que se evitaría al hacer las mejoras estructurales y de drenaje del proyecto de la ERHS.

Tabla 10: Datos aplicados para estimar los costos evitados por tiempo de estacionamiento del personal		
	Valor	Unidad
Número de autos del personal en el estacionamiento \ a	60	Nro.
Frecuencia de inundaciones en el estacionamiento/año. \ a	10	Nro./año
Cantidad de tiempo necesaria para mover un auto desde el estacionamiento \ a	50	Minutos
Sueldo promedio (Secundaria) \ b	\$83,560	\$/año
Tasa promedio de sueldo por hora	\$40.17	\$/h
Costo por 45 minutos (interrupción de día laboral)	\$30.13	
Costo total por 60 autos (interrupción de día laboral de 50 min.)	\$1,807.79	Costo/evento
Costo total por 10 eventos de inundaciones en un año	\$18,077.88	Costo anual
Fuente/Notas: \ a Colvin, 2017b \ b http://www.teachersalaryinfo.com/ (East Rockaway High School)		

La información sobre salarios anuales promedio de la ERHS se convirtió a una tasa de salario por hora promedio y se calculó el tiempo invertido en mover y estacionar los automóviles. Para 60 plazas de estacionamiento y 10 inundaciones por año, el costo de oportunidad anual de esta inundación molesta sobre el tiempo perdido del personal es de \$18,078. Este cálculo no incluye el tiempo perdido con estudiantes y

otros causados por estas interrupciones que pueden afectar a un número mucho mayor de individuos, también de maneras intangibles que no se monetizan en este análisis de costos y beneficios.

El valor actual acumulativo de este costo evitado es igual a **\$216,803** durante los 50 años del período de evaluación del proyecto.

iii. Valor social

La estimación del valor social se basó en las mejoras de la vía/sendero en función del valor de utilidad recreativo que beneficiaría a los residentes y visitantes de las cercanías, quienes usarían y atravesarían el camino verde cerca de los terrenos de la escuela. Para llegar a un valor de visitantes por milla de sendero, se examinó la densidad del sendero del Parque Estatal de Hempstead Lake. Esta cifra fue igual a (= [343,512 asistencias / sendero de 7.7 m = 44,612 visitantes/milla]) con base en aproximadamente 8 millas de sendero.

Las pruebas de otras comunidades que han revitalizado los caminos verdes en zonas densamente pobladas demuestran que estas vías y senderos mejorados se utilizan ampliamente. Por ejemplo, el Sendero Whittier Greenway es un sendero recreativo y de traslado para ciclistas y peatones de 4.5 millas que comienza en la frontera occidental de la Ciudad cerca del sendero de bicicletas vecino del Río San Gabriel del Condado de Los Ángeles y pasa por Whittier, conectando escuelas, hogares, parques, áreas comerciales y paradas de tránsito. El arte público y las exposiciones interpretativas se pueden apreciar a lo largo del trayecto. Los residentes usan el Sendero Whittier Greenway para recreación, transporte, ejercicio o simplemente para disfrutar al aire libre. En septiembre de 2012, se realizó una encuesta de uso como parte de la Documentación Nacional de Bicicletas y Peatones (National Bike and Pedestrian Documentation, NBPD). La NBPD ha desarrollado un sistema para determinar el uso y extrapolarlo a un número razonablemente exacto de uso del sendero hora, día, semana, mes y año. A partir de esta metodología, el uso actual del Sendero Greenway es: 140.7 personas por hora; 782 por día; 6,015 por semana; 25,804 por mes; y un total general de 234,582 por año. Estas cifras incluyen el uso peatonal y de ciclistas. Este uso anual en un tramo de 4.5 millas se traduce en 52,129 usuarios de sendero por milla (Whittier, 2017). Esta densidad de uso de la vía es de aproximadamente un 17% superior al promedio anual de uso por milla de sendero del Parque Estatal Hempstead Lake. Como estimación conservadora del uso por milla del sendero de camino verde en las cercanías del segmento de sendero del proyecto Camino Verde de la ERHS, se aplica el 50% del uso por milla en el HLSP, (= 44,612 * 50% = 22,306). En la **Tabla 11** se muestran los datos aplicados en el cálculo.

Tabla 11: Datos aplicados para estimar el uso recreativo progresivo del camino verde/sendero de la ERHS		
Elemento	Valor	Unidad
Estimación de trabajo de pies lineales (LF) de camino mejorado \a	2,401	LF
LF en una milla	5,280.0	LF
Asistencia promedio/milla	22,306	Usuarios del sendero/milla
Asistencia promedio/LF	4.2	Promedio de usuarios del sendero/LF
Uso estimado de caminos/senderos en las cercanías de ERHS	10,141	Uso de senderos en las cercanías de EHRS, visita/año
Valor anual de las visitas (valor de uso)	\$543,545	Visitantes que usan el sendero x Valor de uso recreativo/día
Valores de uso recreativo por persona por día por actividad primaria-región noreste \a		
Actividad	Valor/per cap./día	
Recreación general	\$34.53	
Observación de la vida silvestre	\$59.78	
Senderismo	\$72.56	
Ciclismo recreativo	\$47.52	
Promedio:	\$53.60	
Fuentes: Hempstead Lake State Park \a DT Annex 2, 2016, \b RUVD 2016		

El valor actual acumulativo del uso recreativo del sendero mejorado en las cercanías de ERHS es igual a **\$6,518,585** durante el período de 50 años de evaluación del proyecto.

iv. Valor ambiental

El valor ambiental que se estimó para las características de la ERHS se obtuvo al aplicar la calculadora de infraestructura verde (CNT 2010). La calculadora cuantificó los galones de escorrentía de aguas pluviales que serían absorbidos y filtrados por los árboles y los humedales en los linderos. La calculadora también cuantificó las libras de los contaminantes del aire criterio que serían eliminados por los árboles y la vegetación, las libras del dióxido de carbono que se captarían y los ahorros de energía. También se aplicaron los valores unitarios, por libra de contaminante eliminado y por galón reducido de escorrentía de aguas pluviales. La sección del informe de reacondicionamiento para aguas pluviales describe las funciones y ecuaciones de la calculadora con más detalle.

El valor actual acumulativo del beneficio anual de la infraestructura verde que se obtiene de los árboles y de los humedales de los linderos fue de **\$428,446** durante el período de evaluación del proyecto de 50 años.

v. Revitalización económica

Al finalizar el proyecto, los beneficios de revitalización económica favorecerán a los dueños de las propiedades ubicadas cerca de la EHRS y el sendero de camino verde. Se considera que los impactos económicos a corto plazo de la construcción constituyen una transferencia de actividad de un sector económico a otro. Por lo tanto, estas actividades no se consideran un beneficio neto para la sociedad (y por ende, no se incluyen en la relación costo-beneficio). Sin embargo, el proyecto contribuirá a la economía local mediante la creación de empleos en el sector de la construcción e industrias relacionadas durante las fases de diseño y construcción.

Impactos sobre el valor de la propiedad

A diferencia del impacto positivo de los parques y estanques bien mantenidos sobre los valores de las propiedades, existe un menor consenso en las investigaciones acerca de los impactos de los senderos sobre el valor de las propiedades. Para un sendero, el impacto de valor agregado de la propiedad se derivaría del acceso a la vía para actividades recreativas lineal, tales como senderismo o ciclismo (NRPA 2004). Si el sendero está conectado al camino verde más grande y proporciona acceso a la bahía, sería razonable esperar un impacto de mayor valor en las propiedades adyacentes.

Un estudio realizado en San Antonio, Texas, determinó que los senderos del vecindario estaban asociados con una prima de precio de las viviendas de 2%, mientras que los senderos que estaban rodeados por cinturones verdes estaban asociados con una prima de precio de vivienda de 5% (Asabere y Huffman, 2007). Un estudio sobre el sendero Little Miami Scenic en Ohio determinó que, hasta a una milla de distancia del sendero, los valores de las propiedades aumentaban en cerca de \$7 por cada pie más cercano al sendero. Esto significa que una casa a media milla del sendero se vendería por cerca de 9% menos que una casa adyacente a este (Karadeniz, 2008). Un estudio realizado en Houston, Texas, determinó que la prima de precio para los terrenos adyacentes a un sendero iba del 6 al 20% dependiendo de si el vecindario tenía vistas hacia los cinturones verdes que rodean el sendero y si tenía acceso directo a este (Nicholls y Crompton, 2005).

El proyecto propuesto implica un sendero al oeste del río que permitiría viajes de norte a sur para ciclistas y peatones. Existen 124 propiedades residenciales dentro de 500 pies del sendero que se espera que se beneficien de este. La mayoría de estas propiedades están en el lado oeste del río, pero se incluyen las propiedades al este, cerca de los cruces del río. Sobre la base del registro tributario de 2004-2005, las propiedades residenciales afectadas tenían un valor combinado de propiedad de \$45.5 millones. De manera conservadora, se asumió que el sendero generaría una prima del valor de propiedad del 5% para estas propiedades. La **Figura 6** muestra una imagen de mapa de estas propiedades.

Figura 6: Propiedades cercanas al camino verde de ERHS (dentro de una zona de amortiguación de 500 pies)



Fuente: Louis Berger: V. Amerlynck, 2017

Suponiendo que la construcción estaría terminada en 2020, el beneficio de valor actual descontado acumulativo de la prima única de valor de propiedad durante el período de análisis de 50 años sería de **\$1.9 millones**.

Creación de empleo

Durante la fase de construcción, el proyecto creará empleos en el sector de la construcción y en las industrias relacionadas. Con base en el diseño del 30%, el costo de construcción de las mejoras a la estructura de la Escuela Secundaria East Rockaway High School y a los terrenos y caminos circundantes es de \$5.1 millones, incluida la contingencia. Además de los trabajos que se crearán directamente por el proyecto propuesto, se respaldarán trabajos adicionales mediante la compra de materiales de construcción por parte del contratista en otras empresas del Estado de Nueva York y mediante el gasto doméstico local de parte de los trabajadores de la construcción y otros trabajadores. Al finalizar, el proyecto apoyará trabajos relacionados con las operaciones y el mantenimiento (O&M) del sendero. Al igual que el gasto en construcción, el gasto en materiales y suministros necesarios para las operaciones y el mantenimiento del parque, así como el gasto doméstico por parte de sus empleados sustentarán empleos adicionales en el Estado de Nueva York. Aunque por lo general no es un beneficio neto para la sociedad, la creación de empleo constituye una contribución positiva a la economía del Estado de Nueva York.

vi. Resultados del análisis de costos y beneficios

En la **Tabla 12** se resumen los resultados del BCA para el proyecto de la ERHS.

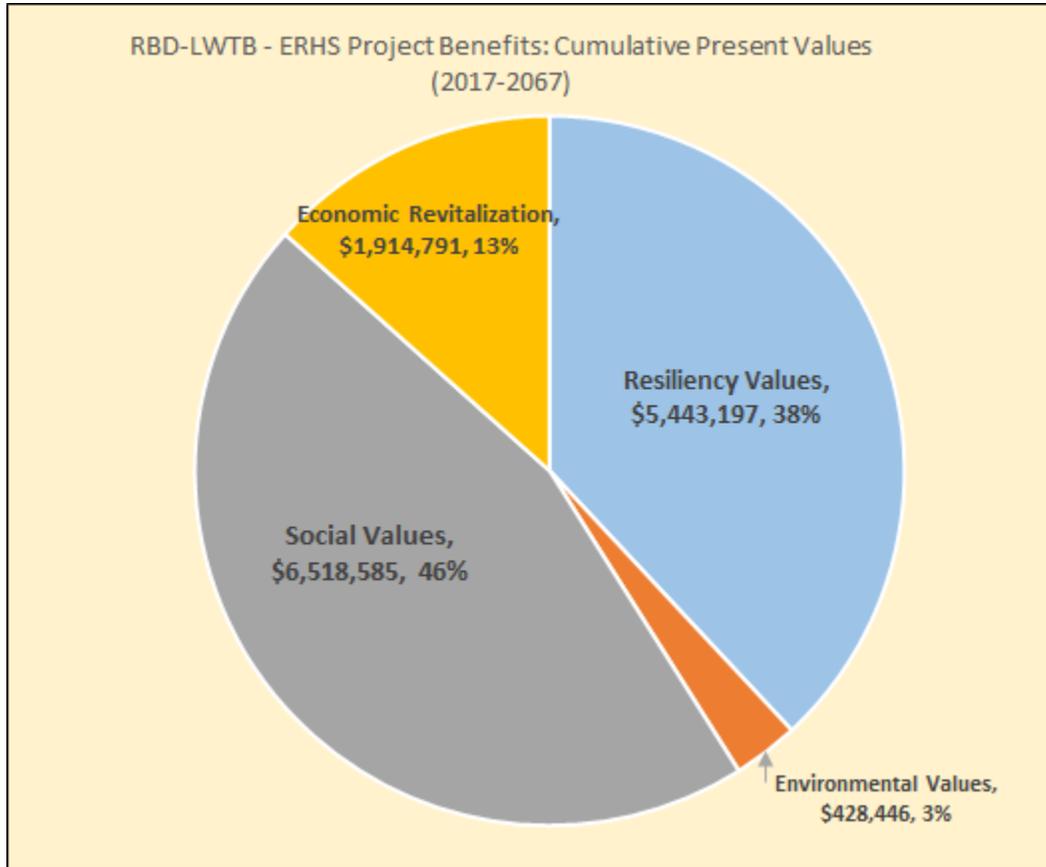
Tabla 12: Análisis de costos y beneficios RBD - Conviviendo con la Bahía Proyecto de la Escuela secundaria East Rockaway High School (Dólares estadounidenses constantes de 2017)		
	Categoría	Valor actual acumulativo
	COSTOS DEL CICLO DE VIDA	(2017-2067)
	Costos de inversión del proyecto	\$4,642,415
	Operaciones y mantenimiento	\$1,847,610
[1]	Costos totales	\$6,490,025
	BENEFICIOS	
[2]	Valores de resistencia	\$5,443,197
	Daños evitados a las estructuras (con base en eventos de 100 años)	\$1,712,796
	Costos evitados por interrupción de eventos deportivos	\$3,513,598
	Costos evitados por tiempo de estacionamiento del personal	\$216,803
[3]	Valores ambientales	
	Valor de la propiedad de la infraestructura verde (árboles/humedales)	\$428,446
[4]	Valores sociales	
	Valor recreativo de los senderos mejorados de enlace de caminos verdes / senderos mejorados	\$6,518,585
[5]	Beneficios de revitalización económica	
	Impactos sobre el valor de la propiedad ([proximidad al servicio de camino verde mejorado])	\$1,914,791
[6]	Beneficios totales	\$14,305,019
[7]	Medidas del mérito del proyecto:	
	Beneficios menos costos [valor neto actual (beneficios netos al 7%)]	\$7,814,994
	Relación costo-beneficio (BCR)	2.20
	Tasa de rendimiento de RBD	23.0%

Medidas del mérito del proyecto RBD

- El proyecto de la ERHS es económicamente viable y tiene una relación positiva costo-beneficio de 2.2. Los beneficios son más del doble del valor actual acumulativo de los costos del ciclo de vida.
- El valor neto actual acumulativo (beneficios menos costos) es de \$7.8 millones. Un proyecto con un valor neto actual positivo es un proyecto público económicamente viable que aportará valor añadido a la comunidad.
- Para que un proyecto sea económicamente viable, la tasa de rendimiento interna (Internal Rate of Return, IRR) debe ser superior a la tasa de descuento. La tasa de rendimiento de RBD del 23% supera la tasa de descuento recomendada por el HUD de 7.0%.

En la **Figura 7** a continuación se muestra un desglose de los beneficios del proyecto ERHS.

Figura 7:



c. Smith Pond

Antecedentes: Smith Pond es un estanque de agua dulce de 22 acres ubicado en el centro del área del proyecto LWTB. El estanque es el punto de convergencia de las dos ramas principales de drenaje (Pines Brook y Mill River) que transportan agua desde el extremo norte de la cuenca de Mill River. En consecuencia, el estanque recibe tanto el flujo (cantidad de agua) como las cargas de nutrientes (calidad del agua) para la cuenca entera. Smith Pond también es una ubicación única como el cuerpo de agua que conecta el sistema superior de agua dulce y el sistema inferior de agua salada y de marea. Existe un antecedente de plantas invasoras en el estanque que inhiben la penetración de la luz solar en la columna de agua y crean condiciones anóxicas cuando las plantas mueren y se descomponen.

Objetivos del proyecto: Los objetivos del proyecto Smith Pond son mejorar el almacenamiento de agua para el control de inundaciones y para propósitos de conducción y detención de aguas pluviales, mejorar la calidad del agua y la calidad del hábitat, y mejorar las características de acceso público del camino verde de Smith Pond para que sea posible un enlace mejorado al camino verde y un acceso público más amplio. La intervención de Smith Pond también proporcionará una mejor gestión del agua y la gestión de los desechos para evitar consecuencias negativas aguas abajo en los cuerpos de aguas receptores, tanto en términos de cantidad como de calidad del agua. Smith Pond ha sido identificado como un sitio clave para la restauración e intervención.

Las alternativas de mitigación de inundaciones en áreas alrededor del estanque en las elevaciones más bajas se están evaluando desde la perspectiva de proteger el área circundante inmediata. Las aguas pluviales que provienen del centro de Rockville se descargan directamente en la cuenca aguas abajo del dique de Smith Pond y se están evaluando opciones para mejorar la conducción y el tratamiento de esta escorrentía. Es probable que se realicen modificaciones al dique existente en el extremo sur del estanque para mejorar las elevaciones del nivel de inundación alrededor del estanque. Las opciones para modificar el dique se están evaluando con cuidado considerando la edad del dique existente y la oportunidad de incorporar una escalera de peces en las modificaciones del dique (Tetra Tech 2017).

La batimetría y la topografía de estanques en torno al estanque se recolectaron recientemente para comenzar a evaluar las opciones de dragado y mitigación de inundaciones. Se están recolectando muestras ambientales adicionales tales como perforaciones del fondo del estanque para documentar las características del suelo y respaldar un plan de manejo de dragado y permisos ambientales. También se están realizando evaluaciones biológicas para documentar los tipos actuales e históricos de vegetación en el estanque y a lo largo su orilla, de manera que las elevaciones finales del estanque después del dragado promuevan la restauración del hábitat. Se preparará un plan de manejo de dragado que evalúe la oportunidad de aumentar las profundidades del agua a más de ocho (8) pies para complementar la atenuación de la escorrentía de aguas pluviales con el volumen adicional del estanque y para mejorar las condiciones ambientales. Las profundidades actuales de aguas poco profundas en las áreas del estanque combinadas con altas cargas de nutrientes de la escorrentía aguas arriba y temperaturas más cálidas contribuyen al crecimiento invasivo de plantas en el estanque durante ciertos meses. Las mayores profundidades del agua ayudarán a eliminar la oportunidad de que crezcan plantas invasivas, y al parecer se podrán lograr con el dragado de aproximadamente 33,000 yardas cúbicas del fondo del estanque a profundidades de dragado promedio de 12 a 24 pulgadas. Parte del plan de dragado también incluirá la mejora del hábitat del fondo del estanque para

los peces, de modo que con la inclusión de una escalera de peces en el dique del estanque, los peces tendrán un hábitat apropiado en el estanque (Tetra Tech 2017).

i. Costos del ciclo de vida

Los costos del ciclo de vida consisten tanto en costos de capital de construcción como en costos anuales recurrentes de operaciones y mantenimiento a largo plazo que serían necesarios para mantener los bienes y mejoras provistos por la intervención. La **Tabla 13** muestra un desglose de los principales costos de capital por componente del proyecto.

Tabla 13: Costos de capital para el proyecto Smith Pond por elemento principal del proyecto				
	Descripción	Bajo	Medio	Alto
1	Estabilización natural de la orilla	\$180,606	\$276,521	\$372,436
2	Zanjas de drenaje	\$308,250	\$453,365	\$598,480
3	Cuencas de recarga	\$160,204	\$209,572	\$258,940
4	Pavimento permeable - Estacionamiento	\$790,900	\$1,564,775	\$2,338,650
5	Desembocadura de Smith Pond - Opción 1 - Mantener el dique existente	\$50,000	\$126,500	\$203,000
6	Desembocadura de Smith Pond - Opción 2 - Reemplazo	\$280,542	\$973,661	\$1,666,780
7	Humedales de agua dulce - Pantano bajo	\$2,139,935	\$2,732,768	\$3,325,600
8	Humedales de agua dulce - Pantano alto	\$2,884,835	\$3,923,243	\$4,961,650
9	Dragado	\$2,546,677	\$5,573,358	\$8,600,038
10	Paisajismo	\$284,256	\$406,995	\$529,734
11	Puentes a través de Mill River	\$1,042,500	\$1,363,750	\$1,685,000
12	Senderos	\$642,348	\$1,012,504	\$1,382,660
13	Iluminación y accesorios	\$70,120	\$316,160	\$562,200
14	Preparación del sitio	\$28,840	\$91,340	\$153,840
15	Costos totales de construcción - Opción 1 - Mantener el dique	\$11,129,471	\$18,050,850	\$24,972,228
16	Administración de la construcción	\$890,358	\$1,943,513	\$2,996,667
17	Contingencia	\$2,225,894	\$3,610,170	\$4,994,446
18	Total general de la opción 1:	\$14,245,723	\$23,604,532	\$32,963,341
19	Costos totales de construcción - Opción 2 - Reemplazar el dique	\$11,360,013	\$18,898,011	\$26,436,008
20	Administración de la construcción	\$908,801	\$2,040,561	\$3,172,321
21	Contingencia	\$2,772,003	\$4,029,602	\$5,287,202
22	Total general de la opción 2:	\$15,040,817	\$24,968,174	\$34,895,531
Fuente: << Annex 2 Cost estimate.pdf>>				
Notas:				
\a				

Se espera que el proyecto Smith Pond cueste entre \$11.1 millones y \$34.9 millones, dependiendo de la opción de dique que se elija (bien sea mantener el dique existente o reemplazarlo). Para los propósitos del BCA, se aplicó el costo medio de la opción más costosa. Este es un punto medio estimado entre un estimado bajo y un estimado alto para la opción 2, que es la más costosa. El análisis de sensibilidad pondrá a prueba la tolerancia

de la relación positiva costo-beneficio (BCR) a los aumentos en los costos de capital que abordarán la estimación alta.

Los costos operativos y de mantenimiento se estimaron al aplicar un porcentaje típico de costo de construcción a los elementos principales del costo de construcción. Se aplicaron los siguientes porcentajes para los principales elementos que se muestran en la **Tabla 14** a continuación.

Tabla 14: Supuestos aplicados en los estimados de costos anuales de operación y mantenimiento de Smith Pond			
Elemento de O&M	Costo de construcción	% de O&M \a	O&M anual
Humedales de agua dulce combinados (pantano alto y bajo)	\$6,656,005	3.00%	\$199,680
Zanja de drenaje	\$453,125	1.80%	\$8,156
Cuenca de recarga	\$209,572	1.00%	\$2,096
Pavimento permeable \b			\$1,000
subtotal:	\$7,318,702		\$210,932
Fuentes/Notas: \a Weiss et al, 2005 \b Narayanan and Pitt, 2005 ENR 2017			

El costo anual de O&M del pavimento permeable se basó en un barrido al vacío por acre, en el uso de chorro de alta presión y en el costo de inspección para el pavimento poroso. Estos costos unitarios históricos se ajustaron al valor del dólar para el año 2017 con base en la aplicación del índice de costo ENR para el área de Nueva York.

ii. Valores de resistencia

Los valores de resistencia se calcularon mediante la estimación del valor de los elementos del proyecto que almacenarán agua y proporcionarán servicios de retención y gestión de agua, servicios de remoción de contaminantes y ahorros de energía. Los valores ambientales asociados con los beneficios de los humedales se describen en la sección de valor ambiental. Para esta sección, se describen los beneficios relacionados con la cantidad y la calidad del agua en lo que se refiere a las mejoras en las características de los estanques resistentes. Los beneficios del proyecto Smith Pond (la zanja de drenaje, el pavimento permeable, la cuenca de recarga y los árboles) se calcularon aplicando la calculadora de infraestructura verde (CNT 2010). Para las zanjas de drenaje, el pavimento permeable y la cuenca de recarga propuesta, la calculadora cuantificó los galones combinados de aguas pluviales de las áreas de recepción y drenaje. Este beneficio de escorrentía para estas características del proyecto se valoró sobre una base de costos evitados, mediante la aplicación de valores unitarios que reflejan el tratamiento (por galón) dentro del Condado de Nassau (Estado de Nueva York 2017, Condado de Nassau 2017). La calculadora de infraestructura verde también cuantificó los ahorros por costos de electricidad evitados en (kWh) y los dólares asociados con el tratamiento de aguas superficiales, los contaminantes del aire criterio evitados y las reducciones de dióxido de carbono a partir de la energía ahorrada. La sección del informe de reacondicionamiento para aguas pluviales describe las funciones y ecuaciones de la calculadora con más detalle.

La **Tabla 15** muestra los valores monetizados por cada categoría y por cada elemento de proyecto para el proyecto Smith Pond.

Tabla 15: Beneficios anuales de Smith Pond a partir de las características del proyecto de infraestructura verde					
Parámetro	Árboles	Zanjas de drenaje	Pavimento permeable	Cuenca de recarga	Total combinado
Aguas pluviales	\$383	\$7,645	\$71,854	\$136,937	\$216,819
Valor con base en las descargas de sistemas unitarios	\$14,352	\$286,275	\$2,690,522	\$5,127,529	\$8,118,679
Electricidad	\$36	\$29	\$277	\$527	\$869
Gas natural	\$85	\$0	\$0	\$0	\$85
Ozono	\$11	\$12	\$0	\$146	\$169
Dióxido de nitrógeno	\$27	\$11	\$11	\$139	\$187
Dióxido de azufre	\$13	\$5	\$4	\$60	\$83
PM10	\$22	\$20	\$0	\$236	\$277
Dióxido de carbono	\$65	\$8	\$73	\$140	\$287
Subtotal:	\$14,995	\$294,005	\$2,762,741	\$5,265,714	\$8,337,455
Fuentes: CNT 2010, Nassau Cty 2017, EPA 2014, <<GreenInfrastructure_Methodology.xlsx>>					

La **Tabla 16** muestra los datos y supuestos que se aplicaron para calcular los beneficios a partir del aumento de profundidad del estanque, en términos del aumento de almacenamiento de agua.

Tabla 16: Datos y parámetros aplicados para calcular los valores de resistencia para Smith Pond		
Dragado del estanque noreste	Valores	Unidad
Dragado, sedimento de dragado	66,667	yd ³ \e
1 yarda cúbica =	201.974	Galones
Ajuste para ubicación de aguas subterráneas	0.545454545	\a
Galones almacenados estimados	7,309,127	Galones
Costo de tratamiento por galón (drenaje más desagüe)	\$0.0063	\$/gal \b, \d
Costo evitado por infraestructura de drenaje por galón (valor con base en las descargas de sistemas unitarios)	\$0.2359	\$/gal \c
Costo evitado por tratamiento de aguas residuales	\$45,965	\$
Costos evitados por infraestructura para aguas pluviales	\$1,724,436	\$
Total de costos anuales evitados:	\$1,770,401	\$
Fuentes/Notas: \a USGS, 2013 \b New York State, 2017 \c EPA 2014 \d Nassau County, 2017, \e DT Annex 2, 2016		

El valor estimado del aumento del almacenamiento del estanque se calculó al convertir las yardas cúbicas de sedimentos dragados a galones líquidos y luego reducir esta cantidad para tener en cuenta las elevaciones de

las aguas subterráneas y de la capa freática del Condado de Nassau. Luego, estas cantidades de almacenamiento se convirtieron a un valor económico mediante la asignación de un costo de gestión de aguas pluviales de infraestructura gris a un volumen de agua comparable que se mantendría en un sistema de drenaje y estaría sujeto a un proceso de conducción y tratamiento. Este método es una manera de llegar al precio sombra económico del agua contenida en el embalse, y es una aproximación de valor más cercana al costo evitado que a la disposición de pagar por una mejor capacidad de almacenamiento y gestión del agua. Los estimados de la calidad del agua se presentan en la sección de valor ambiental.

Se estimó que el valor actual acumulativo del valor anual de la infraestructura verde combinada y el aumento de contención de almacenamiento del estanque fue de **\$121,220,778** durante el horizonte de evaluación del proyecto de 50 años.

iii. Valor social

La estimación del valor social se basó en las mejoras de la vía/sendero en función del valor de utilidad recreativo que beneficiaría a los residentes y visitantes de las cercanías, quienes usarían y atravesarían el camino verde cerca de los terrenos de la escuela. Para llegar a un valor de visitantes por milla de sendero, se examinó la densidad del sendero del Parque Estatal de Hempstead Lake. Esta cifra fue igual a (= [asistencia de 343,512 / sendero de 7.7 mi = 44,612 visitantes/milla]) sobre la base de aproximadamente 8 millas de sendero. Como una estimación conservadora del uso del sendero de camino verde mejorado por milla en las cercanías del segmento de sendero del Camino Verde de Smith Pond, se aplicó el 50% del uso por milla en HLSP, (= 44,612 * 50% = 22,306). La **Tabla 17** muestra los datos que se aplicaron en el cálculo.

Tabla 17: Datos aplicados para estimar el uso recreativo progresivo del camino verde/sendero de Smith Pond		
Elemento	Valor	Unidad
Estimación de trabajo de pies lineales (LF) de camino mejorado \a	4,313	LF
LF en una milla	5,280.0	LF
Asistencia promedio/milla	22,306	Usuarios del sendero/milla
Asistencia promedio/LF	4.22	Promedio de usuarios del sendero/LF
Estimación del uso de caminos/senderos en las proximidades de Smith Pond	18,221	Uso de senderos en las proximidades de Smith Pond, visita/año
Valor anual de las visitas (valor de uso)	\$653,889	Visitantes que usan el sendero x Valor de uso recreativo/día
Valores de uso recreativo por persona por día por actividad primaria-región noreste \a		
Actividad	Valor/per cap./día	
Recreación general	\$34.53	
Observación de la vida silvestre	\$59.78	
Senderismo	\$72.56	
Ciclismo recreativo	\$47.52	

Promedio:	\$53.60
Fuentes: Hempstead Lake State Park \\a DT Annex 2, 2016, \\b RUVD 2016	

El valor actual acumulativo del uso del sendero recreativo mejorado en las cercanías de la ERHS es igual a **\$7,841,915** durante el período de evaluación del proyecto de 50 años.

iv. Valor ambiental

Los valores ambientales asociados con Smith Pond se evaluaron con base en el número de acres que se crearían y que aportarían valores de servicio al ecosistema, además de mejorar la calidad del agua. El número de acres fue proporcionado por el costo estimado del Anexo 2 para la construcción de humedales de agua dulce (pantano bajo y alto). Con el proyecto se crearían aproximadamente 14 acres de nuevos humedales. Las áreas de humedales añaden flujos de servicios al ecosistema de forma permanente. Se aplicó un enfoque de transferencia de beneficios para valorar los 14 acres de flujos de servicios incrementales a Smith Pond, con base en la aplicación de los valores nacionales de beneficios anuales promedio por acre para servicios a ecosistemas individuales por año producidos por la mitigación de humedales requerida bajo la Sección 404 de la Ley de Agua Limpia (Adusumilli, 2015). La **Tabla 18** muestra los valores que se usaron dentro de la aplicación de transferencia de beneficios.

Tabla 18: Valores nacionales anuales de beneficio promedio por acre para los servicios individuales al ecosistema, Aplicación Smith Pond		
Valor de servicio al ecosistema por acre aplicado en la valoración	Valores anuales de beneficio promedio por acre (dólares de 2010)	Valores anuales de beneficio promedio por acre (dólares de 2017) \\a
Pesca recreativa	\$2,288	\$2,548
Observación de aves	\$11,166	\$12,435
Protección del suministro de agua	\$5,882	\$6,551
Control de inundaciones	\$1,442	\$1,606
Protección de la calidad de agua	\$7,987	\$8,895
Notas: \\a Actualizado para 2017 al aplicar el índice de precios al consumidor (CPI) de EE. UU. Fuente: Adusumilli, 2015		

La aplicación de los valores del servicio al ecosistema a los 14 acres dio lugar a flujos combinados anuales de servicio al ecosistema de \$23,140 para los servicios combinados de pesca recreativa, observación de aves, protección del suministro de agua y control de inundaciones. El valor del suministro de agua se calculó por separado usando \$6551 por acre. El valor actual acumulativo de los valores de servicio al ecosistema durante el período de evaluación del proyecto de 50 años ascendió a **\$5,378,508**.

v. Revitalización económica

Al finalizar el proyecto, los beneficios de revitalización económica favorecerán a los dueños de las propiedades ubicadas cerca de Smith Pond. Se considera que los impactos económicos a corto plazo de la construcción constituyen una transferencia de actividad de un sector económico a otro. Por lo tanto, estas actividades no se consideran un beneficio neto para la sociedad (y por ende, no se incluyen en la relación costo-beneficio). Sin embargo, el proyecto contribuirá a la economía local mediante la creación de empleos en el sector de la construcción e industrias relacionadas durante las fases de diseño y construcción.

Impactos sobre el valor de la propiedad

Como se describió anteriormente para Hempstead Lake State Park, existen numerosas investigaciones que demuestran que los parques y los espacios abiertos que se mantienen en buen estado contribuyen positivamente al valor de las propiedades cercanas. Los economistas suelen utilizar técnicas de precios hedónicos para aislar el efecto de varias cualidades, como la proximidad a un parque o estanque seguro y limpio que puede influir en los valores de las propiedades (NRC, 2005). La NRPA desarrolló una metodología que puede usarse para estimar la prima de valor de la propiedad de los parques cuando no es viable realizar un estudio de precios hedónicos (NRPA, 2004). Con base en la metodología, las residencias dentro de 500 pies de un parque de calidad media o superior se benefician de una prima de valor de propiedad del 5 al 15% (NRPA 2004). Louis Berger aplicó esta metodología NRPA para los parques con el fin de estimar la prima para las residencias cercanas a Smith Pond. Un total de 81 propiedades residenciales se encuentra dentro de una zona de amortiguación de 500 pies alrededor del parque. Con base en los registros de evaluación de la propiedad, estas propiedades tenían un valor de mercado combinado de \$26.6 millones en 2014 y 2015.

Figura 8: Propiedades cercanas al camino verde de Smith Pond (dentro de una zona de amortiguación de 500 pies)



Fuente: Louis Berger: V. Amerlynck, 2017

Asumiendo una prima del 10% para la mejora de la calidad del parque, que corresponde a la prima de valor de la propiedad de acuerdo con la metodología NRPA, con la cual se pasa de una calidad inferior a la media o un parque deteriorado a un parque de calidad superior a la media, los valores de viviendas cercanas recibirían una prima única de \$2,740,418. Suponiendo que la construcción se completaría en 2020, el valor actual descontado total de esta prima de valor de propiedad sería de **\$2,236,997**.

Creación de empleo

Durante la fase de construcción, el proyecto creará empleos en el sector de la construcción y en las industrias relacionadas. Con base en el diseño del 30%, el costo de construcción de las mejoras a Smith Pond, puede ir de \$11.3 a \$35 millones, incluida la contingencia. Además de los trabajos que se crearán directamente por el proyecto propuesto, se respaldarán trabajos adicionales mediante la compra de materiales de construcción por parte del contratista en otras empresas del Estado de Nueva York y mediante el gasto doméstico local de parte de los trabajadores de la construcción y otros trabajadores. Al finalizar, el proyecto apoyará trabajos relacionados con las operaciones y el mantenimiento (O&M) del estanque y el parque. Al igual que el gasto en construcción, el gasto en materiales y suministros necesarios para las operaciones y el mantenimiento del parque, así como el gasto doméstico por parte de sus empleados sustentarán empleos adicionales en el Estado de Nueva York. Aunque por lo general no es un beneficio neto para la sociedad, la creación de empleo constituye una contribución positiva a la economía del Estado de Nueva York.

vi. Resultados del análisis de costos y beneficios

En la **Tabla 19** se resumen los resultados del BCA para el proyecto Smith Pond.

Tabla 19: Análisis de costos y beneficios RBD - Conviviendo con la Bahía Proyecto Smith Pond: (Dólares estadounidenses constantes de 2017)		
	Categoría	Valor actual acumulativo
	COSTOS DEL CICLO DE VIDA	(2017-2067)
	Costos de inversión del proyecto	\$22,571,456
	Operaciones y mantenimiento	\$2,529,652
[1]	Costos totales	\$25,101,108
	BENEFICIOS	
[2]	Valores de resistencia	\$121,220,778
	Aporte de la zanja de drenaje	\$3,525,925
	Aporte del pavimento permeable	\$33,132,800
	Aporte de la cuenca de recarga	\$63,150,282
	Aporte de los árboles	\$179,828
	Aumento de la profundidad del estanque/aumento del almacenamiento de agua	\$21,231,944
[3]	Valores ambientales	\$5,378,508
	Valor de los servicios al ecosistema de los pantanos de humedales de agua dulce	\$3,885,091
	Valor de la calidad del agua mejorada del estanque	\$1,493,417
[4]	Valores sociales	

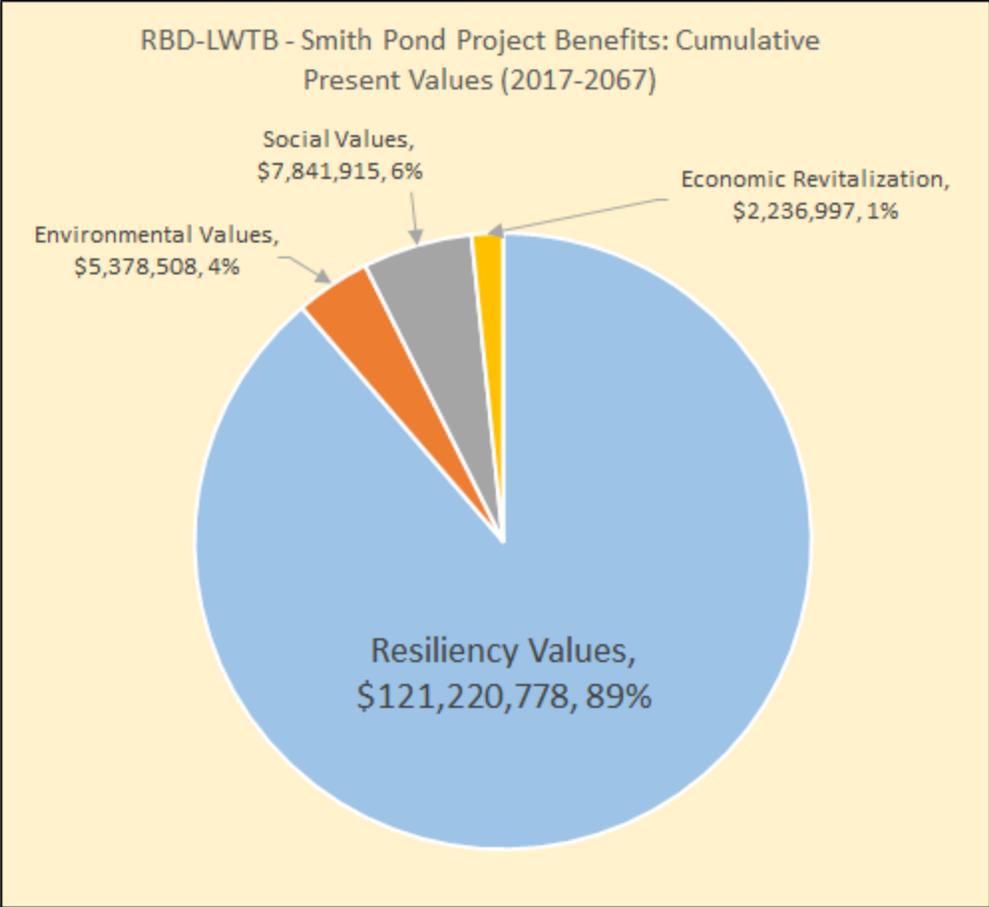
	Valor recreativo de la mejora en el servicio y el camino verde del estanque	\$7,841,915
[5]	Beneficios de revitalización económica	
	Impactos sobre el valor de la propiedad ([proximidad al servicio de camino verde mejorado])	\$2,236,997
[6]	Beneficios totales	\$136,678,199
[7]	Medidas del mérito del proyecto:	
	Beneficios menos costos [valor neto actual (beneficios netos al 7%)]	\$111,577,091
	Relación costo-beneficio (BCR)	5.45
	Tasa de rendimiento de RBD	39.4%
Notas: \ a Los costos representan el valor actual descontado de los costos nominales proyectados (durante 2018-2019). Por lo tanto, parecerán más bajos que los costos nominales debido a la aplicación de la tasa de descuento del 7% recomendada por el HUD.		

Medidas del mérito del proyecto Smith Pond

- El proyecto Smith Pond es económicamente viable y tiene una relación positiva costo-beneficio de 5.45. Los beneficios son más de cinco veces el valor actual acumulativo de los costos del ciclo de vida.
- El valor neto actual acumulativo (beneficios menos costos) es de \$111.6 millones. Un proyecto con un valor neto actual positivo es un proyecto público económicamente viable que aportará valor añadido a la comunidad.
- Para que un proyecto sea económicamente viable, la tasa de rendimiento interna (Internal Rate of Return, IRR) debe ser superior a la tasa de descuento. La tasa de rendimiento de RBD del 39.4% supera la tasa de descuento recomendada por el HUD de 7.0%.

La **Figura 9** muestra un desglose de los beneficios del proyecto Smith Pond.

Figura 9



d. Proyecto de Restauración Costera

Antecedentes: Los pantanos existentes en la zona del proyecto se enfrentan a dos problemas importantes que deben abordarse para que mantengan su protección contra tormentas, la provisión de servicios al ecosistema y las capacidades de los bienes recreativos y culturales. Estos son:

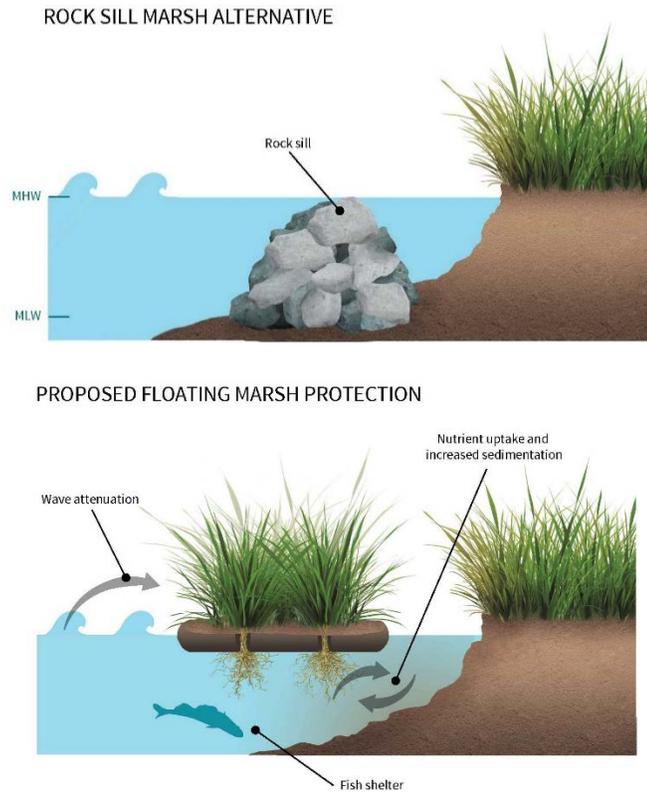
- Las pérdidas crónicas por la erosión en los márgenes del pantano debido a las olas y las estelas de los botes.
- El deterioro y la pérdida de áreas pantanosas debido a los efectos del aumento del nivel del mar.

Objetivos del proyecto: La restauración costera tratará de combatir y detener las pérdidas por la erosión y la degradación causadas por el aumento del nivel del mar, y tratará de ofrecer un entorno costero más resistente que proporcione protección adicional contra tormentas en el futuro, restaurará los servicios a los ecosistemas y contendrá contaminantes potencialmente nocivos contenidos en los sedimentos.

Elementos de restauración del proyecto: el muestreo de sedimentos indica que hay sedimentos de pantanos relativamente limpios en los 15-20 cm superiores del perfil. Los horizontes de sedimentos por debajo de este nivel muestran mayores concentraciones de contaminantes; la liberación de estos contaminantes representa importantes riesgos ecológicos y para la salud humana. La reducción de la erosión de los márgenes de los pantanos y la estabilidad a largo plazo de múltiples ambientes de pantanos ayudarán a contener los contaminantes y a reducir su liberación en las aguas y sedimentos circundantes (Tetra Tech, 2017).

Las bases rocosas son una técnica común de ribera viviente para la protección de los bordes frágiles de pantanos. Estas mitigan la energía de las olas que de otra manera erosionaría el área inestable de los márgenes del pantano. Las bases se pueden construir con un borde a fin de permitir el uso de material dragado para llenar las áreas pantanosas y lograr elevaciones mayores. Plantar vegetación diversa ayuda a las áreas recién llenadas en la transición hacia el hábitat pantanoso elevado, el cual es más resistente ante las condiciones climáticas cambiantes y futuras tormentas extremas. En la **Figura 10** se muestra un diagrama.

Figura 10: Diagrama de pantano de base rocosa y pantano flotante



Fuente: Tetra Tech, 2017.

Las islas de pantano flotantes son otra alternativa para proteger los bordes de pantano que se están erosionando. Las islas flotantes están diseñadas para imitar los sistemas naturales de pantanos flotantes que se encuentran en Luisiana y otras ubicaciones costeras. Las plantas de pantano comienzan a crecer en tapetes de juncos flotantes para formar una masa bien unida de vegetación que no está enraizada en el fondo del cuerpo de agua. Las islas flotantes artificiales se construyen con plásticos duraderos y reciclados y se siembran con materiales de plantas nativas. Los módulos de islas flotantes se unen y el sistema se ancla inmediatamente frente al margen del pantano. Estos mitigan la energía de las olas que de otra manera erosionaría el área inestable de los márgenes del pantano. Esto permite que el sistema de pantano mantenga su nivel presente de atenuación de marea de tempestad y de olas. Las islas flotantes también se conocen como humedales de tratamiento flotantes, ya que promueven la formación de biopelículas que tienen capacidades de remoción de nutrientes y contaminantes. Esta función de servicio anual ayudaría a eliminar el exceso de nutrientes en Back Bay y evitaría que el área se vuelva eutrófica.

Estas técnicas de restauración se utilizarían para ayudar a proteger los bordes vulnerables de los pantanos contra la erosión adicional. La reutilización beneficiosa de material de dragado en la bahía prepararía las áreas pantanosas para crear nuevos hábitats de pantanos y protegerlas contra futuras condiciones ambientales (Tetra Tech, 2017).

i. Costos del ciclo de vida

Los costos del ciclo de vida del proyecto consisten tanto en costos de inversión del proyecto (costos iniciales de capital de construcción) como en costos anuales y recurrentes de operaciones y mantenimiento a largo plazo. Además, se incluyen los costos de supervisión regulatoria y de manejo adaptativo para los primeros tres años después de la construcción. Se incurrirá en costos de supervisión periódica asociados con la supervisión de la integridad estructural y la evaluación de las bases rocosas y las islas de pantanos flotantes durante el ciclo de vida del proyecto.

Los costos de inversión del proyecto se desarrollaron con los aportes del equipo de TetraTech sobre los parámetros de diseño del proyecto propuesto y el desarrollo de una estimación de costos con base en fuentes de proyectos similares recientes en la región. La **Tabla 20** muestra el desglose de los costos de inversión de capital del proyecto.

Tabla 20: Costo estimado para el diseño, construcción y supervisión de 26.9 acres de pantano mareal elevado restaurado en Back Bay				
Elemento de construcción	Unidades	Costo de unidad	Cantidad estimada	Costos totales
Diseño y permisos (8% del costo de construcción)	Suma global	\$1,011,715.84	1	\$975,486
Movilización	Suma global	\$60,000	1	\$60,000
Controles de erosión	LF	\$4.84	1010	\$4,890
Barrera de turbidez	LF	\$93.79	11386	\$1,067,893
Pantano flotante (40' x 8')	Unidad	\$100,000	86	\$8,600,000
Relleno limpio (arena)	yd ³	\$38.00	33736	\$1,281,979
Base rocosa	TON	\$50.00	13471	\$673,570
Plantación de pantano elevado	y ²	\$2.55	25302	\$64,521
Cercado contra herbívoros	LF	\$4.55	30927	\$140,719
Operaciones de inspección	DÍA	\$2,500	120	\$300,000
Admin./supervisión de construcción (10% del costo de construcción)	Suma global	\$1,219,357	1	\$1,219,357
Supervisión (3 años)	Suma global			\$117,600
Gestión adaptativa (3% del costo de construcción)	Suma global			\$365,807
Total				\$14,871,822
Contingencia (15% de construcción)				\$1,829,036
Total general				\$ 16,700,858

El estimado de costo de capital para el diseño, construcción y supervisión del pantano mareal elevado restaurado en Back Bay se muestra en la **Tabla 20**. Los tres años de costos de supervisión (\$117,600) son

costos del ciclo de vida que se ingresaron en la Declaración de Recursos del Proyecto en los años 2020-2022 a \$39,200 por año. Los costos anuales de O&M se estimaron en 0.5% de los costos de capital de construcción.

ii. Valor de resistencia

Los humedales costeros reducen los efectos perjudiciales de los huracanes en las comunidades costeras. El valor de resistencia para este elemento se basó en un estudio que valoró el impacto de los daños costeros (de los 34 huracanes más importantes de Estados Unidos) en estas comunidades, al evaluar la velocidad del viento y el área de los humedales en la franja, como variables que podrían influir y amortiguar la magnitud de los daños. Estas dos variables explicaban una alta proporción de los daños infligidos a estas comunidades (donde los daños se midieron en producto interno bruto, PIB). El estudio determinó que una pérdida de 1 hectárea de humedales correspondió a un aumento medio (\$5,000, \$2004) en daños por tormentas. Luego, el estudio mapeó el valor de amortiguación de estos humedales después de tomar en cuenta la probabilidad de frecuencias de tormentas y de intensidades variables. Se determinó que el valor anual medio por hectárea fue de \$8240/ha/año. (Costanza *et al.*, 2008). El valor medio por hectárea para las tormentas que afectaron el área de Nueva York fue de \$ 51,263/ha en dólares del año 2017. Este valor refleja el alto valor del PIB por acre del área metropolitana de Nueva York.

El valor medio anual por acre para la muestra de Nueva York se convirtió de hectáreas, se actualizó a dólares corrientes y se estimó en \$20,746/ac. Este valor se calculó para el número anual de acres que se preservarían con el tiempo de pérdidas futuras por erosión y degradación (que han recurrido anualmente) una vez que el proyecto de restauración costera se implemente. Se estimó que el valor actual acumulativo del valor de protección de amortiguación ante huracanes en las proximidades de Back Bay era de **\$17,525,215** durante el período de evaluación del proyecto de 50 años.

iii. Valor social

Navegación recreativa

La restauración costera de los pantanos tiene el potencial de mejorar la experiencia de navegación recreativa de los operadores de embarcaciones pequeñas, quienes van de excursión en las inmediaciones de Back Bay. Dentro de cuatro millas de la desembocadura de Mill River existen al menos 27 marinas que proporcionan acceso a aproximadamente 1,241 gradas (Marinas.com, 2017). A partir del número total de gradas, se hizo una estimación de visitas posibles asociadas con el espacio de gradas. Se asume que aproximadamente dos tercios de los botes con capacidad para las serían atraídos al área de Mill River tres veces al año, dadas las mejoras de las condiciones ambientales. Esta es una suposición razonable, asumiendo que la restauración se completara en pocos años y atrajera a navegantes curiosos, observadores de aves y pescadores recreativos.

Tabla 21: Capacidad de la marina en el área del proyecto: Cantidad de gradas	
Marina	Gradas
El puerto para yates Bay Park Yacht Harbor es la zona del frente marítimo donde se ubica All Island Marine	250
Bailey's Park Marina	40
Woodmere Bay Yacht Club	40
Reed Channel Marine	30
Matthews Waterfront Marina	40
Hewlett Point Yacht Club	30
Crows Nest Marina	40
Skip's Marina	55
Saltaire Marine	45
East Rockaway Yacht Club Inc	55
Waterview Marina	25
Davisons Boatyard	20
K & K Outboard	88
Hempstead Bay Sailing Club	60
Shell Creek Marina	15
Empire Point Marina	45
Aero Marine	15
Apache Yacht Club	45
Ultzen Boat Service	8
The Rochester Yacht Club	30
Hutchinson Marina	25
Dolphin Marina Inc.	20
The Mooring	25
Harbor Performance Marina	50
Baldwin Harbor Marine Center	35
West Marina Town Of Hempstead	60
Village of Lawrence Marina	50
TOTAL	1,241

Para estimar el valor recreativo que los 29.6 acres de pantanos costeros mejorados proporcionarían a los navegantes en Back Bay, se aplicó un valor por uso a partir de un estudio desarrollado para el santuario Peconic Estuary Sanctuary en el Condado de Suffolk, Nueva York. Es estimado que este valor es de \$30.13 (dólares de 1995) (Johnston *et al.*, 2002). Al actualizar este valor de uso a dólares actuales, el valor de uso fue (\$47.46) por viaje en barco. El número estimado de viajes en un año, que se supone comenzarán en 2020, es de 4,964. El valor incremental anual de la navegación recreativa se estimó en (\$235,568) por año. El valor actual acumulativo de la actividad de navegación adicional se estimó en **\$2,825,107**.

El valor social también incluye una valoración con base en la disposición de los residentes costeros a pagar por mejoras de restauración costera. Este valor tiene en cuenta los valores no asociados al uso, como la existencia, el valor de preservación y conservación, y el valor del legado. El valor se adaptó a partir de un estudio de Rhode Island que midió la disposición anual de pagar por una vivienda en relación con el cambio posterior a la restauración en el activo de los humedales costeros (Bauer, 2004, Abt Associates 2014). Este valor, estimado en \$1.54 por vivienda costera, se actualizó a dólares corrientes y se aplicó a las viviendas de la comunidad de Hewlett Harbour que probablemente tendrían valoraciones no asociadas con el uso similares para los humedales costeros restaurados cercanos a Hewlett Harbor. El valor actual acumulativo de este valor no asociado con el uso se estimó en **\$268,341** durante el período de evaluación del proyecto de 50 años.

iv. Valor ambiental

El valor ambiental del proyecto se estimó evaluando el suministro de servicios al ecosistema proporcionado por el proyecto y restando los efectos negativos del proyecto sobre los servicios existentes al ecosistema afectados por la implementación del proyecto. Los servicios al ecosistema para el proyecto se obtuvieron de una combinación del área estimada del hábitat en acres y de los valores del hábitat por acre obtenidos de varias fuentes bibliográficas publicadas. El equipo TetraTech proporcionó las estimaciones de los tamaños de los hábitats en acres para el proyecto que se ganarían y Louis Berger estimó las áreas de hábitat desplazado. La valoración de los servicios a los ecosistemas para el BCA se limita al valor de los acres netos obtenidos por tipo de servicio ecológico.

La **Tabla 22** a continuación muestra los tipos de servicios al ecosistema valorados y los valores originales por acre por año. Se aplicó la guía del HUD para la elaboración del BCA (HUD CPD-16-06) sobre el ajuste de los valores del año anterior a dólares constantes de 2017 para actualizar las estimaciones de valor originales a valores de 2017.

La conversión de las zonas existentes de hábitat de marisma y submareal a bases rocosas y hábitats de pantanos elevados dará lugar a un cambio neto en el valor del servicio al ecosistema. El uso propuesto de las islas de pantanos flotantes no ocasionará el llenado y pérdida del hábitat submareal. Por lo tanto, esta área no se dedujo como una pérdida del valor existente de servicio al ecosistema.

Tabla 22: Resumen de servicios al ecosistema aplicados al proyecto propuesto de protección costera					
Tipo de servicio	Medida	Estuario	Bases rocosas	Humedal de agua salada	Fecha original de la evaluación
Regulación de gas/clima	Toneladas métricas CO2/acre	0.5 toneladas métricas/CO2/hectárea/año \$28-\$100/toneladas métricas		1.78 toneladas métricas CO2/acre/año; \$28-\$100/tonelada métrica	2012
Regulación de alteraciones	Acre/año	\$344	\$344	\$373	2012
Suministro de agua	Acre/año	\$39			2012
Ciclo de nutrientes	Acre/año	\$12,814			2012

Tratamiento de desechos	Acre/año		\$3458	\$6508-\$7322	2012
Control biológico	Acre/año	\$47			2012
Hábitat/refugio	Acre/año	\$378-\$438	\$260	\$242-\$277	2012
Aspectos estéticos	Acre/año	\$351-\$364		\$31	2012
Observación recreativa de aves y vida salvaje	Usuario día/acre			\$649	2013
Aspectos culturales/espirituales	Acre/año	\$18		\$216	2012
Nota: 1 – El valor del tratamiento de residuos de las bases rocosas se redujo en un 50% para justificar la falta del componente de vegetación.					

Ganancias totales brutas por el servicio anual al ecosistema (+)

Se evaluaron las ganancias anuales de los servicios al ecosistema para la restauración propuesta de los humedales costeros, los pantanos flotantes y las bases de roca utilizando los servicios indicados en la **Tabla 22** anterior. Los valores monetarios se derivan del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (United States Army Corps of Engineers, USACE) (2013), Costanza *et al.* (2006) y Kaval y Loomis (2003). Los valores monetarios de la bibliografía se ajustaron a valores de 2017 utilizando el índice de precios al consumidor (IPC) de la Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU. (U.S. Bureau of Labor Statistics). Estas estimaciones en dólares corrientes se muestran en la **Tabla 23**. Cuando se dio un intervalo de valores, se calculó un valor medio y se utilizó como el valor. La superficie estimada de cada tipo de hábitat se obtuvo a partir de los cálculos desarrollados por Louis Berger con base en la información proporcionada por el equipo de TetraTech. Además, se evaluaron las islas flotantes de pantano por un menor número de servicios en comparación con el pantano restaurado y existente, ya que estos sistemas no tendrán las mismas propiedades y funciones que tendría un pantano natural. Todos estos factores se aplicaron para ajustar la superficie disponible de las estructuras que tienen el potencial de proporcionar flujos anuales de servicios al ecosistema.

Tipo de servicio	Medida	Estuario	Bases rocosas	Pantano flotante	Humedal de agua salada
		27.45 ac	0.55 acres	1.57 acres	26.3 acres
Regulación de gas/clima	Toneladas métricas CO2/acre	\$14.7		\$118.8	\$118.8
Regulación de alteraciones	Acre/año	\$63.8	\$94.5	\$394.5	\$394.5
Suministro de agua	Acre/año	\$62.8			
Ciclo de nutrientes	Acre/año	\$13,553.2			
Tratamiento de desechos	Acre/año		\$3657.5	\$7313.8	\$7313.8
Control biológico	Acre/año	\$49.7			
Hábitat/refugio	Acre/año	\$383.9	\$275	\$275	\$275
Aspectos estéticos/recreación	Acre/año	\$378.7			\$32.8
Observación recreativa de aves y vida salvaje	Usuario día/acre				\$686.4
Aspectos	Acre/año	\$19			\$228.5

culturales/espirituales					

Para justificar el retraso en el establecimiento del hábitat y los beneficios de los saladares, se aplican porcentajes (de un 100% de la prestación total anual de servicios al ecosistema) a servicios específicos durante los tres primeros años posteriores a la construcción. La **Tabla 24** indica los modificadores utilizados en este análisis. Los valores aplicados se basan en referencias que informan sobre observaciones de supervisión de arrecifes y rompeolas construidos.

Tabla 24: Modificadores de valor ampliado/retraso temporal de servicios al ecosistema por tipo de hábitat				
Tipo de servicio	Medida	Bases rocosas	Pantano flotante	Humedal de agua salada
		Modificadores de valor ampliado / retraso temporal		
		Años 1-3	Años 1-3	Años 1-3
Regulación de gas/clima	Toneladas métricas CO2/acre		50%,75%,100%	50%,75%,100%
Regulación de alteraciones	Acre/año	100%	50%,75%,100%	50%,75%,100%
Ciclo de nutrientes	Acre/año	80%,90%,100%	100%	100%
Tratamiento de desechos	Acre/año	50%,75%,100%	50%,75%,100%	50%,75%,100%
Control biológico	Acre/año	100%	100%	100%
Hábitat/refugio	Acre/año	80%,100%,100%	80%,100%,100%	80%,100%,100%
Aspectos estéticos/recreación	Acre/año		90%,100%,100%	90%,100%,100%
Observación recreativa de aves y vida salvaje	Usuario día/acre		90%,100%,100%	90%,100%,100%
Aspectos culturales/espirituales	Acre/año		100%	100%

Total de servicios anuales al ecosistema desplazados (-)

La construcción del saladar desplazaría aproximadamente 26.9 acres de hábitat de fondo de agua abierta de marisma y submareal. Para estos hábitats, los servicios y los valores monetarios se obtuvieron a partir de fuentes apropiadas de transferencia de beneficios del USACE (2013) y Costanza *et al.* (2004). Los servicios incluyen regulación de alteraciones, suministro de agua, control biológico, regulación de nutrientes y valores culturales y espirituales. Costanza (2004) se refirió a las zonas costeras de marea superficiales como “estuario”, término que se definió como bahías de marea.

Ganancias netas anuales del servicio al ecosistema (-)

El valor total calculado para el hábitat desplazado submareal y de marisma se restó o se obtuvo a partir de los valores totales del saladar costero. El valor actual acumulativo descontado y combinado para el conjunto de valores anuales de servicios al ecosistema de pantanos elevados, valores anuales de servicios al ecosistema de pantanos bajos (islas de pantano flotantes) y el valor de las bases rocosas fue de **\$3,463,444**.

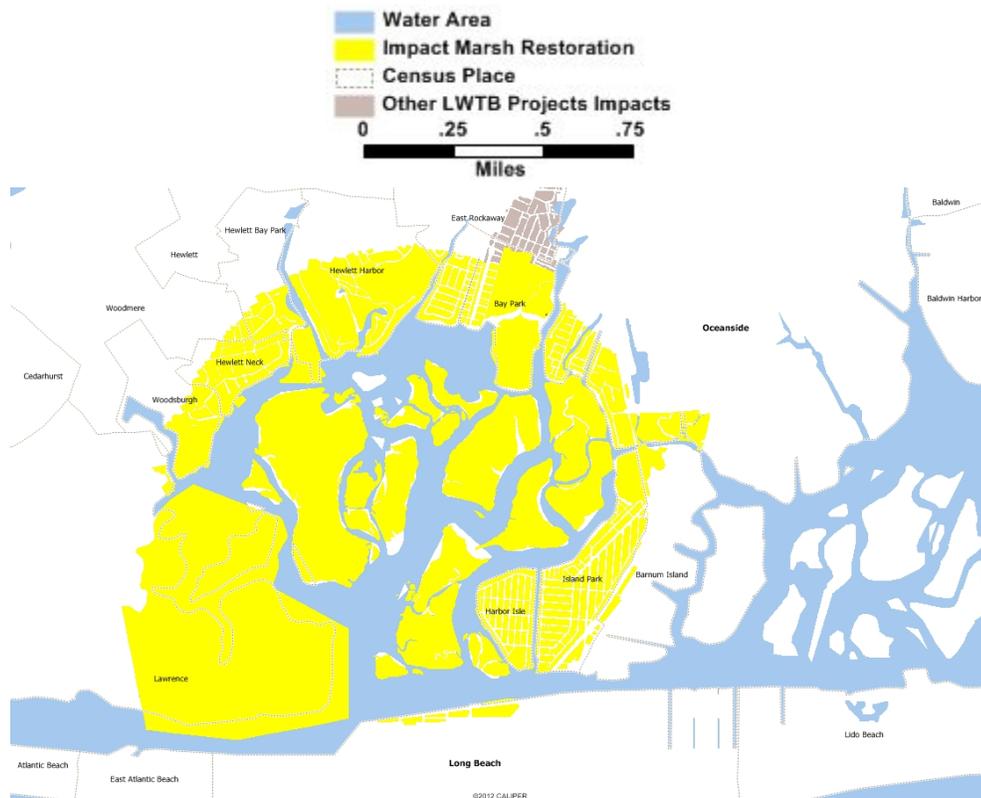
- v. Revitalización económica

Al finalizar el proyecto, los beneficios de revitalización económica favorecerán a los dueños de las propiedades ubicadas cerca de los pantanos costeros en las proximidades de Back Bay. Se considera que los impactos económicos a corto plazo de la construcción constituyen una transferencia de actividad de un sector económico a otro. Por lo tanto, estas actividades no se consideran un beneficio neto para la sociedad (y por ende, no se incluyen en la relación costo-beneficio). Sin embargo, el proyecto contribuirá a la economía local mediante la creación de empleos en el sector de la construcción e industrias relacionadas durante las fases de diseño y construcción.

Valores de la propiedad

El impacto del proyecto de restauración costera sobre los valores de las propiedades costeras se basó en un estudio que examinó el impacto único del precio de mercado sobre la reducción de los riesgos de inundación atribuibles a la restauración costera. El estudio analizó otros estudios de valoración hedónica de propiedades disponibles que indicaron que una reducción del 1% en el riesgo de inundación se traduce en una mejora de aproximadamente 0.5%-5% en los valores de las propiedades (Abt Associates 2014). Se reunieron datos sobre el valor de los hogares en las cercanías del proyecto de restauración costera que recibirían un beneficio único de mejora del valor de la propiedad. La **Figura 11** muestra la proximidad.

Figura 11: Propiedades cercanas al proyecto de Restauración Costera (dentro de una zona de amortiguación de 500 pies)



Fuente: Louis Berger: V. Amerlynck, 2017

Se aplicó una prima del precio de mercado del 1% al valor de mercado estimado de estas viviendas. Se estimó que el valor actual acumulativo de la prima única de mercado era de **\$10,949,773**.

Impactos económicos de la fase de construcción a corto plazo

La fase de construcción del proyecto de restauración costera también beneficiará a industrias seleccionadas y a sus proveedores vinculados y a los proveedores que están involucrados en la restauración de pantanos costeros. Los servicios relacionados de consultoría sobre ingeniería y construcción también se beneficiarán, así como los servicios marinos que brindan apoyo. Los salarios gastados a partir de las ganancias derivadas de contratos de restauración vinculados y proveedores vinculados también beneficiarán la economía de la costa sur y del Condado de Nassau.

vi. Resultados del análisis de costos y beneficios

La **Tabla 25** resume los resultados del BCA para el proyecto de Restauración Costera.

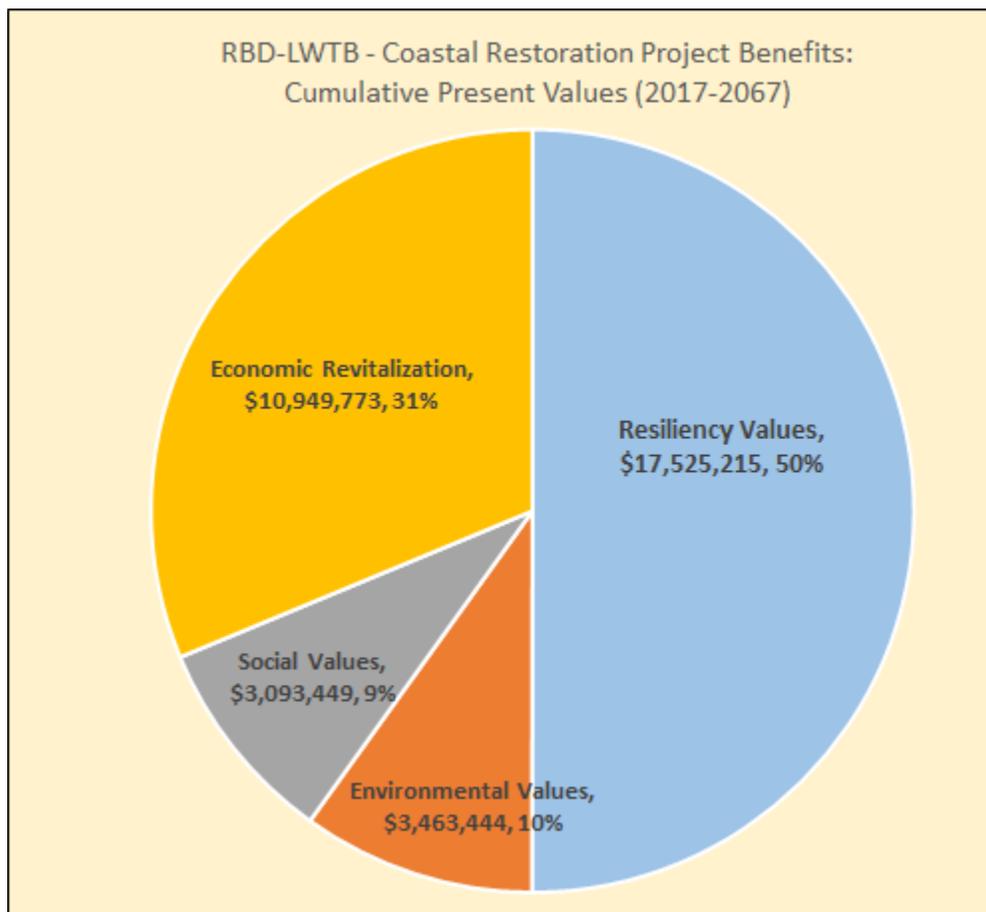
Tabla 25: Análisis de costos y beneficios RBD - Conviviendo con la Bahía Proyecto de Restauración Costera (Dólares estadounidenses constantes de 2017)		
	Categoría	Valor actual acumulativo
	COSTOS DEL CICLO DE VIDA	(2017-2067)
	Costos de inversión del proyecto	\$14,991,416
	Supervisión (3 años)	\$89,853
	Operaciones y mantenimiento	\$994,393
[1]	Costos totales	\$16,075,662
	BENEFICIOS	
[2]	Valores de resistencia	\$17,525,215
[3]	Valores ambientales	\$3,463,444
	Valores altos de los servicios al ecosistema del pantano	\$3,265,610
	Valores bajos de los servicios al ecosistema del pantano	\$166,507
	Valor de la base rocosa	\$31,327
[4]	Valores sociales	\$3,093,449
[5]	Beneficios de revitalización económica	\$10,949,773
[6]	Beneficios totales	\$35,031,882
[7]	Medidas del mérito del proyecto:	
	Beneficios menos costos [valor neto actual (beneficios netos al 7%)]	\$18,956,220
	Relación costo-beneficio (BCR)	2.18
	Tasa de rendimiento de RBD	22.2%
Notas: \a Los costos representan el valor actual descontado de los costos nominales proyectados (durante 2018-2019). Por lo tanto, parecerán más bajos que los costos nominales debido a la aplicación de la tasa de descuento del 7% recomendada por el HUD.		

Medidas del mérito del proyecto: Proyecto de Restauración Costera

- El proyecto de Restauración Costera es económicamente viable y tiene una relación positiva costo-beneficio de 2.18. Los beneficios son más del doble del valor actual acumulativo de los costos del ciclo de vida.
- El valor actual neto acumulativo (beneficios menos costos) es de \$18.9 millones. Un proyecto con un valor neto actual positivo es un proyecto público económicamente viable que aportará valor añadido a la comunidad.
- Para que un proyecto sea económicamente viable, la tasa de rendimiento interna (Internal Rate of Return, IRR) debe ser superior a la tasa de descuento. La tasa de rendimiento de RBD de 22.2% supera la tasa de descuento recomendada por el HUD de 7.0%.

En la **Figura 12** a continuación se muestra un desglose de los beneficios del proyecto de Restauración Costera.

Figura 12



e. Reacondicionamientos para tratar Aguas Pluviales

i. Antecedentes

Una parte importante del proyecto LWTB es abordar la mitigación de las inundaciones. Para el área del programa, esto incluye encontrar soluciones a los problemas crónicos de drenaje de la comunidad que continúan empeorándose como resultado de tormentas críticas y mareas de tempestad más frecuentes, similares al área del problema que se muestra en la **Figura 13** y los problemas experimentados durante y después de la supertormenta Sandy. El enfoque para abordar este problema a través de una variedad de reacondicionamientos que incorporan las mejores prácticas de manejo (BMP) de aguas pluviales con el propósito complementario y el tema subyacente del concepto de LWTB: que el proyecto se pueda duplicar en otros lugares del área del proyecto y en Long Island.



Figura 13: Problema crónico de inundación en el Pueblo de Lynbrook (Fuente: Tetra Tech, 2017)

El diseño de LWTB identificó la conveniencia de proyectos de reacondicionamiento de la infraestructura verde que mejorarán la recolección y conducción de aguas pluviales para mitigar las inundaciones e incorporar componentes de mejora de la calidad del agua. Entre algunos de los tipos de proyecto que se están desarrollando en la Estrategia de Resistencia se incluyen (Tetra Tech, 2017):

Infraestructura verde por parcelas. La infraestructura verde generalmente incorpora múltiples prácticas que utilizan las características naturales del sitio en conjunto con la meta del proyecto. Varias BMP se pueden incorporar en el sitio para complementar y mejorar el uso actual de tierras y a la vez proporcionar reducción del volumen y tratamiento de la calidad del agua. Las prácticas de infraestructura verde son aquellos métodos que ofrecen control o tratamiento de escorrentías de aguas pluviales en ubicaciones donde inicia la escorrentía o cerca de estas. Las prácticas características por parcelas incluyen enfoques como cuencas de infiltración con vegetación, humedales de aguas pluviales y prácticas bajo la superficie, como se muestra en las **Figuras 14 y 15**. Se evaluarán las parcelas públicas de espacios abiertos a lo largo de la cuenca para identificar oportunidades potenciales de incorporar prácticas de infraestructura verde para reducir las inundaciones en áreas con infraestructura de drenaje limitada o sin esta.

La Autoridad de Vivienda de Hempstead (Hempstead Housing Authority, HHA) está ubicada en un área de baja altitud que se ve afectada por eventos de inundaciones de 10 años. Las intervenciones propuestas para la HHA incluyen la creación de almacenamiento adicional de aguas pluviales mediante una cuenca de almacenamiento/recarga para mitigar los flujos pico de aguas pluviales.



Figura 14: Cuencas de infiltración de superficie características (Fuente: Tetra Tech, 2017).



Figura 15: Humedal de aguas pluviales en un parque (Fuente: Tetra Tech, 2017).

Calles verdes. Las calles verdes son una red densa de BMP distribuidos concentrados en un derecho de paso público. A las calles verdes a menudo se les denomina BMP, pero en realidad emplean múltiples BMP distribuidas de manera lineal (en lugar de estar conformados por parcelas). La estrategia de configuración de BMP de calles verdes implementa varias BMP dentro del derecho de paso, con diseños que reducen el volumen de la escorrentía y mejoran la calidad del agua de la escorrentía, tanto en la calle como en las parcelas adyacentes. Las características de las calles verdes pueden incluir tramos del encintado con vegetación que incorporan retención biológica, macetas en la acera, áreas sobresalientes en intersecciones con retención biológica, pavimento permeable y sistemas de pavimento suspendido. Las calles verdes se podrían implementar a lo largo de áreas residenciales para reducir las inundaciones localizadas en lugares donde hay pequeñas depresiones y poca infraestructura de drenaje o ninguna.

Los enfoques más comunes incluyen áreas de retención biológica ubicadas entre el borde del pavimento y el borde del derecho de paso, y pavimentos permeables instalados en los carriles de estacionamiento. El pavimento permeable de Long Island es menos conveniente debido al uso de arena para tratar las carreteras y

a la limitación que los municipios pequeños tienen para expandir las actividades de mantenimiento. Una opción alternativa para incorporar mejoras de la cantidad y la calidad del agua es integrar almacenamiento y tratamiento debajo de la acera mediante un sistema de pavimento suspendido. El pavimento suspendido usa marcos estructurales para soportar el peso generado por las aceras y carreteras, a la vez que proporciona espacio libre para el almacenamiento y tratamiento de la escorrentía en la parte inferior. La escorrentía se trata a medida que pasa por debajo del pavimento y a través de un suelo diseñado antes de salir a través de la infiltración o de un desagüe inferior. Los sistemas de pavimento suspendido permiten la integración de las BMP con ninguna o poca alteración de la superficie, y sirven como una BMP mejorada respecto a los pozos secos más tradicionales ubicados a lo largo del área del programa.

Los beneficios de las calles verdes se valorarán usando un proceso de pasos múltiples para (1) evaluar la configuración típica de calle verde; (2) contabilizar las reducciones potenciales de carga de unidad; y (3) aplicar las reducciones de carga de unidad a las calles a lo largo de las cuencas con base en la oportunidad esperada. La capacidad de almacenamiento y tratamiento de la calle verde se puede incrementar de manera considerable al utilizar el almacenamiento disponible debajo del ancho completo del derecho de paso. Se puede lograr la mitigación sustancial de inundaciones en combinación con la mejora de la calidad del agua. La **Figura 16** muestra algunos de los componentes potenciales de una calle verde o sistema de derecho de paso que incluyen una acera suspendida y retención biológica. La **Figura 17** muestra una sección transversal de una calle verde característica.

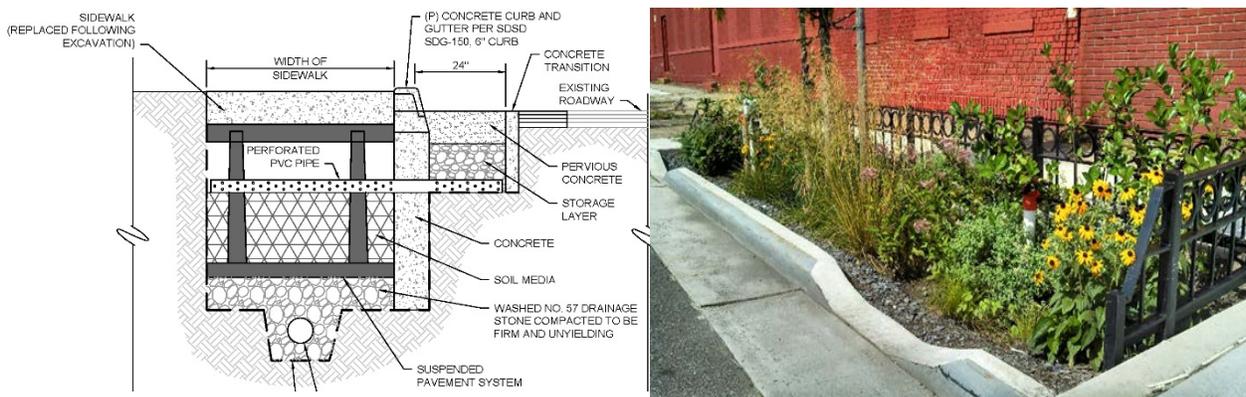


Figura 16: Sistema de acera suspendida (izquierda) y retención biológica en el derecho de paso (derecha) Fuente: Tetra Tech 2017.

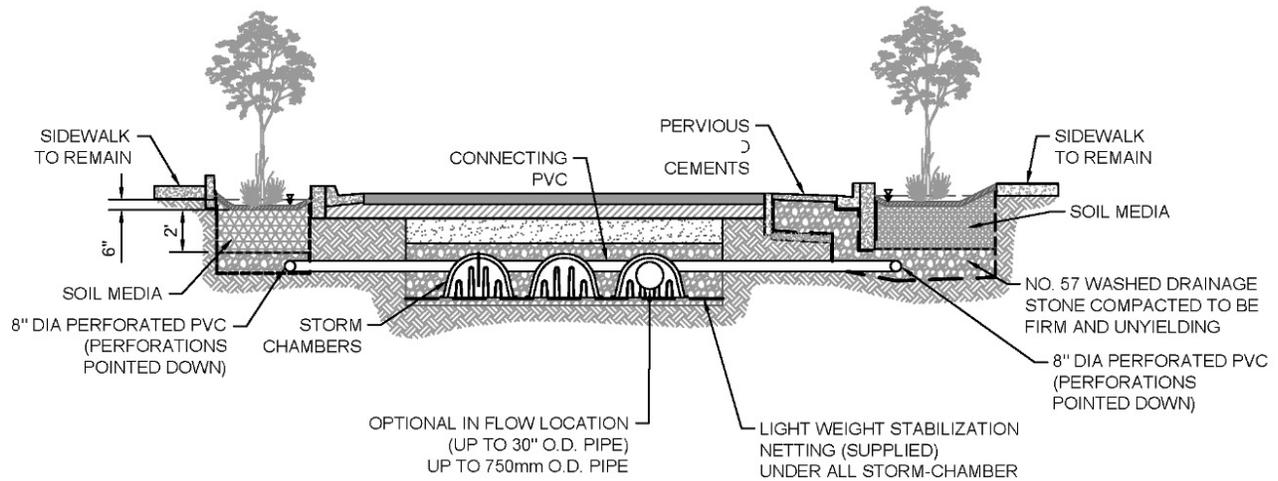


Figura 17: Sección transversal de una calle verde característica (Fuente: Tetra Tech, 2017).

Infraestructura verde-gris. En algunos casos se necesitará infraestructura tradicional o “gris” en forma de entradas adicionales y tuberías para aguas pluviales para ofrecer la mitigación necesaria de inundaciones. En las ubicaciones en las que esto sea necesario, el equipo de diseño incorporará elementos de infraestructura “verde” que proporcionarán beneficios más ecológicos y ambientales donde sea práctico. Se podría utilizar camas o estructuras de exfiltración para retener y tratar la escorrentía, en lugar de enviar el agua recolectada directamente cuesta abajo. Además, elementos menores de diseño, como las estructuras para aguas pluviales con sumideros (con fondos de dos a tres pies de profundidad) pueden ayudar a recolectar los sedimentos antes de descargar el agua hacia aguas superficiales corriente abajo.



Figura 18: Construcción de infraestructura verde-gris característica (Fuente: Tetra Tech, 2017).

Actualmente, el presupuesto estimado para esta área de enfoque es de aproximadamente \$9.2 millones. Se espera que los proyectos de reacondicionamiento para aguas pluviales lleguen al 100% del diseño en el cuarto trimestre de 2018 y que la construcción se lleve a cabo desde el segundo trimestre de 2019 hasta el tercer trimestre de 2022.

ii. Reacondicionamiento para Aguas Pluviales – Evaluación cualitativa de beneficios

Como se describió anteriormente, los reacondicionamientos para aguas pluviales implementados como parte del proyecto Conviviendo con la Bahía darán como resultado beneficios adicionales de resistencia, ambientales, sociales y de revitalización económica. En vista de que los diseños aún no se han finalizado, en este BCA aún no se han cuantificado ni monetizado los beneficios específicos de estos proyectos propuestos. Sin embargo, en esta sección se presenta una evaluación cualitativa de estos beneficios. Se espera que los beneficios tengan un gran impacto positivo en la comunidad equivalente a una clasificación ++.

Un beneficio considerable de los reacondicionamientos para aguas pluviales es el valor de mitigación de inundaciones que ofrecen. Los reacondicionamientos para aguas pluviales ofrecen mitigación de inundaciones a través de dos métodos notables. Primero, los reacondicionamientos para aguas pluviales reducen la velocidad o la cantidad de aguas pluviales que ingresan al sistema de drenaje de aguas pluviales. De este modo, se disminuye la carga en el sistema de drenaje y se mitiga la frecuencia y la gravedad de las acumulaciones de aguas pluviales. En segundo lugar, los reacondicionamientos para aguas pluviales filtran los sedimentos y otros materiales que de otra manera obstruyen el sistema de drenaje de aguas pluviales. Las obstrucciones en el sistema de drenaje de aguas pluviales reducen su capacidad y aumentan la gravedad y la frecuencia de las acumulaciones de aguas pluviales. Al reducir la posibilidad de obstrucciones y bloqueos del flujo, los reacondicionamientos para aguas pluviales no solo mitigan las acumulaciones de aguas pluviales, sino que también reducen la necesidad de mantenimiento del sistema de drenaje de aguas pluviales (NRC 2008).

Los beneficios de la mitigación de inundaciones mediante los reacondicionamientos para aguas pluviales se pueden cuantificar modelando el cambio en la gravedad y la frecuencia de las inundaciones por aguas pluviales. Luego, los beneficios de la mitigación de inundaciones se pueden monetizar al analizar los bienes que sufrirán menos inundaciones. Los bienes pueden aprovechar los beneficios de la mitigación de inundaciones de varias maneras (DNREC, 2011).

La mitigación de las inundaciones causadas por aguas pluviales reduce los daños causados a las propiedades dentro de la zona de inundación. Los daños causados por las inundaciones de las aguas pluviales afectan tanto la estructura de la propiedad inundada como el contenido de las estructuras. Los daños tanto a la estructura como a su contenido se pueden modelar como una función de la profundidad de la inundación y el valor de la propiedad. La relación entre los daños, la profundidad de la inundación y los valores de la propiedad está delineada por funciones de daño de profundidad. La Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (Federal Emergency Management Agency, FEMA) ofrece varias funciones de daño de profundidad que podrían aplicarse a una amplia gama de estructuras (FEMA, 2011).

Además, los reacondicionamientos para aguas pluviales reducen la cantidad de sedimentos que ingresan al sistema de drenaje de aguas pluviales y a los cuerpos de agua corriente abajo. Por ejemplo, las bombas de sumideros implementadas como parte del proyecto Conviviendo con la Bahía recolectarían sedimentos antes de descargar el agua hacia las aguas superficiales corriente abajo. La reducción de sedimentos en las aguas superficiales reduciría la obstrucción del agua y mitigaría la erosión de la orilla y las inundaciones. La reducción de sedimentos también mitigará el deterioro de la capacidad de almacenamiento de los reservorios, la destrucción de las áreas de los humedales y la degradación de la calidad del agua. Además, los sedimentos en aguas superficiales cubren zonas de desove y asfixian a los huevos, los insectos acuáticos y las plantas que

producen oxígeno. Los sedimentos incrementarán la turbidez o los sedimentos suspendidos, lo cual incrementa la temperatura del agua, reduce la penetración de la luz y el crecimiento de las plantas, y afecta la capacidad de los peces de ubicar y capturar a sus presas. Por lo tanto, reducir los sedimentos en las aguas superficiales protegería el hábitat acuático de las especies de esas aguas (NC State, 2017).

Los reacondicionamientos para aguas pluviales propuestos en el proyecto Conviviendo con la Bahía también eliminarían los contaminantes de la escorrentía e impedirían que entren en el sistema de drenaje. De otra manera, los contaminantes removidos deberían ser tratados en una planta de tratamiento. Al eliminar la cantidad de contaminantes del sistema se reduce la carga en las plantas de tratamiento y esto puede conducir a una mejor calidad del agua. La cuantificación y monetización de este beneficio se describe con mayor amplitud en la sección anterior.

Además de los beneficios descritos anteriormente, los reacondicionamientos para aguas pluviales pueden incrementar el valor de propiedad de las parcelas que se beneficien de las implementaciones. El Ministerio del Ambiente de Ontario (Ontario Ministry of Environment) descubrió que los valores de las propiedades pueden aumentar en 5% debido a la reducción de las inundaciones aguas abajo y en 15% debido a una mejora en la calidad del agua (NC State, 2017). Estos beneficios no solo aumentarán el valor de los bienes de los propietarios en el área del proyecto Conviviendo con la Bahía, sino que también aumentarán el atractivo de las propiedades del área para futuros propietarios de viviendas o negocios.

f. Proyecto Camino Verde

Antecedentes y objetivos del proyecto: Las vías continuas seguras para peatones desde las áreas residenciales hacia el frente marítimo en el área del proyecto Conviviendo con la Bahía son escasas y si existen, están fragmentadas con poca conectividad para cualquier distancia considerable. La propuesta ganadora del proyecto RBD LWTB señaló que la escala general y el uso de terreno existente del área la hacen ideal para montar bicicleta, caminar y pasear en bote, pero las rutas existentes hacia el río y la bahía o a lo largo de estos tienen fines específicos y son discontinuas, y el acceso de los vecindarios adyacentes hacia el río es deficiente. Este hecho, en conjunción con el deterioro potencial del manejo de aguas pluviales y del hábitat ambiental ha creado una preocupación por la resistencia sustentable de la comunidad.

Descripción del proyecto: El diseño RBD Conviviendo con la Bahía requería que los paisajes a lo largo de Mill River estuviesen interconectados en un marco de trabajo sólido “azul verde” a fin de mejorar la accesibilidad y visibilidad públicas de Mill River como un medio para aumentar la seguridad y realzar el valor ecológico y paisajístico de este cauce de agua histórico. También aumentará las oportunidades recreativas para las comunidades altamente pobladas alrededor del río, un esfuerzo que será positivo para la comunidad como beneficio a largo plazo para los residentes. El desarrollo de un camino verde continuo tiene el fin de ser una característica sólida para la disposición suburbana a lo largo de Mill River y en sus adyacencias, y transformarlo así en una zona recreativa pública atractiva. La intención es tomar recursos abiertos y de recreación del área del proyecto LWTB que actualmente están desconectados, así como escuelas, y enlazarlos en un sistema coherente de peatones y rutas para bicicletas que daría lugar a la creación de una nueva identidad azul verde. Otra meta del componente de Camino Verde es adoptar y desarrollar sitios nuevos a lo largo de Mill River que actualmente son desaprovechados o no son accesibles y hacer que estos sitios sean productivos para los objetivos de LWTB.

El nivel de diseño de elementos del servicio para la vía multiusos incluirá, donde sea práctico, pavimento permeable de 10 pies de ancho con almacenamiento de agua e infiltración debajo de la vía. Como un elemento lineal y donde el espacio lo permita, estas vías servirán como interceptoras de escorrentías superficiales de aguas pluviales a través de zanjas de drenaje paralelas.

i. Costos del ciclo de vida

Los costos del ciclo de vida consisten en costos de capital de construcción y en costos operativos o de operación a largo plazo estimados para mantener el camino verde. La **Tabla 26** muestra la estimación de costos de capital para el proyecto Camino Verde. En el BCA se aplicó el estimado de costos elevados de manera que fuera conservador y reflejara la posibilidad de contingencias que impliquen costos adicionales.

Proyecto	Costo - (estimado alto)
Camino Verde	\$10,894,916
Complejo Mill River sur	\$6,263,651
Complejo Mill River norte	\$5,005,859
Autopista Sunrise Highway	\$5,663,233
Total:	\$27,827,659

Los elementos principales del proyecto incluyen pavimentos y materiales permeables, zanja de drenaje, filtros de agua, excavación, señalización de caminos verdes y marcadores de senderos, y construcción de enlaces y estructuras asociadas necesarias para habilitar el concepto de camino verde en varios nodos de cuencas, y crear un camino ininterrumpido contiguo con características mejoradas de accesibilidad. Los costos de O&M a largo plazo se estimaron en un 2.5% del costo de capital. Los costos de mantenimiento asociados con el mantenimiento del pavimento poroso (a una función alta) pueden consistir en barrido al vacío, uso de chorro de alta presión y costos de inspección.

Con base en las ubicaciones y fuentes de inundación identificadas durante el desarrollo del proyecto, las mejoras de la infraestructura verde inicialmente identificadas para la aplicación del componente de Camino Verde del proyecto Conviviendo con la Bahía se pueden volver a priorizar a fin de que el componente de reacondicionamientos para aguas pluviales maximice la mitigación de inundaciones.

ii. Valor de resistencia

Los principales valores de resistencia asociados con el camino verde se basan en los valores de pavimento permeable y su contribución a la mitigación del riesgo de inundación por aguas pluviales, y a la atenuación de las inundaciones causadas por aguas pluviales mediante la mejora de los restos de la llanura inundable de Mill River en un entorno urbano. El reemplazo de superficies impermeables en las áreas urbanas con materiales de pavimento permeables que permiten que las aguas pluviales se infiltren y sean reabsorbidas por el suelo puede hacer que se reduzca la escorrentía por aguas pluviales y evitar que lleguen aguas de baja calidad a gran velocidad a Mill River y a zonas de captación aguas abajo. Además, y debido a que el pavimento permeable tiende a ser más reflectante que el pavimento oscuro y tiende a evaporar más el agua, absorbe menos calor.

La resistencia y los valores ambientales cuantificados para el proyecto Camino Verde se estimaron mediante la aplicación de la calculadora de infraestructura verde (CNT 2010). La calculadora cuantificó los galones de escorrentía por aguas pluviales que serían absorbidos y filtrados por el espacio verde urbano asignado al camino verde. La calculadora también cuantificó las libras de los contaminantes del aire criterio que serían eliminados por los árboles y la vegetación, las libras del dióxido de carbono que se captarían y los ahorros de energía. También se aplicaron los valores unitarios, por libra de contaminante eliminado y por galón reducido de escorrentía de aguas pluviales. En la sección de informes de BMP para aguas pluviales/infraestructura verde se describen las características y ecuaciones de la calculadora con más detalle.

Debido al valor de resistencia de la gran cantidad de superficie permeable y porosa que sería creada por el proyecto Camino Verde, que contribuiría a un manejo más efectivo de las aguas pluviales y a la reducción de inundaciones molestas, de escorrentía a gran velocidad y de la erosión y desestabilización de los ríos, este valor entró en la categoría de “Valor de resistencia”.

Se estimó que el valor actual acumulativo del valor de resistencia durante el período de evaluación del proyecto es de **\$61,804,253**.

iii. Valor social

Diversos estudios han documentado los numerosos beneficios sociales, económicos, ambientales y comunitarios de los caminos verdes. Los beneficios del camino verde incluyen los siguientes: (i) creación de valor y generación de actividad económica, (iii) mejora de la salud pública a través de la vida activa y la provisión de una zona urbana conveniente para este uso, (iv) mejora de la conciencia cultural y la identidad comunitaria (Greenways, 2017). Los senderos y su señalización/la misión educativa también pueden proporcionar a los usuarios una experiencia viva similar a la de un salón de clases. En este BCA se cuantifican y monetizan los beneficios recreativos del camino verde que reflejan los valores de utilidad por usuario por día para ciclismo, caminatas/senderismo, observación de aves y de vida silvestre y recreación en general.

El principal beneficio social se basó en métodos similares aplicados anteriormente que consideraron el uso recreativo del camino verde y el valor de uso para los usuarios. El área mejorada e interconectada de camino verde de 7 acres se aplicó en el cálculo (PPT, 2017). Este valor se multiplicó por un promedio estimado de usuarios del sendero, tomado a 1/5 del valor de la densidad del sendero del Parque Estatal de Hempstead Lake y fue igual a (8,922.39 visitantes/milla). La aplicación de esta cifra a la estimación de siete millas, dio lugar a un número de visitas de uso anuales a los caminos verdes igual a 62,457 visitantes al año. Este número de visitas anuales estimadas se multiplicó por un valor de uso recreativo promedio por persona por día de \$53.6. Este valor refleja los principales usos de recreación en general, observación de la vida silvestre, uso recreativo de bicicletas y caminatas/senderismo. El valor total anual de las visitas se estimó en \$3,347,524 al año.

Se estimó que el valor actual acumulativo del valor social cuantificado durante el período de evaluación del proyecto sería de **\$40,145,951**.

iv. Valor ambiental

Los valores ambientales que se cuantificaron y monetizaron para el proyecto Camino Verde reflejan el valor de las zanjas de drenaje y también de los servicios de regulación al ecosistema relacionados con el gas atmosférico y al cambio climático proporcionados por el camino verde.

Las zanjas de drenaje constituyen una mejor práctica de tratamiento de aguas pluviales y son eficaces en el tratamiento de la primera descarga que se produce luego de una precipitación. Esto es fundamental, porque la primera descarga de cualquier evento de aguas pluviales a menudo contiene la mayor cantidad de sedimentos y contaminantes arrastrados (por ejemplo, aceites, sal, etc.). Las zanjas de drenaje pueden

eliminar los sedimentos y los contaminantes arrastrados del agua de la primera descarga antes de que entren en el ecosistema. Debido a este beneficio de la mejora de la calidad del agua, los valores de la zanja de drenaje se acreditan dentro de la categoría de valor ambiental del BCA. El beneficio de las zanjas de drenaje se estimó utilizando la calculadora de infraestructura verde (CNT 2010). La calculadora cuantificó los galones de escorrentía de aguas pluviales que serían capturados y tratados por la característica de zanja de drenaje del camino verde. La calculadora también cuantificó las libras de los contaminantes del aire criterio que serían eliminados por los árboles y la vegetación, las libras del dióxido de carbono que se captarían y los ahorros de energía. También se aplicaron los valores unitarios, por libra de contaminante eliminado y por galón reducido de escorrentía de aguas pluviales.

La función de regulación del clima y el gas atmosférico asociada con espacios verdes urbanos se estimó aplicando un valor de transferencia de beneficios al número estimado de acres de caminos verdes. El valor por acre aplicado se estimó en \$432/ac (Gas & Climate Regulation, Costanza, 2006). El valor actual acumulativo de este servicio al ecosistema se estimó en **\$23,209,195** durante el período de evaluación del proyecto de 50 años.

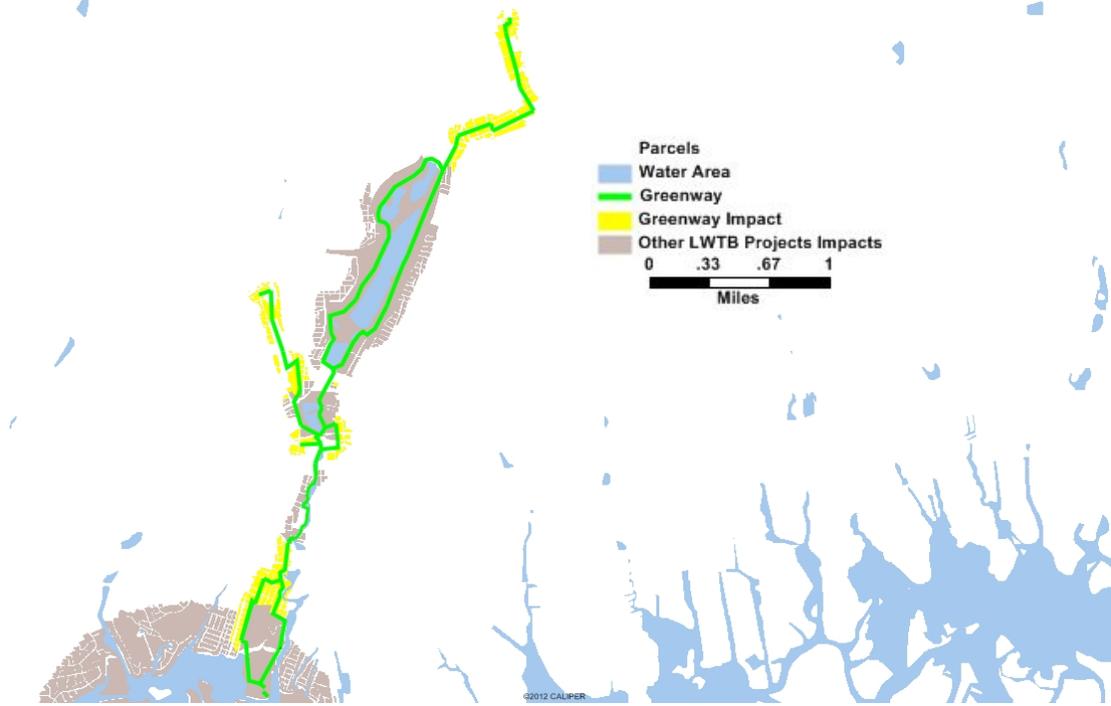
v. Revitalización económica

Al finalizar el proyecto de Camino Verde, los beneficios de revitalización económica favorecerán a los dueños de las propiedades ubicadas cerca del camino verde. Se considera que los impactos económicos a corto plazo de la construcción constituyen una transferencia de actividad de un sector económico a otro. Por lo tanto, estas actividades no se consideran un beneficio neto para la sociedad (y por ende, no se incluyen en la relación costo-beneficio). Sin embargo, el proyecto contribuirá a la economía local mediante la creación de empleos en el sector de la construcción e industrias relacionadas durante las fases de diseño y construcción.

Impactos sobre el valor de la propiedad

Como se describió anteriormente para los otros elementos del proyecto vinculados al camino verde, existe un extenso cuerpo de investigación que demuestra que los parques en buen estado y los espacios verdes abiertos contribuyen positivamente al valor de las propiedades residenciales cercanas. Los economistas a menudo aplican técnicas de precios hedónicos para aislar el efecto de varios atributos, como la proximidad a un parque, estanque o camino verde urbano seguro y limpio que pueden influir en los valores de las propiedades (NRC, 2005). La NRPA desarrolló una metodología que puede usarse para estimar la prima de valor de la propiedad de los parques cuando no es viable realizar un estudio de precios hedónicos (NRPA, 2004). Con base en la metodología, las residencias dentro de 500 pies de un parque de calidad media o superior se benefician de una prima de valor de propiedad del 5 al 15% (NRPA 2004). Louis Berger aplicó esta metodología NRPA a los parques con el fin de estimar la prima para las residencias cerca de la superficie del camino verde

Figura 19: Propiedades cercanas al camino verde (dentro de una zona de amortiguación de 500 pies)



Fuente: Louis Berger: V. Amerlynck, 2017

Los cálculos del impacto del valor de la propiedad se han ajustado para el doble conteo potencial de los segmentos del camino verde que forman parte de los otros proyectos de LWTB evaluados. Las parcelas residenciales del proyecto Camino Verde solo reflejan las que están más cercanas a este elemento del proyecto. Asumiendo que la construcción estaría terminada en 2020, el valor presente descontado total de esta prima de valor de propiedad sería de **\$14,574,146**.

Creación de empleo

Durante la fase de construcción, el proyecto creará empleos en el sector de la construcción y en las industrias relacionadas. Además de los trabajos que se crearán directamente por el proyecto propuesto, se respaldarán trabajos adicionales mediante la compra de materiales de construcción por parte del contratista en otras empresas del Estado de Nueva York y mediante el gasto doméstico local de parte de los trabajadores de la construcción y otros trabajadores.

Una vez finalizado, el proyecto apoyará empleos relacionados con las operaciones y mantenimiento (O&M) del camino verde y el mantenimiento de pavimentos permeables, senderos y señalización, así como zanjas de drenaje. De manera similar al gasto de construcción, el gasto en materiales y suministros requeridos para las operaciones y el mantenimiento del camino verde, así como el gasto doméstico de los trabajadores de mantenimiento, brindarán apoyo a empleos adicionales dentro del Estado de Nueva York. Aunque por lo general no es un beneficio neto para la sociedad, la creación de empleo constituye una contribución positiva a la economía del Estado de Nueva York.

vi. Resultados del análisis de costos y beneficios

En la **Tabla 27** se resumen los resultados del BCA para el proyecto Camino Verde.

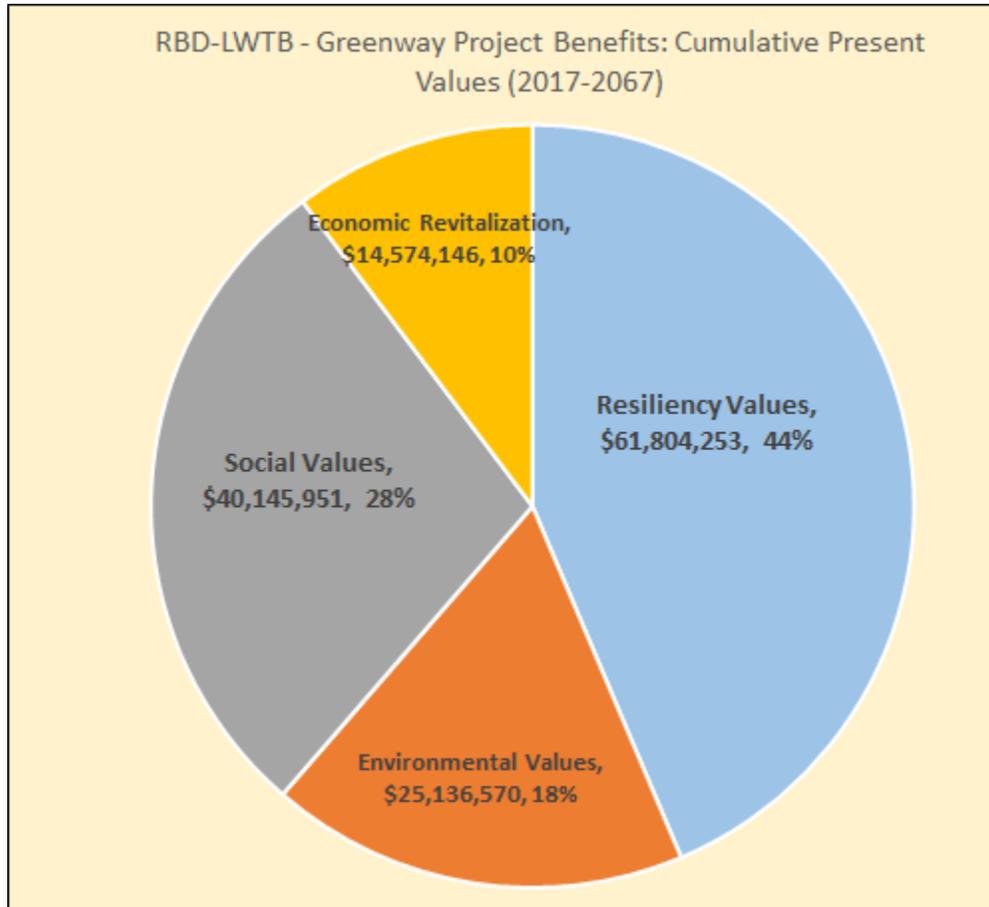
Tabla 27: Análisis de costos y beneficios RBD - Conviviendo con la Bahía Proyecto Camino Verde (Dólares estadounidenses constantes de 2017)		
	Categoría	Valor actual acumulativo
	COSTOS DEL CICLO DE VIDA	(2017-2067)
	Costos de inversión del proyecto	\$25,156,457
	Operaciones y mantenimiento	\$8,343,239
[1]	Costos totales	\$33,499,696
	BENEFICIOS	
[2]	Valores de resistencia	\$61,804,253
[3]	Valores ambientales	\$25,136,570
[4]	Valores sociales	\$40,145,951
[5]	Beneficios de revitalización económica	\$14,574,146
[6]	Beneficios totales	\$141,660,919
[7]	Medidas del mérito del proyecto:	
	Beneficios menos costos [valor neto actual (beneficios netos al 7%)]	\$108,161,223
	Relación costo-beneficio (BCR)	4.23
	Tasa de rendimiento de RBD LWTB	45.3%
Notas: \a Los costos representan el valor actual descontado de los costos nominales proyectados (durante 2018-2019). Por lo tanto, parecerán más bajos que los costos nominales debido a la aplicación de la tasa de descuento del 7% recomendada por el HUD.		

Medidas del mérito del proyecto: Proyecto Camino Verde

- El proyecto Camino Verde es económicamente viable y tiene una relación positiva costo-beneficio de 4.23. Los beneficios son cuatro veces mayores que el valor actual acumulativo de los costos del ciclo de vida.
- El valor neto actual acumulativo (beneficios menos costos) es de \$108.2 millones. Un proyecto con un valor neto actual positivo es un proyecto público económicamente viable que aportará valor añadido a la comunidad.
- Para que un proyecto sea económicamente viable, la tasa de rendimiento interna (Internal Rate of Return, IRR) debe ser superior a la tasa de descuento. La tasa de rendimiento del proyecto RBD LWTB del 45.3% supera la tasa de descuento para proyectos recomendada por el HUD de 7.0%.

En la **Figura 20** a continuación se muestra un desglose de los beneficios del proyecto Camino Verde.

Figura 20



IX. Riesgos del proyecto

a. Descripción de los riesgos del proyecto

Una intervención a gran escala basada en cuencas como el proyecto Conviviendo con la Bahía puede enfrentar numerosos riesgos. Estos riesgos van desde el aumento de los costos de las materias primas y la mano de obra de la construcción, hasta los retrasos en los cronogramas, asuntos relacionados con las partes interesadas y la coordinación, y las actuaciones potencialmente perturbadoras de partes interesadas descontentas que no aprecian ni comprenden las metas del proyecto. Estos riesgos también pueden influir en los plazos propuestos de las intervenciones y el calendario del proyecto. A estos riesgos manejables a corto plazo se aúna la incertidumbre a largo plazo con respecto al cambio climático y la probabilidad de eventos climáticos más frecuentes y graves que pueden influir en la cuenca de Mill River, en el camino verde y en los cuerpos de agua superficiales.

b. Análisis de sensibilidad

Se realizó un análisis de sensibilidad que evaluó los impactos del valor actual acumulativo de los beneficios netos del proyecto y las relaciones costo-beneficio (BCR) con base en aumentos potenciales en los costos del ciclo de vida, reducciones en los beneficios previstos del proyecto para las categorías que proporcionan el mayor valor y retrasos en la construcción. La **Tabla 28** muestra los resultados del análisis de sensibilidad.

Tabla 28: Análisis de sensibilidad del análisis de costos y beneficios de los proyectos combinados Conviviendo con la Bahía*				
Prueba	Proyecto de base / Valor neto actual / BCR	Valor neto actual del proyecto con cambio	BCR con cambio de prueba	Valor de conmutación \a
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
Aumento de los costos de capital (30%)	\$285,101,456 / 3.44	\$255,214,626	2.74	286.0%
Aumento de O&M anual (50%) \a	\$285,101,456 / 3.44	\$276,425,912	3.20	1640%
Disminución de los beneficios de resistencia (porcentaje de estimaciones de referencia):				
75% de la base de referencia	\$285,101,456 / 3.44	\$228,717,961	2.95	\$285,101,456
50% de la base de referencia	\$285,101,456 / 3.44	\$172,334,466	2.47	\$285,101,456
25% de la base de referencia	\$285,101,456 / 3.44	\$115,950,970	1.99	\$285,101,456
Cero beneficios resistencia	\$285,101,456 / 3.44	\$59,567,475	1.51	\$285,101,456
Notas: \a El valor de conmutación es el cambio porcentual en la variable de interés que hace que el valor neto actual acumulativo del proyecto (beneficios - costos) sea igual a cero, (BCR = 1.0), manteniendo constantes todas las otras variables. *Se realizó una prueba de sensibilidad en los proyectos combinados (HLSF, ERHS, Smith Pond, Restauración Costera y Camino Verde)				

La columna [1] muestra el tipo de prueba de presión al que se sometió el monto del valor neto actual (beneficios menos costos o beneficios netos) y la relación costo-beneficio (BCR). Un aumento del 30% en los costos de capital disminuiría el BCR de 3.44 a 2.74 y reduciría el valor neto actual acumulativo del proyecto (beneficios netos) en \$255 millones. El valor de conmutación muestra el incremento en los costos de capital de construcción que harían que el valor neto actual del proyecto fuese igual a cero. Un aumento del 50% en

los costos anuales de operación y mantenimiento (O&M) causarían que la BCR de referencia cayera de 3.2 a 3.44.

Los valores de resistencia representan la mayor categoría de valores (56%). El análisis de sensibilidad comienza al reducir el valor combinado de los beneficios de resistencia a un porcentaje del valor total de referencia para esta categoría. El valor neto actual total del proyecto seguiría siendo positivo incluso si los beneficios de resistencia cayeran en 75% hasta un nivel que represente el 25% del monto total de referencia. Las otras categorías de valor (revitalización ambiental, social y económica) podrían sostener la relación positiva costo-beneficio si los valores de resistencia fuesen cero.

X. Evaluación de los desafíos de implementación

La implementación de un gran proyecto en un área densamente poblada puede presentar desafíos en las distintas etapas del proyecto: diseño, construcción y operaciones. Durante la fase de construcción, existen desafíos que probablemente se encontrarán con respecto al control del tráfico de la zona y el hecho de trabajar cerca de la vía Southern State Parkway. Además, existen desafíos logísticos asociados con la búsqueda de espacio adecuado para áreas de almacenamiento temporal y transitorio para guardar equipos y materiales en espacios reducidos en algunas áreas a lo largo de Mill River dentro del área del proyecto.

También existe el riesgo de que, con algunos de los proyectos (restauración costera), la demanda de determinadas materias primas (arena y rocas) puede hacer que los precios aumenten más de lo estimado al principio. Este nivel elevado de actividad de construcción y desarrollo puede presentar una demanda creciente de recursos escasos, tales como mano de obra calificada y trabajadores manuales, materiales y equipos selectos y contratistas disponibles para trabajar en elementos específicos del proyecto y paquetes de contratos. Este tipo de demandas de mercado puede reflejarse en costos más altos, tanto para mano de obra como para materiales, puede dar lugar a retrasos en el cronograma.

Dado el gran número de agencias públicas y otras partes interesadas (públicas y privadas) involucradas en el proyecto, pueden surgir algunos desafíos relacionados con la coordinación, la comunicación, el cronograma/secuenciación de eventos y los plazos. Es probable que estos problemas de coordinación surjan durante las etapas de diseño, construcción/implementación y operación del proyecto.

XI. Conclusión

Intervenciones del proyecto para cumplir los objetivos de LWTB: El BCA evalúa los siguientes proyectos dentro del proyecto Conviviendo con la Bahía que abordan las metas y objetivos del proyecto LWTB. Las intervenciones evaluadas en este BCA incluyen los siguientes proyectos que se describen con más detalle a continuación:

- Parque Estatal Hempstead Lake
- Smith Pond
- Escuela secundaria East Rockaway High School

- Proyecto de Restauración Costera
- Proyecto Camino Verde
- Reacondicionamientos para Aguas Pluviales

Resultados de viabilidad económica del BCA: El BCA demuestra que el proyecto generará beneficios netos sustanciales (a saber, los beneficios exceden los costos del proyecto en el transcurso de su vida útil). Los beneficios para la comunidad huésped y la región serán sustanciales y justificarán los costos de implementación y de las operaciones. Los bienes del proyecto crearán importantes valores de resistencia, valores sociales, valores ambientales y beneficios de revitalización económica para las comunidades en la zona de la cuenca de Mill River, así como para otros beneficiarios del Condado de Nassau y de la región que hacen uso del Parque Estatal Hempstead Lake, de Smith Pond, de la EHRS del camino verde de enlace y que se recreen en Back Bay.

La **Tabla 29** muestra los costos y los beneficios monetizados para cada proyecto de forma individual y para los cinco proyectos combinados. El grupo más grande de beneficios consiste en los valores de resistencia relacionados con la protección ante el riesgo de inundaciones proporcionada por los bienes del proyecto. En resumen, los costos combinados del ciclo de vida para construir y operar los bienes de los componentes propuestos del proyecto de resistencia LWTB (que ascienden a **\$117,063,711** millones al valor constante actual del dólar en 2017) generarían los siguientes beneficios totales:

- **\$402,165,167**, de los cuales:
 - Valores de resistencia: \$ 225,898,740
 - Valores ambientales: \$ 42,090,550
 - Valores sociales: \$ 72,420,235
 - Beneficios de revitalización económica \$ 61,755,642

Tabla 29: Resumen del análisis de costos y beneficios - RBD Conviviendo con la Bahía

[Dólares estadounidenses constantes de 2017 - Tasa de descuento, 7%, Valores actuales acumulativos, 2017-2067]

Valores actuales acumulativos (2017-2067)	Parque Estatal Hempstead Lake \b	Escuela secundaria East Rockaway High School	Smith Pond	Proyecto de Restauración Costera	Proyecto Camino Verde	Subtotal	Reacondicionamientos para aguas pluviales \c
COSTOS DEL CICLO DE VIDA							
Costos de inversión del proyecto \a	\$32,261,025	\$4,642,415	\$22,571,456	\$14,991,416	\$25,156,457	\$99,622,769	*
Operaciones y mantenimiento	\$3,636,195	\$1,847,610	\$2,529,652	\$1,084,246	\$8,343,239	\$17,440,942	*
Costos totales	\$35,897,221	\$6,490,025	\$25,101,108	\$16,075,662	\$33,499,696	\$117,063,711	*
BENEFICIOS							
Valores de resistencia	\$19,905,296	\$5,443,197	\$121,220,778	\$17,525,215	\$61,804,253	\$225,898,740	++
Valores ambientales	\$7,683,582	\$428,446	\$5,378,508	\$3,463,444	\$25,136,570	\$42,090,550	++
Valores sociales	\$14,820,335	\$6,518,585	\$7,841,915	\$3,093,449	\$40,145,951	\$72,420,235	++
Beneficios de revitalización económica	\$32,079,935	\$1,914,791	\$2,236,997	\$10,949,773	\$14,574,146	\$61,755,642	++
Beneficios totales	\$74,489,149	\$14,305,019	\$136,678,199	\$35,031,882	\$141,660,919	\$402,165,167	++
Beneficios menos costos							
Valor neto actual (beneficios netos al 7%)	\$38,591,928	\$7,814,994	\$111,577,091	\$18,956,220	\$108,161,223	\$285,101,456	++
Relación costo-beneficio (BCR)	2.08	2.20	5.45	2.18	4.23	3.44	++
Tasa de rendimiento de RBD LWTB	30.0%	23.0%	39.4%	22.2%	45.3%	35.8%	++

\Notas:

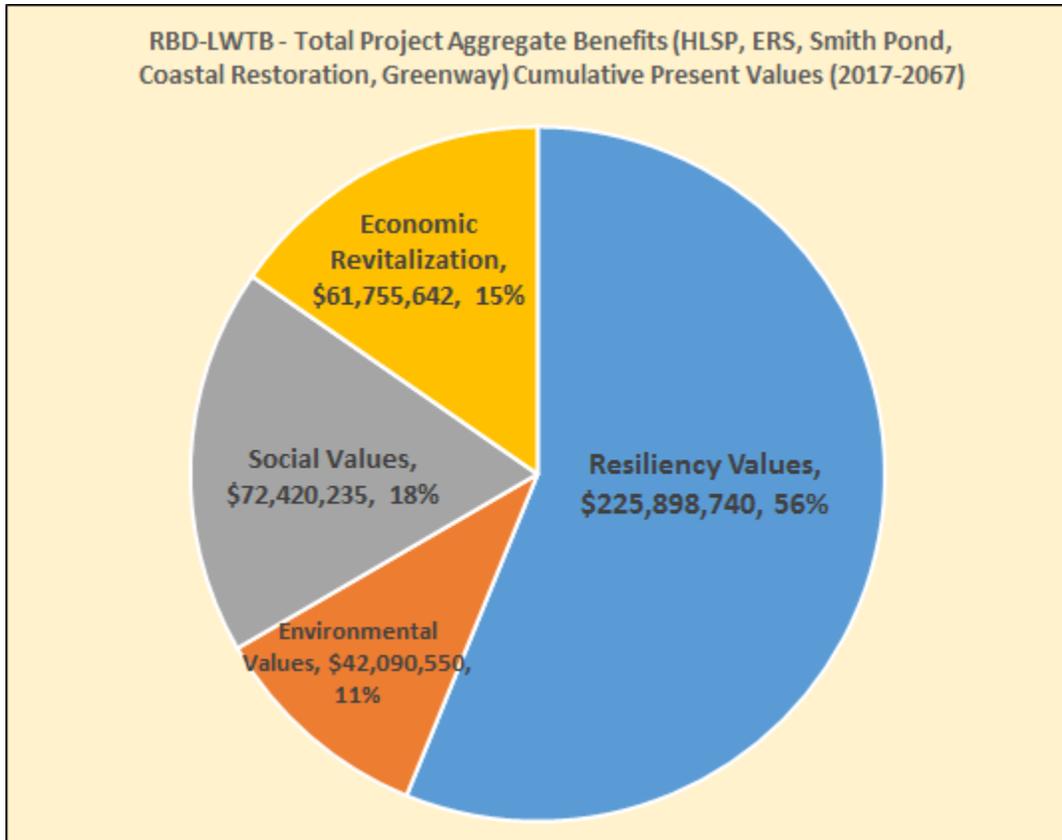
\a Los costos representan el valor actual descontado de los costos nominales proyectados (durante 2018-2019). Por lo tanto, parecerán más bajos que los costos nominales debido a la aplicación de la tasa de descuento del 7% recomendada por el HUD.

\b Los beneficios de resistencia de HLSP asociados con las mejoras a la presa, tales como la retención de mayores volúmenes de agua y la mejora en las capacidades de gestión dentro de la porción de captación aguas arriba en la cuenca no se reflejan en la BCR, pero se reconocen como un beneficio significativo al que se le asignaría una calificación ++ (a saber, un gran impacto positivo anticipado) conforme a las instrucciones de calificación cualitativa del HUD. Las valoraciones de cálculo de resistencia realizadas para HLSP se basaron en datos disponibles para las mejoras en el dragado de estanques y el almacenamiento del volumen de agua a partir de aumentos de profundidad. Por lo tanto, los beneficios de resistencia cuantificados y monetizados para HSLP representan una estimación a la baja. Los valores de calidad del agua para HLSP se incluyeron a partir de la creación de humedales dentro de la sección de valor ambiental del BCA.

\c ++ Con base en el Sistema Cualitativo de Clasificación de Riesgos (Qualitative Risk Ranking System) descrito en la guía CPD-16-06, este proyecto está clasificado como "se espera un gran impacto positivo" (*= los costos del ciclo de vida del proyecto específicos de la ubicación aún no se han estimado, ++ = se esperan grandes impactos positivos)

La **Figura 21** muestra el desglose de los beneficios totales para los cuatro elementos combinados del proyecto.

Figura 21



XII. Referencias

Abt Associates 2014. Estimating the Change in Ecosystem Services Values from Coastal Restoration , Prepared by Abt Associates. Prepared for Center for American Progress and Oxfam America, August 2014.

Asabere, P.K. & Huffman, F.E. The Relative Impacts of Trails and Greenbelts on Home Price, J Real Estate Finan Econ (2009) 38: 408. doi:10.1007/s11146-007-9089-8

Caterpillar, 2017. <http://www.wpowerproducts.com/Diesel-Generators-1-c-8.html> 300 kw
<http://www.wpowerproducts.com/caterpillar-c9-generator-set-p-100571.html>

CEF 2016. CEF Fact Sheet << 02.25.16+CEF+FINAL+ER+HS_HMP-+Cef_PW0225_2_23_16.pdf>>.

CNT 2010. CNT (Center for Neighborhood Technology) and American Rivers. 2010. The Value of Green Infrastructure: A Guide to Recognizing Its Economic, Environmental and Social Benefits. <http://www.cnt.org/repository/gi-values-guide.pdf>. Chicago, IL.

Colvin, 2017a, 03/08/17, Email from Dr. Joan Colvin, ER School District contact to Ian Miller, Louis Berger

Colvin, 2017b, 03/09/17, Email from Dr. Joan Colvin, ER School District contact to Ian Miller, Louis Berger.

Costanza, Robert, Matther Wilsdon, Austin Troy, Alesey Voinov, Shuang Liu, John D'Agostino. 2006. The Value of New Jersey's Ecosystem Services and Natural Capital. NJDEP Division of Science, Research and Technology. July. 177pp.

Costanza et al 2008. Costanza, Robert, Perez Maqueo, Luisa Martinez, Sutton, Anderson and K. Mulder, The Value of Coastal Wetlands for Hurricane Protection, Ambio Vol. 37, No. 4, June 2008

Crompton J., The Proximate Principle: The Impact of Parks, Open Space and Water Features on Residential Property Values and Property Tax Base, National Recreation and Parks Association, 2004

DNREC, 2011. Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control (DNREC). 2011. Economic Value of Stormwater in Delaware. Dover, Delaware

DT Annex 2, 2016. DT Annex 2 Cost Estimate, << Annex 2 Cost estimate.pdf>>

EPA 2014. The Economic Benefits of Green Infrastructure, A Case Study of Lancaster, PA, February 2014,

EPA (U.S. Environmental Protection Agency). 2017. eGRID2014v2 Version 2 Year 2014 Summary Tables. <https://www.epa.gov/energy/egrid-2014-summary-tables>

EPA 800-R-14-007

ERHS Athletics, 2017. http://www.eastrockawayschools.org/schools/seasons_and_teams

ERSD 2016. Update: Hurricane Sandy Total District Expenditures.

ERS Memo, 2015. << Athletic-Director-Letter-147416-36366.pdf>>

FEMA, 2011. Federal Emergency Management Agency (FEMA). 2011. Supplement to the Benefit-Cost Analysis Reference Guide. Washington, DC

GOSR, 2017. <https://stormrecovery.ny.gov/living-bay>

Harnik and Crompton, 2014. Peter Harnik and John Crompton. 2014. Measuring the total economic value of a park system to a community. *Managing Leisure*. <http://dx.doi.org/10.1080/13606719.2014.885713>

HUD CPD-16-06, U.S. Department of Housing and Urban Development, Notice CPD-16-06, Issued April 20, 2016, Community Development Block Grant Disaster Recovery (CDBG-DR) Rebuild by Design: Guidance regarding content and format of materials for approval of CDBG-DR Action Plan Amendments releasing funds for construction of Rebuild by Design (RBD) projects, including guidance for Benefit-Cost Analysis.

Johnston, R.J., Grigalunas, T. a., Opaluch, J.J., Mazzotta, M., Diamantedes, J., 2002. Valuing Estuarine Resource Services Using Economic and Ecological Models: The Peconic Estuary System Study. *Coastal Management*. <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08920750252692616>

Karadeniz, Duygu. The Impact of the Little Miami Scenic Trail on Single Family Residential Property Values, A thesis submitted to the Division of Research and Advanced Studies of the University of Cincinnati, 2008 http://headwaterseconomics.org/wp-content/uploads/Trail_Study_22-miami-scenic-trail.pdf

Kaval, John. and Pam Loomis (2003). Updated Outdoor Recreation Use Values with Emphasis on National Park Recreation. Department of Agricultural and Resource Economics, Colorado State University, Fort Collins, CO. October. 48pp.

LB 2016. Louis Berger – Draft Text – HMPG Grant Application. << Additional-History-of-Hazards-119714-34338-139751-75277.pdf>>

LKB, 2017, Project Budget Summary: 12/9/2016, Hempstead Lake State Park Living with the Bay, <<<<LWTB Parks Cost Est. 20160912.pdf>>

<<LWTB Parks Cost Est. 20160912.pdf>>

Marinas.com. 2017.

https://marinas.com/search/index.php?search=2&category=marina&radius=5&units=mi&coordinates_type=dd&lat=40.623159&lon=-73.661528&Submit=Search&page=5&page=4

McPherson, E.G., J.R. Simpson, P.J. Peper, S.L. Gardner, K.E. Vargas, and Q. Xiao. 2007. Northeast Community Tree Guide: Benefits, Costs, and Strategic Planting. United States Department of Agriculture,

Forest Service, Pacific Southwest Research Station. Davis, CA. http://www.fs.fed.us/psw/programs/uesd/uep/products/2/psw_cufr712_NortheastTG.pdf

Narayanan and Pitt, 2005, A. Narayanan and R. Pitt, August 31, 2005, Costs of Urban Stormwater Control Practices

Nassau County, 2017. Sewage Treatment Master Plan, Wastewater Facilities Planning Guide. <https://www.nassaucountyny.gov/1883/Sewage-Treatment-Master-Plan>

NC State, 2017. North Carolina State University – College of Agriculture and Life Sciences and College of Engineering. Soil In Our Streams

NYSED, 2015. New York State Education Department, Information and Reporting Services. 2015. Public School Enrollment 2015-2016. <http://www.p12.nysed.gov/irs/statistics/enroll-n-staff/home.html>

New York State, 2017. Office of the State Comptroller, Open Book New York. Trend Report for County of Nassau, Annual Expenditures, Drainage, Sewer. <http://wwe2.osc.state.ny.us/transparency/spending/spndMain.cfm>

Nicholls, S., and J. Crompton. 2005. "The Impact of Greenways on Property Values: Evidence from Austin, Texas." *Journal of Leisure Research* 37(3): 321-341.

NRC, 2005. Valuing Ecosystem Services: Toward Better Environmental Decision-Making, Committee on Assessing and Valuing the Services of Aquatic and Related Terrestrial Ecosystems, National Research Council, National Academies Press, ISBN 978-0-309-09318-7, <http://nap.edu/11139>.

NRC 2008. National Research Council (NRC). 2008. Urban Stormwater Management in the United States. Washington, DC: National Academies Press.

NPRA, 2010. National Parks and Recreation Association, Why Parks and Recreation are essential services, 2010, Accessed from <https://www.nrpa.org/uploadedFiles/nrpa.org/Advocacy/Resources/Parks-Recreation-Essential-Public-Services-January-2010.pdf>

NRPA 2004, Source: Crompton J., The Proximate Principle: The Impact of Parks, Open Space and Water Features on Residential Property Values and Property Tax Base, National Recreation and Parks Association, 2004

Parks, 2017 a, << RBD B-CA Outline HLSP Section.docx>>. Project information that was submitted in response to scope of work outline.

Parks 2017 b, Hempstead Lake State Park breakdown of existing and proposed O&M for select elements, << HLSP LWB RBD O&M for BCA 3 8 17.pdf>>.

RUVD 2016. 2016 UPDATED RECREATION USE VALUES DATABASE – SUMMARY, Randall S. Rosenberger, Oregon State University, November 1, 2016, << 2016_RUVD WEB SUMMARY 2016 update 110116.pdf>>

Stantec 2017. Email correspondence from Jeff Olszewski at Stantec to Ian Miller at Louis Berger.

Tetra Tech, 2017. HUD Action Plan Amendment Narratives of Projects Tetra Tech <<Tt APA Narratives.docx>>.

US Army Corps of Engineers, 2013. Application of Ecosystem Goods and Services Assessment to Coastal Restoration Projects: Three Case Studies. Prepared by: Lisa Wainger¹, Sam Sifleet², Deb Shafer³ and Scott Bourne³. 1 -University of Maryland Center for Environmental Science; 2 -U.S. EPA ORD (formerly of UMCES); 3 -USACE ERDC. Presentation, August 29, 2013.

USGS, 2013. Water Table and Potentiometric Surface Altitudes, in the Upper Glacial, Magothy, and Lloyd Aquifers beneath Long Island, New York, March-April 2006, By Jack Monti, Jr. and Ronald Busciolano, Martyn J. Smith, and M.Peter deVries, U.S. Department of the Interior Handout, U.S. Geological Survey December 2011 (rev. 11/ 2013).

Weiss et al, 2005. Peter T. Weiss, John S. Gulliver, Andrew J. Erickson, THE COST AND EFFECTIVENESS OF STORMWATER MANAGEMENT PRACTICES, Minnesota Department of Transportation Research Services Section, 395 John Ireland Boulevard Mail Stop 330, St. Paul, Minnesota 55155, June 2005.

Whittier, 2017. http://www.cityofwhittier.org/depts/prcs/parks/greenway_trail.asp