



# CDBG-MIT

## NARRATIVA DEL PROYECTO CUBIERTO

**MEJORAS Y REHABILITACIÓN DEL  
AEROPUERTO RAFAEL HERNÁNDEZ EN AGUADILLA, P.R.**



DEPARTAMENTO DE LA

**VIVIENDA**

GOBIERNO DE PUERTO RICO

## Tabla de contenido

<b>1</b>	<b>MEJORAS Y REHABILITACIÓN DEL AEROPUERTO RAFAEL HERNÁNDEZ EN AGUADILLA, P.R. ....</b>	<b>1</b>
1.1	Información del proyecto .....	1
<b>2</b>	<b>REQUISITOS PARA PROYECTOS CUBIERTOS.....</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO CUBIERTO .....</b>	<b>2</b>
3.1	Descripción y elegibilidad del proyecto.....	2
3.2	Coherencia con la Evaluación de Necesidades de Mitigación .....	15
3.3	Cumplimiento del objetivo nacional para proyectos cubiertos.....	19
3.3.1	<i>Eficacia y sostenibilidad del proyecto a largo plazo .....</i>	<i>21</i>
3.3.2	<i>Demostración de los beneficios para el área más impactada y afectada.....</i>	<i>23</i>
3.3.3	<i>Coherencia con otras actividades de mitigación.....</i>	<i>35</i>

# 1 MEJORAS Y REHABILITACIÓN DEL AEROPUERTO RAFAEL HERNÁNDEZ EN AGUADILLA, P.R.

## 1.1 Información del proyecto

<b>Tipo de subrecipiente:</b>	Agencia estatal
<b>Nombre del subrecipiente:</b>	Autoridad de los Puertos de Puerto Rico
<b>ID del subrecipiente:</b>	XJULBJJEK958
<b>Nombre del proyecto:</b>	Mejoras y Rehabilitación del Aeropuerto Rafael Hernández en Aguadilla, PR
<b>Número del proyecto:</b>	INFRA-MIT-00054
<b>Dirección/ubicación del proyecto:</b>	Hangar 405 Calle Ingeniero Orlando Alarcón Rodas, Base Ramey, Aguadilla, P.R.
<b>Actividad elegible:</b>	Sección 105(a)(2) - Instalaciones públicas y mejoras
<b>Objetivo nacional:</b>	Beneficio para áreas de ingresos bajos a moderados (LMA, por sus siglas en inglés) (24 C.F.R. § 570.483 (b)(1))
<b>Punto(s) de contacto:</b>	Romel Pedraza Claudio, Director Ejecutivo Auxiliar en Planificación, Ingeniería, Construcción y Medio Ambiente

## 2 Requisitos para proyectos cubiertos

Los proyectos deben seguir y cumplir con los requisitos de los Proyectos Cubiertos, tal y como se detalla en la Sección de Proyectos Cubiertos del Plan de Acción CDBG-MIT.

### 3 ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO CUBIERTO

#### 3.1 Descripción y elegibilidad del proyecto

**Descripción del proyecto** – La Autoridad de los Puertos de Puerto Rico (**APPR**) propone el proyecto “Mejoras y Rehabilitación del Aeropuerto Rafael Hernández (BQN) en Aguadilla, PR” ubicado en el Municipio de Aguadilla, Puerto Rico. Este proyecto ayudará a mitigar los efectos de riesgos futuros y proteger esta línea vital crítica que sirve no solo a la región noroeste de Puerto Rico, sino también a toda la isla al asegurar la respuesta a emergencias durante eventos de desastre. Al apoyar las rutas esenciales de la cadena de suministros, el proyecto facilita el movimiento de personas, bienes y servicios de emergencia, y tiene como objetivo prevenir condiciones que puedan impedir el movimiento de personas y suministros. Este proyecto también incluye mejoras en el edificio de la terminal de pasajeros del aeropuerto BQN y la reconstrucción de las vías de rodaje (“taxiways”) de la pista de aterrizaje. Estas mejoras abordarán los riesgos actuales y futuros identificados en toda la isla. Este proyecto tiene los siguientes objetivos:

- Mejorar los edificios existentes de la terminal de pasajeros con el fin de proporcionar una infraestructura resiliente al aeropuerto BQN, que sea capaz de resistir los impactos de vientos huracanados y/u otros desastres naturales.
- Garantizar la continuidad de las operaciones de los negocios durante los esfuerzos de preparación, respuesta y recuperación ante una emergencia.
- Proporcionar o mejorar rutas de entrada/salida, antes o después del desastre, a los servicios críticos, refugios, cadenas de suministros y otras líneas vitales.
- Apoyar la red de transporte y los corredores críticos que conectan a las comunidades con el movimiento necesario de la cadena de suministros.
- Otorgar resiliencia a largo plazo a la red aeroportuaria, ya que dos de los tres principales aeropuertos importantes de Puerto Rico están ubicados en zonas inundables. Se proyecta que para el año 2050, estos dos aeropuertos se verán sustancialmente afectados por el aumento del nivel del mar, dejando al aeropuerto BQN como el único terminal de acceso aéreo, ya que no se encuentra en una zona inundable.

- Reducir y mitigar la pérdida de vidas y propiedades salvaguardando el flujo de personal de respuesta y ayuda de emergencia.
- Promover el desarrollo económico a largo plazo en la región, apoyando la equidad y el desarrollo socioeconómico de las comunidades desventajadas dentro de la región noroeste.

**Ubicación del proyecto y uso actual** - El aeropuerto BQN está ubicado estratégicamente en la Base de la Fuerza Aérea Ramey, que es una antigua base de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos en el barrio Maleza Baja en el municipio de Aguadilla. Con una elevación de más de 230 pies sobre el nivel del mar, tiene fácil acceso y conectividad con la carretera PR-2, una de las principales vías de rodaje de Puerto Rico, y otras carreteras secundarias como la PR-107. El aeropuerto BQN fue construido inicialmente a finales de la década de 1930 por el Cuerpo Aéreo del Ejército de EE. UU. en apoyo a la Segunda Guerra Mundial. El aeropuerto finalmente se convirtió en una Base del Comando Aéreo Estratégico B-52 de la Fuerza Aérea estadounidense en la década de 1950. Anteriormente conocida como Base de la Fuerza Aérea Ramey, la APPR se hizo cargo del aeródromo en la década de 1970 bajo el programa de Realineación y Cierre de Bases (**BRAC**, por sus siglas en inglés).

El aeropuerto BQN es actualmente la pista operativa más larga del Caribe y el segundo aeropuerto de servicio comercial de mayor actividad en Puerto Rico. La Administración Federal de Aviación (**FAA**, por sus siglas en inglés), que supervisa y regula las actividades de aviación, clasifica al aeropuerto BQN como un aeropuerto de servicio comercial primario en su Plan Nacional de Sistemas Aeroportuarios Integrados (**NPIAS**, por sus siglas en inglés). El aeropuerto BQN alberga operaciones de pasajeros y de carga. En 2022, el aeropuerto BQN tuvo varios vuelos semanales desde Newark (**EWR**), Nueva York (**JFK**), Orlando (**MCO**), Tampa (**TPA**) y Ft. Lauderdale (**FLL**) de JetBlue Airways, Frontier Airlines y United Airlines. En cuanto a carga, contaba con siete compañías: Federal Express, Air Cargo Carriers, Caribex, IFL Cargo, Ameriflight, Emirates y Mountain Air Cargo. Durante el año 2023, este aeropuerto recibió un flujo de más de 870,000 pasajeros, un incremento del 24% respecto al año 2022. Durante los últimos años se ha observado un aumento en las operaciones de carga aérea. Las operaciones de carga aérea en el aeropuerto BQN son

fundamentales para la cadena de suministros que sirve a toda la isla, incluyendo las industrias biofarmacéutica y aeroespacial en Puerto Rico. En el año 2023, recibió una carga total de 365,413,640 libras, lo cual lo convierte en el número setenta y cuatro (74) de ciento cincuenta y un (151) aeropuertos en los Estados Unidos, según lo informado por la FAA en su informe *All-Cargo Landed Weight*.

El aeropuerto BQN está ubicado en un área de 1,650 cuerdas de terreno. El lado norte del aeropuerto consta de un terminal de pasajeros con un servicio de inspección federal internacional (**FIS**, por sus siglas en inglés) capaz de manejar vuelos de más de 200 pasajeros. También alberga la Terminal Principal de Carga, la Terminal FedEx y la Terminal de Aviación General. Además de los servicios comerciales de pasajeros y la actividad de carga aérea, otras actividades están presentes en los cinco hangares del aeropuerto BQN. El aeropuerto también es utilizado como escala de reabastecimiento de combustible por Lufthansa Cargo, Cargo Lux y Martin Air para vuelos hacia y desde Sudamérica y Europa. El aeropuerto también es sede de la Estación Aérea de la Guardia Costera Borinquen y la Unidad de Radar Móvil del Escuadrón de Control Aéreo 141 de la Guardia Nacional Aérea de Puerto Rico (**PRANG**, por sus siglas en inglés). La zona sur del aeropuerto se encuentra actualmente subdesarrollada, con espacio disponible para desarrollos futuros. El aeropuerto BQN tiene una terminal de pasajeros que consta de dos puertas de embarque: la Puerta 14 y la Puerta 15. El edificio de la terminal se construyó dentro de un hangar de aviones modificado de 1942 que alberga cuatro posiciones de carga en tierra para aeronaves de fuselaje estrecho. La terminal está dividida en dos secciones, doméstico e internacional. El lado doméstico está equipado con una instalación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (**USDA**, por sus siglas en inglés), mientras que el lado internacional contiene una instalación de inspección de Aduanas y Protección Fronteriza de los Estados Unidos (**CBP**, por sus siglas en inglés). El aeropuerto opera como una única pista de aterrizaje principal, designada como Pista 8-26 (**RW 8-26**). El aeropuerto está respaldado por dos vías de rodaje parciales paralelas, la Taxiway A al norte y la Taxiway M al sur de la pista. La pista de aterrizaje tiene cuatro vías de rodaje de salida, y cuenta con tres vías de rodaje adicionales para facilitar la circulación aérea adicional. La RW 8-26 tiene 11,700 pies de largo y 200 pies de ancho, con arcenes pavimentados de 50 pies y 1,000 pies de ancho.

El aeropuerto BQN está ubicado estratégicamente en la Base de la Fuerza Aérea Ramey, una antigua base de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos en el barrio Maleza Baja en el municipio de Aguadilla.



**Figura 1 – Mapa de la ubicación**

**Evaluación de las condiciones** – El aeropuerto BQN es fundamental para los esfuerzos de respuesta y recuperación ante desastres en Puerto Rico. De los tres principales aeropuertos de Puerto Rico, el aeropuerto BQN es el único que no está ubicado en una zona inundable. Se espera que, en 50 años, el 24% del Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín (el aeropuerto comercial número 1 de Puerto Rico) se vea afectado por el aumento extremo del nivel del mar. En cambio, el 0% del aeropuerto BQN se verá afectado en este mismo escenario. Los riesgos potenciales de inundaciones aumentan debido a escenarios climáticos como el aumento del nivel del mar, la erosión costera, las marejadas ciclónicas, los huracanes y los tsunamis, entre otros. Por tanto, es importante resaltar que mejorar la infraestructura del aeropuerto BQN proporcionará redundancias a corto y mediano plazo en las actividades aeroportuarias en caso de que otros aeropuertos de la isla se vean afectados por

inundaciones y otros peligros, garantizando el flujo de bienes y servicios. Además, mantener el aeropuerto BQN operacional al alargar su vida útil también contribuirá a la seguridad en la aviación.

Durante los esfuerzos de recuperación posteriores al huracán María, el aeropuerto BQN desempeñó un papel clave en las operaciones de emergencia. En coordinación con la Región II de FEMA, el Gobierno de Puerto Rico designó al aeropuerto BQN como la Base de Apoyo de Incidentes (ISB, por sus siglas en inglés) para las operaciones aéreas de respuesta a desastres. En 2020, se evaluó la capacidad del aeropuerto BQN para lo siguiente: Operaciones de evacuación aérea de población general (**GENPOP**, por sus siglas en inglés), operaciones de área de concentración logística (**LSA**, por sus siglas en inglés), operaciones de concentración aeromédica (**AS**, por sus siglas en inglés) y operaciones de búsqueda y rescate aéreo (**SAR**, por sus siglas en inglés). Según el Plan de Evaluación y Operaciones del Aeropuerto (2020), el aeropuerto BQN tiene capacidad suficiente para recibir aproximadamente 2,600,000 libras de carga por un periodo de 24 horas y para desalojar 7,200 pasajeros. Los equipos y el personal de apoyo son de fácil acceso en el aeropuerto, y los segmentos de la misión pueden llevarse a cabo sin activos adicionales. En los recientes desastres naturales ocurridos en la isla, el aeropuerto BQN ha fungido como centro de recogido de suministros, alimentos y equipos y ha brindado apoyo a la región oeste y al resto de la isla. Durante los esfuerzos de recuperación del huracán María, FEMA arrendó una sección del aeropuerto para establecer sus operaciones de emergencia. Debido a las operaciones de carga disponibles, el equipo habitualmente presente y las dimensiones de la pista, el aeropuerto BQN sirvió como un punto clave de transbordo en apoyo a las operaciones de emergencia en la Región Oeste de Puerto Rico.

La APPR necesita reforzar y fortalecer la infraestructura del aeropuerto BQN con el fin de mitigar y disminuir el riesgo de efectos futuros de peligros como huracanes, terremotos y otros, no solo para las comunidades ubicadas en la región noroeste, sino también para todo Puerto Rico durante eventos de emergencia. En la actualidad, el aeropuerto BQN presenta varios desafíos que deben abordarse para fortalecer la resiliencia dentro de esta línea vital del transporte: La RW 8-26 tiene un índice de condición del pavimento (**PCI**, por sus siglas en inglés) promedio ponderado de 48,

que corresponde a una calificación de condición Pobre. Las secciones centrales de la pista presentaron problemas relacionados con el clima y la edad, así como también problemas estructurales y relacionados con la carga. Los valores de PCI oscilaron entre 25 y 52, correspondientes a las condiciones de calificación PCI de Grave y Pobre. Esta sección es de gran preocupación para las operaciones de seguridad de la pista del aeropuerto. El *Regional Pavement Maintenance and Management Program (RAPMMP)*, preparado en el año 2017, catalogó el proyecto de reconstrucción de la RW 8-26 como el más crítico para el aeropuerto BQN, e incluye la reconstrucción de las secciones centrales del pavimento.<sup>1</sup> La conclusión del estudio realizado estableció que a la RW 8-26 le quedaban menos de 5 años de vida. Debido a las malas condiciones del pavimento, el límite de peso del avión de carga se ha reducido en aproximadamente un 25%, como se menciona en el *Airfield Concrete Distress Manual* desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU. en el año 2009 y modificado por el Centro de Ingenieros Civiles de la Fuerza Aérea en el año 2015. Esto requiere un mayor número de vuelos para transportar el mismo volumen de carga, lo que a su vez incrementa los costos totales de transporte.

Luego de múltiples análisis de alternativas y dada la importancia del aeropuerto BQN, la APPR y la FAA desarrollaron un plan para construir una nueva pista de aterrizaje paralela con el fin de mantener el aeropuerto en funcionamiento durante el periodo de construcción. Además, se realizarán mejoras en la terminal de pasajeros. A pesar de las últimas mejoras a la terminal, el aumento rápido y sostenido de pasajeros está provocando dificultades operativas. El flujo de pasajeros en el área del vestíbulo a menudo se ve obstruido por las filas en los puntos de control de seguridad, lo que provoca que los pasajeros que llegan y los que parten se crucen en el mismo espacio. Este problema se agrava debido a las demoras constantes en los controles del USDA, la TSA y las aerolíneas, lo que aumenta aún más la congestión. Durante las horas pico, es común ver áreas de espera abarrotadas y puertas de abordaje sin asientos para los pasajeros que esperan. En los últimos diez años, el número de pasajeros se ha duplicado, superando la capacidad de las instalaciones. Las mejoras a la terminal

---

<sup>1</sup> *The Regional Pavement Maintenance and Management Program, Rafael Hernández Airport (BQN)*. Preparado por Kimley-Horn Puerto Rico, LLC, 2017.

son necesarias para apoyar la estrategia de mitigación de riesgos del aeropuerto BQN.

**Solución propuesta** - Dada la importancia del aeropuerto BQN para la resiliencia, la mitigación de riesgos, las emergencias y la recuperación ante desastres, la APPR propone varias mejoras y rehabilitaciones para este aeropuerto. El alcance del trabajo del proyecto CDBG-MIT es el siguiente:

- a) **Reconstrucción completa de la Taxiway A.** Este proyecto incluye la reconstrucción completa del pavimento asfáltico de la Taxiway A desde la Taxiway C hasta la Taxiway D. Implica modificaciones geométricas para convertir la conexión de la Vía de Rodaje (**TW**, por sus siglas en inglés) a la Pista de Aterrizaje (**RW**, por sus siglas en inglés) en una conexión entre vías de rodaje, junto con los ajustes necesarios de iluminación y desagüe. Además, la reconstrucción de la Taxiway A desde la Taxiway B hasta la Taxiway C incluirá el carril sur de la Taxiway A y un arcén pavimentado. Se implementarán modificaciones de desagüe e iluminación para adaptarse a la nueva geometría.
- b) **Reconstrucción de la Taxiway I (Convertir la Pista de Aterrizaje en Vía de Rodaje desde la intersección de TW 1-3 a TW 1-5).** Conversión de la antigua Pista 8-26 en una nueva Taxiway I de 75 pies de ancho (India). Este proyecto incluye la eliminación del exceso de pavimento, la construcción de nuevo pavimento asfáltico para las vías de rodaje y arceñas, así como la instalación de señalización e iluminación. La conversión se extenderá desde la intersección de TW 1-3 hasta la intersección de TW 1-5.

**Rehabilitación de la terminal de pasajeros** - La nueva distribución de la terminal separará a los pasajeros que llegan de los que salen, reubicará los puntos de control, acomodará y organizará las filas de espera y las distribuirá en un espacio mayor. Este proyecto proporcionará modificaciones internas a gran escala para aliviar problemas de capacidad y flujo de pasajeros, agregará una sala de salidas en el segundo nivel con cuatro puertas de contacto para una mezcla de aeronaves de fuselaje estrecho y ancho, y entregará una instalación de CBP de 12,000 pies cuadrados para manejar llegadas internacionales, incorporando seguridad de última generación, manejo de equipaje, tecnología informática y sistemas ambientales a lo

largo del espacio. El proyecto aumentaría la capacidad y el acceso de los pasajeros al proporcionar áreas expresas para dejar pasajeros con áreas de estacionamiento público y para empleados más amplias, un punto de control de seguridad reubicado y ampliado para el control de pasajeros y una nueva área de control de equipaje semiautomatizada, facilitando así el acceso, la comodidad y la conveniencia de los pasajeros al utilizar las instalaciones. También se reemplazará infraestructura antigua, como la infraestructura existente de electricidad, agua potable, protección contra incendios, seguridad y telecomunicaciones, que será ampliamente modernizada o reemplazada para mejorar la resiliencia y la eficiencia ambiental y lograr cumplimiento con las normas y códigos. Las modificaciones propuestas cumplirán con los estándares de la Ley de Estadounidenses con Discapacidades (**ADA**, por sus siglas en inglés), proporcionando tres nuevos ascensores y escaleras mecánicas como parte de la propuesta para aumentar la movilidad segura y eficiente y la conectividad. Los puentes de embarque terrestre existentes se reemplazarán por cuatro (4) puentes de embarque protegidos y climatizados para garantizar la seguridad y la protección de los pasajeros. Estos puentes protegerán contra el clima tropical extremo que expone a los pasajeros a altas temperaturas o precipitaciones y permitirán un acceso adecuado para personas con discapacidades o mayores.

Es importante señalar que el alcance del trabajo podría modificarse ligeramente durante la fase de diseño y construcción del proyecto debido a consideraciones operativas y de viabilidad.

**Resultado esperado** - Las mejoras y rehabilitación de la terminal de pasajeros y las vías de rodaje del aeropuerto BQN mejorarán la capacidad de esta importante línea vital comunitaria para mitigar los riesgos que representan los peligros futuros para la región noroeste y para toda la isla de Puerto Rico. Esto evitará el cierre temporal del aeropuerto BQN, que podría ser perjudicial para las operaciones diarias y las operaciones de respuesta ante emergencias. Las mejoras en la terminal de pasajeros optimizarán las operaciones diarias del aeropuerto BQN y el flujo de pasajeros, facilitando el cumplimiento de los requisitos previos y posteriores al embarque. Las mejoras a las instalaciones de la terminal la harán resistente a peligros naturales y

permitirán que el segundo aeropuerto más utilizado de Puerto Rico continúe sus operaciones diarias. Además, durante una emergencia, contará con un diseño mejorado para el manejo de las operaciones de respuesta y recuperación. Esto también permitirá:

- Fortalecer la capacidad del aeropuerto BQN para apoyar las operaciones de respuesta ante desastres, garantizando el manejo eficiente de la carga y el desalojo de pasajeros.
- Asegurar el movimiento de bienes y servicios en toda la isla, reduciendo los riesgos de interrupciones en la cadena de suministros durante eventos críticos.
- Asegurar que los servicios de transporte y los accesos comunitarios estén disponibles durante eventos climáticos severos, incluyendo las rutas de desalojo y el acceso para vehículos de emergencia así como para aquellos que transportan alimentos, agua y otros productos básicos.
- Asegurar la prosperidad económica de los municipios de la región y sus residentes garantizando la continuidad de las operaciones luego de eventos de desastre.
- Permitir la llegada de aeronaves de mayor tamaño que actualmente no pueden operar en el aeropuerto BQN debido a limitaciones de la pista, ampliando la capacidad operativa y de carga del aeropuerto.
- Crear capacidad adicional para manejar el desbordamiento de operaciones del Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín (**SJU**), apoyando de manera más efectiva la distribución del tráfico aéreo regional.
- Reducir la necesidad de reparaciones periódicas, que son soluciones costosas a corto plazo que requieren cierres temporeros y afectan las operaciones del aeropuerto. Mejorar la infraestructura aeroportuaria con el fin de reducir la frecuencia de cierres temporeros, lo que permitirá un uso más eficiente de los recursos operativos y mejorará la disponibilidad de vuelos y operaciones.
- Reducir los riesgos operacionales y mejorar la seguridad de las operaciones aeronáuticas.

**Beneficios económicos adicionales** – La rehabilitación y las mejoras del aeropuerto BQN también redundarán en beneficios económicos para la región. Estas mejoras

incentivarán a las aerolíneas a expandir sus operaciones con nuevas rutas a la región turística de Porta del Sol en el oeste de Puerto Rico. El aeropuerto genera actualmente sobre 1,400 empleos directos y más de 6,000 indirectos, lo que representa sobre \$1.5 mil millones de aportación económica anual al Producto Interno Bruto (**PIB**) de Puerto Rico. Esto presentaría oportunidades de desarrollo socioeconómico para las comunidades circundantes y los residentes de la región noroeste.

### **Estado del proyecto**

- No será necesaria ninguna adquisición de tierras para el proyecto.
- La APPR recibió la Autorización para Utilizar los Fondos de la Subvención (**AUGF**, por sus siglas en inglés) del Departamento de la Vivienda y Desarrollo Urbano de los EE. UU. (**HUD**, por sus siglas en inglés), con fecha del 19 de marzo de 2025. Además, el proyecto cumple con la Ley de Política Ambiental Nacional de 1970 (NEPA, por sus siglas en inglés), y las regulaciones aplicables en 24 C.F.R. Parte 58 para la revisión ambiental y la liberación de fondos. Asimismo, el proyecto adopta las determinaciones de revisión ambiental de la FAA.
- Rehabilitación de la Terminal de Pasajeros:
  - El diseño de la rehabilitación de la terminal de pasajeros se ha completado. La APPR llevará a cabo un proceso de adquisición de un contrato de construcción para este proyecto.
  - Permisos y otros: Se han obtenido todos los permisos necesarios y el permiso de construcción se obtendrá cuando comience el contrato de construcción.
- Vías de rodaje de RW-28:
  - La APPR llevará a cabo un proceso de adquisición para el diseño y construcción de las vías de rodaje incluidas en el alcance del trabajo del proyecto.
  - Debido a que esta adquisición se propone como un proceso de Diseño-Construcción, los permisos se obtendrán al terminar la fase de diseño y el permiso de Construcción se obtendrá cuando se inicie el contrato de construcción.

La APPR también ha llevado a cabo varias reuniones de participación y divulgación comunitaria como parte del proceso NEPA de la FAA completado. El proyecto cuenta con el respaldo y aprobación de las agencias de preservación histórica y ambiental, lo cual significa que no habrá ningún efecto adverso durante la implementación de este proyecto.

**Actividad elegible de HUD** - La construcción del proyecto es una actividad elegible bajo la Sección 105(a)(2) - Instalaciones y mejoras públicas del Título I de la Ley de Vivienda y Desarrollo Comunitario de 1974 (**HCDA**, por sus siglas en inglés). El proyecto del aeropuerto BQN es una Instalación Pública propiedad de la APPR, agencia estatal del Gobierno de Puerto Rico responsable de administrar los principales puertos de entrada y salida de pasajeros, bienes, productos de consumo y materias primas en Puerto Rico.

**Costos del Proyecto** - La siguiente tabla resume los costos estimados incluyendo los estudios, permisos, construcción, costos de inspección de ingeniería y equipos que se pagarán con fondos CDBG-MIT, APPR y FAA-AIP:

**Tabla 1 - Reconstrucción completa de la vía de rodaje A de RW-28**

<b>Tarea</b>	<b>Fondos CDBG-MIT</b>	<b>Fondos de la APPR</b>	<b>Fondos FAA-AIP</b>	<b>Costo Total del Proyecto</b>
Movilización	0.00	3,419,942.18	0.00	\$3,419,942.18
Trabajos de excavación	0.00	443,710.23	0.00	\$443,710.23
Demolición de pavimento	0.00	965,264.39	0.00	\$965,264.39
Mejoras de desagüe	0.00	2,701,183.41	0.00	\$2,701,183.41
Nueva sección de pavimento	1,105,263.16	13,391,866.27	0.00	14,497,129.43
Sistema de iluminación	0.00	1,881,227.63	0.00	1,881,227.63
Marcas en el pavimento	0.00	783,628.61	0.00	783,628.61
Mantenimiento de las operaciones aeroportuarias	0.00	1,255,881.62	0.00	1,255,881.62
Servicios de diseño	0.00	1,789,515.00	0.00	1,789,515.00
Gestión de proyectos	0.00	2,087,767.50	0.00	2,087,767.50

<b>Tarea</b>	<b>Fondos CDBG-MIT</b>	<b>Fondos de la APPR</b>	<b>Fondos FAA-AIP</b>	<b>Costo Total del Proyecto</b>
<b>Subtotal</b>	<b>\$1,105,263.16</b>	<b>\$28,719,986.84</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$29,825,250.00</b>

**Tabla 2 - Reconstrucción de la Pista de rodaje I (Conversión de RW en TW, desde la intersección de TW 1-3 a TW 1-5)**

<b>Tarea</b>	<b>Fondos CDBG-MIT</b>	<b>Fondos de la APPR</b>	<b>Fondos FAA-AIP</b>	<b>Costo Total del Proyecto</b>
Movilización	\$4,586,640.06	\$827,114.54	\$0.00	\$5,413,754.60
Trabajos de excavación	595,079.99	107,311.52	0.00	702,391.51
Demolición de pavimento	1,294,559.99	233,449.62	0.00	1,528,009.61
Mejoras de desagüe	3,622,679.99	653,282.41	0.00	4,275,962.40
Nueva sección de pavimento	19,442,759.99	3,506,137.21	0.00	22,948,897.20
Sistema de iluminación	2,523,000.00	454,975.74	0.00	2,977,975.74
Marcas en el pavimento	1,050,959.99	189,520.93	0.00	1,240,480.92
Gestión temporera del tráfico durante la construcción	1,684,319.99	303,735.53	0.00	1,988,055.52
Servicios de diseño	2,400,000.00	432,795.00	0.00	2,832,795.00
Gestión de proyectos	2,800,000.00	504,927.50	0.00	3,304,927.50
<b>Subtotal</b>	<b>\$40,000,000.00</b>	<b>\$7,213,250.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$47,213,250</b>

**Tabla 3 - Rehabilitación de la Terminal**

<b>Tarea</b>	<b>Fondos CDBG</b>	<b>Fondos de la APPR</b>	<b>Fondos FAA-AIP</b>	<b>Costo Total del Proyecto</b>
Movilización	\$2,608,969.38	0.00	\$0.00	\$2,608,969.38
Demolición	1,558,207.25	0.00	0.00	1,558,207.25
Nueva construcción. USDA, CBP, aerolíneas y sala de salidas	2,115,681.31	189,473.69	3,600,000.00	5,905,155.00

<b>Tarea</b>	<b>Fondos CDBG</b>	<b>Fondos de la APPR</b>	<b>Fondos FAA-AIP</b>	<b>Costo Total del Proyecto</b>
Rehabilitación de áreas existentes	2,700,000.00	0.00	0.00	2,700,000.00
Ascensor, escaleras eléctricas, cintas transportadoras de entrada y salida y puentes de embarque	6,744,315.64	315,789.47	6,000,000.00	13,060,105.11
Asientos y mobiliario fijos para sala de salidas	350,000.00	0.00	0.00	350,000.00
Trabajos civiles	1,187,081.29	0.00	0.00	1,187,081.29
Mecánica (trabajos y equipos de climatización)	5,692,772.25	0.00	0.00	5,692,772.25
Trabajos de electricidad	7,847,259.56	0.00	0.00	7,847,259.56
Plomería	400,737.77	0.00	0.00	400,737.77
Protección contra incendios	2,000,000.00	0.00	0.00	2,000,000.00
Trabajos de tuberías (distribución de agua, agua refrigerada y equipos de tuberías)	1,356,664.33	0.00	0.00	1,356,664.33
Estructura	10,400,000.00	0.00	0.00	10,400,000.00
Comunicaciones (cableado, intercomunicación, LAN, información visual electrónica, control de acceso)	5,762,157.80	0.00	0.00	5,762,157.80

<b>Tarea</b>	<b>Fondos CDBG</b>	<b>Fondos de la APPR</b>	<b>Fondos FAA-AIP</b>	<b>Costo Total del Proyecto</b>
Señalización de pasajeros	210,126.43	0.00	0.00	210,126.43
Servicios de diseño (reempaquetado para licitación + supervisión durante la construcción)	3,130,763.83	0.00	0.00	3,130,763.83
Gestión de proyectos (Adquisiciones + Inspección del ingeniero residente)	4,830,000.00	0.00	0.00	4,830,000.00
<b>Subtotal</b>	<b>\$58,894,736.84</b>	<b>\$505,263.16</b>	<b>\$9,600,000.00</b>	<b>\$69,000,000.00</b>
<b>TOTAL</b>	<b>\$100,000,000.00</b>	<b>\$36,438,500.00</b>	<b>\$9,600,000.00</b>	<b>\$146,038,500.00</b>

### 3.2 Coherencia con la Evaluación de Necesidades de Mitigación

La mitigación de riesgos va más allá de mejorar infraestructuras como puentes o líneas eléctricas. Vivienda desarrolló un programa para las áreas designadas por HUD como más impactadas y afectadas (**MID**, por sus siglas en inglés) para abordar estos riesgos. Puerto Rico es un recipiente único en el sentido de que toda la jurisdicción es un área designada como MID según el Registro Federal Vol. 83, Núm. 157 (14 de agosto de 2018), 83 F.R. 40314, 40315. El diseño de los programas de mitigación de Vivienda se basa en el entendimiento de que el riesgo es regional, y los impactos de los desastres son abarcadores debido a la interconexión de las infraestructuras de líneas vitales críticas. Dado que las amenazas no se circunscriben a fronteras artificiales o regiones definidas, los efectos no se resuelven estabilizando una sola línea vital al ocurrir un desastre. Según los eventos peligrosos y sus secuelas en Puerto Rico, para el propósito de los fondos CDBG-MIT, Vivienda evaluó los riesgos de la probabilidad de ocurrencia en toda la isla e identificó dieciocho (18) riesgos para Puerto Rico. La siguiente figura indica los dieciocho (18) riesgos.

1	Vientos de fuerza huracanada
2	Inundación de 100 años
3	Terremotos
4	Deslizamiento de tierra provocados por la lluvia
5	Licuación
6	Sequía
7	Tormentas eléctricas severas
8	Aumento del nivel del mar
9	Incendios forestales
10	Riesgos provocados por los seres humanos
11	Neblina
12	Rayos
13	Marejadas ciclónicas causadas por huracanes
14	Tornado
15	Tsunamis
16	Vientos
17	Granizo
18	Altas temperaturas

**Figura 2 – Clasificación de los riesgos en Puerto Rico**

Los siguientes son los riesgos y las estrategias de mitigación seleccionadas por el subreceptante en el formulario de solicitud CDBG-MIT:

**Tabla 4 – Riesgos y estrategias de mitigación**

Riesgo	Estrategias de mitigación
Marejadas ciclónicas causadas por un huracán de categoría 5	Las mejoras al aeropuerto BQN garantizarían que las rutas de ingreso y egreso estén disponibles en caso de una marejada ciclónica de un huracán de categoría 5. Esto mitigaría el riesgo de muerte que supone dicho fenómeno. Además, facilitarían la conexión entre autopistas principales, corredores alternativos, puntos de entrada de carga y rutas de respuesta a emergencias para que sean accesibles tanto en situaciones de emergencia como de no emergencia.
Terremotos	El proyecto propuesto incluiría características de diseño para hacer que la estructura del aeropuerto BQN sea resistente a terremotos y mitigar el riesgo de daños causados por movimientos telúricos. Además, salvaguardaría y aseguraría que

	<p>las rutas de ingreso y egreso estén disponibles en caso de un terremoto. Esto mitigaría el riesgo que supone para la vida de las comunidades el daño causado por estos fenómenos.</p>
Inundación	<p>Como el único aeropuerto importante en Puerto Rico fuera de una zona inundable, el aeropuerto BQN proporciona una alternativa confiable a otros aeropuertos susceptibles a inundaciones y al aumento del nivel del mar. Las mejoras propuestas protegerían y asegurarían que las rutas de ingreso y egreso estén disponibles en caso de inundaciones importantes. Esto mitigaría el riesgo de muerte que representan estos fenómenos.</p>
Altas temperaturas	<p>Los puentes de pasajeros protegerán contra el clima tropical extremo que expone a los pasajeros a altas temperaturas y permitirán un acceso adecuado para la población con movilidad limitada.</p>
Vientos de fuerza huracanada	<p>El proyecto propuesto incluiría parámetros de diseño para hacer que la estructura del aeropuerto BQN sea resistente a vientos huracanados y se mitigue el riesgo de daños causados. Además, salvaguardaría y aseguraría que las rutas de ingreso y egreso estén disponibles en caso de huracán. Esto mitigaría el riesgo a la vida que cualquier evento relacionado represente para las comunidades.</p>
Aumento del nivel del mar	<p>Las mejoras al aeropuerto BQN proveerían redundancia a otros aeropuertos de la isla debido a las proyecciones de aumento del nivel del mar que afectará a otros aeropuertos principales. Además, salvaguardaría y garantizaría que las rutas de ingreso y egreso estén en buenas condiciones para asegurar la cadena de suministro y proteger el acceso a la movilidad de los ciudadanos desde y hacia la isla de Puerto Rico.</p>
Tormentas severas	<p>El proyecto propuesto incluiría parámetros de diseño para transformar la estructura del aeropuerto BQN y hacerla resistente a tormentas severas y mitigar cualquier riesgo de daño relacionado. De esta manera, se garantizaría que las rutas de entrada y salida estén disponibles y protegidas en caso de huracán. Esto mitigaría el riesgo de muerte que cualquier evento relacionado representa para las comunidades.</p>

Tsunamis	El aeropuerto BQN es el único aeropuerto fuera del área susceptible a tsunamis en Puerto Rico. Las mejoras proporcionarían redundancia a otros aeropuertos de la isla en caso de que un tsunami afecte a otros aeropuertos principales. Además, garantizarían que las rutas de ingreso y egreso estén aseguradas y en buenas condiciones para continuar la cadena de suministro.
----------	--

Las mejoras y rehabilitación del aeropuerto BQN tendrán múltiples beneficios para las actividades de resiliencia y respuesta a emergencias de corto, mediano y largo plazo. Las medidas de mitigación propuestas no solo reducirán los efectos de los riesgos mencionados anteriormente para la región noroeste, sino para toda la isla de Puerto Rico. Respecto a los servicios vitales y beneficios de respuesta a emergencias, las mejoras propuestas aumentarían la capacidad de respuesta y actividades de recuperación luego de un desastre causado por algunos de los riesgos identificados, según evidenciado en la sección de Evaluación de las condiciones.

Según lo establecido en el Plan de Acción CDBG-MIT, "los activos de transporte, incluyendo los puntos de entrada a aeropuertos y puertos marítimos y las redes de carreteras de conexión, son esenciales para el movimiento de personas y bienes en todo el Archipiélago de Puerto Rico antes, durante y después de un desastre". Si no se toman medidas para mejorar y rehabilitar las instalaciones del aeropuerto BQN, este podría cerrar temporalmente. Esto podría provocar una interrupción en la cadena de suministros en un escenario de emergencia y no emergencia, aumentando el riesgo de pérdida de vidas y daños a la infraestructura y limitando la capacidad de respuesta y de las autoridades de emergencia. Como Puerto Rico depende en gran medida de sus puertos marítimos y aeropuertos para el movimiento de mercancía, el aeropuerto BQN desempeña un papel clave en la cadena de suministros de la isla. Los principales transportistas de carga operan desde el aeropuerto BQN, lo cual facilita la importación y exportación de bienes para particulares y empresas, como las industrias farmacéuticas y de dispositivos médicos.

El alcance del trabajo propuesto se centra en lograr que el aeropuerto BQN sea más resistente a vientos huracanados, lluvia, terremotos y otros eventos climáticos. Es

importante señalar que, durante una emergencia o desastre mayor, es fundamental contar con una infraestructura con capacidad suficiente para manejar un mayor número de pasajeros durante un desalojo masivo, o para reemplazar parcialmente las operaciones del Aeropuerto Internacional de San Juan.

Todas estas mejoras garantizarán que los residentes de Puerto Rico cuenten con un transporte vital que resista riesgos futuros al asegurar la continuidad de las funciones del aeropuerto y reducir las interrupciones en los esfuerzos de respuesta a emergencias.

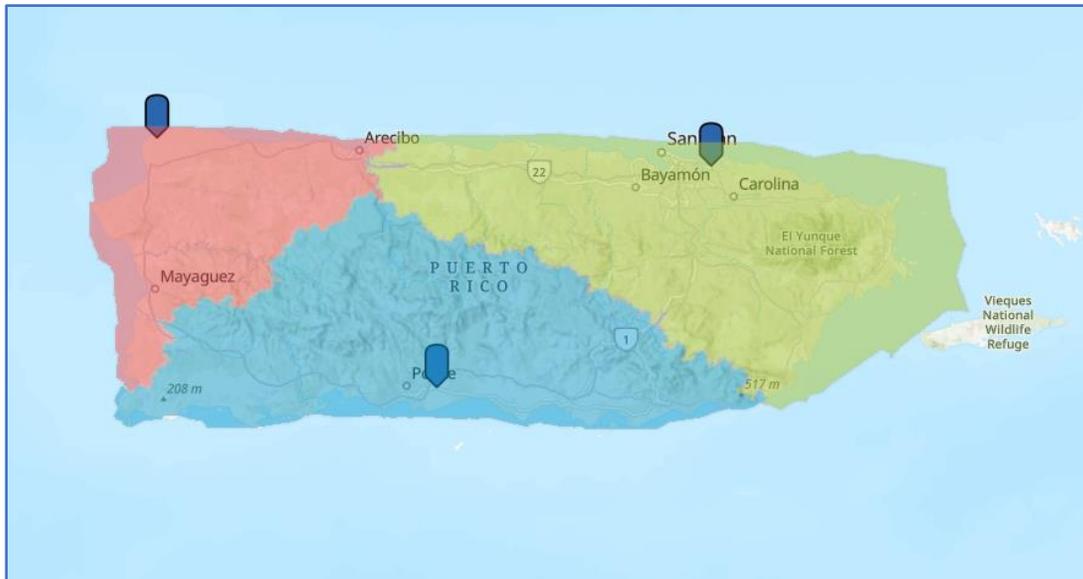
### **3.3 Cumplimiento del objetivo nacional para proyectos cubiertos**

A diario, el proyecto propuesto para el aeropuerto BQN servirá directamente a la región noroeste de la isla, incluyendo 17 municipios con una población total de 564,362 habitantes, de los cuales 469,218, o el 83%, son población de LMI. La Figura 3 identifica el Área de Beneficio para el proyecto propuesto en el aeropuerto BQN.



**Figura 3 – Área de Beneficio**

Se realizó un análisis del tiempo de viaje utilizando un Sistema de Información Geográfica (**SIG**) para identificar las poblaciones que se beneficiarían del proyecto propuesto para el aeropuerto BQN. Se utilizó la herramienta “Generar Áreas de Viaje” dentro del software SIG. Cada uno de los tres aeropuertos internacionales de Puerto Rico fue geolocalizado en el mapa y se generaron áreas de tiempo de viaje en auto desde cada punto. En lugar de predeterminar límites de tiempo o distancia, la única restricción aplicada al análisis fue que las áreas no podían superponerse. El resultado de este análisis muestra las tres áreas de la isla más cercanas a cada aeropuerto.



**Figura 4 – Áreas de viaje de ArcGIS – Aeropuertos internacionales de Puerto Rico**

La siguiente tabla identifica el número total de beneficiarios, el número total de beneficiarios LMI y el porcentaje de beneficiarios LMI de Puerto Rico atendidos por el proyecto propuesto para BQN.

**Tabla 5 – Conjunto de datos de LMI ajustados por HUD para el sector censal**

<b>Total de personas, total de personas LMI y porcentaje de personas LMI que son atendidas</b>		
<b>Total de personas</b>	<b>Total de LMI</b>	<b>Porcentaje de LMI</b>
<b>564,362</b>	<b>469,218</b>	<b>83%</b>

### 3.3.1 Eficacia y sostenibilidad del proyecto a largo plazo

La APPR ha presentado un Plan de Operaciones y Mantenimiento (**O&M**) preliminar para este proyecto. En la fase actual de desarrollo del proyecto, la APPR ha establecido:

- El estimado preliminar de la vida útil del proyecto y los costos de O&M asociados con este es de 50 años, utilizando el Apéndice D, *Project Useful Life Summary*, de la Guía de Referencia BCA de FEMA.<sup>2</sup>
- La entidad propuesta responsable de las actividades de O&M es la APPR, ya sea con personal interno o contratando empresas externas para realizar actividades que requieran personal o equipo especializado.
  - El personal de la APPR incluye electricistas, plomeros, pintores, técnicos de HVAC y trabajadores de servicios públicos. También subcontratan empresas de mantenimiento para ascensores, alarmas contra incendios y trabajos de limpieza y paisajismo.
- La fuente de financiamiento para las actividades de O&M son los ingresos internos de la APPR.
- El presupuesto estimado para la operación y mantenimiento es actualmente de alrededor de \$300,000.00.

El Plan de O&M preliminar se publicará en el sitio web del Plan de Acción CDBG-MIT de Vivienda. Como entidad responsable de ejecutar este proyecto, la APPR actualizará e implementará un Plan de O&M siguiendo la Guía para el Plan de Operaciones y Mantenimiento disponible en el sitio web de Vivienda en: <https://recuperacion.pr.gov/en/hazard-mitigation-grant-program/> (inglés) y <https://recuperacion.pr.gov/programa-de-subsuenciones-de-mitigacion-de-riesgos/> (español).

Las condiciones ambientales cambiantes, tales como los eventos más sensibles, los fenómenos meteorológicos más frecuentes y extremos y los fenómenos peligrosos locales se abordarán incorporando actividades de evaluación de riesgo en el Plan de O&M del proyecto. La evaluación de riesgo ante condiciones climáticas cambiantes permitirá:

- Identificación de los riesgos relacionados al ambiente cambiante. Por ejemplo, el cambio en la frecuencia de los peligros naturales.

---

<sup>2</sup> Apéndice D de la Guía de referencia BCA de FEMA, *Project Useful Life Summary* [https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-04/fema\\_bca\\_reference-guide.pdf](https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-04/fema_bca_reference-guide.pdf)

- Evaluación de consecuencias. Evaluar las consecuencias de los fenómenos naturales peligrosos que provocan desastres.
- Evaluar la probabilidad. Establecer la probabilidad de que se produzca un acontecimiento específico.
- Caracterización de riesgo. Clasificación del riesgo en función de la gravedad y las posibles consecuencias.

El Plan de O&M se actualizará de acuerdo con los resultados de una evaluación continua de riesgos. Según la Guía para el Plan de Operaciones y Mantenimiento del Programa CDBG-MIT de Vivienda, el Plan de O&M se implementará como un documento vivo una vez se dé por completada la construcción y comiencen las operaciones.

### **3.3.2 Demostración de los beneficios para el área más impactada y afectada<sup>3</sup>**

#### **Metodología BCA**

De acuerdo con las Guías de Análisis de Costo-Beneficio (**BCA**, por sus siglas en inglés) de Vivienda, se realizó un BCA inicial utilizando la metodología BCA de FEMA. El intento inicial de realizar un BCA para el proyecto *de Mejoras y Rehabilitación del Aeropuerto Rafael Hernández* utilizó la calculadora del conjunto de herramientas de FEMA v6.0.0. Sin embargo, este conjunto de herramientas planteó varios desafíos que fueron difíciles de abordar para este proyecto en particular. El "tipo de instalación" más adecuado disponible era "Instalación crítica", que carecía de subselecciones específicas para aeropuertos, lo que requería el uso de la opción "otra" para múltiples categorías. Además, los diversos escenarios y tipos de desastres en los que la capacidad operativa completa de un aeropuerto internacional resulta beneficiosa se extienden más allá de las inundaciones y los huracanes, lo cual complica la selección de un "tipo de riesgo" apropiado. De manera similar, el "Tipo de acción de mitigación" en este contexto es esencialmente la "preservación del aeropuerto a largo plazo". Estos factores hacen que sea casi imposible determinar un intervalo de recurrencia en función de cualquier riesgo específico. Incluso si pudiera establecerse ese

---

<sup>3</sup> Véase 84 FR 45838, sección II. C. Áreas más impactadas y afectadas. Toda la isla de Puerto Rico se considera el área más impactada y afectada.

intervalo, los beneficios calculados se limitarían al presupuesto operacional del aeropuerto y no abarcarían todo el alcance de las ventajas del proyecto. El cierre o la reducción significativa de la capacidad del aeropuerto tendría efectos adversos profundos sobre los servicios de desalojo, los esfuerzos de respuesta a desastres y los efectos económicos a largo plazo causados por tormentas u otros peligros, que superarían ampliamente las pérdidas económicas directas vinculadas a los costos operativos o ingresos del aeropuerto.

Al revisar el intento inicial de BCA, se hizo evidente que, si bien el proyecto ofrecería importantes beneficios de mitigación y resiliencia, el conjunto de herramientas de FEMA requería suposiciones demasiado específicas que eran difíciles de documentar. Por consiguiente, se tomó la decisión de adoptar la Metodología BCA del Departamento de Transporte de los Estados Unidos (**USDOT**, por sus siglas en inglés) para este proyecto, así evitando la necesidad de suposiciones extensas y documentación incompleta.

La metodología del USDOT, con sus parámetros claros para los escenarios de “no construcción/no acción” y “construcción”, proporcionó un enfoque sencillo para demostrar la relación costo-efectividad del proyecto. Los beneficios de mitigación y resiliencia del proyecto son sustanciales, y el funcionamiento diario continuo del aeropuerto BQN ofrece amplia justificación para los beneficios monetizados del proyecto. Este enfoque deja claro que el proyecto es una iniciativa rentable de transportación con evidentes beneficios de mitigación cualitativos.

Siguiendo la *Guía de análisis de costo-beneficio para programas de subvenciones discrecionales del USDOT edición 2025*, se aplicó una tasa de descuento real del 3.1% anual para tener en cuenta el valor temporal del dinero, garantizando así que los beneficios y los costos futuros se ajustaran a su valor actual.

Para evaluar el efecto económico de la rehabilitación y las mejoras propuestas al aeropuerto BQN, el BCA incluye un análisis comparativo entre dos escenarios:

- Escenario sin construcción (línea base): La pista entra en rehabilitación únicamente para evitar el cierre del aeropuerto, manteniendo la capacidad operativa actual.

- Escenario con construcción (acción): Se ejecutan obras de rehabilitación integral y mejoras a la infraestructura del aeropuerto.

Los parámetros utilizados para realizar el análisis fueron los siguientes:

**Tabla 6 - Asociaciones para el análisis de costo-beneficio (Véase Anejo A)**

<b>Categoría</b>	<b>Valores</b>
Pasajeros afectados	760,000
Duración adicional del viaje	2.15 horas
Distancia adicional	86 Millas
Cierres anuales de pista de aterrizaje (días)	10.86
Viajes de carga anuales	51,837.30

**Cierres anuales de pista de aterrizaje (días)** – este análisis se basó en eventos de cierre documentados a partir del año 2024. El personal del aeropuerto realizó una revisión de las comunicaciones por correo electrónico que documentan las interrupciones operativas, incluyendo el periodo y la duración de cada evento. Si bien es probable que se hayan producido cierres adicionales, el análisis solo considera aquellos de los que hay registros oficiales de correo electrónico disponibles. De acuerdo a esta documentación, se registraron un total de 10.86 días de interrupciones operativas durante el año 2024, junto con los costos asociados por operaciones perdidas y mantenimiento retrasado.

**Vida útil** – La duración esperada de la efectividad de las medidas de mitigación es de 30 años para la pista de hormigón asfáltico (**AC**, por sus siglas en inglés).

**Escenario sin construcción (línea base)** – según las evaluaciones y análisis previos de las condiciones del pavimento de la pista de aterrizaje, la gravedad del deterioro es tal que, si no se toman medidas, eventualmente requerirá un cierre permanente. La *Evaluación de Alternativas para la Reconstrucción de la Pista 8/26*, preparada por Kimley-Horn en 2015 (**Informe Kimley-Horn de 2015**) (Anejo B), destacó la gravedad de la condición de la pista en ese momento, citando serios problemas en torno al pavimento y los problemas de drenaje con potencial de hidroplaneo. Como medida

temporera, se han reparado varios tramos de asfalto, pero esta acción correctiva solo es efectiva a corto plazo. Según entrevistas con el personal de mantenimiento del aeropuerto BQN en el Informe Kimley-Horn de 2015, se requieren parches cada dos semanas para atender agujeros y depresiones en la sección del centro de la pista. Esto representa una preocupación de seguridad constante para las operaciones de las aeronaves y una carga económica creciente para la APPR. De no llevarse a cabo una reconstrucción de gran escala, un mayor deterioro conducirá a costos de reconstrucción significativamente más elevados en el futuro. En 2021, la pista de asfalto, que mide aproximadamente 6,500 pies, presentó valores del índice de PCI que oscilaron entre 16 y 44, lo que indica una mala condición general.

A los efectos de este BCA, el escenario "Sin construcción" supone que la pista se somete a rehabilitación, pero sin mejoras adicionales de infraestructura. Se utilizó la Alternativa 3 del Informe Kimley-Horn de 2015 como referencia para obtener el costo estimado y el tiempo de cierre para este escenario.

Incluso en un escenario sin construcción, aún sería necesario cerrar la pista de aterrizaje de forma temporera para completar la rehabilitación, lo que obligaría a los pasajeros a utilizar el aeropuerto más cercano con una capacidad similar: el Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín (**SJU**) en San Juan. Según datos provistos por la Autoridad de los Puertos para el Proyecto de Mejoras de la Terminal del Aeropuerto BQN, se utilizó un volumen de 760,000 pasajeros por año. Considera que el aeropuerto tendrá una tasa de crecimiento anual de pasajeros del 2.54%, según lo proyectado por el Pronóstico de área terminal de la FAA de enero de 2025. Este pronóstico estima el volumen de pasajeros afectados en las terminales del aeropuerto durante el período de 2026 a 2050.

### **Efectos de los viajes en el escenario sin construcción**

- **Tiempo de viaje adicional al aeropuerto más cercano: 2.15 horas** por viaje (Consulte la Figura 5: Distancia y tiempo de viaje desde BQN a SJU).
- **Distancia de viaje adicional al aeropuerto más cercano: 86 millas** por viaje (Consulte la Figura 5: Distancia y tiempo de viaje desde BQN a SJU).

## Costos de implementación, mantenimiento a largo plazo y reparación

- Los costos de mantenimiento y reparación están incluidos en los costos del proyecto. No se consideraron los costos fijos de operación y mantenimiento; si bien se proyecta que los costos esperados luego del escenario de construcción serán menores que los costos actuales, no se contabilizaron beneficios en este análisis.

## Cierre temporal y efectos operativos

En el escenario base (sin construcción), solo se rehabilitaría la pista de aterrizaje con el fin de mantener las operaciones del aeropuerto. La terminal y otros sistemas críticos continuarían deteriorándose y no se realizarían nuevas inversiones ni mejoras para abordar los desafíos enfrentados por el aeropuerto. Dicha rehabilitación requeriría el cierre del aeropuerto por aproximadamente 18 meses. Durante la extensión del cierre, los pasajeros se verían obligados a utilizar aeropuertos alternativos, lo que aumentaría el tiempo y los gastos de viaje, y les causaría grandes inconvenientes



Figura 5 - Distancia y tiempo de viaje desde el Aeropuerto BQN al Aeropuerto SJU (Google Maps)

debido al tiempo y la distancia adicionales del desvío. Este análisis cuantifica estos efectos relacionados con los viajes en la evaluación económica.

### **Escenario de construcción (acción)**

En el escenario “acción” o “construcción”, se realizarían inversiones significativas para rehabilitar y mejorar la infraestructura del aeropuerto BQN, garantizando que se mantenga en operaciones, que sea resiliente y capaz de soportar operaciones de pasajeros y carga aérea. Las mejoras propuestas abordarían el deterioro de las condiciones de la pista de aterrizaje, la funcionalidad de la terminal y el cumplimiento con la ley ADA, al tiempo que mejorarían las capacidades de respuesta del aeropuerto ante desastres. La infraestructura se rehabilitaría y mejoraría según la propuesta de la Alternativa 10.2 de las mencionadas en el Informe Kimley-Horn de 2015, evitando interrupciones de viajes, mejorando la experiencia de los pasajeros y reduciendo los costos de mantenimiento.

### **Cálculos de beneficios estimados**

Como beneficios para los pasajeros y para el transporte de carga se consideraron el ahorro en tiempos de viaje y costos de kilometraje vehicular debido al cierre del aeropuerto.

- **Costos de viaje evitados:** Los beneficios de ahorros se basan en los costos de viaje evitados por unas 86 millas adicionales recorridas desde el aeropuerto BQN hasta el aeropuerto más cercano. (Ver Figura 5).
  - Para los pasajeros, se utilizó un costo de \$0.70 por milla. Los valores monetizados recomendados de la Tabla A-4: Los costos operativos de vehículos incluidos en la *Guía de análisis de costo-beneficio para programas de subvenciones discrecionales del USDOT edición 2025* se actualizaron de \$0.56 en 2023 debido a que la Asociación Estadounidense del Automóvil (**AAA**, por sus siglas en inglés) ya publicó los datos del informe de 2024.
  - Para carga, se utilizó un costo de \$1.27 por milla según la Tabla A-4: Costos operativos de vehículos incluidos en la *Guía de análisis de costo-*

*beneficio para programas de subvenciones discrecionales del USDOT edición 2025.*

A continuación, se muestra un ejemplo de la fórmula utilizada para calcular el costo/beneficio:

*86 millas x \$0.70 (Tarifa de Millaje Federal) x (pasajeros afectados por año) = Beneficio de Costo de Viaje Evitado (por año)*

- **Ahorro de tiempos de viaje de pasajeros y de carga:** Los beneficios del ahorro en tiempos de viaje se basan en un tiempo de viaje adicional de 2.15 horas desde el aeropuerto BQN hasta el aeropuerto más cercano (ver Figura 5).
  - Para los pasajeros afectados, se utilizó un valor de \$21.10 por hora de pasajero afectado utilizando el valor por hora del USDOT para Todos los Fines.
  - Para los camiones de carga afectados, se utilizó un valor de \$35.70 por hora utilizando el valor por hora del USDOT para los Conductores de Camiones. Los camiones necesarios se estimaron en función del *Peso total final de la carga aterrizada del año calendario 2023*.

A continuación, se muestra un ejemplo de la fórmula utilizada para calcular el costo/beneficio:

*2.15 horas x \$21.10 (valor por hora del USDOT) x (pasajeros afectados/camiones de carga) = Beneficio de Ahorro de Tiempo de Viaje (por año)*

- **Beneficios de emisiones debido al ahorro en viajes:**
  - El consumo de combustible promedio para vehículos de pasajeros (27.1 MPG) se obtuvo del *Informe de tendencias automotrices de la EPA de 2024*, mientras que el estimado para camiones de carga (15 MPG) se basó en datos de la industria.
  - Las millas totales por viaje se determinaron utilizando la distancia adicional desde BQN hasta SJU. Las emisiones de CO<sub>2</sub> por viaje se calcularon utilizando el *Calculador de equivalencias de gases de efecto invernadero* de la EPA, según el total de galones de combustible consumidos. Dado que los camiones de carga generalmente utilizan

diésel, que emite más CO<sub>2</sub> por galón que la gasolina, se utilizó el factor de emisión de gasolina como un enfoque conservador debido a las limitaciones de la calculadora.

- Solo se calcularon las emisiones de CO<sub>2</sub> para el beneficio de las emisiones, aunque también podrían incluirse los costos de daños adicionales causados por las emisiones de NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> y PM<sub>2.5</sub>. El costo final de las emisiones de CO<sub>2</sub> se obtuvo de la *Tabla A-6: Costos de daños por emisiones por tonelada métrica de la Guía de análisis costo-beneficio para programas de subvenciones discrecionales*.
- **Beneficios de seguridad al evitar millas recorridas por vehículo (VMT) adicionales**
  - Los beneficios de seguridad asociados con evitar millas recorridas por vehículo (**VMT**, por sus siglas en inglés) adicionales debido al cierre del aeropuerto BQN se estimaron utilizando datos del *Plan Estratégico de Seguridad Vial para Puerto Rico 2024-2028* para los primeros dos años de cierre temporal del aeropuerto para el escenario sin construcción.
  - Se utilizó un valor conservador de 1.937 del número de muertes por cada 100 millones de VMT proyectadas para el estimado de 2025 y se comparó con la distribución de accidentes por gravedad según los datos obtenidos de *USDOT NHTSA Traffic Safety Facts 2022*.

### **Costos del proyecto:**

- **Sin construcción:** Se utilizaron los costos de las alternativas 3-6 del Informe Kimley-Horn 2015 de (Véase el Anejo B), que representan la inversión para reparar la pista existente y poner en funcionamiento el aeropuerto. Se incluyeron costos adicionales proyectados para el mantenimiento esperado, de forma periódica y a mayor escala, de pavimentos de asfalto.
- **Construcción:** La Alternativa 10.2, de entre las alternativas mencionadas en el Anejo B, fue utilizada con un costo total actualizado de \$146 millones, de los cuales \$54.9 millones están directamente relacionados a la reconstrucción de la Pista 8/26.

## Relación costo-beneficio (BCR):

**Tabla 7 - Resumen de los resultados**

Escenario de construcción	
Elemento	Valores
Periodo de evaluación de los beneficios del proyecto	30 años
Tarifa de descuento	3.1%
Beneficio del valor actual (3.1%)	\$311,722,977.49
Costo en el valor actual (3.1%)	\$(96,597,649.27)
Relación costo-beneficio del proyecto (3.1%)	3.23
Valor actual neto	\$215,125,328.21

El análisis confirma que el escenario de construcción presenta una sólida justificación económica, evidenciada por una Relación Costo-Beneficio (**BCR**) de 3.23 y un valor actual neto de \$215,125,328.21, lo que indica la viabilidad económica del proyecto. El escenario sin construcción resultaría en mayores costos de mantenimiento y reparación, así como mayores interrupciones para los pasajeros e ineficiencias operativas constantes.

### Beneficios adicionales no contemplados en el análisis

**Reducción de costos de operaciones y mantenimiento (O&M)** – En los últimos años, el aeropuerto BQN ha experimentado un aumento en los costos de operaciones y mantenimiento debido a la necesidad de realizar reparaciones periódicas en la pista de aterrizaje, especialmente en áreas críticas. Estas reparaciones han sido necesarias, ya que el pavimento de AC de 8,211 pies de largo por 200 pies de ancho, en la sección central de la pista 8-26, requiere rehabilitación/reconstrucción debido a graves problemas en cuanto al pavimento que han contribuido a los riesgos de hidroplaneo de las aeronaves. Si bien los costos exactos de mantenimiento no están completamente documentados, el aeropuerto ha tenido que asignar recursos

recurrentes para garantizar la funcionalidad de la pista de aterrizaje, lo cual representa una carga financiera significativa.

Dado que no abordan el problema subyacente del deterioro de la infraestructura, las reparaciones realizadas consisten mayormente de soluciones temporeras. Estas intervenciones se han vuelto cada vez más costosas y difíciles de mantener debido a la frecuencia y gravedad de los problemas detectados durante las inspecciones regulares, como daños en las capas de la pista de aterrizaje y desgaste en secciones de las vías de rodaje. Las intervenciones periódicas, tales como reparaciones de grietas y parches superficiales, requieren recursos financieros adicionales que no son sostenibles a largo plazo.

Con el proyecto propuesto de rehabilitación, estos costos de reparación se reducirán significativamente. La rehabilitación de la pista central de 8,211 pies proporcionará una infraestructura moderna y duradera, reduciendo la necesidad de reparaciones frecuentes y costosas. Además, las mejoras a la infraestructura aeroportuaria reducirán la frecuencia de cierres temporales, permitiendo un uso más eficiente de los recursos operativos y mejorando la disponibilidad para vuelos y operaciones.

### **Otros beneficios no cuantificados**

Si bien el BCA proporciona una evaluación integral del efecto económico del proyecto propuesto de mitigación, no se incluyeron varios daños significativos ni beneficios en el análisis monetizado debido a datos insuficientes o no disponibles. Estos beneficios no cuantificados incluyen:

### **Beneficios de seguridad de la pista de aterrizaje**

El proyecto de rehabilitación abordará las deficiencias actuales de la pista presentadas en el Anejo B, reduciendo los riesgos operacionales y mejorando la seguridad de las operaciones de aeronaves. En la medida en que decae el PCI de las pistas de aterrizaje y las vías de rodaje, aumenta el riesgo del desvío lateral, lo cual puede provocar accidentes. De acuerdo con las guías del Análisis de costo-beneficio (**BCA**) de la FAA, Tabla G-2 y la Circular asesora 150/5320-6F, un PCI deficiente es una

razón suficiente para la reconstrucción de la pista a fin de garantizar la operación segura de las aeronaves.

### **Aumento de la eficiencia operativa y de la capacidad de carga**

Debido a las malas condiciones del pavimento, el límite de peso de los aviones de carga se ha reducido actualmente en aproximadamente un 25%, como se menciona en el *Concret Surfaced Airfield e Distress Manual* desarrollado por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de Estados Unidos en 2009 y modificado por el Centro de Ingenieros Civiles de la Fuerza Aérea en 2015. Esto requiere un mayor número de vuelos para transportar el mismo volumen de carga, lo que a su vez incrementa los costos totales de transporte. Otros beneficios operativos incluyen:

- **Ampliación y acomodación de aeronaves:** El proyecto permitiría la llegada de aviones de mayor tamaño que actualmente no pueden operar en el aeropuerto BQN debido a las limitaciones de las pistas, ampliando la capacidad operativa del aeropuerto y su potencial económico.
- **Mayor capacidad para apoyar al Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín (SJU):** Las mejoras crearían capacidad adicional para ayudar con el desbordamiento de operaciones del aeropuerto SJU, apoyando la distribución del tráfico aéreo regional de manera más eficaz.

### **Servicios del aeropuerto y cumplimiento con la Ley ADA**

El proyecto de rehabilitación implica mejoras a los servicios de la terminal, incluyendo la instalación de puentes de embarque climatizados y mejoras para garantizar el cumplimiento con la Ley ADA. Estas características mejorarían la comodidad y la seguridad de los pasajeros al brindarles protección contra las inclemencias del tiempo y las altas temperaturas. Sin embargo, debido a la falta de datos empíricos accesibles sobre la exposición a la temperatura y sus efectos en las condiciones actuales de embarque, no se pudieron cuantificar los beneficios monetizados asociados con esta mejora.

- **Beneficios de la expansión de terminales:** Estas mejoras podrían sostener esfuerzos futuros de expansión de terminales y mejoras en las comodidades del aeropuerto BQN, aumentando la capacidad de pasajeros y mejorando los servicios aeroportuarios, lo que a su vez podría impulsar el crecimiento económico y atraer aerolíneas adicionales.

### **Efecto económico**

Se espera que el proyecto propuesto genere importantes beneficios económicos regionales al evitar interrupciones en las operaciones del aeropuerto BQN, que resultarían del continuo deterioro de las pistas o del cierre prolongado no planificado. Algunas de las consecuencias económicas no cuantificadas en los beneficios presentes de ahorro debido a la limitación de datos y restricciones metodológicas son:

- **Pérdidas de ingresos para los negocios locales:** Las interrupciones temporeras durante la construcción y la rehabilitación podrían resultar en pérdidas de ingresos para los negocios cercanos que dependen de la actividad del aeropuerto y del tráfico de pasajeros.
- **Efecto en el turismo:** Dado el papel que juega el aeropuerto BQN en el transporte aéreo regional e internacional, cualquier cierre prolongado o interrupción operativa podría afectar negativamente al turismo, afectando las llegadas de visitantes y los negocios locales que dependen de la demanda de viajes.
- **Riesgo de cierre prolongado:** Según el Informe Kimley-Horn de 2015 (véase el Anejo B), existe un riesgo potencial de un cierre de 18 meses debido a la rehabilitación de la actual pista 8-26 si el trabajo no se realiza con celeridad. Un cierre de este tipo tendría un efecto significativo en la economía local.

### **Resumen de beneficios y costos**

Para ofrecer una visión general del resultado económico del proyecto propuesto, se consideran los siguientes elementos clave. Los beneficios y costos del valor actual se muestran con la tasa de descuento aplicada del 3.1%



### 3.3.3 Coherencia con otras actividades de mitigación

A través de este proyecto, la región noroeste de la isla se beneficiará de una red de transporte resiliente que garantiza que las comunidades tengan acceso a servicios esenciales y que mantenga la continuidad de la cadena de suministros, además de brindar beneficios económicos al mitigar peligros potenciales y reducir las distancias de viaje a otros aeropuertos. Además, el resto de la isla también se beneficiará de este proyecto al proporcionar un punto de entrada seguro para la ayuda de emergencia, particularmente al tomar en cuenta que otros aeropuertos importantes corren el riesgo de inundarse por el aumento del nivel del mar. El Proyecto se ajusta al Plan de Acción CDBG-MIT, ya que apoya la mejora y preservación de la red de transporte como parte de las estrategias de mitigación para Puerto Rico. Las mejoras a la terminal de pasajeros de BQN y de la RW 8-26 no confligen con otros esfuerzos de mitigación en curso en otros proyectos. No se han identificado otros proyectos que afecten o entren en conflicto con los beneficios y resultados esperados del proyecto propuesto para BQN. Asimismo, ninguna otra actividad se verá afectada por este proyecto.

**FIN DE LA NARRATIVA**