



CDBG-MIT

NARRATIVA DEL PROYECTO CUBIERTO

EXTENSIÓN DE LA PR-5 DESDE LA PR-199 HASTA LA PR-167



DEPARTAMENTO DE LA

VIVIENDA

GOBIERNO DE PUERTO RICO

Tabla de Contenido

1	EXTENSIÓN DE LA PR-5 DESDE LA PR-199 HASTA LA PR-167	3
1.1	Información del Proyecto.....	3
2	REQUISITOS PARA PROYECTOS CUBIERTOS.....	3
3	ANÁLISIS Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO CUBIERTO	4
3.1	Descripción y Elegibilidad del Proyecto.....	4
3.2	Coherencia con la evaluación de necesidades de mitigación	21
3.3	Cumplimiento del Objetivo Nacional para Proyectos Cubiertos.....	26
3.3.1	<i>Eficacia y Sostenibilidad a Largo Plazo del Proyecto.....</i>	<i>29</i>
3.3.2	<i>Demostración de los beneficios para las Áreas Más Impactadas y Afectadas</i>	<i>32</i>
	Componentes Metodológicos clave.....	35
	Supuestos clave.....	36
	Escenarios “Con Construcción” y “Sin Construcción”	37
3.3.3	<i>Escenario del modelo sin Peajes (no se incluyen plazas de peaje en el proyecto).....</i>	<i>38</i>
3.3.4	<i>Escenario del Modelo Base (\$0.40 de peaje en la vía principal y \$0.24 de peaje en la rampa sur).....</i>	<i>39</i>
	Impactos Económicos	39
	Tiempo de Respuesta.....	40
	Impactos Financieros	40
	Conclusión	41

1 Extensión de la PR-5 desde la PR-199 hasta la PR-167

1.1 Información del Proyecto

Tabla 1: Información del Proyecto

Tipo de Subrecipiente:	Corporación Pública
Nombre del Subrecipiente:	Autoridad de Carreteras y Transportación de Puerto Rico
ID del Subrecipiente:	LLHHFKQLNAL4
Nombre del Proyecto:	Extensión de la PR-5 desde la PR-199 hasta la PR-167
Número del Proyecto:	(Vivienda) INFRA-STR-026 (ACT) AC-000533
Dirección/Ubicación del Proyecto:	Los barrios de Cerro Gordo, Minillas y Buena Vista en el Municipio de Bayamón, y el barrio Ortiz en el Municipio de Toa Alta.
Actividad Elegible:	Sección 105(A)(2) - Instalaciones y Mejoras Públicas
Objetivo Nacional:	Beneficio para Áreas de Ingresos Bajos a Moderados (24 C.F.R. § 570.483 (b)(1))
Punto de Contacto:	Edwin González Montalvo Director Ejecutivo

2 Requisitos para Proyectos Cubiertos

Los proyectos deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Sección de Proyectos Cubiertos del Plan de Acción CDBG-MIT. Un “Proyecto Cubierto” se define como un proyecto de infraestructura que tenga un costo total de \$100 millones o más e incluya al menos \$50 millones en fondos CDBG-MIT. Además, el proyecto deberá cumplir con uno de los Objetivos Nacionales de CDBG.

La Extensión de la PR-5 cumple con el Objetivo Nacional de Beneficio para Áreas de Ingresos Bajos y Moderados (**LMA**, por sus siglas en inglés).

La extensión propuesta tendrá una longitud aproximada de 5.07 kilómetros e incluirá una autopista dividida de cuatro carriles con control total de acceso, intercambios a

desnivel y espacio reservado para posibles instalaciones de peaje. ACT diseñó la PR-5 como la alternativa principal a la PR-167, la cual actualmente sirve como el corredor principal para los municipios de Barranquitas, Comerío y Naranjito hacia el Área Metropolitana de San Juan. Esta vía experimenta alto volumen de tráfico, numerosos semáforos y múltiples accesos directos. Observaciones de campo confirman que durante las horas pico la PR-167 opera en Nivel de Servicio “F”, la clasificación más baja definida por el Manual de Capacidad de Carreteras (**HCM**, por sus siglas en inglés).¹

La nueva extensión de la PR-5 tiene como objetivo ofrecer un corredor alternativo norte-sur, aliviando la congestión en la PR-167 al conectar las zonas densamente pobladas de Bayamón y Toa Baja con los municipios rurales de Naranjito, Comerío y Barranquitas. Además, facilitará el acceso a importantes autopistas regionales, incluyendo la PR-199, la PR-2 y la PR-22.

La construcción del proyecto requerirá el desarrollo de seis (6) puentes y la realización de trabajos significativos de movimiento de tierra. El proyecto implica la excavación de aproximadamente 850,000 metros cúbicos, de los cuales 670,000 metros cúbicos se reutilizarán como material de relleno dentro del propio proyecto. Como parte de la fase de diseño preliminar, ACT evalúa alternativas que incluyen la instalación de cuatro (4) estaciones de peaje tipo pórtico de flujo libre: una en cada rampa del intercambio entre la PR-5 y la PR-830, y una en cada dirección a lo largo del tronco principal de la PR-5.

La construcción requerirá aproximadamente tres (3) años y se ejecutará conforme a un plan de ejecución en dos (2) fases. Cada fase comprenderá cuatro (4) unidades de construcción. Actualmente, ACT evalúa el método de entrega para cada proyecto, seleccionando entre los modelos “Diseño-Construcción” y “Diseño-Licitación-Construcción”, conforme al plazo establecido.

Fase I: Intersección PR-5/PR-199 hasta la intersección PR-830/PR-5

¹ Junta de Investigación en Transportación. (2016). *Manual de capacidad de carreteras* (6ª ed.). Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina.

- **Proyecto 1** (Est. 49+55.00 a Est. 57+80.00): Este proyecto contempla la construcción de la intersección entre la PR-5 y la PR-199, donde la PR-5 enlazará con el tramo existente ubicado al norte del área del proyecto. El diseño se encuentra actualmente en la fase preliminar, con aproximadamente un treinta y cinco por ciento (35%) de los planos completados. El alcance del trabajo incluye la construcción de un puente sobre la Calle Laredo, movimientos de tierra, la reubicación y mejoras de utilidades, y mejoras al sistema de drenaje. Los trabajos adicionales incluyen la instalación de muros de Tierra Estabilizada Mecánicamente (**MSE**, por sus siglas en inglés) y muros de contención, marcado de pavimento, rotulación, instalación de sistemas de semáforos, manejo temporero del tránsito durante la construcción y otros trabajos incidentales necesarios para completar el proyecto.
- **Proyecto 2A** (Est. 42+80.00 a Est. 50+20.00): El trazado del Proyecto 2A comienza al este de la PR-840, continúa hacia el noreste y termina en la Est. 50+20.00 justo antes de la comunidad El Cortijo, donde conecta con el Proyecto 2B. El diseño se encuentra actualmente en la fase preliminar, con aproximadamente un treinta y cinco por ciento (35%) de los planos completados. El alcance del proyecto incluye la construcción de un segmento de carretera, manejo temporero del tránsito durante la construcción, alumbrado vial, sistema de drenaje, utilidades sanitarias de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (**AAA**), medidas de control de erosión y trabajos de movimiento de tierra relacionados.
- **Proyecto 2B** (Est. 50+20.00 a Est. 57+80.00): Este proyecto consiste en la construcción de un segmento de la PR-5 dentro del derecho de paso previamente reservado para la carretera en el desarrollo El Cortijo. El diseño se encuentra actualmente en la fase preliminar, con aproximadamente un treinta y cinco por ciento (35%) de los planos completados. El alcance de los trabajos incluye la construcción de un puente sobre la Calle Núm. 16, la instalación de barreras acústicas y muros de contención, movimientos de tierra, mejoras al sistema de drenaje, utilidades, marcado de pavimento, rotulación, manejo temporero del tránsito durante la construcción y otros trabajos incidentales necesarios para completar el proyecto.

- **Proyecto 3** (Est. 34+20.00 a Est. 42+80.00): Este proyecto contempla la construcción de la intersección entre la PR-5 y la PR-830, donde la PR-5 pasará por debajo de la PR-830. El diseño se encuentra actualmente en la fase preliminar, con aproximadamente un treinta y cinco por ciento (35%) de los planos completados. El alcance de los trabajos incluye la construcción de un puente sobre la PR-5, movimientos de tierra, la reubicación de la PR-840, la reubicación y mejoras de utilidades, la construcción de una plaza de peaje (de aplicar), mejoras al sistema de drenaje, marcado de pavimento, rotulación, manejo temporero del tránsito durante la construcción y otros trabajos incidentales necesarios para completar el proyecto.

Fase II: Intersección PR-830/PR-5 hasta la intersección PR-167/PR-5

- Proyecto **4 y 5** (Est. 28+00 a Est. 34+20.00): Estos proyectos incluyen la construcción de un puente sobre el Río Minillas y segmentos de carretera asociados. El Proyecto 4 consiste en la construcción del puente en dirección norte y un segmento de la carretera PR-5 que se extiende hasta la Est. 34+20.00, donde conecta con el Proyecto 3. El Proyecto 5 consiste en la construcción del puente en dirección sur y un segmento de la carretera PR-5 que se extiende hasta la Est. 28+00.00, donde conecta con el Proyecto 6. El diseño preliminar de ambos proyectos está en desarrollo.
- **Proyecto 6** (Est. 18+60.00 a Est. 28+00.00): Este proyecto incluye la construcción de un puente sobre la Calle Núm. 1 y un segmento de la carretera PR-5 que conecta con el Proyecto 7. El diseño preliminar de este proyecto está en desarrollo.
- **Proyecto 7** (Est. 3+20.00 a Est. 18+60.00): Este proyecto incluye la construcción de dos (2) puentes, uno sobre la PR-829 y otro sobre la PR-167, así como un segmento de la carretera PR-5 que conecta con la alineación existente de la PR-5 en la Est. 3+20.00. El diseño preliminar de este proyecto está en desarrollo.

El Proyecto de Extensión de la PR-5 proporcionará los siguientes beneficios:

1. Mejorará la conectividad norte-sur, reduciendo los tiempos de viaje y facilitando el movimiento eficiente de personal y equipos esenciales durante operaciones rutinarias y situaciones de respuesta a emergencias.
2. Fortalecerá la resiliencia de la infraestructura, ya que la carretera y los puentes serán diseñados y construidos conforme a las normas vigentes de la Asociación Americana de Funcionarios de Carreteras y Transportes Estatales (**AASHTO**, por sus siglas en inglés), a fin de resistir futuros eventos de riesgos naturales.
3. Aumentará la capacidad de la infraestructura crítica de transporte, garantizando acceso confiable para el personal de respuesta a emergencias, equipos de rescate y brigadas de utilidades, y apoyando la continuidad de los servicios esenciales mientras se minimiza la posible pérdida de vidas y propiedad durante desastres.
4. Reducirá las emisiones de monóxido de carbono en la PR-167, como resultado de una mejor fluidez vehicular y la disminución del tiempo en ralentí, así como del consumo de combustible.
5. Apoyará el desarrollo económico, mediante la mejora en la accesibilidad regional y el fortalecimiento de la infraestructura de transporte que sirve a las comunidades circundantes.

El proyecto propuesto cualifica como un proyecto de infraestructura, según lo define por el Departamento de Vivienda y Desarrollo Urbano de los Estados Unidos (**HUD**, por sus siglas en inglés).² El proyecto consiste en un conjunto de actividades relacionadas destinadas al desarrollo de activos físicos que proporcionan y respaldan servicios públicos dentro del sector de transporte terrestre, incluyendo carreteras y puentes. Además, el proyecto ya cuenta con la aprobación de una Declaración de Impacto Ambiental (**DIA**) a nivel estatal.

Ubicación del Proyecto y Uso Actual

El corredor del proyecto atraviesa los barrios de Cerro Gordo, Minillas y Buena Vista en el Municipio de Bayamón, incluyendo los sectores El Portón, El Ocho, Van Scoy y Pájaro

² Aviso del Registro Federal, Vol. 84, Núm. 169 (30 de agosto de 2019), 84 FR 45838, 45851.

Puertorriqueño. La alineación también pasa por las comunidades residenciales El Cortijo, Estancias de Cerro Gordo, Valles de Cerro Gordo y Ciudad Dorada en Bayamón, y se extiende hacia el barrio Ortiz en el Municipio de Toa Alta.

Clasificación del Terreno

Todo el corredor del proyecto está clasificado como Suelo Urbano (**SU**) por el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico (**PUT**).³ La clasificación SU identifica terrenos que cuentan con acceso vial existente, suministro de agua y electricidad, y demás infraestructura necesaria para sostener actividades administrativas, económicas y sociales. Estas áreas generalmente forman parte de zonas urbanas consolidadas y desarrolladas. La designación SU tiene como propósito atender deficiencias de desarrollo existentes, facilitar la interacción social y las transacciones económicas, promover el uso eficiente del suelo y preservar el patrimonio cultural, conforme al Código Municipal de Puerto Rico.⁴

Zonificación

La mayor parte del corredor de extensión de la PR-5 está zonificado como Distrito Residencial Intermedio (**R-I**). El distrito R-I es una clasificación residencial de densidad media, destinada a identificar áreas residenciales desarrolladas o potencialmente desarrollables, donde se permiten diversos tipos de vivienda.⁵ No obstante, existen excepciones a lo largo de ciertos tramos del corredor. La franja de terreno que divide El Cortijo ya está zonificada para uso vial, en coherencia con la alineación planificada de la PR-5. Además, el área circundante a la intersección propuesta con la PR-167 incluye sectores designados como Distrito Comercial Central (**C-C**).⁶ La mayor parte del derecho de paso (**ROW**, por sus siglas en inglés) de la PR-5 permanece sin desarrollar, aunque existen áreas residenciales rurales dispersas, así como pequeños usos comerciales e institucionales.

³ Junta de Planificación de Puerto Rico, Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico: Guías de Ordenación Territorial (2015), <https://jp.pr.gov/wp-content/uploads/2021/09/Memorial-PUT.pdf>.

⁴ Art. 6.007(a), 21 LPRA § 7857, de la Ley Núm. 107-2020, según enmendada, 21 LPRA § 7001 et seq., conocida como el "Código Municipal de Puerto Rico".

⁵ Junta de Planificación de Puerto Rico, Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados con el Desarrollo, Uso de Terrenos y Operación de Negocios, Reglamento Núm. 9473 (2023), <https://jp.pr.gov/reglamento-conjunto/>.

⁶ La información sobre la clasificación del terreno y los distritos de zonificación se obtuvo del Mapa Interactivo de Puerto Rico de la Junta de Planificación de Puerto Rico, un visor de sistema de información geográfica (SIG) basado en la web. Disponible en: <https://gis.jp.pr.gov/mipr/>

Actividad Elegible por HUD

La construcción del proyecto constituye una actividad elegible bajo la Sección 105(a)(2) – Instalaciones y Mejoras Públicas de la Ley de Vivienda y Desarrollo Comunitario de 1974. Específicamente, la Sección 105(a)(2) identifica como actividad elegible “la adquisición, construcción, reconstrucción o instalación (incluidas las características de diseño y las mejoras relacionadas con dicha construcción, reconstrucción o instalación que promuevan la eficiencia energética) de obras públicas, instalaciones (excepto edificios destinados al funcionamiento general del gobierno) y mejoras del sitio o de otro tipo”. El proyecto de Extensión de la PR-5 es una instalación pública propiedad de ACT, una agencia del Gobierno de Puerto Rico.

Según lo establecido en las Guías del Programa para la Mitigación en la Infraestructura CDBG-MIT, el proyecto propuesto fortalecerá la resiliencia de los corredores críticos de transporte, específicamente dentro de la red vial.⁷ Asimismo, las Guías identifican las siguientes actividades como elegibles para financiamiento:

- Costos de construcción y mejoras de infraestructura relacionadas con un proyecto;
- Costos indirectos (*soft costs*) relacionados con actividades de construcción elegibles, incluyendo, pero sin limitarse a, servicios de arquitectura e ingeniería, permisos, agrimensura y gastos generales y ganancia del contratista.

Costos del Proyecto

Para promover la eficiencia en la implementación, ACT ha dividido el Proyecto de Extensión de la PR-5 en dos (2) fases de construcción. Cada fase, a su vez, se subdivide en ocho (8) proyectos independientes para su desarrollo y ejecución. La Figura 2 ilustra la ubicación y los límites de los ocho (8) proyectos.

⁷ Guías del Programa de Mitigación de Infraestructura CDBG-MIT (V.6), 17 de junio de 2024. Disponible en: <https://recuperacion.pr.gov/programa-para-la-mitigacion-en-la-infraestructura/>.



Figura 2: Segmentos de Construcción de la Extensión de la PR-5

Fase I

La Fase I incluye la construcción del segmento de la PR-5 entre las intersecciones con la PR-199 y la PR-830. Esta fase comprende los Proyectos 1, 2A, 2B y 3. Las Figuras 3 a la 5 muestran la alineación propuesta para cada uno de los proyectos de esta fase.

- Proyecto 1 (Est. 57+80.00 a Est. 65+00.00) incluye la construcción del intercambio entre la PR-5 y la PR-199, conectando la extensión propuesta de la PR-5 con el segmento existente de la PR-5 al norte del área del proyecto.



Figura 3: Proyecto 1 – Intersección PR-5 y PR-199

- Proyectos 2A y 2B (Est. 42+80.00 a Est. 57+80.00) consisten en la construcción del segmento principal de la PR-5 dentro del corredor de El Cortijo, incluyendo mejoras viales y estructuras asociadas dentro del derecho de paso previamente reservado.



Figura 4: Proyecto 2A y 2B – Cantera-Cortijo

- Proyecto 3 (Est. 34+20.00 a Est. 42+80.00) incluye la construcción del intercambio a desnivel en la PR-830, donde la PR-5 pasará por debajo de la PR-830.



Figura 5: Proyecto 3 – Puente sobre la PR-830 (Intersección PR-830/PR-5)

Las Tablas 2 a la 5 presentan las tareas principales y los montos correspondientes de fondos CDBG-MIT solicitados para cada proyecto de la Fase I.

Tabla 2: Extensión de la PR-5 (Fase I) – Proyecto 1

Tarea	Otros Fondos	Fondos CDBG Solicitados	Costo Total del Proyecto
Movilización	\$0.00	\$8,365,368.07	\$8,365,368.07
Servicios de diseño	\$0.00	\$5,057,518.39	\$5,057,518.39
Gestión de proyectos	\$0.00	\$2,108,773.04	\$2,108,773.04
Nueva sección de pavimento	\$0.00	\$6,359,524.18	\$6,359,524.18
Movimientos de tierra	\$0.00	\$21,526,522.39	\$21,526,522.39
Utilidades	\$0.00	\$3,399,800.04	\$3,399,800.04

Tarea	Otros Fondos	Fondos CDBG Solicitados	Costo Total del Proyecto
Mejoras al drenaje	\$0.00	\$4,020,242.07	\$4,020,242.07
Puentes	\$0.00	\$34,764,616.04	\$34,764,616.04
Muros	\$0.00	\$7,254,332.26	\$7,254,332.26
Elementos de seguridad	\$0.00	\$3,904,749.11	\$3,904,749.11
Señalización y marcas en el pavimento	\$0.00	\$238,554.41	\$238,554.41
Adquisiciones	\$10,000,000.00	\$0.00	\$10,000,000.00
Subtotal	\$10,000,000.00	\$97,000,000	\$107,000,000

Tabla 3: Extensión de la PR-5 (Fase I) – Proyecto 2A

Tarea	Otros Fondos	Fondos CDBG Solicitados	Costo Total del Proyecto
Movilización	\$0.00	\$1,257,214.77	\$1,257,214.77
Servicios de diseño	\$0.00	\$4,017,391.24	\$4,017,391.24
Gestión de proyectos	\$0.00	\$1,673,914.29	\$1,673,914.29
Nueva sección de pavimento	\$0.00	\$3,989,789.25	\$3,989,789.25
Movimientos de tierra	\$0.00	\$61,784,910.98	\$61,784,910.98
Utilidades	\$0.00	\$788,396.98	\$788,396.98
Mejoras al drenaje	\$0.00	\$2,837,221.98	\$2,837,221.98
Puentes	\$0.00	\$0.00	\$0.00
Muros	\$0.00	\$0.00	\$0.00

Tarea	Otros Fondos	Fondos CDBG Solicitados	Costo Total del Proyecto
Elementos de seguridad	\$0.00	\$574,094.51	\$574,094.51
Señalización y marcas en el pavimento	\$0.00	\$77,066.00	\$77,066.00
Adquisición	\$10,000,000.00	\$0.00	\$10,000,000.00
Subtotal	\$10,000,000.00	\$77,000,000.00	\$87,000,000.00

Tabla 4: Extensión de la PR-5 (Fase I) – Proyecto 2B

Tarea	Otros Fondos	Fondos CDBG Solicitados	Costo Total del Proyecto
Movilización	\$0.00	\$3,468,740.15	\$3,468,740.15
Servicios de diseño	\$0.00	\$2,086,956.52	\$2,086,956.52
Gestión de proyectos	\$0.00	\$869,565.28	\$869,565.28
Nueva sección de pavimento	\$0.00	\$4,024,451.44	\$4,024,451.44
Movimientos de tierra	\$0.00	\$13,286,229.34	\$13,286,229.34
Utilidades	\$0.00	\$969,841.69	\$969,841.69
Mejoras al drenaje	\$0.00	\$3,786,295.15	\$3,786,295.15
Puentes	\$0.00	\$5,550,134.98	\$5,550,134.98
Muros	\$0.00	\$5,093,913.89	\$5,093,913.89
Elementos de seguridad	\$0.00	\$605,783.36	\$605,783.36
Señalización y marcas en el pavimento	\$0.00	\$258,088.20	\$258,088.20
Adquisición	\$10,000,000.00	\$0.00	\$10,000,000.00

Subtotal	\$10,000,000.00	\$40,000,000.00	\$50,000,000.00
-----------------	------------------------	------------------------	------------------------

Tabla 5: Extensión de la PR-5 (Fase I) – Proyecto 3

Tarea	Otros Fondos	Fondos CDBG Solicitados	Costo Total del Proyecto
Movilización	\$0.00	\$7,724,109.77	\$7,724,109.77
Servicios de diseño	\$0.00	\$4,330,434.78	\$4,330,434.78
Gestión de proyectos	\$0.00	\$1,804,347.82	\$1,804,347.82
Nueva sección de pavimento	\$0.00	\$6,702,573.85	\$6,702,573.85
Movimientos de tierra	\$0.00	\$19,297,765.92	\$19,297,765.92
Utilidades	\$0.00	\$8,263,468.02	\$8,263,468.02
Mejoras al drenaje	\$0.00	\$2,090,805.12	\$2,090,805.12
Puentes	\$0.00	\$28,731,471.18	\$28,731,471.18
Muros	\$0.00	\$673,016.39	\$673,016.39
Elementos de seguridad	\$0.00	\$2,516,497.11	\$2,516,497.11
Señalización y marcas en el pavimento	\$0.00	\$865,510.04	\$865,510.04
Adquisición	\$10,000,000.00	\$0.00	\$10,000,000.00
Subtotal	\$10,000,000.00	\$83,000,000.00	\$93,000,000.00

Fase II

La Fase II completará la extensión de la PR-5 desde la intersección con la PR-830 hasta la intersección con la PR-167 y la PR-828. Esta fase está subdividida en cuatro proyectos: Proyectos 4, 5, 6 y 7. Las Figuras 6 a 8 muestran la alineación propuesta para los proyectos de la Fase II.

- Proyecto 4 (dirección norte) y Proyecto 5 (dirección sur) (Est. 28+00 a Est. 34+20.00) contemplan la construcción del Puente sobre el Río Minillas y los segmentos viales asociados que conectan con los Proyectos 3 y 6.



Figura 6: Proyectos 4 y 5 – Puente sobre el Río Minillas

- Proyecto 6 (Est. 18+60.00 a Est. 28+00.00) contempla la construcción del segmento de la PR-5 entre la Calle Núm. 1 y el Puente sobre el Río Minillas (Proyecto 5).



Figura 7: Proyecto 6 – Puente de la Calle 1 hasta el Puente sobre el Río Minillas

- Proyecto 7 (Est. 3+20.00 a Est. 18+60.00) completará la extensión de la PR-5 mediante la construcción de dos (2) puentes, uno sobre la PR-829 y otro sobre la PR-167, y su conexión con la alineación existente de la PR-5 en dirección al Municipio Naranjito.



Figura 8: Proyecto 7 – Desde la Calle 1 hasta la Intersección con la PR-167/PR-828

Las Tablas 6 y 7 presentan las tareas principales y los montos correspondientes de fondos CDBG-MIT solicitados para cada proyecto de la Fase II.

Tabla 6: Extensión de la PR-5 Fase II (Proyectos 4, 5, 6 y 7)

Tarea	Otros fondos	Fondos CDBG solicitados	Costo total del proyecto
Movilización	\$0.00	\$ 12,023,030.45	\$ 12,023,030.45
Servicios de diseño	\$0.00	\$ 7,043,478.24	\$ 7,043,478.24
Gestión de proyectos	\$0.00	\$ 2,934,783.04	\$ 2,934,783.04

Tarea	Otros fondos	Fondos CDBG solicitados	Costo total del proyecto
Nueva sección de pavimento	\$0.00	\$ 5,946,629.14	\$ 5,946,629.14
Movimientos de tierra	\$0.00	\$ 27,676,203.40	\$ 27,676,203.40
Utilidades	\$0.00	\$ 6,868,427.98	\$ 6,868,427.98
Mejoras al drenaje	\$0.00	\$ 4,664,885.18	\$ 4,664,885.18
Puentes	\$0.00	\$ 59,150,901.79	\$ 59,150,901.79
Muros	\$0.00	\$ 3,937,884.40	\$ 3,937,884.40
Elementos de seguridad	\$0.00	\$ 4,097,850.09	\$ 4,097,850.09
Señalización y marcas en el pavimento	\$0.00	\$ 655,926.29	\$ 655,926.29
Adquisición	\$6,367,854.00	\$18,632,146.00	\$25,000,000.00
Subtotal	\$6,367,854.00	\$153,632,146.00	\$160,000,000.00

Tabla 7: Costos Totales de la Extensión de la PR-5 por Fuentes de Financiamiento

Tarea	Otros fondos	Fondos CDBG solicitados	Costo total del proyecto
Movilización	\$0.00	\$32,838,463.21	\$32,838,463.21
Servicios de diseño	\$0.00	\$22,535,779.17	\$22,535,779.17
Gestión de proyectos	\$0.00	\$9,391,383.47	\$9,391,383.47
Nueva sección de pavimento	\$0.00	\$27,022,967.86	\$27,022,967.86

Tarea	Otros fondos	Fondos CDBG solicitados	Costo total del proyecto
Movimientos de tierra	\$0.00	\$143,571,632.03	\$143,571,632.03
Utilidades	\$0.00	\$20,289,934.71	\$20,289,934.71
Mejoras al drenaje	\$0.00	\$17,399,449.50	\$17,399,449.50
Puentes	\$0.00	\$128,197,123.99	\$128,197,123.99
Muros	\$0.00	\$16,959,146.94	\$16,959,146.94
Elementos de seguridad	\$0.00	\$11,698,974.18	\$11,698,974.18
Señalización y marcas en el pavimento	\$0.00	\$2,095,144.94	\$2,095,144.94
Adquisición	\$46,367,854.00	\$18,632,146.00	\$65,000,000.00
Total	\$46,367,854.00	\$450,632,146.00	\$497,000,000.00

Adquisición

El proyecto propuesto requiere la adquisición de doscientas cincuenta y cuatro (254) propiedades, incluyendo parcelas vacantes y propiedades mejoradas con estructuras residenciales y comerciales. De estas, ciento cincuenta y siete (157) propiedades ubicadas en la Fase I ya han sido adquiridas previamente por ACT utilizando fondos estatales.

El costo total estimado de adquisición para el proyecto asciende aproximadamente a \$65 millones. Toda adquisición que utilice fondos federales deberá llevarse a cabo en cumplimiento con las disposiciones de la Ley de Políticas Uniformes de Asistencia para la Reubicación y Adquisición de Bienes Inmuebles de 1970, según enmendada, 42 U.S.C. § 4601 *et seq.* (**Ley URA**, por sus siglas en inglés), las leyes federales y estatales aplicables, así como con los reglamentos de implementación aplicables.

Los costos de adquisición del proyecto solicitados con fondos CDBG, según se describen en este documento, incluyen cualquier beneficio de reubicación conforme a URA que se active como resultado de la implementación del proyecto.

Consideraciones sobre Peajes e Ingresos del Programa

Actualmente, ACT está evaluando los beneficios previstos del proyecto, el desempeño del tránsito y de la operación, así como la política pública aplicable, para determinar si se incluirán instalaciones de peaje como parte del diseño final y la construcción del proyecto de extensión de la PR-5. Esta evaluación se encuentra en curso y aún no se ha tomado una determinación final respecto a la posible inclusión de estaciones de peaje.

Según se discute en la sección de Impactos Financieros de esta narrativa, los escenarios de peaje se han analizado únicamente para fines de planificación y modelado financiero. En caso de que finalmente se incluyan instalaciones de peaje en el diseño del proyecto, cualquier ingreso generado será considerado ingreso del programa y administrado en pleno cumplimiento con los requisitos de ingresos del programa establecidos bajo CDBG-MIT de HUD y todas las regulaciones federales pertinentes.

3.2 Coherencia con la evaluación de necesidades de mitigación

La mitigación de riesgos va más allá de la mejora de activos individuales de infraestructura, como puentes o líneas eléctricas. Vivienda desarrolló sus programas de mitigación para atender los riesgos que afectan a las áreas designadas por HUD como las áreas más impactadas y afectadas (**MID**, por sus siglas en inglés). Puerto Rico es único entre los beneficiarios, ya que toda la jurisdicción fue designada como área MID, conforme al Federal Register Vol. 83, Núm. 157 (14 de agosto de 2018), 83 FR 40314, 40315. El diseño de los programas de mitigación de Vivienda se basa en el entendimiento de que el riesgo de desastres es de naturaleza regional y que sus impactos se ven agravados por la interdependencia de los sistemas críticos de infraestructura vital. Los riesgos naturales no se limitan a fronteras jurisdiccionales o administrativas; por consiguiente, la estabilización de un solo sistema de infraestructura resulta insuficiente para atender los efectos más amplios y en cascada de los eventos de desastre. Al desarrollar sus programas CDBG-MIT, Vivienda evaluó los riesgos asociados a desastres naturales considerando su probabilidad de

ocurrencia en toda la Isla y su posible impacto. Con base en este análisis, se identificaron dieciocho (18) riesgos prioritarios para Puerto Rico. La Figura 9 a continuación ilustra los dieciocho (18) riesgos considerados en la Evaluación de Necesidades de Mitigación.

1	Vientos de fuerza huracanada
2	Inundación de 100 años
3	Terremotos
4	Deslizamientos 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 9: Clasificación de los Riesgos en Puerto Rico

Según se identifica en la solicitud CDBG-MIT, el subrecipiente seleccionó los siguientes riesgos y las correspondientes estrategias de mitigación para este proyecto:

Tabla 8: Riesgos y Estrategias de Mitigación

Riesgos	Estrategias de Mitigación
Deslizamiento de Tierra	La PR-167 sirve como el principal corredor de transporte para el Municipio de Naranjito, la porción sur del Municipio de Bayamón y el área sureste del Municipio de Toa Alta. También funciona como la principal vía de acceso a los bienes y servicios ubicados en el Área Metropolitana de San Juan para municipios como

Riesgos	Estrategias de Mitigación
	Barranquitas y Comerío. La Evaluación de Riesgos realizada para el Plan de Acción de Mitigación de Puerto Rico identifica el corredor de la PR-167 en el sur de Bayamón y el noreste de Naranjito como un área con alta susceptibilidad a deslizamientos de tierra. La extensión propuesta de la PR-5 proveerá una ruta alterna de transporte, fortaleciendo la redundancia de la red y asegurando la continuidad de la cadena de suministro regional en el sur de Bayamón, el sureste de Toa Alta, Naranjito, Comerío, Barranquitas y otros municipios conectados a la PR-167. Además, la extensión de la PR-5 incorporará prácticas actuales de ingeniería y diseño geotécnico para mitigar los riesgos de deslizamientos de tierra a lo largo del corredor del proyecto.
Terremoto	El proyecto propuesto incorporará características de diseño sismorresistente consistentes con las normas de ingeniería vigentes, con el fin de reducir el riesgo de daños estructurales derivados de eventos sísmicos. Además, el proyecto fortalecerá la redundancia del sistema de transporte regional, al ayudar a garantizar la disponibilidad de rutas confiables de entrada y salida para el área de beneficio en caso de un terremoto. Al mantener el acceso crítico para la respuesta a emergencias, la evacuación y la prestación de servicios esenciales, el proyecto reducirá los riesgos para la seguridad de la vida y apoyará la resiliencia comunitaria tras eventos sísmicos.
Vientos Huracanados	El proyecto propuesto incorporará estándares de diseño resistentes al viento conforme a los códigos de ingeniería vigentes, con el fin de reducir el riesgo de daños ocasionados por vientos de fuerza huracanada. Además, el proyecto fortalecerá la redundancia del sistema de transporte, al ayudar a garantizar la disponibilidad continua de rutas de entrada y salida para el área de beneficio durante y después de eventos de huracán.
Tormentas Severas	El proyecto propuesto incorporará estándares de diseño y medidas de ingeniería resilientes a tormentas para reducir el riesgo de daños ocasionados por eventos de tormenta severa, incluyendo lluvias intensas y condiciones de inundación asociadas. Al reducir la congestión a lo largo de la PR-167 y

Riesgos	Estrategias de Mitigación
	proporcionar un corredor alternativo norte-sur, la extensión de la PR-5 facilitará evacuaciones más eficientes, la respuesta a emergencias y las operaciones de recuperación posteriores a desastres. Mantener acceso confiable para el personal de respuesta a emergencias y los servicios esenciales reducirá los riesgos para la seguridad de la vida y apoyará la resiliencia comunitaria.

La Extensión de la PR-5, desde el intercambio con la PR-199 hasta la intersección con la PR-167, proporcionará beneficios significativos de resiliencia a corto, mediano y largo plazo y fortalecerá la capacidad regional de respuesta a emergencias. Las medidas de mitigación propuestas reducirán el impacto de los riesgos identificados en la Figura 9 sobre el área de beneficio.

Con respecto a la seguridad de la vida y la respuesta a emergencias, el proyecto mejorará la capacidad regional de respuesta y recuperación tras eventos de desastre asociados con los peligros identificados en la Tabla 8. Al aumentar la capacidad vial, reducir la congestión y proporcionar un corredor alternativo norte-sur, la extensión de la PR-5 mejorará los tiempos de respuesta a emergencias y la confiabilidad operacional. Además, el proyecto fortalecerá la resiliencia de la cadena de suministro al proporcionar acceso redundante de transporte hacia el sur de Bayamón, el sureste de Toa Alta, Naranjito, Comerío, Barranquitas y otros municipios interconectados. Esta redundancia apoyará la continuidad de los servicios esenciales y facilitará las operaciones de recuperación posteriores a desastres.

Al discutir la línea vital de transportación, el Plan de Acción de Mitigación de Puerto Rico establece lo siguiente:

“Los fondos CDBG-MIT deben priorizar la mitigación del riesgo para activos clave de infraestructura de líneas vitales que, al mantenerse estables durante un evento de desastre, contribuyen a la resiliencia de la Isla. Los activos de transportación, incluidos los puntos de entrada en aeropuertos y puertos marítimos, así como las redes viales de conexión,

son esenciales para el movimiento de personas y bienes en toda la Isla de Puerto Rico antes, durante y después de un evento de desastre.”⁸

El financiamiento CDBG-MIT para la Extensión de la PR-5 adelantará este objetivo al establecer un enlace crítico de transporte para el movimiento de personas y bienes entre el sur de Bayamón, el sureste de Toa Alta, Naranjito, Comerío, Barranquitas y otros municipios cercanos, y los bienes y servicios ubicados en el núcleo del Área Metropolitana de San Juan, incluidas las instalaciones portuarias del Puerto de San Juan y el Aeropuerto Internacional Luis Muñoz Marín (**SJU**).

La Extensión de la PR-5 reducirá la fragilidad del sistema de líneas vitales al disminuir los impactos de los eventos peligrosos sobre los sistemas ambientales construidos y naturales, reduciendo así su vulnerabilidad general. Al crear conexiones redundantes hacia servicios esenciales y proporcionar un corredor alternativo norte-sur, el proyecto reducirá la dependencia excesiva de un solo activo de infraestructura — específicamente, la PR-167— y fortalecerá la resiliencia regional.

En el Plan de Acción de Mitigación de Puerto Rico, el Departamento de Transportación y Obras Públicas de Puerto Rico (**DTOP**) identificó la necesidad de fortalecer la Red Vial Resiliente designada. Las carreteras que componen esta red atienden colectivamente aproximadamente al setenta por ciento (70%) de la población de Puerto Rico. El Plan de Acción de Mitigación de Puerto Rico además dispone que los fondos CDBG-MIT deben priorizar proyectos que fortalezcan, aumenten la resiliencia o mitiguen riesgos dentro de esta Red Vial Resiliente, con el fin de reducir la exposición a riesgos para la mayoría de la población de Puerto Rico.⁹

La Tabla 9 identifica las autopistas y vías expresas resilientes de Puerto Rico. Estas instalaciones demostraron un desempeño significativo durante los eventos de huracanes de 2017, con aproximadamente el noventa y seis por ciento (96%) reabiertas dentro de un (1) mes después de las tormentas. Dado el papel crítico que estas carreteras desempeñan al servir a la mayoría de la población de Puerto Rico, se ha determinado que los fondos CDBG-MIT deben dirigirse al fortalecimiento, al

⁸ Vivienda, Plan de Acción de Mitigación de Puerto Rico, incorporando las Enmiendas 1–5. p. 107 (21 de octubre de 2025). Disponible en: <https://recuperacion.pr.gov/planes-de-accion/plan-de-accion-cdbg-mit/>.

⁹ Íd. p. 174.

aumento de la resiliencia y a la mitigación de riesgos en aquellos segmentos de la red vial que no resistieron plenamente los eventos de peligros recientes.

Tabla 9: Red Vial Resiliente de Puerto Rico

Autopistas y Expresos Resilientes		
PR-5	PR-52	PR-54
PR-22	PR-53	PR-66

La carretera estatal PR-5 está identificada como parte de la red de carreteras resilientes de Puerto Rico. La culminación de este corredor, junto con la incorporación de estándares modernos de diseño de mitigación y resiliencia, respalda directamente los objetivos aplicables a los Proyectos Cubiertos bajo el Programa CDBG-MIT.

3.3 Cumplimiento del Objetivo Nacional para Proyectos Cubiertos

A diario, la extensión propuesta de la PR-5 servirá a porciones significativas de las cuencas de los ríos Bayamón y La Plata, incluyendo municipios montañosos y rurales. El proyecto proveerá acceso directo a los municipios de Bayamón y Toa Alta y mejorará la conectividad con Naranjito, Comerío y Barranquitas. Asimismo, mejorará la conectividad regional para los residentes de Aguas Buenas, Cataño, Corozal, Dorado, Guaynabo, San Juan y Toa Baja, entre otros municipios. La Extensión de la PR-5 también beneficiará a otros municipios. La Figura 10 y la Tabla 11 presentan la lista completa de municipios dentro del área de impacto.

El Área de Beneficio (**AOB**, por sus siglas en inglés) para este proyecto se determinó utilizando la herramienta de análisis de tiempo de viaje en ArcGIS desarrollada por ESRI. Esta herramienta de análisis geoespacial modela y visualiza las áreas accesibles mediante viaje vehicular dentro de umbrales de tiempo específicos, basándose en un conjunto de datos completo de la red vial que incluye clasificaciones de carreteras, límites de velocidad y restricciones de giro.

Dado el terreno montañoso y la red vial sinuosa al sur del corredor de la PR-5, se determinó que un umbral de tiempo de recorrido de 45 minutos era apropiado para definir el AOB. La información utilizados para analizar el AOB se obtuvieron de los datos

de tractos censales elaborados por HUD.¹⁰ La Figura 10 ilustra el AOB determinado para el proyecto.



Figura 10: AOB Determinada para la Extensión de la PR-5

La Tabla 10 muestra la población total residente dentro del AOB definido, el número de personas de ingresos bajos y moderados (**LMI**, por sus siglas en inglés) y el porcentaje de personas LMI con respecto a la población total. La Tabla 11 presenta un desglose de la población por municipio dentro del AOB definido.

Tabla 10 – Población LMI en el AOB de la Extensión de la PR-5

Total de personas, total de personas LMI y porcentaje de personas LMI atendidas		
Total de personas	Total de LMI	Porcentaje de LMI
1,640,179	1,184,140	72%

¹⁰ Oficina de Desarrollo de Políticas e Investigación (**PD&R**, por sus siglas en inglés), Población de Ingresos Bajos a Moderados por Tracto, Portal de Datos Abiertos de HUD (última actualización: 29 de julio de 2025). Véase: <https://hudgis-hud.opendata.arcgis.com/datasets/HUD::low-to-moderate-income-population-by-tract/about>.

Tabla 11: Población LMI por Municipio

Municipio	Población	Población LMI
Aguas Buenas	25,101	20,398
Arecibo	9,578	8,133
Barceloneta	23,893	20,533
Barranquitas	27,734	24,348
Bayamón	169,091	118,917
Caguas	125,293	88,842
Canóvanas	34,622	26,025
Carolina	146,997	99,755
Cataño	23,420	18,155
Cayey	11,887	8,318
Cidra	38,813	31,524
Comerio	18,931	17,524
Corozal	32,699	28,468
Dorado	37,233	23,498
Guaynabo	85,654	46,762
Gurabo	46,615	30,044
Juncos	33,440	27,169
Loíza	9,645	7,892
Manatí	37,851	29,866
Morovis	27,664	24,144
Naranjito	27,641	23,125
Orocovis	3,891	3,545
Río Grande	13,214	10,598
San Juan	319,454	220,061
San Lorenzo	13,255	10,070
Toa Alta	72,131	50,832
Toa Baja	76,242	56,307
Trujillo Alto	64,040	41,035
Vega Alta	33,568	27,238
Vega Baja	50,762	41,014
TOTAL	1,640,359	1,184,140

3.3.1 Eficacia y Sostenibilidad a Largo Plazo del Proyecto

ACT implementará un marco de monitoreo para supervisar y documentar la planificación, la implementación y el logro de hitos clave relacionados con la ejecución del Proyecto de la Extensión de la PR-5. Este marco incluirá una metodología de evaluación que se aplicará una vez completado el proyecto para evaluar la eficacia y el desempeño de las medidas de mitigación.

Como división del DTOP, ACT desarrollará e implementará un Plan de Operación y Mantenimiento (**O&M**) para los tramos propuestos de la PR-5 con el fin de asegurar su desempeño y durabilidad a lo largo de su vida útil. ACT y DTOP son las principales entidades del gobierno central responsables del diseño, operación y mantenimiento de autopistas y carreteras primarias en Puerto Rico. Ambas agencias mantienen procedimientos establecidos y sistemas de gestión de activos para apoyar las operaciones viales a corto y largo plazo. El Plan de Gestión de Activos de Transportación 2028 (**TAMP**, por sus siglas en inglés) de ACT para el Sistema Nacional de Autopistas (**NHS**, por sus siglas en inglés) establece el marco de gestión de activos y las estrategias de ciclo de vida que guían la preservación y sostenibilidad a largo plazo de la infraestructura crítica de transportación.¹¹

Durante la fase de diseño, se elaborará un plan detallado de O&M como se indica a continuación:

- a. Presentación de un borrador del Plan de Operación y Mantenimiento (O&M) como parte del proceso de entrega y revisión del diseño al treinta por ciento (30%) y sesenta por ciento (60%).
- b. Presentación del Plan final de O&M en la etapa de diseño final al noventa por ciento (90%) para su revisión y aprobación.

El Plan de O&M que se desarrollará incluirá:

- 1) Calendarios y proyecciones de las tareas de O&M, los requisitos de personal y los costos estimados a lo largo de la vida útil del proyecto.

¹¹ ACT, Plan de Gestión de Activos de Transportación 2028, AC000225 (8 de octubre de 2019). Disponible en: tam-portal.com/wp-content/uploads/sites/12/2022/05/073_prhta.pdf.

- 2) Descripción de cómo se financiarán y se dotarán de recursos las actividades de O&M, incluyendo la identificación de fuentes de financiamiento disponibles, autoridad para contraer deuda (si aplica), reasignación de recursos financieros existentes, ajustes propuestos a la política contributiva u otros mecanismos de financiamiento estatales o locales.
- 3) Un compromiso firmado por la(s) entidad(es) responsable(s) de financiar e implementar las actividades requeridas de O&M, incluyendo Memorandos de Entendimiento (**MOUs**, por sus siglas en inglés), acuerdos de servicio u otros arreglos formales, según corresponda.
- 4) Marco de mantenimiento de la infraestructura, incluyendo:
 - a. Actividades de mantenimiento a corto plazo
 - b. Estrategias de mantenimiento a largo plazo
- 5) Marco de administración del sitio, incluyendo:
 - a. Roles y responsabilidades
 - b. Horario de operación
 - c. Personal asignado
 - d. Seguridad
 - e. Visitas o acceso al público
 - f. Plan de comunicación

En la etapa actual de desarrollo del proyecto, ACT ha establecido lo siguiente:

- La vida útil preliminar del proyecto se estima en cincuenta (50) años, conforme al Apéndice D del Resumen de Vida Útil de Proyectos de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (**FEMA**, por sus siglas en inglés), incluido en la Guía de Referencia para el Análisis de Beneficio-Costo.¹² Los costos estimados de O&M han sido proyectados con base en esta vida útil.
- ACT fungirá como la entidad responsable de las actividades de O&M. Estas funciones serán realizadas por personal interno o mediante proveedores

¹² FEMA, Guía de Referencia Final para el Análisis de Beneficio-Costo, Apéndice D: Resumen de la Vida Útil de los Proyectos (junio de 2009). Disponible en: https://www.fema.gov/sites/default/files/2020-04/fema_bca_reference-guide.pdf.

especializados contratados, según sea necesario. El personal de ACT incluye electricistas, plomeros, pintores, técnicos de HVAC y trabajadores de utilidades.

- La fuente de financiamiento para las actividades de O&M son los ingresos internos de ACT.
- El costo estimado de O&M durante la vida útil proyectada del proyecto es de aproximadamente \$37,034,860.00.

El plan preliminar de O&M se incluirá como un apéndice en el Plan de Acción CDBG-MIT de Vivienda y estará disponible en la página web de CDBG-DR/MIT de Vivienda. Como entidad responsable de ejecutar este proyecto, ACT actualizará e implementará un Plan de O&M de conformidad con la Guía del Plan O&M disponible en la página web de Vivienda.¹³

Las condiciones ambientales cambiantes —incluyendo los impactos relacionados con el clima, eventos meteorológicos cada vez más frecuentes y severos, y eventos de riesgo localizados— se atenderán mediante la integración de actividades de evaluación de riesgos en el Plan de O&M del proyecto a medida que avance el diseño. El proceso de evaluación de riesgos incluirá:

- Identificará los riesgos asociados con condiciones ambientales y climáticas cambiantes, incluyendo cambios en la frecuencia e intensidad de los peligros naturales.
- Evaluará las posibles consecuencias de eventos de riesgo que puedan resultar en interrupciones del servicio o daños a la infraestructura;
- Evaluará la probabilidad de ocurrencia de eventos de riesgo específicos; y
- Caracterizará y clasificará los riesgos según su severidad y sus impactos potenciales.

El Plan de O&M se actualizará periódicamente con base en los resultados de las evaluaciones de riesgos continuas. Conforme a la Guía del Plan de O&M de Vivienda, el Plan de O&M se implementará como un documento vivo una vez finalizada la construcción y una vez que el proyecto entre en operación.

¹³ Vivienda, Guías para el Plan O&M V.1 (12 de agosto de 2022). Disponible en: <https://recuperacion.pr.gov/download/guias-programaticas/>.

3.3.2 Demostración de los beneficios para las Áreas Más Impactadas y Afectadas¹⁴

I. Metodología BCA

Un Análisis de Costo-Beneficio (**BCA**, por sus siglas en inglés) es una metodología de análisis utilizada para demostrar que los beneficios de un proyecto superan sus costos. Es la herramienta económica utilizada para evaluar un proyecto de infraestructura propuesto mediante la estimación de los beneficios económicos que se espera resulten de su implementación durante un período de análisis definido y comparándolos con los costos estimados del proyecto. Para el Proyecto de Extensión de la PR-5, se utilizó la metodología de BCA del Departamento de Transporte de los Estados Unidos (**USDOT**, por sus siglas en inglés) para abordar una deficiencia identificada en la metodología de BCA de FEMA, la cual no pudo ser corregida mediante dicha metodología.

Conforme a 84 FR 45838, 45851, los BCA para Proyectos Cubiertos pueden utilizar la metodología estandarizada de FEMA, a menos que se cumpla una (1) o más de las siguientes condiciones:

1. Ya se haya completado o se encuentre en proceso un BCA conforme a las guías de BCA emitidas por otra agencia federal, como el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos o el USDOT;
2. El proyecto aborda una deficiencia no corregible en la metodología de BCA aprobada por FEMA; o
3. El proyecto proponga un enfoque analítico que no esté disponible dentro de la herramienta BCA de FEMA.

La metodología y el conjunto de herramientas aprobados por FEMA fueron desarrolladas principalmente para evaluar proyectos dirigidos a atender peligros naturales mayores, tales como terremotos, incendios, inundaciones, vientos huracanados y tornados. Sin embargo, la metodología de BCA de FEMA presenta limitaciones inherentes que la hacen inadecuada para capturar plenamente los beneficios asociados con el Proyecto de Extensión de la PR-5. Estas deficiencias no

¹⁴ 84 FR 45838, Sección II.C., Áreas Más Impactadas y Afectadas. Toda la Isla de Puerto Rico está designada como un área MID.

corregibles justifican el uso de una metodología federal alternativa de BCA, conforme a las guías de Vivienda y de HUD.

1. La Metodología BCA de FEMA se enfoca principalmente en la mitigación de riesgos y no captura plenamente los beneficios económicos más amplios ni los beneficios a nivel sistémico asociados con la infraestructura de líneas vitales de transporte. La metodología generalmente considera las siguientes categorías de beneficios:
 - a. Beneficios directos relacionados con daños físicos evitados, pérdidas evitadas por interrupción de servicio y costos evitados de respuesta y manejo de emergencias;
 - b. Beneficios indirectos limitados relacionados con fatalidades evitadas que ocurren como resultado directo del evento de peligro;
 - c. Beneficios sociales limitados aplicables principalmente a proyectos de protección residencial contra inundaciones; y
 - d. Beneficios limitados de servicios ecosistémicos, generalmente restringidos a proyectos de adquisición o preservación de espacios abiertos.
2. Para proyectos de transporte, el principal beneficio cuantificable reconocido dentro del BCA de FEMA es el ahorro en tiempo de viaje. La metodología no considera de forma integral beneficios de resiliencia más amplios, tales como la redundancia del sistema de transporte, la estabilización de la cadena de suministro, la continuidad económica regional, o la reducción del riesgo a largo plazo en sistemas de líneas vitales interconectados.
3. El BCA de FEMA está estructurado para evaluar instalaciones individuales y no resulta adecuado para activos de infraestructura lineales de gran escala, como las autopistas, que atraviesan múltiples zonas geográficas y zonas de exposición a riesgos. En el caso de un proyecto de corredor como la Extensión de la PR-5, los intervalos de recurrencia de peligros y las condiciones de vulnerabilidad pueden variar a lo largo de los diferentes segmentos de la alineación, lo que limita la capacidad de FEMA para capturar plenamente los beneficios del proyecto en su totalidad. Además, la metodología de FEMA no considera los beneficios más amplios a nivel de red de un corredor de transporte, incluyendo redundancia, mejoras en la movilidad y mayor acceso para poblaciones LMI dentro del AOB.

Según discutido, una limitación clave de la Metodología BCA de FEMA, aplicada al proyecto de Extensión de la PR-5, es la exclusión de los beneficios generados fuera de los eventos peligrosos, particularmente aquellos que apoyan la estabilidad cotidiana de las líneas vitales interconectadas. Si bien la mitigación de riesgos y la resiliencia continúan siendo los principales impulsores del proyecto, los beneficios rutinarios de movilidad, seguridad y actividad económica asociados con este importante corredor vial también son esenciales para demostrar la rentabilidad general del proyecto.

Además de los beneficios relacionados con peligros, el Proyecto de Extensión de la PR-5 generará beneficios cuantificables sustanciales para la población LMI y el público en general dentro del AOB que no son cuantificados por la Metodología de FEMA, incluyendo:

1. Ahorros en costos de operación de vehículos, estimados en aproximadamente \$5.5 millones en beneficios descontados durante un período de veinte (20) años.
2. El ahorro de costos por accidentes, derivados de mejoras en la seguridad vial para vehículos de pasajeros y transporte de carga, estimados en aproximadamente \$2.8 millones en beneficios descontados durante un período de veinte (20) años.
3. Ahorros en costos por emisiones, estimados en aproximadamente \$1.3 millones en beneficios descontados durante un período de veinte (20) años.

El uso de la metodología del USDOT permite una comparación integral entre los beneficios totales del proyecto y sus costos totales. A diferencia de la metodología de FEMA, el marco analítico del USDOT captura beneficios más amplios relacionados con el transporte, incluyendo fatalidades evitadas asociadas con la reducción de accidentes de tránsito, así como beneficios ambientales derivados de una mejor fluidez del tráfico y la reducción de emisiones vehiculares. La exclusión de los beneficios cuantificables diarios del transporte provistos a las poblaciones LMI dentro del AOB del proyecto constituye una deficiencia no corregible de la metodología de FEMA. En consecuencia, Vivienda propone utilizar una metodología federal alternativa, conforme a la Condición Núm. 2 (deficiencia no corregible en la metodología de BCA aprobada por FEMA), para el desarrollo del BCA del proyecto.

El USDOT publica anualmente su propia Guía de BCA para proporcionar metodologías estandarizadas, parámetros monetizados de beneficios y directrices generales para programas de subvenciones discrecionales. Los principios fundamentales de la metodología de BCA del USDOT son consistentes con los utilizados por otras agencias federales, incluyendo FEMA, y están alineados con la Circular A-94 de la Oficina de Administración y Presupuesto (**OMB**, por sus siglas en inglés).¹⁵ No obstante, el marco analítico del USDOT captura de manera más completa la gama completa de beneficios relacionados con el transporte, incluyendo eficiencia operacional, mejoras en la seguridad, impactos ambientales y redundancia del sistema, beneficios particularmente relevantes para proyectos a escala de corredor como la Extensión de la PR-5. Dado que un BCA preparado conforme a la guía del USDOT es requerido para programas principales de financiamiento discrecional de transporte, Vivienda adoptará la metodología del USDOT, según desarrollada por ACT para este proyecto, complementada con un análisis de mitigación de riesgos para asegurar el cumplimiento de los requisitos CDBG-MIT.

El BCA del Proyecto de Extensión de la PR-5 se completó a solicitud de fondos CDBG-MIT. Ninguna otra agencia federal ha revisado ni rechazado dicho análisis.

II. Marco del Análisis de Costo-Beneficio

El BCA para el Proyecto de Extensión de la PR-5 fue preparado de conformidad con la metodología establecida en la Guía de Análisis de Costo-Beneficio para Programas de Subvenciones Discrecionales del USDOT, actualizada en mayo de 2025.¹⁶

Componentes Metodológicos clave

De acuerdo con las Guías del USDOT, la metodología analítica incluye los siguientes componentes:

1. Definición de las condiciones existentes y futuras bajo los escenarios de “Sin Construcción” (*No-Build*) y “Con Construcción” (*Build*);
2. Estimación de los beneficios del proyecto durante un período de análisis de veinte (20) años posterior a la finalización del proyecto, utilizando factores de

¹⁵ OMB, Guías y Tasas de Descuento para el Análisis de Beneficio-Costo de Programas Federales, Circular A-94. Disponible en: <https://whitehouse.gov/wp-content/uploads/2023/11/CircularA-94.pdf>.

¹⁶ USDOT, Análisis de Beneficio-Costo para Programas de Subvenciones Discrecionales (mayo de 2025). Disponible en: <https://www.transportation.gov/sites/dot.gov/files/202505/Benefit%20Cost%20Analysis%20Guidance%202025%20Update%2011%2028Final%29.pdf>.

monetización recomendados por USDOT para convertir los impactos relevantes en valores monetarios;

3. Estimación de los costos totales de capital del proyecto, incluyendo los costos de construcción y los costos de O&M incurridos durante el período de análisis de veinte (20) años posterior a la finalización del proyecto.
4. Descuento tanto de los beneficios como de los costos a valor presente utilizando una tasa de descuento real del siete por ciento (7%) anual.

Supuestos clave

La evaluación de los beneficios y costos del proyecto se basa en los siguientes supuestos clave:

1. El periodo de evaluación incluye las fases de diseño, ingeniería y construcción, durante las cuales se incurren los costos de capital, seguido de un período operacional de veinte (20) años durante el cual se evalúan los beneficios del proyecto y los costos de O&M.
2. La fase de inversión de capital comenzó en 2024 y se asume que concluirá en 2029, momento en el cual el proyecto se considerará operacional.
3. Los beneficios del proyecto comenzarán en el año calendario inmediatamente posterior a la finalización de la construcción. En consecuencia, el período de análisis operacional de veinte (20) años se extiende hasta el 2049.
4. Steer Group, una firma consultora especializada en análisis de transporte e infraestructura, desarrolló las proyecciones de movilidad para ambos escenarios "Sin Construcción" como de "Con Construcción". Estas incluyeron viajes proyectados, millas recorridas por vehículos (**VMT**, por sus siglas en inglés) y horas recorridas por vehículo (**VHT**, por sus siglas en inglés). Los insumos del modelo se derivaron de datos recopilados en ubicaciones representativas a lo largo de las carreteras PR-5, PR-167 y PR-199, reflejando el área geográfica influenciada por el proyecto propuesto.
5. Para fines de cálculos de valor presente, se asume de manera conservadora que todos los beneficios y costos ocurren al final de cada año calendario.¹⁷

¹⁷ Todos los costos y beneficios del proyecto se expresan en dólares constantes al final del año 2023, conforme al año base recomendado por el USDOT para solicitudes presentadas bajo los Avisos de Oportunidad de Financiamiento discrecional (**NOFOs**, por sus siglas en inglés). *Íd.*, p. 37.

Escenarios “Con Construcción” y “Sin Construcción”

El marco del BCA compara los resultados bajo un escenario de “Con Construcción” con aquellos bajo un escenario “Sin Construcción”. El escenario “Sin Construcción” es una herramienta estándar utilizada en la planificación del transporte que muestra lo que ocurriría si no se realizaran mejoras adicionales. Este escenario sirve como línea base para medir los costos y beneficios incrementales del escenario “Con Construcción” dentro del BCA.¹⁸ Bajo el escenario “Con Construcción”, se construiría un nuevo segmento de la autopista PR-5 para conectar el segmento norte existente (que termina en la intersección con la PR-199: Avenida Las Cumbres) con el segmento sur existente (que comienza cerca del km 14.9 de la PR-167 en el Municipio de Toa Alta).

El proyecto crearía un corredor alternativo norte-sur destinado a aliviar la congestión a lo largo de la PR-167 y mejorar el rendimiento de la red en general. Las mejoras propuestas incluyen una carretera dividida en cuatro carriles, intersecciones a distinto nivel, puentes, control total de acceso e instalaciones de peaje (si procede). Al proporcionar una ruta alterna más eficiente, se espera que el proyecto desvíe el tráfico de la PR-167, reduzca la congestión y mejore la confiabilidad del sistema.

Además, el proyecto incorpora medidas de mitigación, incluyendo diseño contextual para reducir la exposición ambiental, mejoras de seguridad vial para disminuir el riesgo de accidentes, y mejoras de infraestructura para fortalecer las rutas de evacuación y acceso de emergencia. Estas medidas respaldan objetivos más amplios de movilidad, seguridad, medio ambiente y resiliencia climática.

III. Resultados

Las siguientes métricas de evaluación de costo-beneficio se incluyen en el BCA para comparar las posibles ganancias y pérdidas convertidas en unidades monetarias:

- **Valor Presente Neto (NPV, por sus siglas en inglés):** Mide la diferencia entre los beneficios y los costos descontados, expresados en términos de valor presente. El NPV refleja el impacto económico neto total del proyecto en dólares constantes.
- **Relación Beneficio-Costo (BCR, por sus siglas en inglés):** Representa la razón entre el valor presente de los beneficios incrementales y el valor presente de

¹⁸ Asociación de Gobierno de Maricopa, Informe de Planificación de Escenarios (abril de 2021).

los costos incrementales. Un BCR mayor que 1.0 indica que los beneficios del proyecto exceden sus costos.

Los resultados de la evaluación para el Proyecto de Extensión de la PR-5 se presentan a continuación. El período de análisis abarca veintiséis (26) años, incluyendo seis (6) años de inversión de capital seguidos de veinte (20) años de beneficios operacionales. Todos los beneficios y costos fueron descontados utilizando una tasa de descuento real del siete por ciento (7%) anual.

3.3.3 Escenario del modelo sin Peajes (no se incluyen plazas de peaje en el proyecto)

Tabla 12: Resultados del BCA (Escenario sin Peajes)

Análisis de Beneficio Costo - Extensión PR-5 (Escenario Sin Peaje)	
Categoría	Proyecto Completo (Fase I & II)
Beneficio de Ahorro de Tiempo de Viaje	\$389,389,498
Beneficios de ahorro en Costos Operativos de Vehículo	\$8,413,120
Beneficios de Reducción de Emisiones	\$1,259,817
Beneficios de Reducción de Accidentes	\$4,361,010
Beneficio de Valor Residuo	\$24,207,914
Costos de Operación y Mantenimiento	-\$13,071,896
Total de Beneficios Descontados	\$414,559,462
Costos Capitales (Construcción, Diseño, Adquisición de Servidumbre y Costos Ambientales)	\$368,351,022
Total de Costos Descontados	\$368,351,022
Valor Presente Neto	\$46,208,440
Relación Costo-Beneficio	1.13

3.3.4 Escenario del Modelo Base (\$0.40 de peaje en la vía principal y \$0.24 de peaje en la rampa sur)

Tabla 13: Resultados del BCA (Escenario Base)

Análisis de Beneficio Costo - Extensión PR-5 (Escenario Base)	
Categoría	Proyecto Completo (Fase I & II)
Beneficio de Ahorro de Tiempo de Viaje	\$349,266,746
Beneficios de ahorro en Costos Operativos de Vehículo	\$7,482,084
Beneficios de Reducción de Emisiones	\$1,130,005
Beneficios de Reducción de Accidentes	\$3,878,400
Beneficio de Valor Residuo	\$24,207,914
Costos de Operación y Mantenimiento	-\$13,071,896
Total de Beneficios Descontados	\$372,893,253
Costos Capitales (Construcción, Diseño, Adquisición de Servidumbre y Costos Ambientales)	\$368,351,022
Total de Costos Descontados	\$368,351,022
Valor Presente Neto	\$4,542,231
Relación Costo-Beneficio	1.01

IV. Beneficios Adicionales No Contemplados en el Análisis

Impactos Económicos

Se espera que el proyecto propuesto genere impactos económicos más amplios más allá de las métricas cuantificadas incluidas en este BCA. La Extensión de la PR-5 proveerá una alternativa crítica a la PR-167, la cual actualmente opera con un Nivel de Servicio de grado F. Debido a que la PR-167 sirve como un corredor principal de acceso para residentes, transportistas de carga y empresas, las interrupciones o la congestión a lo largo de esta ruta pueden resultar en ineficiencias económicas significativas y retrasos en la cadena de suministro.

Al mejorar la redundancia y la confiabilidad de la red vial, la Extensión de la PR-5 reducirá el riesgo de interrupciones de transporte costosas que afecten principales centros económicos, incluyendo Plaza del Sol, Plaza Río Hondo, el Área Metropolitana de San Juan y las instalaciones portuarias del Puerto de San Juan. La movilidad mejorada y la confiabilidad en los tiempos de viaje apoyarán el movimiento de carga, la actividad comercial y la accesibilidad de la fuerza laboral.

Además, el proyecto fortalecerá la competitividad económica regional al mejorar la conectividad dentro del AOB. Por ejemplo, una mayor accesibilidad a centros de empleo, centros comerciales y destinos recreativos podría estimular el desarrollo de negocios locales y apoyar actividades relacionadas con el turismo.

Tiempo de Respuesta

Un beneficio adicional de la Extensión de la PR-5 es la reducción de los tiempos de respuesta de emergencia para los primeros respondedores que sirven al AOB, incluyendo bomberos, paramédicos, agentes de la policía y personal de rescate.

Múltiples instalaciones médicas dentro del AOB se encuentran cerca de las carreteras afectadas por el proyecto, incluyendo Salud Integral en la Montaña, Hospital San Pablo y Bayamón Medical Center. Mejorar la fluidez del tráfico puede ser un factor determinante para salvar vidas durante emergencias médicas. Una mayor accesibilidad también respalda la salud y el bienestar general de los residentes dentro del AOB.

Además, la Extensión de la PR-5 fortalece la capacidad regional de preparación y recuperación ante desastres. Dado que la PR-5 y la PR-167 sirven a comunidades vulnerables a inundaciones y deslizamientos de tierra, mejorar la fiabilidad y la redundancia del corredor durante eventos adversos contribuye a la seguridad pública y a la resiliencia comunitaria a largo plazo.

Impactos Financieros

Los patrocinadores del proyecto a menudo realizan análisis financieros para identificar fuentes de ingresos que puedan compensar los costos del proyecto. En ciertos casos, los proyectos de infraestructura generan ingresos directos mediante cargos a los usuarios, como peajes o tarifas por el uso de instalaciones. Sin embargo, dichos ingresos no deben confundirse con los beneficios económicos estimados en un BCA. Mientras que los beneficios del BCA reflejan reducciones en el uso de recursos reales y ganancias netas para la sociedad, los ingresos financieros constituyen pagos de transferencia —representando un costo para los usuarios y un beneficio correspondiente para el operador— y, por lo tanto, no se consideran beneficios económicos netos dentro del marco del BCA.¹⁹

¹⁹ USDOT, *Análisis de Beneficio-Costo para Programas de Subvenciones Discrecionales* (mayo de 2025), p. 36.

No obstante, dado que la Extensión de la PR-5 contempla la posible instalación de cuatro puntos de cobro de peaje, resulta apropiado modelar los ingresos netos proyectados del proyecto durante el período de análisis de veinte (20) años. Las proyecciones financieras se desarrollaron bajo un escenario base de peaje, que consiste en un peaje de \$0.40 en la vía principal y un peaje de \$0.24 en la rampa sur.

Tabla 14: Análisis del Impacto Financiero de la Extensión de la PR-5 (Escenario Base de Peaje)

Análisis de Impacto Financiero - Extensión PR-5 (Escenario Base)			
Estimado (sobre 20 años)	Fase I	Fase II	Proyecto Completo (Fase I & II)
Ingresos por Peajes Esperados*	\$64,704,309	\$105,975,695	\$170,680,004
Gastos Operacionales Esperados	\$11,553,155	\$19,257,141	\$30,810,295
Ingresos por Peajes Descontados	\$12,248,520	\$19,994,682	\$32,243,202
-Gastos Operacionales del Peaje Descontado	\$5,793,415	\$9,633,571	\$15,426,986
Beneficio Neto	\$6,455,105	\$10,361,110	\$16,816,216

* Estimados anuales fueron proporcionados en precios de 2011

Conclusión

El análisis confirma que el escenario "Con Construcción" está económicamente justificado, con una relación costo-beneficio (**BCR**, por sus siglas en inglés) de 1.13 y un NPV de aproximadamente \$46 millones, lo que demuestra que los beneficios cuantificados del proyecto superan sus costos durante el período de evaluación. En contraste, el Escenario "Sin Construcción" perpetuaría la congestión y las ineficiencias operacionales existentes a lo largo de la PR-5 y la PR-167, lo que resultaría en retrasos continuos en los tiempos de viaje, menor confiabilidad del sistema y mayores costos de mantenimiento y reparación a largo plazo.

Varias consideraciones clave aplican a la estructura financiera del proyecto. El proyecto contempla la posible instalación de cuatro puntos de cobro de peaje. Aunque los ingresos por peajes pueden ayudar a compensar ciertos costos

relacionados con el proyecto, los pagos de peaje constituyen efectos de transferencia y no se consideran beneficios económicos netos dentro del marco del BCA.

Para considerar los posibles impactos en la demanda de tráfico, el BCA se realizó bajo un Escenario Base de Peaje, que asume un peaje de \$0.40 en la vía principal y un peaje de \$0.24 en la rampa sur. La tarifa de \$0.40 se utilizó como un supuesto analítico; sin embargo, las tarifas finales de peaje aún no han sido establecidas y se determinarán mediante un estudio integral de viabilidad de peajes que se realizará en el futuro.

Tabla 15: Resumen del BCA

Resumen del Análisis de Costo-Beneficio – Extensión de la PR-5		
	Escenario sin peaje	Escenario base
Beneficios totales descontados	\$414,559,462	\$372,893,253
Costos totales descontados	\$368,351,022	\$368,351,022
Valor Presente Neto (NPV)	\$46,208,440	\$4,542,231
Relación Beneficio-Costo (BCR)	1.13	1.01

El análisis indica que la introducción de peajes resultaría en una reducción moderada de los beneficios proyectados durante el período de evaluación debido a ligeras disminuciones en la demanda de tráfico. Sin embargo, a los niveles de peaje asumidos, se espera que la reducción en el uso sea limitada. El valor monetizado de los ahorros en tiempo de viaje, la mejora en la confiabilidad del transporte y el aumento en la seguridad vial se proyecta que superará el costo del peaje para la mayoría de los usuarios.

En esencia, dadas las limitaciones geográficas de Puerto Rico y la disponibilidad limitada de rutas alternas comparables, se espera que la desviación de tráfico hacia corredores competidores sea mínima. Considerando estos factores, y como se refleja en un BCR de 1.01 bajo el Escenario Base de Peaje, el proyecto permanece económicamente justificado incluso cuando se incorporan peajes en el análisis.

FIN DE LA NARRATIVA