

1. DESCRIPCIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA, ALTERNA A RECOMENDADA

1.1. Trasfondo

Este proyecto lleva más de 30 años bajo estudio por parte de la Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT). Entre 1964 y 1967, la firma Wilbur Smith y Asociados y la firma Padilla, García y Asociados, bajo la dirección del Departamento de Obras Públicas y la Junta de Planificación (JP) de PR (PR), realizaron un estudio de transportación. Luego en el año 1968, las firmas de asesores anteriormente mencionadas, sometieron también un Estudio de Necesidad Vial e Impacto Fiscal para PR. En este estudio se recomendó la construcción de la carretera PR-22 como una de seis (6) vías necesarias en un sistema estratégico de carreteras con peaje para la Isla, que deberían construirse entre 1967 y 1986, para satisfacer las necesidades de infraestructura de PR. Las otras cinco vías serían las carreteras PR-18, PR-66, PR-52, PR-22 (Urbana) y la carretera PR-21. (Ver Figura 1.1, Mapa de Localización)

La recomendación de una alternativa a campo traviesa, nace de un estudio de rutas llevado a cabo para la extensión de la autopista PR-22, desde Arecibo hasta Aguadilla en el año 1971. El propósito del estudio fue continuar con el desarrollo de las autopistas para eventualmente completar la circunvalación de la isla con este tipo de expreso. Con ello, la carretera PR-2 se convertiría en la vía alterna sin costo de peaje para el usuario. Luego de este estudio se cambiaron las prioridades en la construcción de carreteras, por lo que para reducir la congestión, se postergó la selección de la nueva ruta para la autopista y se inició el proceso de ampliar a cuatro (4) carriles, el tramo de la carretera PR-2 de Arecibo a Aguadilla, incluyendo un nuevo desvío del pueblo de Camuy.

Las recomendaciones del estudio de ruta estuvieron vigentes por varios años. Sin embargo, al no poder reservar la servidumbre para la construcción futura de la autopista en ese entonces, el desarrollo de proyectos en los terrenos a ser afectados se incrementó de tal manera que posteriormente obligó a la ACT a buscar variantes para la ruta.

Debido al desarrollo que experimenta el área en los últimos años, periódicamente se han realizado estudios adicionales, para adaptar las alternas de acción propuestas para las condiciones existentes, y así poder determinar la ruta más idónea, considerándose actualmente en este documento tres (3) alternativas de acción: Alternativa A, una alineación que discurre totalmente a campo traviesa con control de acceso y peaje; Alternativa B, que contempla la conversión de la carretera existente PR-2 a expreso; y la Alternativa C, que incluye tramos discurrendo a campo traviesa con control de acceso y peaje, y un tramo usando la carretera PR-2 convertida a expreso. Además, se considera la Alternativa D, que es la de no acción. La recomendada en este documento es la Alternativa A. Ver Figuras 2.1, 2.3 y 2.5 en el Capítulo 2 y fotografía aérea incluida en la contraportada. Esta fotografía presenta la Alternativa A marcada con estaciones cada cien (100) metros.

Figura 1.1 – Mapa de Localización

1.2. Descripción General

La acción consiste en la construcción de una carretera tipo autopista (expreso con peaje) que se construirá a campo traviesa, que tendrá un mínimo de dos (2) carriles en cada dirección y paseos laterales. Tendrá una isleta central de un ancho tal, que acomodará en el futuro, según se requiera, un carril en cada dirección, más un paseo interior con área verde en el centro y provisión para colocar barreras de seguridad de considerarse éstas necesarias.

Esta alterna, denominada A en este documento, se inicia en el Barrio Corcovado, del Municipio de Hatillo, aproximadamente a unos 700 metros al sur de la plaza de peaje de la Autopista José de Diego, PR-22, existente (km 81.2). Su trayectoria es siempre en dirección general oeste cruzando los municipios de Hatillo, Camuy, Quebradillas, Isabela, Moca y terminando en el Barrio Victoria del Municipio de Aguadilla en el km 130.9 de la carretera PR-2. La longitud total aproximada es de 46 km y tendrá una servidumbre de un ancho de 90 metros mínimo.

La Declaración de Impacto Ambiental (DIA), de acuerdo a lo que establece la Junta de Calidad Ambiental en su Reglamento para el Proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales, se realiza en la etapa de planificación de la acción propuesta, por lo que la trayectoria aquí presentada, de ser seleccionada mediante la DIA-Final (DIA-F), podría sufrir ligeras variaciones en las fases posteriores de diseño, adquisición y construcción dentro del corredor de estudio. Dichas variaciones responderían a la necesidad de evitar o reducir los efectos adversos sobre recursos naturales o culturales, instalaciones y el ambiente socioeconómico, por lo que se estudió un corredor amplio. La decisión que finalmente se adopte en la DIA-F dependerá de las aportaciones de las agencias comentadoras y de la participación pública.

1.3. Conectores Propuestos

La Alterna A (a campo traviesa), incluye además, nuevos tramos de carretera que servirán de conectores y darán servicio a los pueblos y comunidades que se encuentran en la vecindad del proyecto. Ver Figuras 2.1 en el Capítulo 2 y fotografía aérea incluida en la contraportada. Estos son:

- **Conector Camuy-Quebradillas:** se origina en la Alterna A luego de cruzar el límite de los municipios de Camuy y Quebradillas, (aproximadamente en la estación 154+40) a unos 1000 metros al este del cruce con la carretera PR-482 y se une a la carretera PR-2 a unos 200 metros al oeste de su intersección con la carretera PR-482. (La Alterna C también incluye este conector.)

- Conector de Isabela: se origina en la Alternativa A en la estación 263+79 a unos 350 metros al oeste de su intersección con la carretera PR-475 y se une a la carretera PR-2 a unos 200 metros al este de su cruce con la carretera PR-4494.
- Conector de Aguadilla (norte): se inicia en la Alternativa A, en la estación 352+68 y conecta a la carretera PR-2 a unos 280 metros al oeste de su cruce con la carretera PR-110.

Estos conectores son el resultado de nuevos estudios y consideraciones para proveer enlace y servicios a los diferentes centros urbanos y comunidades en la región y para proveer las necesidades futuras de transportación local mediante mejoras adicionales a la red vial existente, limitando la presión de desarrollo. Los conectores, junto a otros accesos propuestos (PR-22, PR-130, PR-486, PR-113, PR-446, PR-443, PR-111 y PR-2), definen una vía de control de acceso total.

1.4. Estructuras Requeridas

Por lo accidentado de la topografía del área y debido a que en su trayectoria tiene que cruzar cuerpos de agua importantes, entre las estructuras mayores que serán necesarias, se encuentra la construcción de dos puentes principales, sobre el Río Camuy y sobre el Río Guajataca, con una longitud aproximada de 400 metros cada uno.

La alineación de la alternativa recomendada, cruza en su extremo suroeste el Caño Madre Vieja en Aguadilla. En este tramo de carretera en donde se cruza este cuerpo de agua, se propone llevar a cabo la intersección de forma elevada. Además, se tomará en consideración el diseño hidráulico requerido de puentes y atarjeas para los cruces de la Quebrada Seca, la Quebrada La Sequia, el Canal Principal, el Canal Moca y el Caño Media Luna, de éste último ser impactado.

La ruta propuesta cruzará el sistema de canales de riego ubicado dentro de las municipalidades de Moca e Isabela interceptándolo en varios puntos. Se identificaron al menos seis (6) lugares donde existe el potencial de llevar a cabo modificaciones o reubicaciones de los mismos. Las modificaciones podrían incluir la canalización o construcción de atarjeas que serán incluidas en el diseño final.

Además de las estructuras sobre los cuerpos de agua, se requieren aproximadamente 39 estructuras que servirán para llevar a cabo cruces de carreteras locales existentes, cursos menores de agua y pasos de ganado en sitios donde éstos sean necesarios.

Las obras hidráulicas propuestas serán llevadas a cabo siguiendo las recomendaciones del estudio hidrológico a realizarse durante la fase de diseño por la ACT y el cumplimiento del Reglamento Núm. 13 de la Junta de Planificación de PR.

1.5. Estimado de Costo

El costo estimado de construcción de la Alternativa A, es de aproximadamente 613 millones de dólares, incluyendo los conectores y la adquisición de propiedades. Ver desglose en el Capítulo 2, Sección 2.

1.6. Necesidad y Propósito de la Acción Propuesta

Los planes de transportación de la ACT, requeridos bajo las leyes y los reglamentos de la Administración Federal de Carreteras, para propósito de los planes de manejo de transportación, han identificado dos regiones urbanas mayores en Puerto Rico: la de San Juan y la de Aguadilla. Estas son áreas con una población de más de 200,000 habitantes, que incluyen varios municipios o partes de éstos que se relacionan entre sí en términos de los viajes, cuyos orígenes y destinos tienen como atracción principal los centros de empleos, servicios y de educación en los municipios de San Juan y Aguadilla, respectivamente. Para el Plan de Transportación de Aguadilla¹, los límites de la región se redefinieron con nueve municipios o partes de municipios, según el Censo del 2000; con seis municipios adicionales a los tres que incluía, según el Censo del 1990.

En el caso de Aguadilla, se descartan como centros de empleos el Aeropuerto Rafael Hernández y el parque industrial del Barrio San Antonio, ambos con planes de expansión. Estos, además de generar tránsito de los empleados y usuarios, generan un tránsito considerable de carga. Este parque y otras zonas del municipio cuentan con cuarenta y una empresas promovidas por la Compañía de Fomento Industrial de P.R., que generan 5,250 empleos. Entre éstas se destacan la Hewlett Packard, Celéstica de P.R. y Tyco Safety Products. En el municipio colindante de Isabela, también está el parque industrial Mora-Guerrero, con planes de expansión. Todas estas industrias son de alta tecnología y ofrecen oportunidades de empleo a especialistas en ciencias de ingeniería y computadoras.

Aguadilla cuenta con universidades y colegios a los que asisten estudiantes y empleados de toda la región; tales como: el Colegio Regional de la UPR (CORA), los recintos de la Universidad Interamericana y de la Universidad Metropolitana y el Colegio Automeca Automotriz. También cuenta con el Hospital Regional El Buen Samaritano, el Centro Comercial Aguadilla Mall, el Parque Las Cascadas

¹ Preparado para el DTOP y la ACT por Parsons, en colaboración con Estudios Técnicos, Inc. y Basora & Rodríguez PSC, octubre de 2004

(con planes de expansión, incluyendo un hotel) y Parque Luis A. Canena Marques, todos de patrocinio regional; y por ende, de mucha generación de viajes entre Aguadilla y los municipios circundantes.

Por otro lado, aunque los municipios de Hatillo, Camuy y Quebradillas no se consideran como parte integral de la región urbana de Aguadilla, también contribuyen considerablemente a generar viajes de este a oeste y viceversa, teniendo un crecimiento de empleos y población similar al de dicha región, dado su desarrollo agrícola al sur de la PR-2 y dado su desarrollo residencial, comercial e institucional, colindante a esta vía. Según el Plan de Transportación de Aguadilla, este crecimiento al este impactará las conexiones de transportación entre Aguadilla y Arecibo. Los otros municipios que comprenden la región de Aguadilla (Rincón, Añasco, Aguada, Moca, Isabela, Lares, Las Marías y San Sebastián) también se destacan como altamente productivos en la agricultura y utilizan la PR-2 y la PR-111 como las vías principales para el transporte de sus productos. Los municipios de Rincón, Aguada, Aguadilla e Isabela de la región de Aguadilla, al igual que Quebradillas, cuentan con zonas de restaurantes y hospederías de importancia para el disfrute de los recursos costeros. Estos municipios tienen en construcción y en planificación paseos y miradores costeros para el disfrute de peatones y/o ciclistas.

El estudio de transportación de la región de Aguadilla reconoce que las oportunidades de desarrollo urbano de buena calidad y de nuevos empleos, relacionados directa o indirectamente con las actividades en el Aeropuerto Rafael Hernández, se pueden perder o comprometer severamente sin una planificación cuidadosa de los usos de terrenos y de la transportación. Identifica a los corredores viales de la PR-2 y PR-22 como las instalaciones esenciales para el crecimiento y desarrollo futuro de esa región. Estos corredores conectan la región de Aguadilla con la de San Juan, siendo las rutas principales para los viajes de carga, turismo y comercio entre estas dos regiones; faltando el tramo de la PR-22 entre Aguadilla y Hatillo en esta red estratégica, y con la PR-2 en condiciones críticas.

En la actualidad, la única carretera principal que en ese recorrido da servicio a los municipios comprendidos entre Hatillo y Aguadilla es la carretera PR-2. Esta carretera, de carácter urbano, es la conexión más importante entre Hatillo y Aguadilla que sirve tanto al tránsito local como al tránsito de larga distancia.

La PR-2 a través del tiempo ha crecido en número de carriles, intersecciones a nivel, provistas y desprovistas de semáforos, accesos desde y hacia propiedades comerciales, residenciales, institucionales y mixtas, que generan un intercambio constante de vehículos livianos y pesados que acceden a la vía. La conversión a expreso de la carretera que atiende la demanda de tránsito futura, sin requerir la adquisición cuantiosa de residencias, negocios e instituciones y sin afectar adversamente durante el periodo de construcción, la seguridad y tiempo de recorrido de los usuarios, ya no es una opción factible.

Además de las limitaciones de capacidad vehicular para ofrecer un buen servicio a los usuarios durante las horas de mayor tránsito, la PR-2 tiene problemas de drenaje. Cuando ocurren eventos de lluvia intensa, derrames o accidentes, el nivel de servicio vehicular se empeora gravemente. Estos congestionamientos de tránsito afectan el bienestar, la seguridad y la salud de los usuarios.

En casi toda su extensión, la PR-2 tiene dos carriles en cada dirección. El límite de velocidad varía, según el tramo y la hora del día, entre 35 y 50 millas por hora (mph) y 25 millas por hora en las zonas escolares.

Los estudios de tránsito realizados para el corredor de Hatillo a Aguadilla indican que la situación de la PR-2 es de congestión durante la mayor parte del día, particularmente en las áreas desarrolladas, aumentando en las horas pico de la mañana y la tarde. A lo largo del corredor de estudio, la separación promedio entre intersecciones reguladas por semáforos es de una cada 1.4 kilómetros. Sin embargo, existen cuatro (4) tramos con dos (2) semáforos por kilómetro y otros cuatro (4) con distancias entre intersecciones de más de 4 kilómetros. La velocidad promedio en las horas pico varía entre 22 y 38 mph.

El volumen de tránsito actual en la PR-2 varía en diferentes tramos entre 36,000 y 69,000 vehículos por día, siendo los municipios Hatillo y Aguadilla los de mayor volumen. El volumen de tránsito proyectado al año 2030 varía entre 62,000 y 120,000 vehículos por día. El perfil de flujo es variable a lo largo del corredor, lo que significa que no se trata de un patrón de viajes que utilicen la carretera de extremo a extremo exclusivamente sino que existe un importante componente de viajes locales.

El concepto de nivel de servicio es una medida cualitativa que indica condiciones operacionales dentro de un flujo vehicular y la percepción que del mismo tienen los motoristas y los peatones. El mejor nivel de servicio es el nivel **A**, o sea excelente, mientras que el nivel de servicio más bajo lo representa el nivel **F**, o sea malo. Para efectos de analizar los niveles de servicio, se dividió la PR-2 en 41 tramos, determinados por las principales intersecciones actuales, de las cuales unas 36 poseen semáforo. Se determinaron los niveles de servicio actuales y futuros para medir la efectividad operacional de la carretera.

De acuerdo al diagnóstico actual, y coincidiendo con los tramos de mayor volumen de tránsito, se tienen los peores niveles de servicio en los tramos urbanos de Hatillo, Camuy y Aguadilla (con niveles variando entre **D**, **E** y **F**), mientras los municipios de Quebradillas e Isabela presentan los mejores niveles (**B** y **C**).

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos en el análisis de capacidad y niveles de servicio, en la PR-2 en hora pico para situaciones actual y futuras en el caso de la alternativa de no acción.

TABLA 1.1 - NIVELES DE SERVICIO DE LA CARRETERA PR-2					
Situación Actual		Situación al Año de Comienzo de Operación		Situación Futura	
C – E		D – F		E - F	
Leyenda:					
A - Excelente	B - Muy bueno	C – Bueno	D – Aceptable	E - A capacidad	F – Malo (Congestión)

Para lograr un nivel de servicio bueno (C) en la PR-2, que se mantenga a largo plazo, dependiendo del tramo, se requiere de dos (2) a cinco (5) carriles en cada dirección con marginales para la canalización del tránsito. A esto deberá sumarse el espacio suficiente para calles marginales que permitan el acceso en un número menor de intersecciones que las actuales, requiriéndose el desplazamiento de unas 1612 propiedades de diferentes usos, en su mayoría residencial (769) y comercial (514).

El tiempo de viaje promedio desde Aguadilla hasta Hatillo por la carretera PR-2, a la hora de mayor tránsito es de 66 minutos. Este tiempo irá en aumento a medida que los niveles de servicios empeoren en los tramos de Quebradillas e Isabela. Con la construcción de la Alternativa A, este tiempo será de unos 26 minutos. En caso de la Alternativa B y C, este tiempo será un poco mayor debido principalmente al efecto de cierta disminución en la velocidad de los vehículos en las áreas de interacción de las intersecciones, cuya cantidad es mayor en estas alternas.

Los propósitos principales de la alternativa recomendada son:

- Ofrecer una ruta alternativa y altamente eficiente para situaciones de emergencia y de desastres, sirviendo principalmente a los municipios entre Hatillo y Aguadilla.
- Proveer un flujo vehicular continuo y un buen nivel de servicio actual y futuro a lo largo de una vía expreso desde San Juan hasta Aguadilla, continuando los esfuerzos para completar la denominada red estratégica.
- Reducir considerablemente el tiempo de viaje y los costos operacionales y de mantenimiento de los vehículos, ofreciendo un sentido de mayor confiabilidad al usuario, especialmente durante las horas de mayor tránsito.
- Permitir que la carretera PR-2 opere a un nivel de servicio mejor para el tráfico local, manteniendo la cohesión comunitaria y la continuidad de la operación de los negocios e instituciones existentes. Estos son una fuente esencial de empleos, de provisión de bienes y servicios, que a la vez representan puntos de contacto interpersonal y comunal.

- Proveer un mejor acceso para los desarrollos existentes y futuros, especialmente aquellos que requieren una vía adecuada para el transporte de carga; como lo son los desarrollos industriales, agrícolas y comerciales, incluyendo el Aeropuerto Rafael Hernández de Aguadilla.
- Considerar la oportunidad de proveer una instalación que permita el pago a largo plazo de la deuda incurrida en la construcción mediante el cobro de peaje a los usuarios.

2. ALTERNAS CONSIDERADAS Y ANALISIS DE TRANSPORTE COLECTIVO

Para la evaluación de las alternativas, se han incluido las características socio-económicas y ambientales obtenidas de la información disponible al momento de su preparación con el propósito primordial de dar a conocer a las entidades concernientes y al público, el impacto ambiental esperado y, mantener informado al público del desarrollo del proyecto propuesto. En esta sección se presenta la descripción de las alternativas, con los estimados de costos, mapas de topográfico (Figuras 2.1, 2.3, 2.5), las secciones típicas (Figuras 2.2, 2.4, 2.6) y fotografía aérea incluida en la contraportada de este documento. La descripción del ambiente, y sus impactos se incluyen en los Capítulos 3 y 4, respectivamente.

2.1. Descripción General de las Alternas

2.1.1. Alternas A – Ruta a Campo Traviesa

Esta alterna contempla la construcción a campo traviesa de una carretera tipo autopista (carretera expreso con estaciones de peaje) que tendrá un mínimo de dos (2) carriles en cada dirección y paseos exteriores. Tendrá una isleta central de un ancho tal que, de ser necesario, podrá acomodar en el futuro un carril adicional en cada dirección, más una franja central para siembra y con provisión para colocar barreras de seguridad donde sean necesarias.

La alineación de la carretera se mantiene al sur de la PR-2 y se describe en dirección de Hatillo a Aguadilla. La ruta se inicia en el Barrio Corcovado del municipio de Hatillo, con una intersección con la autopista José de Diego, PR-22, aproximadamente 700 metros al sur de la plaza de peaje existente en Hatillo, cruza un camino vecinal y continúa en dirección noroeste pasando a unos 200 metros al sur de la urbanización Palma Gorda. Siguiendo esa misma dirección, cruza el Barrio Carrizales y luego gira hacia el oeste donde luego de cruzar un camino vecinal llega al Barrio Capáez y la carretera PR-130, en la cual se proveerá acceso. En este tramo, la mayoría de los terrenos están ocupados por vaquerías.

A partir de este punto, la alineación sigue hacia el suroeste cruzando el Río Camuy que sirve de límite a los municipios de Hatillo y Camuy. Ya en el municipio de Camuy cruza el Camino Crespo del Barrio Zanja, cerca de las ruinas de la Hacienda de Don Cayetano Estrella. Continuando hacia el oeste cruza la carretera PR-486, en la cual se proveerá acceso. En el Barrio Ciénagas cruza un camino municipal, tres (3) vaquerías y la carretera PR-119 cerca del km 8.0. En ese tramo, a unos 200 metros al norte, se encuentra el Trapiche “La Lágrima”. Luego cruza el Barrio Ciénagas hasta llegar al Barrio Camuy Arriba y sigue en dirección hacia el suroeste cruzando un camino municipal hasta llegar al límite de los municipios de Camuy y Quebradillas cerca del Barrio Cocos. Cruza la carretera PR-482, pasando aproximadamente a unos 50 metros al sur del zoológico privado “Arca de Noe”. En esta área del Barrio Cocos y aproximadamente en la estación 150+00 se proyecta ubicar una carretera (Conector Camuy-Quebradillas) que dará servicio a

los municipios de Camuy y Quebradillas. Esta carretera servirá de enlace entre la autopista propuesta (PR-22) y la carretera existente PR-2. La mayoría de los terrenos en este tramo son usados por vaquerías.

Al oeste de la carretera PR-482 la ruta coincide en algunos puntos con el tendido eléctrico de alta tensión de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE). En el tramo comprendido entre las carreteras PR-482 y PR-481, entre los Barrios Cocos y Cacao, cruza cerca de un aljibe de piedra caliza y las ruinas de una antigua procesadora de piedras. Continúa su trayectoria hacia el oeste, pasando sobre la carretera PR-113, a la que se le dará acceso. Posteriormente cruza la carretera PR-480, y sigue al sur de las parcelas Chivas del Barrio Cacao de Quebradillas para llegar al Río Guajataca, que es el límite entre los municipios de Quebradillas e Isabela. Algunos terrenos en este tramo están ocupados por vaquerías.

En el Barrio Llanadas de Isabela tendrá intersección con la carretera PR-446 cambiando luego su dirección hacia el noroeste y cruzando a través de los Barrios Galateo Bajo, Galateo Alto y la quebrada La Sequia. Luego cruza la carretera PR-474. A unos 600 metros al oeste de este cruce, cruza la carretera PR-475, cerca de la antigua planta hidroeléctrica. A unos 330 metros al este, se propone el Conector de Isabela. Este conector es una carretera que proveerá un acceso desde esta alterna hasta la intersección de la PR-2 con el nuevo acceso a Isabela, actualmente en construcción (AC-200191, PR-4494), pasando al este de la colindancia del centro comercial Plaza Isabela.

En este punto, vuelve a girar su rumbo hacia el suroeste, cruzando las carreteras PR-4494 y PR-112. Unos 500 metros al oeste de esta última, entre los Barrios Arenales Bajos de Isabela y Aceitunas de Moca, ubica una cantera. Cruza luego por el edificio principal de la compañía de mudanzas “North Western Trucking” y la carretera PR-464, continuando al norte de la comunidad Aceitunas de Moca hasta llegar a la carretera PR-110 en Aguadilla. Aproximadamente, a unos 1200 metros de la intersección de la PR-110, se propone el Conector de Aguadilla que proveerá acceso a la PR-2.

Continúa su recorrido cruzando la PR-462 en el Barrio Caimital Alto hasta llegar a la intersección con la carretera PR-443. Esta carretera tendrá acceso a la ruta propuesta. Luego pasa el “Sector Lloret” cruzando a través de un área de mogotes entre los Barrios Caimital Alto y Caimital Bajo. Cruza el “Cerro La Playa” para pasar luego aproximadamente a unos 150 metros al sur de la Cueva del Indio Jaycoa.

Siguiendo hacia el sur pasa cercano al sumidero “El Hoyo de la Burra”, al este de unas instalaciones de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillado (AAA) y a unos 70 metros de la Cantera Lyon Development y/o Aguadilla Aggregates.

Más adelante encuentra un “Refugio Rocoso” pasando luego a unos 400 metros al este del Aguadilla Mall. Continúa hacia el oeste atravesando el Barrio Caimital

Bajo y luego hacia el sur, manteniéndose paralela y al este de la PR-2 hasta llegar al Barrio Victoria. En este lugar vira hacia el sureste y luego vuelve a cambiar de dirección hacia el sur en el Barrio Palmar, proveyendo acceso a la carretera PR-111. Vuelve a girar al oeste hasta unirse a la carretera existente PR-2, al sur de la intersección de ésta con la PR-111, en el Barrio Victoria de Aguadilla. Luego de cruzar el Caño Madre Vieja, termina en la carretera PR-2, aproximadamente a 300 metros al sur de la intersección de ésta con la PR-111.

La longitud aproximada de esta alterna es de 46 Km. El área que ocuparía esta alternativa se estima en 5,054,600 metros cuadrados (1,286 cuerdas) a base de un ancho mínimo de servidumbre de 90 metros.

En las Figuras 2.1 y 2.2 se presenta un mapa topográfico con la alineación de la alterna A y la sección típica propuesta para la misma, respectivamente. Además la alineación ha sido trazada en una fotografía aérea a escala 1:10,000, incluida en la contraportada de este documento.

El estimado de propiedades por uso que se afectarían a lo largo de esta alterna es: residencial, 499; comercial, 42; industrial, 1, institucional, 5; agrícola, 20; otras (vacantes y abandonadas) 172.

Los conectores nuevos y accesos a las vías existentes, indicados en dirección de este a oeste son: PR-22, PR-130, PR-486, Conector Camuy-Quebradillas, PR-113, PR-446, Conector de Isabela, Conector de Aguadilla, PR-443, PR-111 y PR-2.

FIGURA 2.1 A. ALTERNA A- MAPA TOPOGRAFICO

FIGURA 2.1 B. ALTERNA A- MAPA TOPOGRAFICO

FIGURA 2.1-C. ALTERNA A- MAPA TOPOGRAFICO

FIGURA 2.2. SECCION TÍPICA

2.1.2. Alternativa B – Conversión a Expreso de la Carretera PR-2

Esta alternativa se inicia en el municipio de Hatillo donde termina actualmente la autopista José de Diego, PR-22, en la intersección con la PR-2 cerca del km 82.6. El proyecto propuesto dará continuidad al expreso PR-2 a través de los Municipios de Hatillo, Camuy, Quebradillas, Isabela, Moca, hasta llegar a la intersección de la carretera PR-2 con la carretera PR-111 en el municipio de Aguadilla. La acción consiste de añadir carriles y marginales a ambos lados, e intersecciones a desnivel de acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de tránsito realizado. El número de carriles necesarios podría variar entre dos y cinco carriles en cada dirección con marginales donde sea necesario para un nivel de servicio bueno (C).

Su recorrido se describe en dirección de Hatillo a Aguadilla. El proyecto inicia en el Barrio Carrizales del municipio de Hatillo con un ensanche a cuatro (4) carriles en cada dirección hasta el Barrio Yeguada de Camuy. En el tramo entre el km 82.6 y km 95 se requieren siete intersecciones a desnivel que se indican adelante con sus respectivas marginales, para que los vehículos puedan tener acceso a las propiedades ubicadas a ambos lados de la carretera. En los sitios donde se propone llevar a cabo las intersecciones, se afectarían numerosas estructuras, en especial de uso residencial, institucional y comercial.

En Hatillo, la ruta cruza a través de los Barrios Carrizales y Pueblo. En el km 84 aproximadamente, se propone una intersección a desnivel en el área del Barrio Carrizales, frente al negocio Queen Donuts y las casas modelo Borincanas. Cerca del km 85 se propone otra intersección a desnivel que dará acceso al Barrio Carrizales, en la zona donde está ubicada la Farmacia del Norte, Rincón Rústico y Universal Insurance.

Siguiendo en dirección oeste, se proponen dos intersecciones a desnivel con las carreteras PR-119 y PR-130. En este punto la ruta se desvía hacia el norte para evitar afectar el cementerio municipal de Hatillo, construyendo una marginal al sur de la carretera PR-2, volviendo a unirse a la carretera PR-2 existente a unos 200 metros antes de llegar al puente sobre Río Camuy. Continuando hacia el oeste, se proponen dos intersecciones a desnivel en el Barrio Puente, una en un camino municipal y otra en la carretera PR-4491. Luego de cruzar el Barrio Membrillo, se propone otra intersección a desnivel para acceder al Barrio Yeguada, del municipio de Camuy. En la intersección con la carretera PR-4491, existen algunos individuos de árbol de ceiba.

En el municipio de Quebradillas se propone que el expreso tenga tres (3) carriles en cada dirección con sus respectivas marginales. Entre el km 95 y el km 102, se proponen cuatro intersecciones a desnivel en los cruces del expreso con las carreteras PR-484, PR-481, PR-479 y PR-485. La ruta del expreso cruza los Barrios Cocos, Pueblo y Terranova de Quebradillas.

Al pasar el puente sobre el Río Guajataca, entre los kilómetros 104 y 110, el expreso tiene dos (2) carriles en cada dirección con marginales donde sean necesarias. En este tramo se contempla la construcción de intersecciones a desnivel en los cruces del expreso con las carreteras PR-446, PR-474, PR-4494, PR-112 y PR-464, entre otros. En el municipio de Isabela, cruza los Barrios Coto, Galateo Bajo, Arenales Bajo, Guerrero y Mora.

Aproximadamente, en el km 110, se une el nuevo conector a Isabela (PR-4494, AC-200191) que al presente se encuentra en construcción. En este tramo tendrá dos (2) intersecciones a desnivel y marginales que darán acceso a residencias, al centro comercial Plaza Isabela y a las escuelas José C. Rosario y Dr. Heriberto Domenech.

En el tramo entre el km 110 y km 111 se requieren dos (2) carriles en cada dirección, mientras que del km. 111 al km 120, el expreso tendrá tres (3) carriles con marginales en cada dirección. En este tramo el expreso cruza los Barrios Aceituna de Moca y Ceiba Baja de Aguadilla. En este último se propone una intersección a desnivel con la PR-466.

En el tramo del expreso entre Moca y Aguadilla, se propone que la ampliación se haga hacia el Sur de la alineación actual de la carretera PR-2 para no afectar los terrenos de la Reserva Naval de los Estados Unidos.

Entre los kilómetros 120 y 124, se recomiendan dos (2) carriles en cada dirección con marginales que podrían ser en una o dos direcciones para dar acceso a residencias, negocios y la Esc. Segunda Unidad Adams de los Barrios Caimital Alto y Corrales de Aguadilla. Para ambos Barrios se proponen intersecciones a desnivel, uno en el Barrio Caimital Alto y dos en el Barrio Corrales. Además se contemplan varias intersecciones a desnivel en las carreteras PR-110, PR-462, PR-463 y PR-443. A partir del km 124, la carretera varía de dos (2) carriles a tres (3) carriles en cada dirección.

Se propone una intersección a desnivel con la carretera PR-469 en el Barrio Corrales. En este punto la carretera PR-2 existente, se desvía en dirección noroeste hasta interceptar la carretera PR-459, en el kilómetro 125, en el Barrio Camaseyes de Aguadilla. En este último, la ruta pasa a unos 80 metros al norte del Hospicio San Lucas y la Iglesia Pentecostal y aumenta de tres (3) carriles a cuatro (4) carriles en cada dirección.

En el km. 126 se propone una intersección a desnivel con la carretera PR-107, luego la ruta vira hacia el sur, pasando unos 30 metros al este de la escuela José de Diego y continúa hasta llegar a la entrada del Parque Acuático Las Cascadas y el parque Luis A. Canena Márquez, donde se propone una intersección a desnivel. Desde el km 127, aproximadamente, la sección típica aumenta de cuatro (4) carriles a cinco carriles en cada dirección. Cerca del km 128, sale un ramal de la carretera PR-2 (PR-2R) que conduce al pueblo de Aguadilla. Más hacia el sur, la

ruta del expreso pasa al oeste de Caribbean Cinemas ubicados en el Aguadilla Mall, en el Barrio Caimital Bajo. Luego la ruta cruza el Barrio Victoria donde se propone otra intersección a desnivel, cerca del Walgreens. La conversión a expreso termina en el cruce con la carretera PR-111, en el Barrio Palmar.

La longitud aproximada de esta alterna es 47 km. El área adicional que ocuparía esta alternativa se estima en 2,300,800 metros cuadrados (585.4 cuerdas) a base de un ancho variable de ensanche, dependiendo del número de carriles recomendados en cada segmento. El derecho de servidumbre, incluyendo el existente, para llevar a cabo la construcción de los carriles y las calles marginales varía desde 50 hasta 80 metros aproximadamente. Este ancho de servidumbre no incluye los terrenos necesarios para construir las intersecciones a desnivel.

El estimado de propiedades por uso que se afectarían a lo largo de esta alterna es: residencial, 769; comercial, 514; industrial, 8, institucional, 25; agrícola, 27; otros (vacantes y abandonadas) 269.

En las Figuras 2.3 y 2.4 se presenta un mapa topográfico con la alineación de la alterna A y la sección típica propuesta para la misma, respectivamente. Además la alineación ha sido trazada en una fotografía aérea a escala 1:10,000, incluida en la contraportada de este documento.

Las intersecciones a desnivel propuestas, en dirección de este a oeste, son:

- Dos accesos al Barrio Carrizales, Hatillo
- PR-119 en el Barrio Hatillo, Hatillo
- PR-130 en el Barrio Hatillo, Hatillo
- Camino municipal en el Barrio Puente, Camuy
- PR-4491 en el Barrio Puente, Camuy
- Acceso al Barrio Yeguada, Camuy
- PR-484 en el Barrio Cocos, Quebradillas
- PR-481 en el Barrio Cocos, Quebradillas
- PR-479 en el Barrio Pueblo, Quebradillas
- PR-485 en el Barrio Pueblo, Quebradillas
- Acceso al Barrio Terranova, Quebradillas
- Acceso al Barrio Coto, Isabela
- PR-446 en el Barrio Galateo Bajo, Isabela
- PR-474 en el Barrio Arenales Bajo, Isabela
- PR-4494 en el Barrio Arenales Bajo, Isabela
- PR-4494 en el Barrio Guerrero, Isabela
- PR-112 en el Barrio Guerrero, Isabela
- PR-464 en el Barrio Guerrero, Isabela
- PR-466 en el Barrio Ceiba Baja, Aguadilla
- PR-110 Sur en el Barrio Ceiba Baja, Aguadilla

- PR-110 Norte en el Barrio Ceiba Baja, Aguadilla
- Camino municipal en el Barrio Caimital Alto, Aguadilla
- PR-462 y PR-463 en el Barrio Caimital Alto, Aguadilla
- Camino municipal en el Barrio Corrales, Aguadilla
- PR-443 en el Barrio Corrales, Aguadilla
- Camino municipal del Barrio Corrales, Aguadilla
- PR-459 en el Barrio Camaseyes, Aguadilla
- PR-107 en el Barrio Caimital Bajo, Aguadilla
- Camino municipal (Estadio Municipal Luis A. Canena Márquez y Parque Acuático Las Cascadas) en el Barrio Caimital Bajo, Aguadilla
- Camino municipal en el Barrio Victoria, Aguadilla

Figura 2.3. Alterna B-

Figura 2.3. Alterna B-

Figura 2.3. Alterna B-

Figura 2.4. Expreso 2 – Secciones típicas para expreso de 2, 3, 4 y 5 carriles

2.1.3. Alternativa C - Combinación Tramos Discurriendo a Campo Traviesa y un Tramo Usando la Carretera PR-2 Convertida a Expreso

Esta alternativa comienza en el Barrio Corcovado del municipio de Hatillo con una intersección en la autopista José de Diego, PR-22, a unos 700 metros al sur de la plaza de peaje, igual que la Alternativa A, y continúa la misma alineación hasta cruzar la quebrada La Sequía en el Barrio Galateo Alto del municipio de Isabela. A unos 700 metros del cruce de la quebrada gira en dirección norte hasta encontrar la PR-2, a unos 550 metros antes de la intersección de la PR-2 con la PR-474 (aproximadamente en el km 110).

Desde ahí, y por un tramo de aproximadamente 11 kilómetros, la trayectoria de la Alternativa C coincide con la PR-2, pero con ésta convertida a expreso. Este tramo incluye intersecciones a desnivel en los cruces de las carreteras PR-474, PR-4494, PR-112, PR-464, PR-466 y PR-110. El tramo de conversión a expreso discurre en los Barrios Coto, Galateo Bajo, Arenales Bajo, Guerrero y Mora de Isabela, el Barrio de Aceitunas de Moca y el Barrio Ceiba Baja de Aguadilla. En este tramo, se requiere el ensanche a tres carriles en cada dirección y las marginales correspondientes.

En el km 120.0, aproximadamente, la alineación de esta alternativa se dirige hacia el sur discurriendo a campo traviesa para encontrarse con la alineación de la Alternativa A en el Barrio Caimital Alto de Aguadilla, justo antes del cruce de esta última con la PR-462.

En los tramos donde la Alternativa C coincide con la alternativa A se contempla la construcción de una carretera tipo autopista (carretera expreso con estaciones de peaje) con dos carriles en cada dirección, paseos exteriores e isleta central de un ancho tal que podrá acomodar un carril adicional en cada dirección, para ampliación en el futuro. Además, incluirá una franja con tratamiento paisajista en el centro y provisión para colocar barreras de seguridad de éstas ser necesarias.

La longitud aproximada de esta alternativa es de 48 km. El área que ocuparía esta alternativa se estiman 4,209,000 metros cuadrados (1,070.8 cuerdas) a base de una servidumbre de paso de un ancho mínimo de 90 metros en los segmentos a campo traviesa y ancho variable en el segmento de conversión a expreso de la PR-2.

El estimado de propiedades por uso que se afectarían a lo largo de esta alternativa es: residencial, 480; comercial, 143; industrial, 4; institucional, 12; agrícola, 29; otros (vacantes y abandonadas) 170.

En las Figuras 2.5 y 2.6 se presenta un mapa topográfico con la alineación de la alternativa A y la sección típica propuesta para la misma, respectivamente. Además la alineación ha sido trazada en una fotografía aérea a escala 1:10,000, incluida en la contraportada de este documento.

Los conectores nuevos y accesos a las vías existentes, indicados en dirección de este a oeste son: PR-22, PR-130, PR-486, Conector Camuy-Quebradillas, PR-113, PR-446, PR-474, PR-4494, PR-112, PR-464, PR-466, PR-110, PR-443, PR-111 y PR-2.

Figura 2.5. Alterna C-

Figura 2.5. Alterna C-

Figura 2.5. Alterna C-

FIGURA 2.6. Alterna C - Sección transversal

2.1.4. Alternativa D – No Acción

Esta alternativa consiste en no realizar acciones de construcción tales como construir una carretera nueva ni convertir a expreso la carretera PR-2. Significa seguir utilizando la carretera PR-2 con las condiciones de congestión vehicular existentes que irán empeorando, a medida que aumente la demanda de tránsito, tal como se describió en el Capítulo 1. Las obras que pudieran realizarse serían para introducir medidas de seguridad o mejoras geométricas mínimas y de sincronización de semáforos para agilizar el tránsito y obras rutinarias de mantenimiento de la vía existente. Estas obras no aumentarían considerablemente la capacidad para absorber la demanda de tránsito y brindar un nivel de servicio bueno.

2.2. Estimado de Costos de las Alternas

Estimar un costo total (construcción y adquisición) del proyecto para cada una de las alternativas en esta etapa, es un ejercicio preliminar, ya que se requiere un diseño final y tasaciones para determinarlo con mayor exactitud. A continuación se muestra un desglose de los costos, incluyendo el de los conectores propuestos para las Alternas A y C.

**TABLA 2.1 - ESTIMADO DE COSTO POR ALTERNA
(AL 2005)**

COSTO	ALTERNATIVA		
	A	B	C
Construcción	\$ 469,000,000	\$ 291,000,000	\$ 456,000,000
Adquisición	\$ 144,000,000	\$ 334,000,000	\$ 176,000,000
Total	\$613,000,000	\$625,000,000	\$632,000,000

Debido a que la Alternativa D es una de no acción, no tiene costos de nueva construcción o adquisición. El costo para el mantenimiento y mejoras será requerido en mayor grado si no se seleccionan las otras alternativas.

2.3. Análisis de Transporte Colectivo

La Autoridad de Carreteras y Transportación decidió analizar la posibilidad de implantar la modalidad de transporte colectivo en las alternativas que se evalúan en este documento. A tales efectos, se realizó un Informe de Transporte Colectivo¹. (Ver Apéndice H).

¹ Steer Davis Gleave, Informe de Transporte Colectivo, noviembre 2005

La metodología utilizada en el estudio, tiene el propósito de determinar cómo se afectaría el tránsito si se implanta un sistema de transporte colectivo en el corredor propuesto. El sistema de transporte colectivo por sí solo, no proveerá el nivel de servicio mínimo (C - bueno), admisible para el corredor. Sin embargo, el análisis realizado concluye que independientemente de la alterna que se seleccione, no se excluye la necesidad e importancia de brindar un sistema de transporte colectivo que sirva a los municipios del área de estudio y circundantes.

Para este informe se analizaron los siguientes aspectos:

- Se revisaron los planes de transporte existente, y de la política pública con respecto al transporte en el corredor².
- Se revisaron los planes de ordenamiento territorial desde la perspectiva de transporte.
- Se hizo un inventario de transporte colectivo existente en el corredor.
- Se revisó el impacto que la alternativa del corredor tendría en el transporte colectivo existente que sirve al área de estudio.
- Se realizó el estudio de los niveles de servicio de la carretera PR-2 con alternativas de transporte colectivo.

Como parte de la política pública existente relacionada al transporte se incluye la revisión de los planes de ordenamiento territorial disponibles para los municipios comprendidos en el área de estudio. Con la excepción del plan de Isabela, en términos generales los planes revisados no presentan alternativas adicionales o preferencia por alguna de las alternativas consideradas para el corredor Hatillo-Aguadilla.

Del memorial explicativo en el Plan de Ordenamiento Territorial del Consorcio Hatillo-Camuy-Quebradillas, se podría inferir que éste considera que ha de haber una extensión de la carretera PR-22, ya que en sus objetivos específicos para el municipio de Camuy se plantea que “el acceso vial a la carretera PR-22 ayuda al desarrollo industrial”³. En los documentos del memorial explicativo de este consorcio no se presentan planteamientos sobre la transportación colectiva existente o propuesta para el área.

El municipio de Isabela, a través de las metas y objetivos de su Plan de Ordenamiento Territorial, favorece la extensión de la carretera PR-22⁴. Además propone “promover un sistema de transportación multimodal integrado y competitivo, en beneficio del desarrollo económico y como una inversión de infraestructura bajo la filosofía de economía estratégica y sustentable”.

² Plan de Transportación Multimodal para PR, pp. 1-1, 3-23, 5-17, 8-4.

Plan de Transportación Multimodal para PR: Plan de Transportación Aguadilla 2030, pp. 1-2, 1-3

³ Consorcio Hatillo-Camuy-Quebradillas: Plan de Ordenamiento Territorial: Fase II Memorial Explicativo (Borrador Vista Pública), p. 236

⁴ Plan de Ordenamiento Territorial – Municipio de Isabela: Memorial General, p. Memorial IX-2

El Plan de Ordenamiento Territorial de Moca ya fue completado. El plan propone un sistema de transportación colectiva variado compuesto de servicio público, *trolleys* y vehículos para servicios especiales (estilo *paratransit*). Este sistema de transportación colectiva cuenta con el apoyo del gobierno municipal que ha provisto a lo largo de las rutas y en los puntos de mayor densidad poblacional, cobertizos para protección contra las inclemencias del tiempo.

El Plan de Ordenamiento Territorial de Aguadilla (2000) ya fue completado. En el mismo se reconoce que la actual red viaria del municipio no ha resuelto adecuadamente la conexión entre las distintas zonas de la ciudad. Particularmente para la carretera PR-2, el programa menciona proyectos a corto plazo que se deben implantar.

En relación con el Corredor Hatillo-Aguadilla, el plan sugiere que a largo plazo se debe plantear el papel que debe cumplir la carretera PR-2, si debe convertirse a expreso o si debe construirse una ruta alterna que discorra paralela y que sirva de vía rápida de comunicación con Arecibo y Mayagüez⁵.

El servicio de carros públicos es prácticamente el único sistema de transporte colectivo disponible fuera del Área Metropolitana de San Juan. Los públicos son operados por individuos y regulados por la Comisión de Servicio Público.

Sin embargo, el modelo de estimación de viajes del PTMLP-A estimó que los viajes en transporte colectivo en el 2000, corresponden a menos del 1% del total de viajes por persona realizados en ese año. Con la reducción en el uso del servicio de públicos y falta de subsidio operacional, los operadores están abandonando el servicio, los restantes no pueden afrontar los gastos de mejorar sus vehículos, la generación de operadores está envejeciendo y nuevos operadores no están entrando al mercado.

La Alterna A y tramos de la Alterna C a campo traviesa mejorarían los niveles de servicio existentes y futuros a lo largo de la carretera PR-2, resultando en una reducción en la congestión y tiempos de viaje de los usuarios de esa carretera, incluyendo el sistema público de transportación. Estas alternas causarían posibles variaciones a las rutas de transporte público actual, promovándose la creación de nuevas líneas que utilicen la carretera PR-22, especialmente de servicio interurbano.

El impacto de la Alterna B y tramo de la C de conversión a expreso y Alterna D al sistema de transporte colectivo existente se concentra en aquellas rutas de guaguas y carros públicos que operan a lo largo de la carretera PR-2. En el caso de una conversión a expreso, se tendrían que reevaluar la ubicación de las instalaciones y

⁵ Plan Territorial de Aguadilla 2000: Programa, p. 43

la reglamentación para las paradas de las guaguas y carros públicos. El impacto al servicio de troles (“trolleys”) o taxis es mínimo.

Para todas las alternativas se consideró que el sistema de transporte colectivo operará junto al flujo de autos privados, por lo que el dicho sistema experimentará los niveles de servicio de los usuarios de auto privado. Si se desea que el transporte colectivo opere segregado del flujo de vehículos privados, se tendría que considerar que éstos utilicen carriles exclusivos. En el caso de la PR-2, si se utiliza un carril (por sentido) existente para convertirlo en carril exclusivo, la capacidad y los niveles de servicio empeorarán para los demás usuarios de esa carretera.

Por otro lado, para poder añadir un carril en la PR-2 en cada sentido para uso exclusivo del transporte colectivo, será necesario desplazar los desarrollos al margen de la carretera. La eliminación o reubicación de los comercios y otros centros de generación de viajes al margen de la carretera, ya sea para crear un carril exclusivo sin llevar a cabo la ampliación o por su conversión a expreso, tendrá un impacto negativo en el sistema de transporte colectivo. Esta reubicación reducirá el atractivo de los puntos desde y hacia donde los pasajeros quieren viajar, disminuyendo a la vez el patrocinio del transporte colectivo.

La tendencia observada del uso de transporte público (guaguas y carros público, troles, taxis, etc) va en descenso. A nivel isla, la participación ha bajado de 17.2% en 1980 a 5.3% en el año 2000, mientras que en el corredor Hatillo- Aguadilla la disminución ha sido, dependiendo de los tramos, de un rango 11.5% - 19.1 % en el año 1980 a un rango 0.8% - 3.6%, resultando en una participación todavía menor que el registrado a nivel isla. Esto no es de extrañar porque el transporte público tiene grandes dificultades para servir residencias, centros de empleo y comercios dispersos y de bajas densidades. El transporte público tiene un mayor éxito relativo en las grandes ciudades en la periferia de San Juan.

Lograr una captación de la demanda de un 10%, constituye un escenario optimista de acuerdo al Informe de Transporte Colectiva. Por tanto, para evaluar los niveles de servicio de la carretera PR-2, considerando la existencia de un nuevo, moderno y exitoso transporte colectivo, se deberían reducir los estimados de demanda a largo plazo de vehículos privados en el orden de 8%. El restante 2% corresponde al porcentaje que ya ocupa el transporte colectivo.

El informe presentado contiene información adicional conducente a las siguientes conclusiones:

- La alternativa de nuevo transporte colectivo, por sí misma no resuelve completamente el problema de congestión en la carretera PR-2, ya que los municipios extremos de Hatillo, Camuy, y Aguadilla presentan malos niveles de servicio (“E” y “F”).

- La alternativa de transporte colectivo requiere necesariamente ampliaciones de capacidad de la carretera PR-2 que llevan a considerar la alternativa de una vía expreso, esto sin considerar las calles marginales que sean requeridas.
- Las evaluaciones de niveles de servicio se realizaron considerando que el sistema de transporte colectivo circula conjuntamente con los autos y camiones. Sin embargo, todavía sería necesario considerar algún tipo de segregación adicional que pueda garantizar tiempos de viaje competitivos con autos y seguridad de itinerario. Tal segregación aumentaría el espacio requerido por las ampliaciones estimadas para la carretera PR-2. Por otra parte, si no se planea una ampliación de la carretera PR-2 y se destina un carril para el transporte colectivo, se agudizarán los problemas en los municipios en los extremos este y oeste del corredor.
- El transporte colectivo podría ser complementario a las alternativas a campo traviesa. Sin embargo, desde el punto de vista de niveles de servicio, la nueva vía sería suficiente para obtener niveles menores o iguales a “C” (bueno) en la carretera PR-2, ya que la demanda captada por la carretera PR-22 es mayor que el 8% de captación considerado para el transporte colectivo.

3. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

Para determinar cómo se verían afectados los recursos naturales y culturales (flora, fauna, geología, suelos, yacimientos arqueológicos, estructuras de valor histórico, etc.) y las edificaciones e instalaciones existentes (sistemas de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, residencias, negocios e instituciones, etc.), por las alternas bajo consideración, se llevó a cabo un inventario de toda la información que ha estado disponible, tanto en agencias de gobierno como en la que han producido los diferentes especialistas que trabajaron en para este documento.

3.1. Clima y Precipitación

El clima en el área de estudio se presenta en la Tabla 3.1, de acuerdo a la información provista por el National Oceanic and Atmospheric Administration¹.

TABLA 3.1- PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA DEL ÁREA DE ESTUDIO															
Aguadilla: Estación: Borinquen Elev. 229 piés Lat. 18° 30'N Long. 67° 08' O	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Anual		
	Precipitación (Pulgadas)														
	Normal	2.80	2.71	3.26	5.10	7.26	6.22	4.27	6.05	5.18	6.36	6.14	4.78	60.13	
	Promedio	2.44	2.45	2.48	3.64	6.99	6.16	3.88	5.57	5.06	6.56	5.28	3.80	54.50	
	Temperatura °F														
	Máxima Normal	83.7	83.8	84.9	85.4	87.0	87.9	89.1	89.1	88.9	87.8	86.0	84.6	86.5	
	Mínima Normal	67.4	66.9	67.6	69.0	70.5	72.2	72.9	73.0	72.6	72.1	70.9	68.8	70.3	
	Aguadilla: Estación Calero Elev. 246 piés Lat. 18° 29'N Long. 67° 07' O	Precipitación (Pulgadas)													
		Normal	2.50	2.42	2.98	4.15	6.88	6.16	3.85	5.82	5.06	6.35	5.51	4.23	55.91
		Promedio	2.25	2.03	2.48	3.22	6.53	5.78	3.74	5.48	4.63	6.10	4.77	3.13	54.89
Subestación Isabela Elev. 420 piés Lat. 18° 28'N Long. 67° 04' O	Precipitación (Pulgadas)														
	Normal	3.35	3.65	4.65	7.63	8.63	7.58	5.48	7.05	6.84	7.69	8.14	6.08	76.77	
	Promedio	2.57	2.65	3.17	4.67	8.24	7.25	4.53	6.03	5.70	7.20	6.31	5.16	64.72	

¹ www.srh.noaa.gov/sju/sitequebradillas.html; siteguajataca; siteisabela

TABLA 3.1 - PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA DEL ÁREA DE ESTUDIO (Continuación)													
Subestación Isabela Elev. 420 piés Lat. 18° 28'N Long. 67° 04' O													
Temperatura °F													
Máxima Normal	81.6	81.9	82.9	84.2	85.1	86.0	86.3	86.8	86.7	86.3	84.3	82.3	84.5
Mínima Normal	64.8	64.5	65.3	66.5	68.3	69.7	70.7	70.7	70.2	69.7	68.3	66.4	67.9
Quebradillas Estación en Represa Guajataca Elev. 683 piés Lat. 18° 24'N Long. 66° 56' O													
Precipitación (Pulgadas)													
Normal	2.86	3.34	4.14	5.91	9.39	7.49	5.37	6.41	7.89	8.90	6.69	4.33	72.72
Promedio	2.48	3.18	2.98	6.00	7.99	7.36	5.24	6.23	7.53	8.88	4.95	3.44	74.42
Isabela: Estación Mora Elev. 410 piés Lat. 18° 28'N Long. 67° 02' O													
Precipitación (Pulgadas)													
Normal	3.02	3.01	3.56	5.48	7.53	5.68	4.47	4.95	4.92	6.07	5.78	5.21	59.68
Promedio	2.60	3.00	3.47	4.18	7.13	5.39	3.70	4.72	4.65	5.96	5.42	3.96	61.53
Estación Quebradillas Elev. 372 piés Lat. 18° 28' N Long. 66° 56'O													
Precipitación (Pulgadas)													
Normal	3.34	3.37	3.43	4.80	6.55	4.83	3.25	4.50	4.59	5.65	5.85	5.38	55.54
Promedio	3.00	3.29	2.88	4.59	5.18	4.37	3.30	3.96	3.66	4.50	6.32	4.42	55.87
Temperatura (°F)													
Máxima Normal	83.5	83.9	84.7	85.5	86.2	87.4	87.8	88.4	88.7	88.5	87.0	85.4	86.4
Mínima Normal	65.8	65.5	65.8	67.3	68.4	69.8	71.3	71.3	71.9	70.4	68.4	67.4	68.6

Como puede apreciarse de la información anterior, la temperatura normal en el área de estudio se encuentra entre los 86.5°F máxima y 67.9°F mínima. En cuanto a la precipitación, las lluvias promedio más elevadas se registran en el área de Guajataca.

3.2. Topografía

La topografía en el área de estudio varía de llana a bastante accidentada. En el inicio de la trayectoria, al sur de la estación de peaje de Hatillo, las elevaciones empiezan en los 50 m.s.n.m. y alcanzan su elevación mayor en los municipios de Quebradillas, Aguadilla e Isabela donde el terreno se eleva hasta los 200 m.s.n.m. Todas las alternativas cruzan en su recorrido, el Río Camuy, el Río Guajataca y el Caño Madre Vieja. La Alternativa A cruza además algunas quebradas como La Sequia, el canal principal de derivación de aguas del Río Guajataca y el canal de Moca que se nutre también del sistema del Río Guajataca. En el área, luego del cruce de la carretera PR-111 al noroeste de la Isla, las elevaciones son de sólo 25 m.s.n.m. y descienden a 7 m.s.n.m. o menos en el valle inundable del Río Culebrinas. Ver topografía en la Figura 2.1, 2.2 o 2.3.

3.3. Geología y Suelos

3.3.1. Geología

Para la identificación de las formaciones geológicas predominantes en el área de estudio se analizaron los cuadrángulos geológicos del U.S.G.S. Ver Apéndice C, Evaluación Geológica² en el que se presenta esta información para cada uno de los municipios por donde cruzan las alternas consideradas. De ese examen se encontró que la mayoría de las formaciones geológicas predominantes que se mencionan a continuación son comunes a todas las alternas. También se revisó la información contenida en la publicación del U.S.G.S. Hydrology and Simulation of Groundwater Flow in the Aguadilla to Río Camuy Area, PR.

Qa- Depósitos aluviales: formados mayormente de arenas y arcillas y/o arcillas arenosas conteniendo en algunos sitios algunos guijarros y cantos rodados de rocas volcánicas de hasta un diámetro de 10 cm., en un espesor de 0-5 metros. Esta formación se encuentra predominantemente en los planos anegadizos de los ríos Camuy y Guajataca.

QTbs y Qbs- Depósitos de mantos de arena: son una mezcla de granos con textura fina a mediana de arena de cuarzo, arcilla y óxido de hierro. Muchos de los cinturones de afloramientos de las piedras calizas de la formación Aymamón y de la formación Camuy, están cubiertos de arenas de cuarzo que varía de fino a grueso y que forma planos entre los lomos calizos de las dos formaciones.

Qs- Depósitos cenagosos: están compuestos de arena, fango y turba. Esta formación se identificó en las márgenes de los ríos en la trayectoria que cruza la carretera PR-2.

² Alejandro E. Soto, MS PG. Evaluación Geológica, Alternativa Campo Traviesa. Corredor Hatillo-Aguadilla. AC-220124, Mayo 2006.

Taz y Tay- Piedras calizas de la formación Aymamón, parte superior y parte inferior, respectivamente: la parte inferior de esta formación (Tay) está compuesta de carbonato de calcio en forma muy pura generalmente sin consolidar debajo de la superficie, pero endurecida en la superficie semejando rocas de mármol, mientras que la parte superior (Taz) es tiza de color amarillo brillante y contiene varias capas de mineral, *Ostrea haitensis*, otros fósiles. Presenta capas intercaladas de piedra caliza dura de color blanco a amarillo pálido algunas de las cuales son fosilíferas y su parte superior es blanca, muy pura, comúnmente es caliza duramente cristalizada como el miembro inferior.

Tcu, Tcm Tcl y Tca,- Corresponde a la formación Camuy: que es una formación de 0-30 metros de espesor que aparece sobre la formación Aymamón. Algunas capas contienen granos negros y granos medianos de arcilla limonítica de color naranja amarillento. Las primeras tres clasificaciones corresponden a los miembros inferiores, intermedios y superiores. Por su parte Tca es una formación de rocas calizas muy heterogéneas entrelazadas, de color marrón rojizo y capas muy finas ferruginosas, y de tiza limosa.

Tal – Corresponde a la Caliza Aguada (Los Puertos): consiste mayormente de calizas cristalinas y calcarenitas frecuentemente ricas en fósiles.

Tc – Corresponde a la formación Cibao: consiste mayormente de sedimento terrígeno (arcilla, limo y arena) y algunos estratos calizos

El corredor cruza fundamentalmente cuatro (4) de las formaciones geológicas que componen la secuencia del Terciario medio a superior. La mayor parte de la ruta se mantiene en la Caliza Quebradillas (Camuy) y la Caliza Aymamón. En los últimos kilómetros, la alineación cruza el afloramiento de la Caliza Aguada/Los Puertos y la Formación Cibao (el miembro Cibao no-diferenciado).

En el recorrido del tramo comprendido entre las estaciones 80+00 a la 190+00, se observó que los llanos drenan a través de numerosos sumideros de perfil suave esparcidos por las llanuras. El piso de éstas consiste de Depósitos de Manto (sumideros de colapso) cuyo espesor puede sobrepasar los 20 metros. La mayoría de los sumideros son relativamente pequeños con áreas superficiales de menos de medio acre, aunque algunos cubren más de 100 veces esta área. La mayoría no sobrepasa cinco (5) metros de profundidad.

El U.S.G.S identificó cuatro fallas geológicas en el área de la Cordillera Jaicoa, solamente tres de las cuales intersecan las alternas A y C a campo traviesa entre las estaciones 410+00 y 417+00. Sin embargo, las mismas no fueron vistas en el campo. Esto podría deberse a la falta de afloramientos adecuados a lo largo de las trazas marcadas en el cuadrángulo geológico. Estas fallas deben ser investigadas en mayor detalle durante el diseño ya que aunque en la actualidad se consideran

inactivas, su posible impacto gira en torno a las características geotécnicas de los materiales presentes en las zonas de falla.

Varios tramos de las alternas A y C a campo traviesa cruzan terrenos afectados por deslizamientos. Los más significativos son los cruces de los ríos Camuy y Guajataca y la bajada por el Escarpe de Lares. A pesar de lo extenso, el material coluvial que se ha acumulado en los desfiladeros de los ríos Camuy y Guajataca no debe presentar mayores problemas a la carretera debido a que estos valles serán cruzados por puentes cimentados en roca caliza en la cresta de los valles y fuera de los depósitos coluviales.

Las condiciones geológicas a lo largo del Escarpe de Lares son susceptibles al desarrollo de grandes deslizamientos. Esto fue observado durante el estudio de geología en el tramo entre la estaciones 440+00 y 446+00 de las alternas antes mencionadas.

3.3.2. Geomorfología

Una de las características fisiográficas más importantes en la región norte de la isla de PR es la región kárstica. El cinturón calizo se extiende desde Aguadilla, en el oeste, hasta las montañas más bajas de esa formación que se encuentran en Loíza, justo al este de San Juan. La zona kárstica es una región cuya topografía refleja los efectos de la solubilidad de la roca caliza que subyace el área, que al disolverse crea un paisaje caracterizado por sumideros que capturan las aguas de escorrentía y las conducen al subsuelo por una red de orificios que varían de pequeñas aperturas a pasajes cavernosos. La geología del área consiste de estratos predominantemente calcáreos de la parte media a superior del periodo Terciario (las Épocas Oligoceno, Mioceno y Plioceno) cubiertos por un manto intermitente de suelos mayormente del periodo Cuaternario. Los estratos de la secuencia calcárea se inclinan levemente hacia el norte de manera que afloran como franjas que se extienden de este a oeste, la edad geológica de las franjas de roca aumentando hacia el sur. Las variaciones en pureza, textura y estructura geológica en su exposición a la acción de agua pluvial y subterránea han causado que unos estratos se hayan disuelto más que otros creando un paisaje dominado por rasgos topográficos orientados de este a oeste. Esto incluye bandas de colinas escarpadas que rodean sumideros profundos, hileras de mogotes y llanos alargados levemente ondulados que drenan internamente, todos con esta orientación.

La información detallada sobre la geomorfología se presenta en el Apéndice C, Evaluación Geológica, y Apéndice D, Estudio de Hidrología Ambiental³. A continuación se ofrece la información resumida correspondiente y en la Sección 3.5.2 se incluye información de la zona propuesta de protección del karso.

³ Iván Velásquez, PE y Asociados, Hydrotech. Environmental Hydrology Study for PR-22 Expressway, Hatillo-Aguadilla Corridor, May, 2006.

3.3.3. Suelos

En esta sección se describen los suelos a través de los cuales discurren las alineaciones de las alternas evaluadas. En el Apéndice C, se incluye la descripción de las clasificaciones de los suelos, dentro de un corredor de estudio de 500 metros de ancho, medido desde el centro de las alineaciones y el mapa correspondiente. Las descripciones y clasificaciones fueron obtenidas de las publicaciones Soil Survey of Arecibo Area y Soil Survey of Mayagüez Area of Western PR, del Servicio de Conservación de Suelos (SCS, por sus siglas en inglés), publicados en marzo de 1982 y diciembre de 1975, respectivamente. La representación grafica se obtuvo del banco de datos con referencia geográfica de la Junta de Planificación (JP).

Las descripciones de los suelos incluyen la clasificación de la capacidad de los mismos e indican si pertenecen a algún grupo de bosques. En el Catastro de Suelos (“Soil Survey”) del SCS, se clasifican los suelos de acuerdo con sus limitaciones cuando se usan para cosechas, el peligro de daños y la forma en que responden a tratamientos. En el sistema de capacidad, las clases de suelos están agrupadas en tres niveles; la clase de capacidad, la subclase y la unidad. Para propósitos prácticos de la discusión en este documento, solamente se indica la clase de capacidad. Para la clasificación se utilizan números romanos en una escala del I al VIII, en donde la Clase I son suelos que tienen pocas limitaciones que restringen su uso, y la Clase VIII son suelos y formas de terrenos que tienen limitaciones que impiden su uso para plantas comerciales y restringen sus uso a recreación, hábitat de vida silvestre y protección de fuentes de agua. La clasificación de los suelos por grupo de bosques es de utilidad para determinar cuales son las especies más aptas para la siembra con propósitos forestales.

Los suelos predominantes son los siguientes: Alterna A - AaC2, CuB2, CuC2, GeC, Lo y RsF; Alterna B - CuB2, CuC2, CeC, GeC, y Lo; Alterna C - AaC2, CuB2, GeC, Lo y RsF y se describen a continuación.

AaC2: Aceitunas arcilloso, 2 a 12 porciento de de declive, erosionado - Suelo de moderada capacidad de retención de agua asequible, y de fertilidad mediana. Tiene como limitaciones los declives y peligro de fuertes erosiones. Se necesitan prácticas para el control de la erosión si se usan para cosechas de cultivo limpio. Son terrenos fáciles de labrar y responden bien al abono y cal. Casi, todo el cuerdaje ha sido utilizado para caña de azúcar. (Clase de capacidad III; no está en un grupo de bosques)

CeC: Arenas finas carrizales, 2 a 12 porciento de declive - Este es un suelo profundo que se encuentra en valles y lomas en las planicies costeras. La permeabilidad es rápida y la capacidad de agua asequible es baja; la fertilidad es baja. Se ha utilizado para el cultivo de batatas, yuca y cocos. La textura arenosa de este suelo es una limitación para el uso de pozos sépticos. (Clase de capacidad VI; no está en un grupo de bosques)

CuB2: Coto arcilloso, 2 a 5 porciento de declive, erodado – Este suelo está en pequeños valles en el área caliza. La capacidad de retención de agua es moderada, y la fertilidad es mediana. La erosión es un peligro. Un cuerdate considerable ha sido utilizado para el cultivo de caña de azúcar y la siembra de muchas clases de cosechas. El declive, la erosión pasada y el peligro de erosión futura son limitaciones. (Clase de capacidad II; no está en un grupo de bosques.)

CuC2: Coto arcilloso, 5 a 12 porciento de declive, erodado - Este suelo está en las faldas cerca de los montes calizos. La capa superficial es pardo rojiza o pardo oscura de textura arcillosa y consiste esencialmente de material del subsuelo original que es ahora la capa superficial como resultado de la erosión. La capacidad de retención de humedad es moderada, y la fertilidad es mediana. Se ha utilizado para el cultivo de caña y pastos. La erosión es un peligro. (Clase de capacidad III; no está incluido en un grupo de bosques.)

GeC: Guerrero arenoso, 2 a 12 porciento de declive - Este es un suelo profundo, de declive llevadero a moderado y excesivamente drenado. Está en montes ondulados en llaneros costeros y entre montes de piedra caliza. La pendiente varía de 100 a 800 pies de longitud. La permeabilidad de este suelo es rápida en la superficie y moderada en la subbase. La capacidad de retención de humedad es moderada. La escorrentía es lenta a mediana y la fertilidad natural es baja. La capacidad de retención de humedad y el bajo nivel de fertilidad hacen este suelo pobre para las cosechas. Este suelo es principalmente usado para cocos. Este suelo tiene pocas limitaciones para desarrollos no agrícolas. (Clase de capacidad VI; no está en un grupo de bosques.)

Lo: Afloraciones calizas – Este suelo está en áreas donde la roca caliza dura, masiva, de color gris y gris rosado aflora en un 75 a 100 porciento de la superficie. Son comunes los fragmentos calizos sueltos de variadas formas y tamaños. El declive varía desde 0 a 60 porciento. Se incluyen depresiones pequeñas. El uso está limitado a hábitat de vida silvestre o a la provisión de agua. Las limitaciones en el uso de este tipo de tierra para otros propósitos son muy severas. (Clase de capacidad VIII; no está en un grupo de bosques.)

RsF: Afloramiento rocoso-complejo San Germán, 20 a 60 porciento de declive - Este complejo consiste de áreas de piedra caliza expuesta y suelos pocos profundos en montes. Los suelos tienen permeabilidad rápida y baja capacidad de agua asequible; la fertilidad es mediana. La pendiente y la poca profundidad hacen inadecuados los cultivos; los pastos nativos son las especies principales en esto suelos. (Clase de capacidad VII; no está en un grupo de bosques.)

Como puede apreciarse, casi todos los tipos de suelos predominantes en el corredor de estudio son comunes a las tres alineaciones alternas. Aunque existe una gran variedad de suelos dentro del corredor de estudio, sus áreas son muy pequeñas en comparación con las áreas de los suelos predominantes y por lo general están asociados a los mismos.

El Catastro de Suelos incluye una interpretación de ingeniería de suelos. En la Tabla 3.2 se proveen las interpretaciones más relevantes para los suelos predominantes en el corredor de estudio de las alineaciones alternas.

En el Catastro de Suelos se proveen datos de ingeniería de utilidad para la planificación del uso de los suelos. En la Tabla 3.3, a continuación, se indican algunos de estos datos para los suelos predominantes dentro del corredor de estudio de las alineaciones alternas.

Los suelos predominantes poseen una fertilidad entre pobre a mediana. Los suelos AaC2, CuB2 y CuC2 son de fertilidad mediana, mientras que los suelos CeC y GeC tienen fertilidad baja. La fertilidad es pobre en los suelos RsF, y los suelos Lo están mayormente cubiertos de malezas debido a que contienen mucho cascajo. Estos suelos, en su mayoría, estuvieron dedicados al cultivo de caña de azúcar, café y otros cultivos de subsistencia. Actualmente, la mayor parte de estos suelos están vacantes o dedicados a pastos. Existen, sin embargo, algunas áreas cubiertas de bosques secundarios, especialmente cerca de los cuerpos de agua. Estas áreas tienen importancia como hábitat de vida silvestre.

TABLA 3.2. INTERPRETACIÓN DE INGENIERÍA DE LOS SUELOS

SUELO	APTITUD COMO FUENTE DE RELLENO DE CAMINOS	CARACTERÍSTICAS QUE AFECTAN TERRAZAS Y DESVIACIONES	DESAGÜE AGRÍCOLA
AaC2	Pobre: baja capacidad de aguantar peso	No tiene características indeseables.	Buen desagüe
CeC	Buena	Muy arenoso, se erosiona con facilidad	Buen desagüe
CuB2, CuC2	Pobre: baja capacidad de aguantar peso	No tiene características indeseables.	Buen desagüe
GeC	Marginal	Muy arenoso	Buen desagüe
Lo	(1)	(1)	(1)
RsF	Pobre: declive, capa fina	Profundidad a la roca, declive	Buen desagüe

(1) No provee interpretación

TABLA 3.3. - PROPIEDADES DE SUELO ESTIMADAS DE IMPORTANCIA EN LA INGENIERÍA

SUELO	PROFUNDIDAD A LA ROCA (PULGADAS)	FRECUENCIA DE INUNDACIÓN (AÑOS)	PROFUNDIDAD AL NIVEL FREÁTICO (PULGADAS)	TEXTURA DOMINANTE	CLASIFICACIÓN AASHTO	PERMEABILIDAD (PULG./HORA)	POTENCIAL EXPANSIVO
AaC2	>72	(1)	>80	arcilla	A-7	0.63-2.0	moderado
CeC	>60	(1)	>72	arena fina	A-2	6.0-20	muy bajo
CuB2, CuC2	40 – 60	(1)	>80	arcilla, arenoso arcilloso lómico o piedra caliza, según aumenta la profundidad	A-7 o A-6	0.63-2.0	moderado
GeC	>60	(1)	>72	arena, arcilla arenosa, o arcilla, según aumenta la profundidad	A-3, A-2, o A-6, o A-7, según aumenta la profundidad	>20, o 0.6-2.0, o 0.2-0.6, según aumenta la profundidad	bajo a moderado, según aumenta la profundidad
Lo	<10	(1)	>80	(2)	(2)	(2)	(2)
RsF	5-14	(1)	>72	pedregoso arcilloso lómico	A-2	6.0-20	bajo

(1) No está sujeto a inundaciones.

(2) No hay estimados porque las propiedades son muy variables.

3.3.4. Cuevas

La Evaluación Geológica (Apéndice C) identificó varias cuevas y refugios rocosos prominentes dentro de la franja de estudio de las Alternas A y C a campo traviesa, la mayoría de éstas en la Cordillera Jaicoa. La presencia de cuevas debe considerarse desde el punto de vista de que se impacte un recurso de valor científico, ecológico, cultural y/o recreativo, y en la medida que éstas puedan afectar la estabilidad de fundaciones construidas sobre ellas. Ninguna de las cuevas vistas aparenta tener características geológicas que las distinga entre los cientos de cuevas que existen en la zona kárstica de PR. La única cueva notable que se menciona es la llamada Cueva Cucaracha que sirve de entrada a una serie de pasajes cavernosos por los que discurre una corriente de agua supuestamente perenne que se ha nombrado Río Chico, pero este sistema está fuera de la franja de estudio. La Cueva Cucaracha, se encuentra a unos 1400 metros al este de la estación 428+00 y la información disponible ubica el punto conocido más cercano del sistema a más de 500 metros de la estación 415+00.

3.3.5. Sumideros

El Estudio de Hidrología Ambiental (Apéndice D) puso su atención muy particularmente en la identificación de los sumideros que pudieran resultar directamente afectados por la alineación propuesta o por su derecho de vía o que pudieran afectarse de forma indirecta. En el corredor a campo traviesa (alterna A y parte de la alterna C) estudiado existe una gran cantidad de sumideros, por lo que resultará difícil evitar que la alineación cruce sobre un número de ellos. Estos son puntos de infiltración para la escorrentía que se genera en los llanos y los mogotes circundantes y presenta un potencial para el desarrollo de colapsos, por lo que será necesario implantar medidas para minimizar ese riesgo en los sumideros que cruce la ruta.

Las Figuras 13 a la 13I y 14 a la 14L y la Tabla 5 incluidas en el Estudio de Hidrología Ambiental muestran la ubicación de sumideros y depresiones a lo largo de la Alterna A y C a campo traviesa.

3.3.6. Mogotes y Colinas Calizas

Las alternas estudiadas discurren por topografía variada que incluye zonas de hileras de colinas y montes calizos (mogotes) que corren de este a oeste entre valles y llanos de igual orientación. Las zonas de mayor relieve son los cruces de los ríos Camuy y Aguadilla y la Cordillera Jaicoa.

3.3.7. Minerales

Los minerales son sustancias inorgánicas que se hallan en las diferentes capas de la corteza terrestre. Conforme al Mapa Metalogénico de PR, no existen yacimientos ni concentraciones de minerales con potencial de explotación en el

corredor de estudio. No obstante, dado los suelos de formación caliza cuya roca es apropiada para la construcción, existen varias canteras en el corredor de estudio.

3.4. Sistemas Naturales

Se realizó un Estudio de Flora y Fauna para las alternativas bajo estudio ⁴. Luego, se realizó un segundo estudio, Evaluación Biológica⁵, para ampliar el anterior, especialmente con relación a las especies protegidas. Dichos estudios se incluyen como Apéndices A y B, respectivamente.

3.4.1. Sistemas Naturales Incluyendo los Ecológicamente Sensitivos

Alternas A y Tramos de la C a Campo Traviesa

En los estudios se identificaron como los ecosistemas más sensitivos localizados próximos a estas alternas: el asociado con el Río Camuy, el cual cruza los municipios de Utuado, Lares, Hatillo y Camuy, el asociado con el Río Guajacata, especialmente entre los municipios de Isabela y Quebradillas, y el asociado con la Cordillera Jaicoa en el área del municipio de Aguadilla.

Los cuerpos de agua del Río Camuy y el Río Guajataca fueron evaluados para identificar la flora y fauna de estos sistemas en el área bajo estudio. En éstos predominan las formaciones de hileras de colinas y mogotes siendo más extensas las del Río Guajataca. En el área del Río Camuy las especies vegetativas más observadas en la cuenca del río fueron las siguientes: *Commelina elegans* (Cohitre), *Colocasia esculenta* (Malanga), *Eugenia jambos* (Pomarrosa), *Bambusa bulgaris* (Bambú), *Spathodea campanatula* (Tulipán africano), *Cyperus giganteus* (Junco) y *Nephrolepis exalta* (Helecho). Entre la fauna más representativa se encuentran: *Macrobrachium faustinum* (Camarón bocu), *Macrobrachium carcinus*, *Macrobrachium heterochirus*, *Macrobrachium crenulatum*, *Macrobrachium acanthurus*, *Xiphocaris elongata* (Salpiche), *Atya lanipes* (Chagara), *Atya innocous* (Gata o Chagara), *Atya scabra* (Gata o Chagara), *Micratya poeyi*, *Potimirim americana*, *Potimirim mexicana*, *Epilobocera sinuatifrons* (Buruquena), *Marisa cornuarietis*, *Atrevia granifera*, *Micropterus salmoides* y *Anguilla rostrata* (Anguila).

En el área del Río Guajataca la vegetación que abunda está compuesta de: *Scirpus tabernaemontani* (Junco), *Colocasia esculenta* (Malanga), *Commelina elegans* (Cohitre), *Eugenia jambos* (Pomarrosa), *Bambusa bulgaris* (Bambú), *Nephrolepis exalta* (Helecho) y *Cyperus giganteus* (Junco). Las especies de fauna observadas fueron: *Anguilla rostrata* (Anguila), *Agonostomus monticola* (Dajao), *Micropterus salmoides* (Lobina), *Macrobrachium faustinum* (Camarón bocu),

⁴ Iván Olivo, David R. Rosa, et. al., Estudio de Flora y Fauna, septiembre 2002 y diciembre 2003.

⁵ URS Corporation Southern, Biological Assessment Report, February 2007

Xiphocaris elongata (Salpiche), *Atya scabra* (Gata o Chagara), *Atya lanipes* (Chagara), *Atya innocous* (Gata o Chagara), *Epilobocera sinuatifrons* (Buruquena), *Marisa cornuarietis* y *Tarebia granifera*.

La Cordillera de Jaicoa está localizada en el Barrio Caimital Bajo del Municipio de Aguadilla extendiéndose hasta la colindancia con el municipio de Moca. Este sistema, dominado por bosques secundarios, es parte de la zona kárstica. Un bosque secundario es un área que fue perturbada en el pasado, ya sea por prácticas agrícolas, entre saque de madera o incendios. Las especies de flora típicas del área son *Krugiodendron ferreum* (Palo de hierro), *Coccoloba diversifolia* (Uvilla), *Eugenia monticola* (Hoja menuda) y *Anthurium crenatum* (Moco de pavo). Las especies de fauna típicas incluyen aves como: *Myarchus antillarum* (Juí), *Vireo latimeri* (Bienteveo) y reptiles como *Anolis stratulus* (Lagartijo manchado) y *Anolis cristatellus* (Lagartijo común).

Alternas B - Conversión a Expreso PR-2

En los estudios se identificó como el ecosistema más sensitivo próximo a esta alterna la cadena de mogotes al oeste del Río Guajacata en el municipio de Isabela. Esta área presenta remanentes del bosque primario en la zona de vida de bosque húmedo calizo. En esta localidad hay un sinnúmero de especies de plantas amenazadas y en peligro de extinción, entre ellas, *Ottoschulzia rhodoxylon* (Palo de rosa), *Auerodendron pauciflorum* (sin nombre común), *Schoepfia arenaria* (sin nombre común) y *Goetzea elegans* (Matabuey). En cuanto a la fauna, no se identificó ninguna especie protegida. No obstante, esta zona probablemente alberga *Epicrates inornatus* (Boa de Puerto Rico).

3.4.2. Flora y Fauna Incluyendo Especies Raras, Amenazadas o en Peligro de Extinción

Alternas A y Tramos de la C a Campo Traviesa

En los estudios mencionados para estas alternas se incluye la lista de especies de flora y fauna identificadas durante el reconocimiento de campo. Además, se incluye la lista de especies en peligro de extinción, amenazadas o críticas que han sido identificadas en la zona, conforme al inventario que posee la Oficina de Patrimonio Natural del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA).

Para identificar la flora, el área bajo estudio se dividió en dos zonas: zona de valles o áreas llanas y zona de mogotes. En la primera zona predominan las áreas de pastizal lo que es típico de áreas previamente deforestadas. Las gramíneas que predominan son *Panicum maximum* (Yerba de guinea), *Paspalum fasciculatum* (Yerba venezolana) y *Paspalum millegrana* (Yerba cortadora). Entre los árboles predominan *Albizia procesa* (Albizia), *Senna siamea* (Casia de siam), *Delonix*

regia (Flamboyán), *Gliricidia sepium* (Madre del Cacao), *Samanea saman* (Samán) y *Spathodea campanulata* (Tulipán africano).

En la zona de mogotes, las especies de árboles que predominan son: *Bucida buceras* (Úcar), *Bursera simaruba* (Almácigo), *Casearia guianensis* (Palo blanco), *Casearia silvestris* (Cafeillo), *Clusia rosea* (Cupey), *Guapira fragans* (Corcho), *Guettarda scabra*, *Randia aculeata* (Tintillo) y *Zanthoxylum martinicense* (Espino rubial). Las plantas herbáceas observadas fueron: *Bidens alba* (Margarita silvestre), *Centrosema plumieri* (Flor de conchitas), *Merremia quinquefolia* (Batatilla blanca), *Sida acuta* (Escoba amarilla), *Thunbergia alata* (Susana) y *Triunfetta simitriloba* (Cadillo).

La fauna presente en el área bajo estudio es típica de los ecosistemas estudiados. Entre las especies de aves observadas se encuentran: *Buteo jamaicensis* (Guaraguao), *Ardea alba* (Garza real), la *Columbina passerina* (Rolita), *Saurothera vieillotii* (Pájaro bobo), *Coereba flaveola* (Reinita), *Falco sparverius* (Halcón común), *Petrochiledon fulva* (Golondrina de cuevas) y el *Melanerpes portoricensis* (Carpintero). Se identificaron varias especies de reptiles como: *Alsophis portoricensis* (Alsophis), *Anolis cristatellus* (Lagartijo común) y *Anolis pulchellus* (Lagartijo jardinero).

En el estudio se indica que, de acuerdo con los mapas y listas del Programa Pro-Patrimonio Natural del DRNA y del Servicio Nacional de Pesca y Vida Silvestre (USFWS, por sus siglas en inglés), existen 31 especies calificadas como raras, amenazadas y/o en peligro de extinción en los municipios de Hatillo, Camuy, Quebradillas, Isabela y Aguadilla. Los hallazgos de los estudios relacionados con las especies protegidas o elementos críticos se presentan en la Tabla 3.4.

Alternativa B y Tramo de la Alternativa C - Conversión a Expreso PR-2

En el Estudio de Flora y Fauna para esta alternativa B se indica que la flora, a lo largo de la PR-2 se compone mayormente de especies características de áreas sujetas a las actividades humanas. Para la evaluación de la flora existente se dividió el área bajo estudio en tres áreas: áreas de asociaciones de vegetación mixta en zonas residenciales y carreteras, áreas de asociaciones de pastizales en los llanos y laderas de las colinas, y áreas de bosques secundarios en las riberas de los ríos, quebradas y mogotes cercanos. La asociación de vegetación mixta domina el paisaje del área bajo estudio. La misma es producto de la siembra de plantas de jardín y la utilización de árboles de sombra en las diferentes zonas residenciales. Mayormente, en las áreas de asociaciones de vegetación mixta se encuentran las siguientes especies: *Delonix regia* (Flamboyán), *Tabebuia heterophylla* (Roble Nativo), *Tabebuia glomerata* (Roble amarillo), *Cocos nucifera* (Palma de coco), *Veitchia merrillii* (Palma adonidea), *Citharexylum fruticosum* (Péndula), *Terminalia catappa* (Almendro) y especies frutales.

Las áreas de asociaciones de pastizales y laderas de colinas son aquellas cubiertas de yerbas y gramíneas. Mayormente las especies de vegetación que se encuentran en esta asociación son: *Panicum maximum* (Yerba de guinea), *Paspalum fasciculatum* (Yerba venezolana), *Botriochloa pertusa* (Yerba huracán) y *Dactyloctenium aegyptium* (no tiene nombre común). Mientras, en las áreas de bosques secundarios, ríos, quebradas y mogotes se presenta una vegetación perturbada por las actividades previas de construcción de los cruces de estos cuerpos de agua en la PR-2 y la limpieza de éstos para el control de inundaciones. En este tipo de asociación la vegetación predominante es: *Terminalia catappa* (Almendra), *Pithecellobium dulce* (Guamá americano), *Glicidia sepium* (Madre de cacao), *Spathodea campanulata* (Tulipán africano), *Bambusa vulgaris* (Bambú), *Leucaena leucocephala* (Tamarindillo), *Tabebuia heterophylla* (Roble Nativo) y *Randia aculeata* (Tintillo).

El estudio indica que la fauna a lo largo de la PR-2 está dominada por las aves. Se observaron varias especies de aves entre las que se encuentran: el *Buteo jamaicensis* (Guaraguao), la *Bubulcus ibis* (Garza de ganado), la *Columbina passerina* (Rolita), el *Tyrannus dominicensis* (Pitirre), el *Pelecanus occidentales* (Pelícano pardo) y el *Turdus plumbeus* (Zorzal de patas coloradas). Además, se observaron varias especies de reptiles como: *Epicrates inornatus* (Boa de Puerto Rico), *Trachemys stejnegeri* (Jicotea), *Anolis cristatellus* (Lagartijo común), *Anolis cuvieri* (Lagarto de Puerto Rico) y *Anolis pulchellus* (Lagartijo jardinero), 10 especies de crustáceos, 4 especies de moluscos y 6 especies de peces.

De acuerdo con la Lista de Especies Raras, Vulnerables, Amenazadas y/o en Peligro de Extinción y los Mapas del Programa de Patrimonio Natural del DRNA y del Servicio Nacional de Pesca y Vida Silvestre (USFWS, por sus siglas en inglés), en las áreas aledañas a la PR-2 existen 38 especies de ese tipo en los municipios de Hatillo, Quebradillas, Isabela y Aguadilla. Los hallazgos de los estudios relacionados con las especies protegidas o elementos críticos se presentan en la Tabla 3.4.

TABLA 3.4 - LISTA DE ESPECIES PROTEGIDAS O ELEMENTOS CRÍTICOS OBSERVADAS DENTRO DE LOS CORREDORES DE ESTUDIO

ALTERNAS A Y C FRANJA DE ESTUDIO DE 250 A 500 METROS DE ANCHO				
Especies de Flora	Nombre Común	Núm. de Individuos	Clasificación ⁽³⁾	
			USFWS ⁽¹⁾	DRNA ⁽²⁾
<i>Antirhea portoricensis</i>	No conocido	10	No	EC
<i>Buxus portoricensis</i>	No conocido	50	No	EC
<i>Caesalpinia major</i> ⁽⁴⁾	Mato Amarillo	N/A	No	EC
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro hembra	11	No	EC
<i>Diospyros sintenisii</i>	Guayabota	2	No	EC
<i>Goetzea elegans</i>	Mata buey	12	E	E

TABLA 3.4 - LISTA DE ESPECIES PROTEGIDAS O ELEMENTOS CRÍTICOS OBSERVADAS DENTRO DE LOS CORREDORES DE ESTUDIO (Continuación)

ALTERNAS A Y C				
FRANJA DE ESTUDIO DE 250 A 500 METROS DE ANCHO				
Especies de Flora	Nombre Común	Núm. de Individuos	Clasificación ⁽³⁾	
			USFWS ⁽¹⁾	DRNA ⁽²⁾
<i>Guapira obtusata</i>	Corcho, corcho blanco	2	No	EC
<i>Ilex urbaniana</i>	Cuero de sapo	1	No	EC
<i>Jacquinia umbellata</i> ⁽⁴⁾	Chirriador	28	No	EC
<i>Myrcia pagani</i>	No conocido	2	E	CR
<i>Ottoschulzia rhodoxylon</i>	Palo de Rosa	110	E	CR
<i>Pseudolmedia spuria</i>	Negra Lora	1	No	EC
<i>Polygala cowellii</i>	Palo de violeta	6	No	EC
<i>Psidium amplexicaule</i>	Guayaba de monte	10	No	EC
<i>Schoepfia schreberi</i> ⁽⁴⁾	No conocido	5	No	EC
<i>Sloanea amygdalina</i>	Motillo	1	No	EC
Especies de Fauna				
<i>Epicrates inornatus</i> ⁽⁴⁾	Boa Puertorriqueña	4	E	VU
ALTERNA B				
FRANJA DE ESTUDIO DE 100 A 200 METROS DE ANCHO				
Especies de Flora	Nombre Común	Num. de Individuos	Clasificación ⁽³⁾	
			USFWS ⁽¹⁾	DRNA ⁽²⁾
<i>Auerodendron pauciflorum</i>	No conocido	2	E	CR
<i>Buxus portoricensis</i>	No conocido	50	No	EC
<i>Diospyros sintensisii</i>	Guayabota	10	No	EC
<i>Goetzea elegans</i>	Mata buey	20	E	E
<i>Jacquinia umbellata</i>	Chirriador	25	No	EC
<i>Ottoschulzia rhodoxylon</i> ⁽⁴⁾	Palo de Rosa	13	E	CR
<i>Polygala cowellii</i>	Palo de violeta	6	No	EC
<i>Psidium amplexicaule</i>	Guayaba de monte	10	No	EC
<i>Schoepfia arenaria</i> ⁽⁴⁾	No conocido	84	T	E
<i>Zanthoxylum thomasianum</i>	No conocido	5	E	E
Especies de Fauna				
<i>Epicrates inornatus</i> ⁽⁴⁾	Boa Puertorriqueña	1	E	VU
<i>Pelecanus occidentales</i>	Pelícano pardo	1	E	E
<i>Trachemys stejnegeri</i>	Jicotea	1	No	EC

(1) USFWS = U.S. Fish and Wildlife Service

(2) DRNA = Departamento de Recursos Naturales y Ambientales

(3) Clasificación

T = Amenazada

E = En peligro de extinción

CR = En grave peligro de extinción

EC = Elemento Crítico

VU= Vulnerable

No = No clasificado

(4) Dentro de la franja de servidumbre de construcción del proyecto

3.4.3. Humedales

Las áreas de humedales se identificaron a base del Mapa del Inventario Nacional de Humedales del USFWS de noviembre del 2001 y del reconocimiento de campo según documentado en el Estudio de Flora y Fauna (Ver Apéndice A). Las más extensas se encuentran en la zona costanera de Hatillo, en la ribera del Río Camuy y del Río Guajataca y en las áreas inundables asociadas al Río Culebrina.

Los humedales encontrados en el corredor de estudio de todas las alternativas se muestran en la Figura 3.1, y sus características se incluyen a continuación:

E2EM1M – sistema estuarino intermareal emergente persistente irregularmente expuesto

E2EM1P – sistema estuarino intermareal emergente persistente irregularmente Nundado

E2FO3M – sistema estuarino intermareal emergente boscoso siempre verde de hoja ancha irregularmente expuesto

E2SS3M – sistema estuarino intermareal arbusto de matorrales siempre verde de hoja ancha irregularmente expuesto

E2AB4L – sistema estuarino intermareal lecho acuático vascular flotante sub-mareal

M1UB2/AB3L – sistema marino sub-mareal lecho no compactado arenoso / lecho acuático vascular enraizada sub-mareal

M2US2P – sistema marino intermareal orilla no compactada arenoso irregularmente inundado

PEM1/FO3A – sistema palustre emergente persistente/boscoso siempre verde de hoja ancha temporalmente inundado

PEM1/FO3C – sistema palustre emergente persistente/boscoso siempre verde de hoja ancha estacionalmente inundado

PEM1A – sistema palustre emergente persistente temporalmente inundado

PEM1C – sistema palustre emergente persistente estacionalmente inundado

PEM1F – sistema palustre emergente persistente semi-permanentemente inundado

PFO3A – sistema palustre boscoso siempre verde de hoja ancha temporalmente inundado

PFO3C – sistema palustre boscoso siempre verde de hoja ancha estacionalmente inundado

PSS3/FO3C – sistema palustre arbusto de matorrales siempre verde de hoja ancha / boscoso siempre verde de hoja ancha estacionalmente inundado

PSS3A – sistema palustre arbusto de matorrales siempre verde de hoja ancha temporalmente inundado

PUBH – sistema palustre lecho no compactado permanentemente inundado

PUBHx – sistema palustre lecho no compactado permanentemente inundado excavado

R2AB4H – ribereño perenne inferior lecho acuático vascular flotante permanentemente inundado

En la Figura 3.1 se muestra la ubicación de los humedales identificados en cada alterna.

Figuras A

Figuras B

Figuras C

Figuras D

Figuras E

Figuras F

3.5. Uso y Zonificación de los Terrenos

3.5.1. Usos de Terreno

Los usos de terrenos se revisaron mediante fotografías aéreas e inspecciones. Estas fotografías y las descripciones de sus usos se presentan en el Apéndice B. La sección 4.11 incluye un resumen de dichos usos por alineación.

3.5.2. Zonificación

Hasta años recientes, las áreas rurales no estaban clasificadas por uso y zonificación; eso contribuyó a la mezcla de usos que se pueden observar sobre todo en la trayectoria de la carretera estatal PR-2 donde abundan los usos comerciales, residenciales, institucionales e industriales mezclados. No obstante, actualmente para cada municipio se preparan los planes de ordenamiento urbano que se describen en la siguiente sección. Los mismos presentan la zonificación existente y la propuesta mediante un riguroso proceso de evaluación y vistas públicas.

Por otro lado, el gobierno de P.R. ha realizado esfuerzos para la protección de la zona kárstica mediante la promulgación de leyes y reglamentos, tales como, la Ley para la Protección de Cuevas, Cavernas o Sumideros de P.R., Ley 112 del 12 de julio de 1985 y la Ley para la Protección y Conservación de la Fisiografía Cársica de P.R., Ley 292 del 21 de agosto de 1999.

Para estar en cumplimiento con la Ley 292, el gobierno tiene delimitado una zona propuesta de protección del karso (ver Figura 4.6). Esta zona posee una mayor concentración de los elementos geológicos característicos de la zona kárstica (mogotes, sumideros, cuevas, corrientes subterráneas) y por ende, mayor concentración de habitáculos de especies de flora y fauna protegidas o críticas.

El gobierno (especialmente el DRNA y la JP) está en el proceso de refinar y adoptar la delimitación de la zona de protección del karso con la zonificación especial correspondiente, conducente a su conservación mediante el control de la extracción de materiales de la corteza terrestre y otras disposiciones.

3.5.3. Planes de Ordenamiento Territorial

Como parte de la investigación realizada para determinar los usos de terreno y la zonificación de los mismos, se visitaron las oficinas de la JP que tiene los registros de la zonificación actual y cambios propuestos y de usos del terreno para compararlos con la zonificación y los usos de terrenos propuestos en los Planes de Ordenamiento Territorial (POT) de cada uno de los municipios que cruza el proyecto.

De acuerdo a lo que establece la Ley de Municipios Autónomos, cada municipio debe preparar un POT. Éstos determinan los usos de terrenos que regirán su desarrollo. Los POT de los municipios que cruza el proyecto están en diferentes etapas. Algunos no están aprobados todavía por la JP y se están actualizando para incluir proyectos y usos del terreno que ya se han hecho y que podrían generar cambios en los usos contemplados en propuestas anteriores. A continuación se presenta información sobre los mismos.

Consortio Hatillo-Camuy-Quebradillas

Los municipios de Camuy, Hatillo y Quebradillas formaron un consorcio para llevar a cabo un POT integrado. El POT está pendiente de aprobación de la Fase IV. Tiene como meta general una base económica diversificada, cuyas actividades preserven sus recursos naturales y el medio ambiente. El turismo y la agricultura serán los motores de su crecimiento, seguidos del comercio”.

Apoyado en esas políticas, el Consorcio diseñó una matriz por tipo de suelo, área de intervención y municipio. Para propósitos de este tema hemos extraído las políticas relacionadas con: turismo, zonificación, vivienda y agricultura reconociendo que las políticas de comercio, industria y recursos naturales son actividades ligadas o derivadas de las aquí señaladas. Ver Tabla 3.5.

TABLA 3.5 - MATRIZ DE POLÍTICAS DEL POT DEL CONSORCIO HATILLO-CAMUY-QUEBRADILLAS

NÚM	ÁREA DE INTERVENCIÓN	TIPO DE SUELO POR MUNICIPIO		
		URBANO	URBANIZABLE	RÚSTICO
TURISMO				
1	Preparar Plan de desarrollo turístico	HCQ	HCQ	HCQ
2	Revisar Ordenanzas existentes que sancionen el deterioro de lugares escénicos o naturales	HCQ	HCQ	HCQ
3	Paralizar desarrollo de proyectos no consistentes con zonificación turística actual	HCQ	HCQ	HCQ
4	Fomentar y auspiciar actividades turísticas	HCQ		HCQ
5	Integrar esfuerzos y recursos para promoción	HCQ		HCQ
6	Facilitar gestiones de financiamiento	HCQ		HCQ
7	Crear red de apoyo con industria privada	HCQ		HCQ
8	Embellecer carreteras	HCQ		HCQ
9	Area de merendero en punto turístico			Q
10	Incorporar al Plan rutas escénicas del SCORP			HCQ
11	Mejorar infraestructura del Peñón Amador y Villa Brusi			C
12	Fortalecer infraestructura de Punta Maracayo			H
13	Incentivar proyectos de hospedería			Q
ZONIFICACIÓN				
1	Revisar zonificación actual con uso del suelo	HCQ		HCQ
2	Identificar áreas para desarrollo económico y no económico	HCQ	HCQ	HCQ
3	Establecer reglamentos sobre uso del terreno		HCQ	

**TABLA 3.5 - MATRIZ DE POLÍTICAS DEL POT DEL CONSORCIO
HATILLO-CAMUY-QUEBRADILLAS
(Continuación)**

NÚM	ÁREA DE INTERVENCIÓN	TIPO DE SUELO POR MUNICIPIO		
		URBANO	URBANIZABLE	RÚSTICO
ZONIFICACIÓN (Cont.)				
4	Fomentar actividades adecuadas al uso del suelo	HCQ	HCQ	HCQ
5	Evaluar las solicitudes privadas y públicas en relación al medio ambiente y recursos naturales existentes		HCQ	HCQ
AGRICULTURA				
1	Desarrollar programa de Preservación y Desarrollo del Suelo Agrícola adscrito a la Oficina del POT dirigido a: a) Evitar segregación de fincas para explotación comercial y controlar re-parcelación para esos fines b) Incentivar desarrollo agrícola c) Establecer facilidades para funcionamiento de medios productivos de fincas			HCQ
2	Fomentar la actividad agrícola, particularmente a escalas mayores con nuevas tecnologías			HCQ
3	Involucrar capital privado en actividades agrícolas y comerciales			HCQ
4	Desarrollar proyectos con el Colegio Regional de la Montaña			HC
5	Colaborar con el desarrollo de centro de investigación y servicios de la industria lechera			HC
VIVIENDA				
1	Proveer diversidad de tipos residenciales	HCQ	HCQ	HCQ
2	Desalentar residenciales extenso y controlados en terrenos que sirvan de acceso a recursos naturales		HCQ	HCQ
3	Fortalecer zonas urbanas incorporando usos diversos y compatibles	HCQ	HCQ	
4	Fortalecer estructura económica social y física de barrios o vecindarios de acuerdo a sus características particulares	HCQ		HCQ
5	Proteger los centros urbanos tradicionales fomentando los usos residenciales en ese sector	HCQ		
6	Fortalecer la rehabilitación de centros urbanos tradicionales	HCQ		
7	Proteger la continuidad del trazado y la red vial y la integración de las zonas urbanas	HCQ		
8	Armonizar la morfología y la red vial entre Camuy y Hatillo	HC		
9	Mejorar acceso a poblados rurales para fomentar el desarrollo de viviendas en los mismos			CQ

Leyenda: H = Hatillo, C = Camuy, Q = Quebradillas

Isabela

En el POT del municipio de Isabela, que se encuentra en la Fase II, se han delineado objetivos específicos en los renglones de infraestructura, transportación, manejo de residuos sólidos, sector económico, social y cultural, recursos naturales, desarrollo urbano y el uso del suelo.

Por su importancia en la planificación, reproducimos algunos de los objetivos relacionados con los usos del suelo que inciden directamente en el desarrollo ordenado del municipio y en la mejor utilización de sus recursos. Si estas políticas de usos del terreno se implantan, contribuirán a conseguir un desarrollo ordenado de los terrenos del municipio.

- Identificar los terrenos susceptibles a inundaciones, deslizamientos, fallas geológicas, así como los susceptibles a terremotos y maremotos, manteniéndolos como espacios abiertos por razones de seguridad, estableciendo los grados de vulnerabilidad de los mismos
- Delimitar las áreas de expansión en función de la clasificación del suelo, para ordenar el crecimiento dentro del territorio municipal
- Evitar la lotificación indiscriminada, al igual que el proceso urbanizador del suelo rústico

En el Memorial General del POT de Isabela que fue sometido a la JP en agosto del 2001, se incluyen además políticas específicas en relación con la transportación, algunas de las cuales se transcriben aquí.

- Promover un sistema de transportación multi-modal integrado y competitivo, con capacidad para crecer y desarrollarse, tomando en consideración al peatón, al ciclista, al automovilista, etc.
- Promover la transportación colectiva como una infraestructura necesaria para el beneficio del desarrollo económico
- Visualizar el sistema de transportación como una inversión en la infraestructura, utilizando una filosofía de economía estratégica y sustentable
- Promover la participación del sector privado en la provisión de servicios e instalaciones de transportación

Moca

Un examen realizado al POT del municipio de Moca revela las características siguientes: el municipio de Moca tiene como colindantes cinco municipios: Aguadilla y Aguada al oeste, Isabela y San Sebastián al este y Añasco al sur. De un área total del municipio de 33,427 cuerdas, sólo un 2.36% es suelo urbano; 0.75 % urbanizable programado; 0.38% urbanizable no programado; 67.66% de suelo rústico común y 28.85% de suelo rústico protegido.

Es decir, los suelos predominantes en el municipio de Moca están considerados en el Plan Territorial como Suelos Rústicos y Suelos Rústicos Protegidos. Por lo tanto, será necesario llevar a cabo una fiscalización efectiva y eficiente para que estas políticas conservacionistas se implanten. Los suelos rústicos se definen como aquellos que no se requieren o no se desean utilizar para propósitos de desarrollo urbano, ya sea porque se quiera preservar su carácter agrícola o rural, o para proteger su valor ambiental escénico o ecológico. El desarrollo del municipio de Moca se centra mayormente en la agricultura y el turismo.

El POT preparado por el municipio de Moca fue adoptado por la JP mediante la OE-2004-20 del 13 de mayo de 2004.

Aguadilla

Aguadilla es uno de los municipios del área oeste que tiene un POT aprobado mediante la OE-2000-52 del 21 de septiembre del 2000. El 21 de diciembre de ese mismo año se llevó a cabo el Convenio de Transferencia de Facultades. Su plan contiene las políticas de desarrollo así como las medidas de conservación de sus recursos naturales.

El documento adoptado por el municipio de Aguadilla se compone de lo siguiente:

- Plano de Clasificación de Suelo, el cual divide el término municipal en suelo urbano, suelo urbanizable y suelo rústico.
- El Reglamento de Ordenamiento, con sus Planos de Ordenamiento, que hace las determinaciones de ordenamiento territorial, con señalamientos de uso, niveles de intensidad y características de las estructuras y el espacio público. La reglamentación es específica y particular al establecer los distritos de ordenamiento para el suelo urbano, urbanizable y rústico.

3.5.4. Planes de Usos de Terreno

En el mes de marzo del 2006 salió a la luz pública el Plan de Usos de Terreno de PR (PUT). El mismo básicamente consiste en una calificación del suelo que además de suelo urbano, urbanizable y rústico, introduce la sub-clasificación Suelo Urbano Atípico. Esta sub-clasificación se propone para “subsana deficiencias del desarrollo existente, propiciar el intercambio social y las transacciones económicas, promover la maximización y uso eficiente del suelo y conservar el patrimonio cultural”

Por otro lado, el Suelo Urbanizable incluye dos sub-categorías: Urbanizable Programado y Urbanizable No Programado. El primero incluye aquel suelo que pueda ser urbanizado en un período previsible de cuatro (4) años luego de la vigencia del PUTPR. El segundo es aquel suelo que pueda ser urbanizado en un

período previsible de entre cinco (5) y diez (10) años luego de la vigencia del PUTPR.

Este documento se presentó en vistas públicas durante el mes de abril de 2006. No se ha determinado cuándo saldrá a la luz pública el documento revisado. Mientras tanto, se continuarán evaluando las propuestas de acuerdo a los Planes de Ordenamiento Municipal aprobados y a los usos de terreno incluidos en el Reglamento de Planificación Núm. 4 de la JP.

3.5.5. Desarrollos Propuestos

A base de la información disponible de la JP para la zona colindantes a las alternas, hay decenas de desarrollos propuestos en el corredor bajo estudio, los cuales están en etapas de evaluación o de aprobación. La mayoría están en la colindancia de las alternas y muy pocos están en el área potencial de efecto directo. Algunos también pudieran estar denegándose. Ver Apéndice E, Listado de Desarrollos Propuestos Colindantes a las Alternas.

En la colindancia de la Alternativa A, a campo traviesa, hay unos 56 desarrollos propuestos: 43 (77%) de tipo residencial, los cuales en su gran mayoría son de lotificaciones de dos a veinte solares; 8 (14%) de tipo industrial (vertederos de chatarra, canteras y almacenes); 3 (5%) de tipo comercial; y 2 (4%) de tipo turístico/recreativo.

En la colindancia de la Alternativa B, de conversión a expreso de la PR-2 y de la de Alternativa D, de no acción, hay unos 124 desarrollos propuestos: 37 (37%) de tipo residencial, los cuales en su mayoría son de lotificaciones de dos a treinta solares, pero hay unos diez proyectos de alto número de unidades de viviendas (60-350 uv); 15 (12%) de tipo industrial (vertederos de chatarra, hormigoneras canteras y almacenes); 26 (21%) de tipo comercial (centros comerciales, colmados, farmacias, funerarias, restaurantes, bancos, etc.); 8 (6%) de tipo turístico/recreativo; 6 (5%) de tipo institucional (escuelas, cementerio, estación de policía, etc.); y 32(26%) son transacciones de solares y otros, para los cuales no están definidos sus usos.

En la colindancia de la Alternativa C, combinación de campo traviesa con conversión a expreso de la PR-2, hay unos 56 desarrollos propuestos: 46 (82%) de tipo residencial, los cuales en su gran mayoría son de dos a veinte solares; 5 (9%) de tipo industrial (vertederos de chatarra, almacenes y una embotelladora); 3 (5%) de tipo comercial; y 2 (4%) de tipo turístico/recreativo.

Para la colindancia de la Alternativa A y de los tramos a campo traviesa de la Alternativa C el desarrollo se está dando proporcionalmente en todos los municipios comprendidos. No obstante, para las Alternativas B y D, la tendencia mayor de desarrollo, colindante a la PR-2, es en Aguadilla (40%) y en Hatillo (30%) y el por ciento restante, en los otros municipios.

Como se puede apreciar del listado presentado en el Apéndice E y del resumen que proveemos en esta Sección, la gran mayoría de los desarrollos propuestos (77% para la Alternativa A y 82% para la Alternativa C) son residenciales de pocas unidades de lotificación o vivienda, y en las Alternativas B y D, los desarrollos propuestos comerciales, industriales e institucionales dominan.

3.6. Cuerpos de Agua

3.6.1. Cuerpos de Agua Existentes

Las principales corrientes de agua superficial presentes en un radio de 400 metros en el corredor de estudio son: el Río Camuy, el Río Guajataca y el Río Culebrinas. Este último fluye de este a suroeste de los límites del área del proyecto y desemboca al mar al oeste de PR. El Caño Madre Vieja forma parte de la cuenca del Río Culebrinas y se encuentra al suroeste de la trayectoria de las alternas.

La mayor parte de la escorrentía en la cuenca del Río Guajataca se controla por medio de una represa operada por la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE). La represa se construyó en el 1928 para propósitos de riego y para generación de energía. Al presente, los usos predominantes de esta represa son riego y abasto de agua para varios municipios.

Parte del Río Camuy discurre en forma subterránea, siendo el tercer río subterráneo más largo del mundo. Posee ejemplos de finas estalactitas, estalagmitas y es hábitat de una numerosa población de murciélagos. También en el Río Camuy, el U.S.G.S. opera una estación de monitoreo de calidad de agua, ubicada a unas 1.2 millas (1.9 kms) al sur de la planta de purificación y a unas 3.3 millas (5.5 kms) aguas arriba del punto donde el río descarga al Océano Atlántico. Sirve de fuente de abasto del sistema urbano de Camuy-Hatillo.

La cuenca del Río Culebrinas ubica al noroeste de PR. El Río Culebrinas nace en la parte oeste de la Cordillera Central a la elevación de 450 s.n.m.. Desde ahí el río fluye en dirección oeste por cerca de 44 kilómetros hasta desembocar en la Bahía de Aguadilla. Tiene un área de drenaje de aproximadamente 769 kilómetros cuadrados. Dentro de la cuenca del Río Culebrinas ubica el Caño Madre Vieja. El área anegable del Río Culebrinas y del Caño Madre Vieja afecta comunidades de Aguada y Aguadilla.

Además de las corrientes principales, en el área norte de la isla, entre las cuencas de los ríos Camuy y Guajataca, existe una red de canales y pequeñas quebradas, algunas de ellas sirviendo como abastos de agua para las comunidades circundantes. Entre éstas se encuentran la Quebrada La Sequia (quebrada de flujo intermitente) y Quebrada La Seca, así como el Canal Principal que es un canal de derivación de la Represa de Guajataca. Este canal discurre desde el

Lago Guajataca hacia el noroeste, atravesando el Bosque Estatal de Guajataca de sur a noroeste y pasando al sur de la comunidad Galateo Bajo. Luego vira hacia el oeste y continúa en forma errática de acuerdo a la topografía, hacia el noroeste, alimentando en su trayectoria el Lago Manola 2 y la central hidroeléctrica número 2. Sigue su trayectoria hacia Aguadilla. El canal conduce un caudal aproximado de 37.5 mgd a un canal principal de distribución que alimenta al Canal Moca y que se usa para riego y para abastecimiento de agua para los municipios de Isabela, Aguadilla, Aguada y Rincón. Estos canales son administrados y mantenidos por la AEE. La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) administra y mantiene la porción de agua para abasto público.

Todas las alternativas cruzarán a través del sistema de canales interceptando algunos de ellos. Se identificaron seis (6) puntos con potencial de modificar o reubicar. Las modificaciones podrían incluir canalización o cruces mediante atarjeas.

3.6.2. Cuerpos de Agua que Podrían Resultar Afectados

Los cuerpos de agua que podrían resultar afectados directa o indirectamente por el proyecto se describieron en la Sección 3.6.1. Los impactos correspondientes se discuten en el Capítulo 4.

3.6.3. Pozos de Agua Potable

En la isla existen dos grandes provincias de aguas subterráneas, una de ellas es la formación caliza de la costa norte. La otra provincia corresponde al acuífero aluvial de la costa sur que está fuera de los límites de este estudio.

La capa freática del acuífero en el área caliza de la costa norte, es la más importante, tanto en tamaño como en producción. Sin embargo, los acuíferos artesianos pueden también proporcionar un volumen grande y dependiente de agua.⁶

Los acuíferos del área de Aguadilla a Camuy son los menos desarrollados, en términos de bombeo de la provincia de la costa norte. Esto debido a la gran profundidad del agua en muchas de las áreas y a la disponibilidad de agua superficial del Lago Guajataca a través de un sistema de canales.

La AAA de PR mantiene información actualizada de los sistemas de abasto de cada una de las regiones. De la página electrónica de la agencia se obtuvo la información sobre los pozos que operan en los municipios por donde cruza la alterna campo traviesa (A y tramos de la C).

⁶ Gómez-Gómez, and Heisel, 1980.

De este a oeste, el inventario de pozos de la AAA, dentro de un radio de 460 metros, es como sigue:

- En el sistema Hatillo-Camuy, operan dos pozos: Pozo Talavera 1 y Pozo Talavera 2.
- En el sistema de Quebradillas opera el Pozo Quebradilla 1 (Rey), Pozo Quebradilla 2 (Glamurete) y Pozo Piedra Gorda.
- En el Sistema Urbano de Isabela no se reportan pozos en operación.
- En el sistema de acueducto de Moca se usa agua de los pozos Saltos I (Mateo Pérez y el Pozo Carmelo Barreto García). Estos dos pozos están hincados en las Calizas Aguada⁷.
- En el Sistema de Aguadilla se reportan: el pozo Atalaya I, Pozo Frey Alers (Cancha), Pozo Laguna (Clotilde Chaparro), Pozo María 2 (Gilberto Hernández), Pozo Puntas, Pozo Rincón I, Pozo Rincón 2 (Cruces), Pozo Coquí (Atalaya II), Pozo Río Grande I, Pozo Río Grande II, Pozo Naranja 2 y Pozo María 3 (Santiago Cortez).

No obstante, para la preparación del informe de hidrología se revisaron cerca de 60 expedientes de permisos de extracción de agua concedidos por el DRNA y se inspeccionaron para identificar sus usos. Los resultados de esta investigación que se muestran en la Tabla 3.6, discrepan en parte de la información obtenida de los inventarios de las agencias. Esto puede ser debido a que estas instalaciones se inactivan, cambian de nombre o crean nuevas.

Como puede observarse, una cantidad significativa de estos pozos se dedican a actividades agrícolas. La ubicación de los pozos se muestra en las Figuras 12 a la 12D del Estudio de Hidrología Ambiental (Apéndice D).

En cuanto a los pozos que ubican en el corredor de la Alternativa B y tramo de la C de conversión a expreso de la PR-2, se estima que pudieran existir entre 20 a 30 pozos, la mayor parte de ellos en el tramo de Hatillo y de uso mayormente agrícola, de acuerdo al inventario de las agencias.

⁷ Figura 2 . “USGS Water Resources Investigación Report” 94-4249

TABLA 3.6 - POZOS EN EL CORREDOR DE ESTUDIO CAMPO TRAVIESA

MUNICIPIO	COMPAÑÍA	DUEÑO	USO	DENTRO (Radio 460 m)	
HATILLO	Vaquería José Luis González	José Luis González	A	SI	
	Vaquería Lucho	Justo Mercado	A	SI	
	Vaquería Los Campos	Francisco Ruiz López	A	SI	
		Guillermo Toledo Rodríguez	A	SI	
	Adolfo García	Adolfo García Amador	A	NO	
	El Pirata	Pedro García	A	NO	
	CAMUY	Carimary Dairy	Luis Sierra Toledo	A	SI
		Reinaldo Dorta	Reinaldo Dorta	A	NO
		Vaquería Juan Dorta	Luis J. García González	A	NO
		AAA	Bo. Capález & Las Piedras	AAA	SI
AAA	Río Camuy	AAA	NO		
CAMUY	Vaquería Taty Toledo	Alfredo S. Toledo González	A	SI	
	Vaquería Taty Toledo	Alfredo S. Toledo González	A	SI	
	Vaquería Tosado	Laury Jorge	A	SI	
	AAA	Pozo Talavera # 1	AAA	SI	
	AAA	Pozo Talavera # 2	AAA	SI	
	Vaquería Vega	Luis René Delgado	A	SI	
	AAA	PR-119 La Pica y Ciénaga	AAA	SI	
	AAA	PR-119 La Pica y Ciénaga	AAA	SI	
	AAA	PR-119 La Pica y Ciénaga	AAA	SI	
	Eyramil Dairy	Luis René Delgado	A	SI	
	Vaquería Soto Vidot	Soto-Vidot	A	SI	
	Goyo Toledo	Goyo Toledo	A	SI	
	Luis René Delgado	Luis René Delgado	A	SI	
	C-19 Teddy Alfonso	Teodoro Alfonso	A		
	Luis Domingo Hernández	Gabriel Pérez	A	NO	
QUEBRADILLAS	José G. Toledo Toledo	David Cruz	A	SI	
	USGS	USGS	P	NO	
	Cacao Dairy	Jesús G. Toledo Díaz	A	SI	
ISABELA	Acquaright	Jaime R. Nieves Machado	I	NO	
	Farmer Inc. (Vaquería Ramos)	Miguel A. Ramos Cruz	A	SI	
	Farmer Inc. (Vaquería Ramos)	Miguel A. Ramos Cruz	A	NO	
	ACH Ornaments (Gramma)	Adriano Chiesa González	A	SI	
	Joglar Aggregates Corp.	Antonio Joglar Moreno	I	NO	
	Mundo Real (Gravero)	Santiago Varela	I	SI	
	Benítez Toledo Inc.	Carlos Benítez	A	SI	
	José M. Nieves (Gramma)	José M. Nieves	A	SI	
MOCA	Carlos Alfredo Dairy		A	NO	
AGUADILLA	Vaquería Alberto Toro	Alberto Toro	A	NO	
	Luis A. Cordero	Luis A. Cordero Mangual	A	SI	
	Bloques Barreto		I	SI	

(Leyenda: A- Agricultura; AAA- Abastecimiento de Agua; I – Industrial; P: Pozos de Prueba)

3.7. Zonas Inundables

Las zonas inundables se registran mayormente en los terrenos bajos aledaños a los cauces de los ríos Camuy, Guajataca, Caño Madre Vieja y Río Culebrina.

De un examen de los Mapa de Zonas Susceptibles a Inundación de la JP y del Estudio de Hidrología Ambiental, en los cuales se ubicaron las obras propuestas, se obtuvo la siguiente información de esas zonas.

TABLA 3.7 - ZONAS Y NIVELES DE INUNDACIÓN		
ALTERNA	CUERPO DE AGUA	ZONA Y NIVEL DE INUNDACIÓN MÁXIMO (100 AÑOS APROXIMADO)
A y tramos de la C a campo traviesa	Río Camuy ⁸	Zona 2, sin estudio detallado 14.9 m.s.n.m.
	Río Guajataca ⁹	Fuera de la zona inundable. 16.9 m.s.n.m.
	Caño Madre Vieja ¹⁰ en la cuenca del Río Culebrinas	Zona 2 8.5 a 9.0 m.s.n.m.
B	Río Camuy	Zona 2 5.0 m.s.n.m.
	Río Guajataca	Zona 2 Sobre 1.5 m.s.n.m.
	Caño Madre Vieja	Zona 2 8.5 m.s.n.m.

3.8. Infraestructura Disponible

3.8.1. Sistemas de Agua Potable

La siguiente información se obtuvo de la página de Internet de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillado¹¹ en el mes de abril del 2005.

⁸ Hoja 4ª- Mapa de Zonas Susceptibles a Inundación (MZSI) según enmendada el 13 de marzo de 2002. Vigencia 28 de junio de 2002.

⁹ Hoja # 3. MZSI según enmendada el 5 de mayo de 1999. Vigencia 1 de junio de 1999.

¹⁰ Hoja 1D. MZSI según enmendada el 5 de mayo de 1999. Vigencia: 1 de junio de 1999.

¹¹ (www.acueductospr.com)

Hatillo:

- Planta de filtros de AAA en el Sector Santa Rosa: su fuente principal es el Río Camuy. Características de la planta de filtración: capacidad de diseño, 2.00 millones de galones diarios (MGD); producción 3.50 MGD; déficit de capacidad, 1.50 MGD.
- Pozos AAA: Talavera 1 y Talavera 2.

Quebradillas:

- Planta de filtros de AAA en el Barrio San Antonio: su fuente principal es el Lago de Guajataca. Características de la planta: capacidad de diseño, 1.60 MGD; producción 2.16 MGD; déficit de capacidad: 0.56 MGD.
- Pozos AAA: Quebradillas 1 (Rey); Quebradillas 2 (Glamurete); y Piedra Gorda

Isabela:

- Cuatro (4) plantas de filtros de AAA: planta de filtración del Barrio Mora: su fuente principal es el Canal de Aguadilla. Características de la planta: capacidad de diseño, 2.10 MGD, reconstruida para aumentar capacidad a 10.0 MGD. Planta de filtración Guajataca en el Bo. Mora. Su fuente principal es los canales de riego del Río Guajataca. Características de la planta: capacidad de diseño, 0.23 MGD. Planta de filtración en el Barrio Jobos. Su fuente principal es el Canal de Aguadilla. Características de la planta: capacidad de diseño, 1.00 MGD. Planta de filtración en el Barrio Llanadas. Su fuente principal es el Río Guajataca. Características de la planta: capacidad de diseño, 0.50 MGD.

Moca:

- Planta de filtros compacta de AAA en el Barrio Rocha: su fuente principal es el Río Guajataca. Características de la planta: capacidad de diseño, 0.14.

Aguadilla:

- Tres (3) plantas de filtros de AAA: planta de filtración en Ramey: su fuente principal es el Canal de Aguadilla. Características de la planta: capacidad de diseño, 3.00 MGD. Planta de filtración del Barrio Corrales: su fuente principal es el Canal de Moca. Características de la planta: capacidad de diseño, 10.00 MGD. Planta de filtración nueva en el Bo. Caimital Bajo. Su fuente principal es en el Río Culebrinas. Características de la planta: capacidad de diseño, 5.0 MGD.
- Pozos de AAA: Atalaya 1; Frey Allers (Cancha); Laguna (Clotilde Chaparro); María 2 (Gilberto Hernández); Puntas; Rincón I, Rincón 2 (Cruces); Coquí (Atalaya II); Río Grande I; Río Grande II; Naranja 2; y María 3 (Santiago Cortez)

De acuerdo a los mapas disponibles de la JP, en todas las alternas existen líneas de agua potable. En el caso de la conversión a expreso, las líneas ubican prácticamente a todo lo largo de la misma y a lo largo de las carreteras estatales y caminos municipales existentes que la cruzan. En las alternas a campo traviesa están ubicadas mayormente a lo largo de las carreteras estatales y caminos municipales existentes que las cruzan y en forma paralela en el municipio de Isabela y en unos pequeños tramos de Aguadilla.

3.8.2. Sistema Sanitario

La siguiente información se obtuvo de la AAA:

Camuy:

- Planta regional de biofiltración de AAA: planta de tratamiento secundario. Su cuerpo receptor es el Océano Atlántico. Capacidad de la planta: 3.02 millones de galones diarios (MGD)

Isabela:

- Planta regional de lodos activados de AAA: planta de tratamiento secundario. Su cuerpo receptor es el Océano Atlántico. Capacidad de la planta: 2.00 millones de galones diarios (MGD)

Aguadilla:

- Planta regional de decantación mecánica de AAA: planta de tratamiento primario. Su cuerpo receptor es el Océano Atlántico. Capacidad de la planta: 8.00 millones de galones diarios (MGD)

De acuerdo a los mapas disponibles de la JP, las líneas de alcantarillado sanitario están ubicadas aledañas a la PR-2 en las zonas urbanizadas de los municipios que cruza el proyecto. A lo largo de la alterna a campo traviesa no se ubicaron líneas sanitarias, lo que habría que verificar durante la etapa de diseño.

3.8.3. Sistemas de Energía de Eléctrica

De acuerdo a los mapas disponibles de la JP y datos de AEE, existen líneas de transmisión de 115 KV y 230 KV que corren ya sea paralelamente o cruzando todas las alternativas. Los cruces son cerca de la PR-130 en el municipio de Hatillo y cerca de la PR-112, en el municipio de Isabela, para todas las alternas, y en Aguadilla el cruce en las Alternas A y C está en el Barrio Victoria y en la Alternas By D en la zona urbanizada.

3.8.4. Comunicaciones

De acuerdo a los mapas disponibles de la JP a lo largo de las Alternas B y D existe un sinnúmero de instalaciones de antenas de radio, televisión, teléfono, etc., cuya mayor concentración se encuentra en las zonas urbanizadas de Aguadilla y Quebradillas. En el corredor de estudio de la Alternativa A y tramos a campo traviesa de la Alternativa C, sólo se identificó una antena en el sector urbanizado de Moca y otra en el sector urbanizado de Aguadilla.

En cuanto a las líneas de transmisión de la “PR Telephone Company” (PRTC, por sus siglas en inglés), hay una línea principal que corre paralelamente entre medio de los corredores de las alternas en el municipio de Hatillo, cruzando al norte de la PR-2 en Camuy y cambiando de dirección hacia el sur cruzando todas las alternas al oeste del Río Camuy. Hay otra línea que cruza todas las alternas en el municipio de Quebradillas. También hay otra que corre paralelamente y al norte de la PR-2 entre los municipios de Isabela y Aguadilla. Luego corre paralelamente y al oeste de la PR-2 entre los municipios de Aguadilla y Aguada.

3.9. Distancia a la Residencia y Zona de Tranquilidad más Cercana

Alternativa A y tramos de la C a campo traviesa

Ambas alternas cruzarán a través de comunidades en varios puntos de la carretera en especial en el área de las intersecciones y puentes de carreteras estatales y caminos municipales, por lo que las residencias existentes quedarán cercanas. Ver fotografía aérea en la contraportada. La distancia mínima entre el área de pavimentarse y el límite de la propiedad podrá variar entre 8.0 y 11.0 metros, dependiendo si es relleno o corte, pero no necesariamente la residencia estará en ese límite.

Las zonas de tranquilidad más cercanas a esta alternativa, una vez llevada a cabo, son el Colegio Universitario del Este ubicado en el Bo. Palmar a unos 200 metros y el “Aguadilla Medical Center” en el Bo. Victoria a unos 400 metros, ambos en el municipio de Aguadilla. Algunas de estas zonas se presentan en la Tabla 3.8.

Alternativa B y tramo de la C de conversión a expreso de la PR-2

En la carretera PR-2 hay una gran cantidad de residencias a ambos lados de la misma así como zonas de tranquilidad como templos, hospitales, escuelas, etc. Todas esas estructuras están prácticamente en el paso de la carretera actual a sólo unos metros del borde de la carpeta asfáltica. Muchas de éstas deberán ser eliminadas para llevar a cabo la conversión de la carretera existente a carretera expreso. La distancia de éstas estructuras al borde de las carreteras es de 3.0 a 10.0 metros.

Existen muchas zonas de tranquilidad cercana a esta alterna, una vez llevado a cabo la conversión a expreso, quedarán a una distancia entre 3 y 400 metros. Un resumen de algunas de estas zonas se presenta en la Tabla 3.8.

TABLA 3.8 - ZONAS DE TRANQUILIDAD MÁS CERCANAS POR ALTERNA				
ALTERNA A				
MUNICIPIO	BARRIO	NOMBRE	DISTANCIA (metros)	TIPO DE ZONA
Aguadilla	Palmar	Colegio Universitario del Este	200	Universidad
	Victoria	Aguadilla Medical Center	400	Hospital
	Caimital Alto	Esc. Segunda Unidad Adams	900	Escuela
	Corrales	Hospital San Lucas	950	Hospital
	Corrales	Iglesia Pentecostal	950	Iglesia
Quebradillas	Coco	Esc. Luis Muñoz Rivera	950	Escuela
	Coco	Iglesia	1050	Iglesia
ALTERNA B				
Aguadilla	Victoria	Iglesia Mormona	150	Iglesia
	Caimital Bajo	Hospital Buen Samaritano	400	Hospital
	Caimital Bajo	Esc. José De Diego	10	Escuela
	Caimital Bajo	Iglesia Pentecostal	50	Iglesia
	Caimital Bajo	Hospital San Lucas	50	Hospital
	Caimital Alto	Centro Pre Vocacional	80	Escuela
	Caimital Alto	Esc. Segunda Unidad Adams	5	Escuela
	Corrales	Esc. Lucía Cubero	40	Escuela
Isabela	Mora	Esc. José C. Rosario	70	Escuela
	Mora	Esc. Dr. Heriberto Domenech	70	Escuela
	Coto	Hotel Travel Inn	80	Hotel
Quebradillas	Terranova	Esc. Manuel Ramos Hernández	30	Escuela
	Coco	Esc. Luis Muñoz Rivera	3	Escuela
	Pueblo	Hotel Guajataca	100	Hotel
Camuy	Membrillo	Esc. Ralph Waldo Emerson	3	Escuela
Hatillo	Carrizales	Hotel El Buen Café	3	Hotel
ALTERNA C				
Aguadilla	Palmar	Colegio Universitario del Este	200	Universidad
	Victoria	Aguadilla Medical Center	400	Hospital
	Caimital Alto	Esc. Segunda Unidad Adams	900	Escuela
	Corrales	Hospital San Lucas	950	Hospital
	Corrales	Iglesia Pentecostal	950	Iglesia
Isabela	Mora	Esc. José C. Rosario	70	Escuela
	Mora	Esc. Dr. Heriberto Domenech	70	Escuela
	Coto	Hotel Travel Inn	80	Hotel
Quebradillas	Coco	Esc. Luis Muñoz Rivera	950	Escuela
	Coco	Iglesia	1050	Iglesia

3.10. Rutas de Acceso al Área del Proyecto

El área del proyecto es extensa y los vehículos que transitan desde y hacia los municipios que la integran usan principalmente, la carretera estatal PR-2. Esa es la ruta principal de conexión para todas las alternas de acción que se han contemplado y en el extremo este de las alternas, en Hatillo, se encuentra también su conexión con la Autopista José de Diego, PR-22, que termina en San Juan.

También, existen otras carreteras estatales secundarias y terciarias, al igual que un sinnúmero de caminos municipales y privados, que comunican zonas de atracción, pero todas estas vías en algún punto salen o cruzan a la carretera PR-2 de norte a sur.

Las carreteras estatales existentes al norte y sur de la carretera PR-2 y a todo lo largo de la trayectoria de la Alternativa A y tramos de la C a campo traviesa se mencionan a continuación. La carretera PR-130 sale de la carretera PR-2 hacia el norte llegando hasta la carretera PR-119 cerca de la costa y vuelve hacia el sur de la carretera PR-2 para conectar con la carretera PR-134. La carretera PR-486 conecta al norte con la carretera PR-119, y al sur cruza las montañas Guarionex hasta encontrar la carretera PR-455. La carretera PR-119 comunica al pueblo de Camuy con San Sebastián cruzando en su recorrido las montañas Guarionex y el Río Guajataca. Las carreteras PR-483, PR-478 y la PR-113 discurren de norte a sur al este del Río Guajataca. La carretera PR-475 conecta con la carretera PR-446 y llega hasta la carretera PR-111 en el sur. La carretera PR-112 que sale desde el norte, cruza la Cordillera Jaicoa y continúa al sur para encontrarse con la PR-111. Las carreteras PR-110 y PR-443 se encuentran en el extremo oeste.

En las Figuras 2.1, 2.2 y 2.3, donde se muestran las alineaciones propuestas para las Alternativas A, B, y C, se pueden observar estas carreteras y caminos, con los cruces correspondientes.

3.11. Tomas de Agua Potable Públicas o Privadas

La AAA es la agencia que por ley, suple los servicios de agua a toda la isla. Las tomas de agua potable se encuentran fuera de los límites de estudio del proyecto propuesto, para todas las alternas.

Las tomas de agua principales que suplen las necesidades de los pueblos de la costa norte son el Lago Guajataca, el Río Camuy y sus tributarios. Ver Sección 3.8.1.

3.12. Tendencias de Desarrollo

Para conocer la tendencia de desarrollo del área del proyecto, se recurrió a las estadísticas reportadas por la Junta de Planificación en su documento “Censo de Población y Vivienda de 1990” y a los resultados del Censo del 2000, producidos por el Negociado del Censo de los Estados Unidos.

De acuerdo a las cifras reportadas, el área donde se desarrolla el proyecto había estado registrando desde el año 1980 al 1990 un crecimiento natural sostenido sin grandes cambios en sus tendencias. Sin embargo, el crecimiento reportado desde el año 1990 al 2000 en casi todos los municipios del área de estudio, excepto en Aguadilla, es considerable.

En la tabla siguiente reproducimos la información de población de los años 1980, 1990 y 2000, así como sus respectivos porcentajes de cambio en cada década.

TABLA 3.9- TENDENCIAS DE DESARROLLO POBLACIONAL					
Municipio	Población 1980	Población 1990	% de Cambio	Población 2000	% de Cambio
Hatillo	28,958	32,703	12.9	38,925	19
Camuy	24,884	28,917	16.2	35,244	22
Quebradillas	19,728	21,425	8.6	25,450	19
Isabela	37,435	39,147	4.6	44,444	14
Moca	29,185	32,926	12.8	39,697	21
Aguadilla	54,606	59,335	8.7	64,585	8.8

Corresponde a las agencias reguladoras tanto estatales como municipales velar porque el desarrollo que se produzca esté en consonancia con los planes de usos de terreno y con los planes de desarrollo económico correspondientes. Los municipios, en sus planes de ordenamiento territorial en general están propulsando el desarrollo de la industria turística, como el gobierno central. El desarrollo del Plan Tecno-Económico, al igual que el proyecto turístico estratégico Porta del Sol, se beneficiará de la construcción del proyecto propuesto. Ver Secciones 3.5.3 y 3.5.4.

3.13. Niveles de Ruido Existentes

Para medir los niveles de ruido existente se utilizó un sonómetro de la marca Quest Electronics, modelo 1900 debidamente calibrado. Estos sonómetros dan lecturas de la presión del sonido en decibeles en la escala A. El decibel es una unidad que mide la intensidad del sonido y la escala A es la que representa el

registro de audición del ser humano. Este ruido, en receptores aledaños a carretera, depende de las variaciones en el volumen de tránsito, la velocidad de los vehículos y la distancia entre los mismos. Los ruidos se tabulan para propósitos del análisis en ruidos equivalentes (Leq).

Se midieron los ruidos existentes en veintidós (22) receptores a lo largo de la trayectoria de la Alternativa A y tramos de la Alternativa C que discurren a campo traviesa. En la Alternativa B y un tramo de la Alternativa C, ampliación de la carretera PR-2 para convertirla a carretera expreso, los niveles de ruido existentes se midieron en veintiún (21) receptores. Los niveles de ruido medidos y proyectados en los receptores para todas las alternativas se presentan en la Tabla 4.11 del Capítulo 4.

3.14. Perfil Socio-económico

Como parte de los estudios realizados para este proyecto, se llevó a cabo un Estudio Socio-Económico¹² (Apéndice E) en los municipios que se afectan. Este estudio presenta el perfil socio-económico de las comunidades con potencial de ser afectadas de llevarse a cabo la acción propuesta.

La información que configuró el perfil de la región se obtuvo para 140 comunidades o sectores que ubican a lo largo del corredor entre los municipios de Hatillo-Aguadilla y dentro del corredor de estudio.

De esta información se concluyó que la proporción de inquilinos a residentes en unidades de uso residencial es de 1 inquilino por cada 6.2 propietarios. La renta mensual promedio para la región es de unos \$162.56, mientras que la mediana fue de \$150.00 y el valor más frecuentemente encontrado fue de \$300.00. La mayor parte de las comunidades (87%) se encuentran concentradas a unos 100 metros de distancia unas de otras. La gran mayoría cuenta con servicios básicos de agua potable y energía eléctrica en sus hogares. Aproximadamente el 80% dispone de sus aguas residuales mediante pozos sépticos. Además, el 67% de los entrevistados manifestó tener servicio telefónico.

En términos de empleo aproximadamente el 65.3% de las personas dentro del núcleo familiar están empleadas. El ingreso familiar promedio anual es de \$13,310.

12

4. IMPACTOS AMBIENTALES

En el Capítulo 3 se ha presentado la información documental y los estudios llevados a cabo sobre los recursos, naturales y culturales, ambiente socio-económico e instalaciones que podrían resultar afectados. En las secciones posteriores de este capítulo se mencionarán los impactos positivos y negativos sobre los aspectos mencionados de las alternas bajo evaluación. Las medidas para evitar, reducir y compensar los impactos adversos se incluyen en el Capítulo 5, Compromisos Ambientales y Medidas de Mitigación.

4.1 El Bienestar y la Salud Humana

Desde el punto de vista del bienestar y la salud humana, la construcción de una carretera expreso como la que se analiza en este documento, tiene implicaciones tanto durante la fase de construcción como durante la operación de la misma. Si no se ha acompañado el proceso con un involucramiento público durante todas las fases del proyecto, para la debida orientación sobre los alcances del mismo y sus implicaciones, la construcción de una carretera en los límites de una comunidad generará incertidumbre sobre los efectos que tendrá tanto a corto como a mediano y largo plazo.

Alternativa A y tramos a campo travesía de la Alternativa C

El bienestar y la tranquilidad de las personas se verán temporalmente afectados durante la fase de construcción debido a la producción de polvo y ruidos, y por el desalojo de familias y negocios. Sin embargo, las molestias mayores podrían esperarse durante la operación, ya que se estarían introduciendo condiciones no existentes, como son los ruidos, consecuencia del paso continuo de vehículos. Por otro lado, las alternas a campo travesía beneficiarán a los usuarios de la PR-2, al aliviar la congestión vehicular en ésta y al proveer otra vía principal de condiciones óptimas para situaciones de emergencia y para el tránsito de largas distancias, acortando el tiempo de viaje a más de la mitad durante las horas pico, desde Hatillo a Aguadilla.

No se anticipa un aumento de los problemas de seguridad durante la operación, debido a que siendo una carretera expreso, los vehículos transitarán por una vía con estándares de seguridad óptimos (iluminación, señalización, barreras de seguridad, rampas de emergencia, etc.), con velocidades controladas y con patrullaje de autopista, para proporcionar la vigilancia y ayuda necesaria al conductor.

Alternativa B y tramo de conversión a expreso de la PR-2 de la Alternativa C

Las molestias mayores para el bienestar y la salud de los humanos se producirán durante la etapa de construcción cuando, además del desalojo significativo de familias, instituciones y negocios, la producción de polvo y ruidos por el

movimiento de tierras y por la demolición de estructuras existentes, se podrían experimentar la interrupción temporal de los servicios de acueducto, energía eléctrica, cable, telefonía, etc. durante el proceso de reubicación de los sistemas. Además, para llevar a cabo el ensanche de la carretera PR-2 tendrán que cerrarse carriles en ambas direcciones por un período de más de veinticinco (25) años. Esto se realizaría por tramos, dependiendo de las fases de construcción en que se tenga que dividir el proyecto. Por tales motivos, se espera que los congestionamientos de tránsito, los riesgos a la seguridad y las emisiones atmosféricas vehiculares aumenten. Por otro lado, los residentes y comerciantes que permanezcan se verán significativamente afectados por las interrupciones mencionadas y las modificaciones de los accesos. Durante la etapa de operación aumentarán los niveles de ruido existentes, pero disminuirá el tiempo de viaje en la PR-2.

Alternativa de no acción

Esto tendría unas repercusiones negativas significativas en el bienestar y la salud humana, en términos del estrés que causan las congestiones vehiculares en los periodos de mayor tránsito, los cuales irán en aumento. Esto es en especial para los usuarios que se dirigen hacia y desde centros de salud, empleo y estudio en esos horarios. Esta situación es particularmente crítica en situaciones de emergencia, en las que no se tiene una vía alterna. En esas horas de congestionamiento vehicular, los residentes y comerciantes adyacentes a la vía estarán expuestos a mayores emisiones vehiculares de contaminantes atmosféricos.

4.2 Usos de Terreno y Planes

La Junta de Planificación de Puerto Rico (JP) es la agencia que por ley regula los usos de terrenos y redacta las políticas públicas y los controles correspondientes. A partir de la emisión de la Ley de Municipios Autónomos, esa facultad se delega en aquellos municipios que cumplen con todas las fases de preparación de sus Planes de Ordenamiento Territorial (POT). Entre los municipios que se encuentran en el corredor de estudio, sólo Aguadilla y Moca han obtenido la aprobación de ese plan. El resto de ellos se encuentra en diferentes etapas de cumplimiento. Por lo tanto, es la JP de Puerto Rico la que tiene la responsabilidad de fiscalizar que los proyectos que se propongan estén en consonancia con los usos y políticas sobre el uso de los suelos.

4.2.1. Usos de Terreno Existentes

Construir una carretera campo traviesa (alternativa A y parte de la C), podría promover un cambio en los usos actuales del terreno, sobre todo en aquellos tramos donde atraviesa terrenos agrícolas. Esto se da principalmente al sur del peaje de Hatillo, Quebradillas y Camuy, donde vastas zonas están dedicadas a la

crianza de ganado vacuno y producción de leche. También este cambio sería atractivo en las zonas colindantes a los conectores y accesos propuestos.

En general, la construcción de carreteras a través de áreas no desarrolladas propicia desarrollos, que si no se controlan por las agencias reguladoras estatales y municipales, impactarían directamente el uso de los terrenos, modificando el ambiente, convirtiendo áreas rurales en núcleos habitados que generarían a mediano plazo presiones para el establecimiento de infraestructura adecuada, como son escuelas, hospitales, utilidades y centros comerciales.

Actualmente, se prepara un Plan de Usos de Terreno (PUT) que tiene el propósito de atender este problema designando las áreas de desarrollo y las de conservación. Los planes de desarrollo municipales deberán enmendarse para que guarden concordancia con el nuevo PUT que se apruebe, de manera que su implantación regule adecuadamente el crecimiento urbano y sirva de herramienta para regular las áreas de conservación que así lo ameriten.

La Alternativa A y tramos de la Alternativa C a campo traviesa, cruzan por terrenos agrícolas mayormente dedicados al pastoreo de ganado y algunas vaquerías de ordeño en el inicio de su recorrido, en los municipios de Hatillo, Camuy y Quebradillas. Durante el estudio de estas alternas, se hizo un inventario de las vaquerías que podrían resultar afectadas aún cuando se delineó la ruta tratando de protegerlas en lo posible. La Alternativa B también afecta esos terrenos, pero en menor grado.

Se delimitó un corredor de un ancho de un kilómetro para realizar estudios de refinamiento de las alternas campo traviesa. Conociendo las características de ese corredor, es posible llevar a cabo variaciones en la alineación, especialmente en las áreas donde la vía cruza a través de terrenos agrícolas en los que operan las vaquerías, por lo que este ejercicio se podrá continuar refinando durante las fases siguientes de diseño y adquisición de propiedades. Ver figuras 5.1.

Para obtener la información de las vaquerías, de sus dueños y sus límites geográficos, se hizo una extensa investigación en la JP, en el Departamento de Agricultura (DA) y en el Centro de Recaudos e Ingresos Municipales (CRIM), entre otras agencias. Los hallazgos están contenidos en el Informe de Estudio de Vaquerías, Municipios de Hatillo, Camuy y Quebradillas¹ que se incluye como Apéndice F de este documento. Este estudio se hizo buscando alinear la carretera de manera que afectara lo menos posible las operaciones de las vaquerías. La alineación de las alternas A y C afecta, directa o indirectamente algunas vaquerías. Sin embargo, el impacto mayor esperado en este caso no se deberá a la cantidad de terreno de ese uso que se comprometerá para la construcción de la carretera en comparación con los terrenos remanentes de ese uso. Ese impacto será sólo una pequeña franja comparativamente (152 cuerdas, 4%, en Alternativa A y

¹ GOA, Informe de Estudio de Vaquerías, municipios de Hatillo, Camuy, Quebradillas, noviembre, 2005

199 cuerdas, 5%, en Alternativa C de un total estimado preliminarmente de 3,785 cuerdas). El impacto mayor será el fraccionamiento de los terrenos, así como el efecto que tendrá en las instalaciones existentes y en su operación. Además, la alteración de las condiciones físicas del área podría influir en la producción de los animales de ordeño. El remanente del terreno agrícola continuará usándose tal como al presente. El desarrollo urbano que pudiera ocurrir posteriormente dependerá de los controles que las agencias reguladoras impongan para que el mismo no se acelere.

En la implantación de la Alternativa B, no se espera que se ocasionen impactos negativos considerables a los terrenos de uso agrícola (24 cuerdas, 0.6 %) en comparación con las alternativas A y C, ya que los usos a lo largo de la carretera estatal PR-2 y sus áreas inmediatas, ya han sido alterados por la propia construcción de la carretera. El impacto adicional al infringido originalmente por su construcción, consistirá mayormente de volver a modificar su uso como consecuencia del desplazamiento de estructuras de uso comercial, residencial e institucional que se tendría que realizar para llevar a cabo su ampliación.

La Alternativa C cruza coincide con la de la Alternativa A en los tramos de vaquería, Hatillo, Camuy y Quebradillas, por lo que afectará las mismas estructuras e instalaciones que se señalan para la Alternativa A, en ese tramo y otras adicionales en sus dos conectores a la PR-2 en Isabela y Aguadilla. Además, se afectarán terrenos de cultivo en estos conectores.

La Alternativa D (no acción) no causará impactos sobre los usos de terrenos existentes.

4.2.2 Conformidad con los Planes de Uso de Terreno

En la construcción de una nueva carretera (Alternativa A y tramos a campo traviesa de la alternativa C) debe darse seria consideración a cómo la misma está en conflicto con los términos específicos de los planes vigentes o propuestos sobre usos del terreno, políticas públicas aplicables y controles del área a ser afectada.

Para hacer esta determinación, se examinaron los POT de los municipios en el corredor de dichas alternativas. Los únicos municipios autónomos dentro del corredor que ya le aprobaron su POT son Aguadilla y Moca. Para el municipio de Isabela, aunque tiene pautadas vistas públicas de la Fase II, el plan propuesto está pendiente de aceptación por parte de la JP; el consorcio formado por los municipios de Quebradillas, Hatillo y Camuy tiene pendiente de aprobación la Fase IV. Los POT de los municipios ya han considerado ese uso de los terrenos para el corredor. Por lo tanto, no se esperan cambios de uso de terreno que pudieran interferir con los POT de cada municipio. Ante esta situación, los impactos esperados a corto y mediano plazo debido a los usos de terreno se minimizan.

El POT es el instrumento más efectivo del que disponen los municipios para dirigir su desarrollo evitando que el mismo se lleve a cabo en forma desordenada e indeseada a lo largo de las trayectorias de las vías propuestas.

No se descarta que, a consecuencia de la implantación de esta acción, mayormente en las alternas a campo traviesa, algunos terrenos colindantes cambien su uso, sobre todo los terrenos agrícolas, que por su privilegiada topografía constituyen un atractivo para los desarrolladores. Es necesario por lo tanto, que se produzca una acción coordinada de las agencias estatales y municipales para controlar el desarrollo de manera que cause la menor pérdida de recursos y para que se haga el mejor uso de los mismos. El PUT propuesto y los POT municipales, contienen provisiones sobre los usos futuros que se le dará al terreno en cada municipio.

El gobierno de Puerto Rico tiene en planes el desarrollo de dos ambiciosos proyectos que resultarían beneficiados por la construcción de una carretera expreso como la que aquí se propone. Estos son: el proyecto Porta del Sol que consiste en integrar los recursos naturales y culturales de los municipios costeros del norte (Quebradillas, Isabela, Aguadilla), oeste (Aguada, Rincón, Moca, San Sebastián, Añasco, Las Marías, Mayagüez, Maricao, Hormigueros, y San Germán) y sur (Cabo Rojo, Lajas, Sabana Grande y Guánica) con la infraestructura existente y proyectada para vigorizar la economía de la Isla; y, el proyecto Corredor Tecno-Económico de Puerto Rico (PRTEC por sus siglas en inglés), del Fideicomiso de Ciencia, Tecnología e Innovación. Este proyecto que originalmente se conocía como Corredor Tecnológico de Puerto Rico, propiciará el desarrollo de grupos de ciencia y tecnología (comunicación electrónica, informática, salud, biotecnología, farmacéutica, manufactura).

La JP delimitó una Zona de Interés Turístico en los municipios de Hatillo-Camuy-Quebradillas. Esta zona se ubica fuera de los límites del corredor de estudio. También se está proponiendo una delimitación y zonificación para la protección de la zona kárstica, en la que existe una mayor concentración de recursos (mogotes, cuevas, sumideros, especies protegidas de flora y fauna, etc.). Esto está en un proceso de refinamiento por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) y la JP para su adopción.

El estricto control para que los desarrollos propuestos se lleven a cabo en los lugares y bajo las condiciones que establecen los planes que estén vigentes a la hora de solicitar los permisos correspondientes, asegurará el éxito de los mismos. Las agencias estatales están trabajando en la confección de un PUT para el cual ya han calificado científicamente los usos de terreno propuestos para dirigir el desarrollo en las áreas aledañas al proyecto. Se requiere, por lo tanto, que para conseguir resultados satisfactorios, se haga una definición de parte de las agencias reguladoras de áreas críticas en las cuales la densificación poblacional deba mantenerse baja y en armonía con la naturaleza y se prevea la infraestructura necesaria incluyendo las vías de transportación como este corredor.

4.2.3 Desarrollos Propuestos

En la Sección 3.5.5, se presenta un resumen de la información de los desarrollos propuestos en los corredores de estudio provista por la JP. Éstos y otros proyectos han estado en el proceso de la consulta de ubicación con la JP, para lo cual se requiere el endoso de las agencias concernientes y que se implanten sus recomendaciones. Como parte de esto se ha consultado a la ACT sobre la afectación, servidumbre de paso a dedicarse y accesos, con relación al proyecto. Esto presenta el inconveniente de mantener a los desarrolladores y propietarios, que tienen el potencial de afectarse por cualquiera de las alternas, en la expectativa sobre el grado de la afectación, hasta tanto se seleccione una alternativa bajo el proceso de la Ley de Política Ambiental y se refine el diseño final con los planos de adquisición para el proyecto.

Por otro lado, los desarrollos propuestos que no estén afectados directamente por el proyecto, incluyendo los que no estén dentro del corredor de estudio, como el proyecto turístico Porta del Sol y el Corredor Tecno-Económico de Puerto Rico, se beneficiarán con cualquiera de las alternas de acción, al proveérseles un mejor acceso.

4.3. Infraestructura

Todos los municipios, dentro del corredor de estudio, en las zonas urbanas y rurales, están provistos de toda clase de servicios. A continuación se incluyen los impactos del proyecto sobre estos servicios.

4.3.1. Sistema de Acueductos y Alcantarillado

Durante la construcción

Durante la fase de construcción en el caso de la Alternativa A y tramos de la Alternativa C a campo traviesa, los sistemas de acueducto que podrían afectarse serían los que existen mayormente ubicados dentro del derecho de vía de las carreteras estatales y municipales. Consistirán mayormente de acueductos rurales, que de tener que reubicarse, podrían afectar el suministro por corto tiempo de áreas localizadas de las comunidades, esto en coordinación con la Autoridad de Acueductos y Alcantarillado (AAA).

A todo lo largo y a ambos lados de la carretera PR-2, existe una gran cantidad de líneas de acueducto y alcantarillado. Por tal motivo, para la Alternativa B y tramo de la C, de conversión a expreso de la PR-2, durante la fase de construcción estas líneas deberán ser reubicadas, lo que supone interrupciones temporales de servicio a grandes sectores, afectando principalmente a negocios e instituciones que no cuentan con sistemas alternos, esto en coordinación con la AAA.

El agua que se requeriría durante la construcción de las Alternas A, B y C es la que se usará para asperjar las áreas donde se lleve a cabo movimiento de tierras. El contratista regularmente utiliza servicios de camiones tanque. El agua potable que se consume, regularmente la provee el contratista, que la suple en recipientes portátiles que transporta desde otros destinos.

El volumen de aguas usadas que podría generarse durante la construcción de estas alternas dependerá de la cantidad de trabajadores y de la programación de los tramos en que se divida el proyecto para esa fase, por lo que es impreciso estimarlo en estos momentos. Regularmente, se acostumbra instalar sistemas sanitarios portátiles que son vaciados diariamente por el proveedor en instalaciones autorizadas por la AAA y/o por el municipio correspondiente, por lo que no se recargará el sistema local existente.

La Alternativa D (no acción) no causará impacto en el sistema de acueductos y alcantarillado.

Durante la operación

Las únicas instalaciones que requerirán este sistema son las estaciones de peaje en las Alternas A y tramos de la C a campo traviesa, por lo que no se espera que se generen demandas considerables de agua potable, o que se produzcan aguas usadas que no puedan ser manejadas por los sistemas existentes durante su operación. Conforme a la experiencia de consumo de agua en plazas de peaje similares a las requeridas para las alternas A y tramos de la C a campo traviesa, se estima un consumo 6.67 metros cúbicos (1,761 galones) por día por estación.

En el caso de que las estaciones de peajes en dichas alternativas se construyan en sitios donde no haya instalaciones de alcantarillado sanitario, la ACT construirá pozos sépticos o instalará unidades de tratamiento de capacidad adecuada para dar solución al problema de la disposición final, por lo que no se espera un impacto ambiental negativo por el uso de las instalaciones existentes de agua y alcantarillado. Para efectos de estimar la cantidad de aguas servidas en las estaciones de peaje se presumió una contribución por persona, de 2.7 galones por usuario por día. Por lo tanto, el volumen estimado de aguas residuales que llegarán al sistema municipal será de aproximadamente 800 galones por día por estación.

En el caso de la Alternativa B y en el tramo de conversión a expreso de la PR-2 de la Alternativa C, no se generará demanda de los servicios de acueductos y alcantarillados en la fase de operación.

La Alternativa D (no acción) no generará demanda del sistema de acueductos y alcantarillado.

Las áreas verdes en cualquiera de las alternas se riegan con camiones tanque.

4.3.2. Sistema de Drenaje, Sistema de Disposición Final de Aguas de Escorrentía

Alternas A y tramos de la C a campo traviesa

Como se indicó en el Capítulo 3 y en el Apéndice D, a lo largo de las rutas de estas alternas existe una gran cantidad de depresiones y sumideros donde la complejidad mayor es la disposición de las aguas de escorrentía que se generan en el proyecto. En los tramos del corredor donde el terreno drena superficialmente, la escorrentía puede ser descargada en cañadas y valles que son parte del sistema que eventualmente vierte al mar. En los tramos que carecen de drenaje superficial, se requerirá transferir la escorrentía al sistema subterráneo y el conducto natural para esto, serían los sumideros. Estas descargas, ya sea en cuerpos de agua superficiales o subterráneos, se realizarán dentro las cuencas hidrográficas correspondientes.

El Estudio de Hidrología Ambiental ofrece recomendaciones sobre cómo llevar a cabo el drenaje de la carretera atendiendo los patrones de escorrentía y las zonas de recarga en el área. Estas alternas discurren por terrenos donde la topografía predominante está compuesta del cinturón kárstico. A lo largo de este cinturón, el drenaje es errático y tiene componentes de alta infiltración y baja escorrentía para responder a los eventos de lluvia. Aunque éste es el comportamiento típico del área, no es la regla, ya que algunas áreas experimentan fuertes escorrentías debido al aumento de urbanizaciones o a otro tipo de formación local de pobre infiltración. A excepción de los ríos Camuy y Guajataca, la quebrada La Sequia y otras quebradas menores, la mayoría del drenaje es interno, compuesto de una combinación de infiltración y almacenamiento. Las formaciones geológicas y los tipos de suelo a lo largo de la ruta dictarán la capacidad de infiltración; y los sumideros y hondonadas dictarán la capacidad de almacenamiento.

Para las construcciones en zonas de sumideros, la metodología es compleja y requiere de estudios de suelos y de hidrología con pruebas de infiltración. En este proyecto, durante las fases de diseño, construcción y operación se dará especial atención a la mitigación del efecto en:

- La reducción de área de los sumideros o depresiones a lo largo de la ruta
- La reducción de la infiltración o recarga del sistema subterráneo de aguas
- El efecto del potencial aumento de escorrentía debido a la construcción de la vía expreso
- El control de contaminantes o calidad de la descarga a los sumideros que la reciben

Las Figuras 13 a la 13I y 14 a la 14L y la Tabla 5 incluidas en el Estudio de Hidrología muestran la ubicación de sumideros y depresiones a lo largo de la Alternas A, con sus áreas superficiales, las áreas que se afectan y la acción recomendada. El efecto directo de la construcción de las Alternas A y C se estima

en la reducción de un mínimo de 22 hectáreas (55 acres) del área de almacenamiento directo, el cual se compensará mediante la reubicación o compensación. Las áreas finales requeridas se determinarán durante el diseño e incluirán un análisis detallado de la escorrentía.

Algunos de los sistemas mayores de grupos de sumideros ocurren a lo largo de la ruta, especialmente entre las estaciones 266+00 y 400+00, con los sistemas mayores ubicados al sur de la trayectoria. El patrón de drenaje en el área es hacia el norte y la disposición del drenaje de la ruta expreso no afectará el sistema ubicado al sur.

La segunda meta es la mitigación de la reducción de la infiltración debido a la construcción de la nueva vía. La reducción del área de infiltración para las Alternas A y C es de aproximadamente 184 hectáreas (460 acres). La vía expreso está dividida en zonas de variada capacidad de infiltración de acuerdo a la capacidad de infiltración del suelo.

Alternativa B y tramo de la C a conversión a expreso de la PR-2

Por su parte, la carretera existente PR-2 cuenta con un sistema de drenaje pluvial inadecuado. La ampliación de la carretera para convertirla a expreso, podría empeorar las condiciones del sistema de drenaje pluvial existente y de los subsistemas locales existentes a lo largo de todo su recorrido sino se diseña adecuadamente. La reducción del área de infiltración debido a la ampliación de la vía es de aproximadamente 46 hectáreas (115 acres). Es por eso que durante la fase de diseño se requerirán extensos estudios de hidrología e hidráulica en los que se recomienden medidas de mitigación tales como la adquisición de terrenos para lagunas de retención.

Alternativa D no acción

El sistema de drenaje en esta alternativa continuará como hasta el presente, con las mismas deficiencias de áreas que se inundan durante eventos extraordinarios de lluvia.

4.3.3. Sistema de Energía Eléctrica

Durante la construcción

A lo largo de la alineación de las alternas A y tramos de la C a campo traviesa se han podido identificar líneas de alto voltaje que corren sensiblemente paralelas. Durante la fase de diseño se considerará la modificación de la alineación para no interferir con las mismas. En el caso de que las líneas se afecten, durante la fase de construcción, se tendrá que interrumpir el servicio, en coordinación con la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE).

En el caso de la Alternativa B y tramo de la Alternativa C de conversión a expreso de la PR-2, la situación durante la fase de construcción será más complicada debido a que a todo lo largo de la misma existen líneas de alto voltaje, transformadores y postes de alumbrado que deberán reubicarse. Esto implica interrupciones prolongadas del servicio, esto en coordinación con la AEE.

La Alternativa D (no acción) no causará impacto en la demanda de energía eléctrica.

Durante la operación

La demanda que el proyecto ejercerá durante su operación a lo largo de la trayectoria de la Alternativa A y tramos de la C a campo traviesa, será mínima. Consistirá, como se indicó anteriormente, de la necesaria para operar las estaciones de peaje y para el alumbrado de la carretera. La demanda que se ejerza por la operación de la carretera propuesta, no afectará la disponibilidad de energía eléctrica para los usos programados por la AEE. Se estima que se requiera una subestación de 100 KVA para cada estación de peaje y 600 KVA adicionales para las luminarias y líneas eléctricas. Partiendo de la premisa de que se construyan unas cuatro (4) estaciones de peajes y luminarias a lo largo de los 47 km., la demanda de energía eléctrica será 1000 KVA diarios.

En el caso de la Alternativa B y tramo de la Alternativa C de conversión a expreso de la PR-2, durante la operación el aumento en la demanda de energía eléctrica será mínimo porque se está ofreciendo un servicio de demanda similar para el alumbrado y el sistema de semáforos.

La Alternativa D (no acción) no generará una demanda de energía eléctrica adicional a las existentes.

4.3.4. Telecomunicaciones

Durante la construcción

Durante la fase de construcción del proyecto, será necesaria la relocalización de varias instalaciones de sistemas de telecomunicaciones del área, principalmente para la alternativa B y tramo de la C de conversión a expreso de la PR-2. Entre éstas, las líneas telefónicas y/o a las de televisión por cable digital. Se realizarán las coordinaciones necesarias, con el fin de minimizar las interrupciones de estos sistemas. La Alternativa D (no acción) no causará impacto en el sistema de telecomunicaciones.

Durante la operación

Las únicas instalaciones que requerirán este sistema son las estaciones de peaje en la Alternativa A y tramo de la C a campo traviesa, por lo que no se espera que se generen demandas considerables de sistemas de comunicaciones. La Alternativa B y

tramo de la C de conversión a expreso de la PR-2 y la Alterna D no generarán demandas adicionales a la existente.

4.4 Aumento de Tránsito Vehicular

Durante la construcción

El aumento de tránsito vehicular durante la construcción será de los vehículos del personal de construcción, incluyendo los personales y los relativos a la obra. Estos últimos serán camiones de acarreo de materiales y de maquinarias. Este tipo de intervención será más impactante en la Alterna B, de conversión a expreso de la PR-2, que en las alternas a campo traviesa, pues se estará interfiriendo con el tránsito existente de la PR-2 con más frecuencia. A la vez, se requerirán desvíos temporales, afectando la capacidad vehicular de la PR-2 y causando una mayor congestión vehicular. Esto último, afectará temporalmente la accesibilidad a algunos negocios. El tiempo de esta intervención en la PR-2 también sería de mayor duración que en las alternas a campo traviesa.

Durante la operación

Cualquiera de las alternas de acción (A, B o C) que se implante, estará diseñada para absorber el tránsito vehicular que se proyecta para el futuro. Esto se estima para un término de veinte años y se diseña la sección (ancho), los accesos, las pendientes y las curvas de la vía, de tal forma que se obtenga un nivel de servicio vehicular de C (bueno) para ese término del tiempo; esto es sin ocurrir congestiones de tránsito en las horas pico. De no realizarse el proyecto (Alternativa D) la congestión vehicular existente empeorará significativamente, extendiéndose los periodos de horas pico.

Por otro lado, de implantarse las alternas a campo traviesa, la PR-2 sufrirá, en los primeros años de operación, una reducción en el tránsito promedio diario (ADT, por sus siglas en inglés) causando un impacto secundario en cuanto al patrocinio de los negocios. La distribución del ADT entre la PR-2 y las alternas a campo traviesa (Alterna A y tramos de la Alterna C) se realizó uniformemente a base del comportamiento de otros lugares similares en PR. Ver Figuras 4.1, 4.2, 4.3 y 4.4 en las que se presenta el ADT para las alternas y para los años 2007, 2010 y 2027)

FIGURA 4-1

FIGURA 4-2

FIGURA 4-3

FIGURA 4-4

4.5 Calidad de Aire, Fuentes de Emisión y Capacidad Máxima en Cada Fuente

Una de las mayores preocupaciones relacionadas con cualquiera de las alternas, en términos de la salud pública en este tipo de proyecto, son las emisiones de polvo fugitivo durante la construcción y durante la operación, y las emisiones de los vehículos, las cuales son un subproducto del proceso de combustión. Además, están los compuestos orgánicos volátiles que escapan a través de la evaporación del combustible.

Durante la construcción

La degradación de la calidad del aire es uno de los impactos negativos que se ocasionan al ambiente durante la construcción. Esos impactos son temporales y pueden ser reducidos. La actividad de construcción normalmente genera niveles elevados de polvo debido al movimiento de tierras y por el movimiento de los vehículos a través de áreas no pavimentadas. También se generarán emisiones de los vehículos y de los equipos de construcción. La magnitud de esas actividades será mayor en la Alternativa A y tramo de la C a campo traviesa. No obstante, la cantidad de receptores sensitivos es mucho mayor en la Alternativa B y tramo de la C de conversión a expreso de la PR-2, y el periodo de construcción será más prolongado. La Alternativa D no causará impacto en la calidad de aire.

Durante la operación

Durante la operación, los contaminantes producidos por las fuentes móviles (vehículos de motor) son los hidrocarburos (HC), los óxidos de nitrógeno (NOx), y el monóxido de carbono (CO).

En la Tabla 4.1 se muestra la Norma Nacional Ambiental de Calidad de Aire que establece normas primarias y secundarias para cada uno de los contaminantes atmosféricos que pueden producirse como consecuencia del tránsito.

Para obtener los factores de emisión de CO se usó la publicación de EPA, AP-42: *Compilation of Air Pollutant Emission Factors, Mobile Sources*.

Para evaluar el posible impacto de este proyecto en la calidad del aire al año de diseño se seleccionaron receptores sensitivos a lo largo de la ruta y se utilizaron los factores de emisión mencionados en el modelo "CALINE 3- A Graphical Solution Procedure for Estimating Monoxide (CO) Concentration Near Roadways" (FHWA Technical Advisory T-6640.6 del 2 de marzo de 1981), y el "Mobile Source Emission Factor Tables for Mobile 5". Los resultados se muestran en la Tabla 4.2. La ubicación de las estaciones receptoras, las cuales coinciden con las de recepción de ruidos, se muestra en la Figura 4.5.

Según se muestra en la Tabla 4.2, ninguna de las alternas excede la Norma Nacional de Calidad de Aire para CO.

TABLA 4.1 - NORMA NACIONAL AMBIENTAL DE CALIDAD DE AIRE^{1,2}

CONTAMINANTE	NORMA PRIMARIA	TIEMPO PROMEDIO	NORMA SECUNDARIA
Monóxido de Carbono (CO)	10 mg/m ³ (9 ppm) 40 mg/m ³ (35 ppm)	8 hrs ^a 1 hora	Igual que la primaria
Plomo	1.5 µg/ m ³	Promedio trimestral	Igual que la primaria
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	100 µg/ m ³ (0.053 ppm)	Anual (promedio aritmético)	Igual que la primaria
Material Particulado (TSP) ^{d/}	75 µg/ m ³ 260 µg/ m ³	Anual (promedio geométrico) 24 hrs ^a	60 µg/ m ³ ^b 150 µg/ m ³
Ozono (O ₃)	235 µg/ m ³ (0.12 ppm)	1 hora ^c	Igual que la primaria
Óxidos de Azufre (SO _x)	80 µg/ m ³ (0.3 ppm) 365 µg/ m ³ (.14 ppm)	Anual (promedio aritmético) 24 hrs 3 hrs ^a	1300 µg/ m ³ (0.5 ppm)
a- No deberá excederse más de una vez al año. b- Guía para cumplir la norma de 24 hrs. c- La norma se cumple cuando el número esperado de días calendario con concentraciones con promedio máximo horario sobre 235 µg/ m ³ es igual o menor que 1. d- Está en proceso de revisión de normas primarias y secundarias.			

1 U. S. Department of Health Education and Welfare, Interstate Air Pollution Study, Phase II Project Report, Part 4 – Effects of Air Pollution, December, 1966.

2 Fundamentals of Air Quality for Highway Planning and Project Development. Training Manual. FHWA, July, 1984.

TABLA 4.2 - PROYECCIONES DE EMISIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO

ALTERNA A						
RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (ppm)	COMPARACIÓN CON LA NORMA NACIONAL (9 ppm)
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN				
Aguadilla	A	Colegio Universitario del Este, Bo. Palmar	1, P	210	0.30<	menor
	B	Comunidad Madre Vieja, Bo. Palmar	40, R	170	0.30<	menor
	C	Comunidad en la Cordillera Jaicoa, Bo. Caimital Bajo	1, S	65	0.40	menor
	D	Cerro "La Playa", Bo. Caimital Bajo	1, S	20	0.70	menor
	E	Sector "Lloret", Caimital Bajo	13, R	90	0.30<	menor
	F	Comunidad en la PR-462, Bo. Caimital Alto	8, R	60	0.45	menor
	G	Comunidad. Aceitunas, Bo. Aceitunas	7, R	60	0.40	menor
Moca	H	Comunidad Aceituna, Bo. Acietunas	16, R	75	0.24	menor
	I	Comunidad cerca del Compañía de Mudanzas "North Western Trucking, Bo. Acietunas	1, I	100	0.24<	menor
Isabela	J	Comunidad PR-112, Bo. Arenales Bajo	7, R	70	0.45	menor
	K	Comunidad Central, Bo. Arenales Bajo	7, R	40	0.75	menor
	L	Comunidad adyacente a PR-475, Bo. Arenales Bajo	4, R	55	0.60	menor
	M	Comunidad adyacente a PR-4474, Bo. Galateo Bajo	1, R	50	0.60	menor

Leyenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

**TABLA 4.2 - PROYECCIONES DE EMISIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO
(Continuación)**

ALTERNA A

RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (ppm)	COMPARACIÓN CON LA NORMA NACIONAL (9 ppm)
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN				
Isabela	N	Comunidad Coto cercana PR-446, Bo. Llanadas	12, R	100	0.40<	menor
Quebradillas	O	Comunidad cerca de la PR-477, Bo. Cacao	9, R	100	0.55<	menor
	P	Comunidad cercana a Intersección PR-113, Bo. Cacao	6, R	60	0.65	menor
	Q	Comunidad cercana a Intersección PR-482, Bo. Cocos	8, R	60	0.65	menor
Camuy	R	Comunidad Palomar, Bo. Camuy Arriba	12, R	115	0.55	menor
	S	Comunidad Pueblo Nuevo, Bo. Zanja	13, R	100	0.55<	menor
	T	Comunidad al este del Camino Crespo, Bo. Zanja	12, R	80	0.55<	menor
Hatillo	U	Comunidad adyacente a la PR-130, Bo. Capáez	10, R	180	0.55<	menor
	V	Comunidad Corcovado, Bo. Corcovado	4, R	75	0.55	menor

Leyenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

**TABLA 4.2 - PROYECCIONES DE EMISIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO
(Continuación)**

ALTERNA B						
RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (ppm)	COMPARACIÓN CON LA NORMA NACIONAL (9 ppm)
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN				
Aguadilla	1	Comunidad ubicada en el km 129.3, Bo Victoria (Frente al Aguadilla Medical Center)	15, R	100	1.30<	menor
	2	Urbanización Villa Alegría, km 125.9, Caimital Bajo (Frente al Parque Las Cascadas)	40, R	50	1.85	menor
	3	Hospicio e Iglesia San Lucaas, km 124.9, Caimital Bajo	1, P	75	1.30	menor
	4	Comunidad en el km 122.7, Bo. Caimital Alto	12 R	65	1.50	menor
	5	Escuela Segunda Unidad Adams, km 122.2, Bo. Caimital Alto	1, P	50	1.85	menor
	6	Villa Grajales en el km 120.6, Bo. Caimital Alto	9 R	50	1.85	menor
	7	Comunidades al norte y sur en el km. 118.1 Int. PR-110, Bo. Ceiba Baja,	12 R	30	2.30	menor
Moca	8	Comunidad en el km 115.5 cerca de la PR-464, Bo. Aceitunas	8, R	60	1.50	menor
Isabela	9	Esc. Dr. Heriberto Doménech y Comunidad Mora en el km 112.2 cerca de la PR-112, Bo. Guerrero	1 P, 40 R	50	2.00	menor
	10	Comunidad en el Km. 110.7 cerca de la PR-475, Bo. Arenales Bajo	20, R	50	2.00	menor

Leyenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

**TABLA 4.2 - PROYECCIONES DE EMISIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO
(Continuación)**

ALTERNA B						
RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (ppm)	COMPARACIÓN CON LA NORMA NACIONAL (9 ppm)
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN				
Isabela	11	Comunidad en el km 108.3 cerca de la Int. PR-446, Bo. Coto y Galateo Bajo	8 R	80	1.75	menor
	12	Sector San Antonio de la Tuna en el km 106.0, Bo. Coto	1 R	50	1.60	menor
Quebradillas	13	Comunidad en el km 102.2 cerca de la Int. PR-4484, Bo. Terranova/ Bo. Pueblo,	8 R	70	1.30	menor
	14	Comunidades entre Int. PR-485 y Int. PR 484, Bo. San José y Bo. Cocos	10 R	40	1.80	menor
	15	Comunidad Cocos en el km 96.9, Bo. Cocos	24 R	50	1.60	menor
Camuy	16	Comunidad Quebrada Mala en el km 94.4, Bo. Yeguas	25, R	50	1.70	menor
	17	Esc. Ralph Waldo Emerson y Comunidad en el km 93.5, Bo. Membrillo	1 P, 12 R	50	2.00	menor
	18	Comunuidad en el km 90.5, Bo. Puente	28 R	30	2.60	menor
Hatillo	19	Comunuidad en el km 88.3, Bo. Hatillo	20 R	55	2.00	menor
	20	Comunidad en el km 86.5 (cerca de Ford del Norte, Bo Carrizales	30 R	25	2.95	menor
	21	Comunidad en el km 84.1, Bo Carrizales	33 R	80	1.65<	menor

Leyenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

**TABLA 4.2 - PROYECCIONES DE EMISIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO
(Continuación)**

ALTERNA C						
MUNICIPIO	RECEPTOR		NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (ppm)	COMPARACIÓN CON LA NORMA NACIONAL (9 ppm)
	NÚM.	LOCALIZACIÓN				
Aguadilla	A	Colegio Universitario del Este, Bo. Palmar	1, P	210	0.30<	menor
	B	Comunidad Madre Vieja, Bo. Palmar	40, R	170	0.30<	menor
	C	Comunidad en la Cordillera Jaicoa, Bo. Caimital Bajo	1, S	65	0.40	menor
	D	Cerro “La Playa”, Bo. Caimital Bajo	1, S	20	0.70	menor
	E	Sector “Lloret”, Caimital Bajo	13, R	90	0.30<	menor
	F	Comunidad en la PR-462, Bo. Caimital Alto	8, R	60	0.45	menor
	6	Villa Grajales en el km 120.6, Bo. Caimital Alto	9 R	50	0.89	menor
Moca	7	Comunidades al norte y sur en el km. 118.1 Int. PR-110, Bo. Ceiba Baja,	12 R	30	2.00	menor
	8	Comunidad en el km 115.5 cerca de la PR-464, Bo. Aceitunas	8, R	60	1.50	menor
Isabela	9	Esc. Dr. Heriberto Doménech y Comunidad Mora en el km 112.2 cerca de la PR-112, Bo. Guerrero	1 P, 20 R	50	2.00	menor
	10	Comunidad en el Km. 110.7 cerca de la PR-475, Bo. Arenales Bajo	20, R	50	2.00	menor

Legenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

**TABLA 4.2 - PROYECCIONES DE EMISIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO
(Continuación)**

ALTERNA C						
RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (ppm)	COMPARACIÓN CON LA NORMA NACIONAL (9 ppm)
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN				
Isabela	M	Comunidad adyacente a PR-4474, Bo. Galateo Bajo	1, R	50	0.60	menor
	N	Comunidad Coto cercana PR-446, Bo. Llanadas	12, R	100	0.40<	menor
Quebradillas	O	Comunidad cerca de la PR-477, Bo. Cacao	9, R	100	0.55<	menor
	P	Comunidad cercana a Intersección PR-113, Bo. Cacao	6, R	60	0.65	menor
	Q	Comunidad cercana a Intersección PR-482, Bo. Cocos	8, R	60	0.65	menor
Camuy	R	Comunidad Palomar, Bo. Camuy Arriba	12, R	115	0.55	menor
	S	Comunidad Pueblo Nuevo, Bo. Zanja	13, R	100	0.55<	menor
	T	Comunidad al este del Camino Crespo, Bo. Zanja	12, R	80	0.55<	menor
Hatillo	U	Comunidad adyacente a la PR-130, Bo. Capáez	10, R	180	0.55<	menor
	V	Comunidad Corcovado, Bo. Corcovado	4, R	75	0.55	menor

Leyenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

**TABLA 4.2 - PROYECCIONES DE EMISIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO
(Continuación)**

ALTERNA D						
RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO (ppm)	COMPARACIÓN CON LA NORMA NACIONAL (9 ppm)
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN				
Aguadilla	4	Comunidad en el km 122.7, Bo. Caimital Alto	12 R	65	1.50	menor
	6	Villa Grajales en el km 120.6, Bo. Caimital Alto	9 R	50	1.85	menor
	7	Comunidades al norte y sur en el km. 118.1 Int. PR-110, Bo. Ceiba Baja,	12 R	30	2.30	menor
Isabela	9	Esc. Dr. Heriberto Doménech y Comunidad Mora en el km 112.2 cerca de la PR-112, Bo. Guerrero	1 P, 40 R	50	2.00	menor
	11	Comunidad en el km 108.3 cerca de la Int. PR-446, Bo. Coto y Galateo Bajo	8 R	80	1.75	menor
	12	Sector San Antonio de la Tuna en el km 106.0, Bo. Coto	1 R	50	1.60	menor
Quebradillas	14	Comunidades entre Int. PR-485 y Int. PR 484, Bo. San José y Bo. Cocos	10 R	40	1.80	menor
	15	Comunidad Cocos en el km 96.9, Bo. Cocos	24 R	50	1.60	menor
Camuy	17	Esc. Ralph Waldo Emerson y Comunidad en el km 93.5, Bo. Membrillo	1 P, 12 R	50	2.00	menor
	18	Comunuidad en el km 90.5, Bo. Puente	28 R	30	2.60	menor
Hatillo	20	Comunidad en el km 86.5 (cerca de Ford del Norte, Bo Carrizales	30 R	25	2.95	menor

Leyenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

FIGURA 5A

FIGURA 5B

FIGURA 5C

Emisiones de contaminantes atmosféricos peligrosos que contribuyen al efecto de invernadero

Los contaminantes atmosféricos que contribuyen al efecto invernadero en los proyectos de transportación son los compuestos de óxido de nitrógeno, los compuestos orgánicos volátiles (VOC), y los compuestos de carbono que reaccionan en la atmósfera para producir ozono.

Análisis de impacto ambiental de fuentes mayores de emisión

La acción propuesta no constituye una fuente mayor de emisión, según se clasifica mediante en los estándares de la Junta de Calidad Ambiental (JCA). La acción que se propone consiste en la construcción de una carretera expreso donde las fuentes de emisión son fuentes temporales y fuentes menores de emisión de polvo, durante la fase de construcción y fuentes de emisión de contaminantes de la combustión vehicular durante la operación que no excederán los estándares.

Las enmiendas a la Ley de Aire Limpio entraron en vigor el 15 de noviembre de 1990. En Puerto Rico sólo existe un área designada por la Agencia de Protección Ambiental Federal (USEPA, por sus siglas en inglés) como Área de No-Logro (PM-10) que se ubica en el pueblo de Cataño, al norte de la Isla. Este proyecto se desarrollará fuera de la zona de influencia de la misma y no contribuirá a empeorar la situación por transporte de partículas PM-10 en el área de no-logro. Por tales motivos, no aplican los procedimientos de conformidad con el Código de Regulaciones Federales 23CFR770, con relación a la medida de control de emisiones atmosféricas en áreas de no logro. El proyecto es consistente con el Plan de Implementación Estatal (SIP, por sus siglas en inglés).

4.6. Calidad de Agua

Durante la construcción

Durante el movimiento de tierras, se podría producir el arrastre de sedimentos que eventualmente lleguen a cuerpos de agua superficiales como ríos y quebradas. Además, por la propia formación geológica del área y la existencia de las formaciones calizas, existen áreas donde podría producirse un impacto a las aguas subterráneas. Éstas son las de recarga, donde la capacidad de infiltración del terreno podría disminuir si no se toman las medidas necesarias para atajar el acceso de particulado fino. Existe además un gran número de hondonadas, que aunque permanecen secas durante largos períodos, son canales potenciales para conducir sedimentos durante períodos de lluvia intensa. Cualquier otra contaminación que ocurra podría deberse a condiciones existentes no detectadas (durante la búsqueda documental ni durante las inspecciones de campo llevadas a cabo por las diferentes brigadas de estudio) tales como filtraciones de tanques soterrados, vertederos clandestinos u otro tipo de residuo.

Además de lo indicado, podría existir algún riesgo de contaminación debido a la multiplicidad de usos de terreno que existen y a las actividades necesarias para la construcción, especialmente la demolición de estructuras, algunas de las cuales podrían contener residuos de materiales peligrosos, inflamables o tóxicos en sus escombros.

Los impactos en la calidad de las aguas, durante la fase de construcción, debido a la erosión y sedimentación de terrenos, ocurrirán mayormente en la Alternativa A y tramos a campo traviesa de la Alternativa C, mientras que aquellos debido a las actividades de demolición y posibles contaminantes en el terreno, ocurrirán mayormente en la Alternativa B y tramo de conversión a expreso de la PR-2 de la Alternativa C. La Alternativa D (no acción) no causará impactos en la calidad de las aguas, pues no conlleva construcción.

Durante la operación

En la operación de la carretera a campo traviesa, los residuos de aceite y combustible resultantes del tránsito regular son arrastrados por la escorrentía a los sistemas de drenaje de la carretera y de ahí a los cuerpos de agua, ocasionando algún grado de contaminación en ellos. Además, pueden ocurrir derrames de combustibles por accidentes de camiones de acarreo.

Las emisiones de compuestos de azufre, especialmente los óxidos de azufre (SO_x) y de nitrógeno (NO_x), se combinan en la atmósfera y son convertidos químicamente en ácidos y sales los cuales se depositan, ya sea como polvo o como lluvia en los cuerpos de agua, los bosques, edificios, etc. Aunque esto puede tener un efecto en los ecosistemas y en los humanos, no existe la tecnología para precisar el alcance del efecto de esas combinaciones.

4.7. Volumen de Movimiento de Tierras

El movimiento de tierras es uno de los factores de mayor consideración en la Alternativa A y tramos a campo traviesa de la Alternativa C. En la Alternativa B de convertir la carretera PR-2 a carretera expreso, este movimiento, aunque relativamente menor, podría producirse debido a que, es necesario ampliar la carretera en la mayoría de su trayectoria para obtener un nivel de servicio vehicular C (bueno). Agregar los carriles recomendados y las rampas en las intersecciones a desnivel conllevará realizar cortes y rellenos en los terrenos a ambos lados de la carretera.

El volumen de movimiento de tierra en las alternas a campo traviesa se ha estimado considerando un ancho de vía promedio. Sin embargo, debido a las condiciones topográficas y geológicas, estos estimados podrían variar.

En esta etapa de desarrollo del proyecto, la trayectoria de las alternas a campo traviesa se ha ido modificando buscando conseguir la ruta que pueda cumplir con los estándares de diseño para este tipo de carretera expreso. A la vez, se tomaron en consideración los recursos naturales existentes y buscando afectar lo menos posible los usos productivos de algunos de los terrenos agrícolas que atraviesa. Basándose en ese perfil preliminar, los volúmenes aproximados de movimiento de tierra son como sigue:

Alternativa A – Ruta a campo traviesa

Volumen total estimado en corte: 15 millones de metros cúbicos.
Volumen total estimado de relleno: 15.7 millones metros cúbicos.

Alternativa B – Conversión a expreso de la carretera estatal PR-2

El volumen de corte es mínimo, comparativamente.
Volumen total estimado de relleno: 2.9 millones de metros cúbicos.

Alternativa C - Combinación tramos discurriendo a campo traviesa y un tramo usando la carretera PR-2 convertida a expreso

Volumen total estimado en corte: 14.7 millones de metros cúbicos
Volumen total estimado de relleno: 9.4 millones de metros cúbicos

Alternativa D – Ninguna acción

No requiere movimiento de tierras.

4.8. Desperdicios Sólidos

4.8.1 Tipo de Desperdicios Sólidos (Peligrosos y No Peligrosos), Volumen o Peso a Generarse, Almacenarse, Transportarse y Disponerse durante la Construcción

Alternativa A – Ruta a campo traviesa

En el caso de esta Alternativa, la limpieza de terrenos (“clearing and grubbing”) y movimiento de tierras, podrían considerarse como actividades generadoras de desperdicios sólidos no peligrosos, de acuerdo a la definición de la JCA.

En la Sección 4.7 se indica que la cantidad de residuos sólidos que se producirán por los cortes del terreno es de aproximadamente 15 millones de metros cúbicos. La mayor parte de ese terreno se usará para relleno. Otros residuos no peligrosos procedentes de la limpieza del terreno se estiman en unos 2,275,000 metros cúbicos. También se generarán otros desperdicios, producto de las demoliciones

de estructuras de uso residencial, comercial o institucional, cuyo volumen sería muy inexacto estimar en esta etapa. Los residuos de esas demoliciones pueden contener asbesto y pintura con plomo.

La revisión de las listas de la USEPA y reconocimiento de campo no reveló la existencia de depósitos de materiales peligrosos en el corredor de la ruta de la Alternativa A, por lo que los desperdicios que se produzcan durante la construcción consistirán mayormente de residuos sólidos no peligrosos compuestos de vegetación y residuos de los materiales de construcción utilizados en el proyecto, o pavimento que se elimine en los cruces de las carreteras existentes. Por otro lado, tampoco se encontraron estaciones de gasolina que se afecten directamente con esta alternativa, aunque se identificaron unas doce (12) dentro del corredor de estudio según reportadas por la Asociación de Detallistas de Gasolina (ver Tabla 4.2)

Alternativa B – Conversión a expreso de la carretera estatal PR-2

En la Sección 4.7 se indica que la cantidad de residuos sólidos que se producirán por el corte del terreno es mínimo, en especial en las zonas escarpadas de Quebradillas y Aguadilla. La mayor parte de ese terreno se usará para relleno. Los residuos no peligrosos procedentes de la limpieza del terreno (“clearing and grubbing”) se estiman en 1,036,000 metros cúbicos.

En el caso de las obras necesarias para convertir la carretera existente PR-2 en una vía expreso, donde existe una gran cantidad de residencias, negocios e instituciones a ambos lados, se espera una producción masiva de residuos sólidos no peligrosos y cabe la posibilidad de que también se generen desperdicios sólidos peligrosos. Sin embargo, establecer en esta etapa de planificación los volúmenes de los mismos será muy inexacto si no se determina primero, además del número y tipo de estructuras que se demolerán, los usos que se les están dando actualmente. Además, este efecto sería gradual, dependiendo de las fases en que se divida el proyecto para propósitos de su construcción.

Los residuos provenientes de las demoliciones de las estructuras podrían contener materiales inflamables, en especial en las estaciones expendedoras de gasolina. También se podrán encontrar residuos de asbesto y de pinturas con contenido de plomo por la demolición de estructuras; o de materiales peligrosos contenidos en los transformadores del sistema eléctrico que necesariamente tendrán que reubicarse para llevar a cabo la ampliación de la carretera.

Para efectos de tener conocimiento de la existencia de gasolineras que pudieran ser afectadas por la conversión a expreso de la carretera PR-2, se consultó a la Asociación de Detallistas de Gasolina de Puerto Rico, que nos proporcionó la información que se incluye en la Tabla 4.3, que a la vez proveyó para las alternativas A y C. Utilizando como referencia esta lista, al momento del estudio, existe la posibilidad de afectación de las gasolineras indicadas en la Tabla 4.4.

TABLA 4.3 - LISTA DE GASOLINERAS PROPORCIONADAS POR LA ASOCIACIÓN DE DETALLISTAS DE GASOLINA

MUNICIPIO	NOMBRE	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	ALTERNA		
				A	B	C
Aguadilla	Best Gas	Ave. Victoria # 5144 PR-111 Km. 5.6	Entrando al pueblo		*	
	Best Gas	PR-110	Bo. Monte Cristo		*	
	Best Gas	PR-2 Km. 118.7	Bo. Ceiba Baja		*	
	Caribe	PR-2 Km. 118.1	Bo. Ceiba Baja		*	
	ESSO	PR-111, Km. 0.2	Bo. Palmar	*	--	*
	Gulf	PR-2 Km. 120.7	Bo. Caimital Alto		*	
	Gulf	PR-2 Km. 129.4	Bo. Caimital Alto		*	
	Shell	PR-2 Km. 124.7	Bo. Caimito Alto		*	
Camuy	Texaco	PR-2 Km. 123.1	Bo. Corrales		*	
	Puerto Rico	PR-486 Km. 1.5	Bo. Zanjas	*	--	*
	Gulf	PR-119 Km. 5.9	Bo. Ciénagas/Camuy Arriba	*	--	*
	Independiente	PR-4491 Km. 2.2	Bo. Puente	*		*
	Texaco	PR-119 Km. 8.7	Bo. Ciénaga	*	--	*
Hatillo	Texaco	PR-2 Km. 92.6	Bo. Monacillos		*	
	Puerto Rico	PR-2 Km. 89.9	Bo. Carrizales		*	
	Puerto Rico	PR-492 Km. 3.8	Bo. Corcovado	*		*
	Independiente	PR-130	Bo. Hatillo	*		*
	Independiente	PR-130 Km. 6.0	Bo. Hatillo	*	--	*
	Texaco	PR-130 Km. 4.8	Bo. Hatillo	*	--	*
Isabela	Texaco	PR-2 Km. 85.2	Bo. Carrizales		*	
	Puerto Rico	PR-112 Km. 5.4	Bo. Arenales Bajo	*	--	
	Puerto Rico	PR-494	Bo. Arenales Bajo	*		
	Texaco	PR-2 Km. 106.0	Bo. Coto		*	
Quebradillas	Texaco	PR-2 Km. 113.1	Bo. Coto		*	
	Gulf	PR-2 Km. 98,7	Bo. Pueblo		*	
	Isla	PR-2 Km 96.8	Bo. Cocos		*	
	Texaco	PR-2 Km. 98.7	Bo. Cocos		*	

TABLA 4.4 - GASOLINERAS QUE PODRÍAN RESULTAR AFECTADAS

MUNICIPIO	NOMBRE	DIRECCIÓN	UBICACIÓN	ALTERNA		
				A	B	C
Aguadilla	American Carrillo Service Station	PR-2, Km. 119.9	Bo. Caimital Alto		•	•
	9.5	PR-2, Km. 119.1	Bo. Caimital Alto		•	•
	Sit-Go Gas	PR-2, Km 121.3	Bo. Corrales		•	
	Best Gas	PR-2 Km. 123.5	Bo. Caimital Alto		•	
	Esso	PR-2 Km. 129.3	Bo. Victoria		•	
	Shell	PR-111 Km. 5.6	Bo. Victoria		•	
	Shell	PR-111 Km. 0.9	Bo. Palmar	•		•
	Gulf	PR-111 Km. 5.6	Bo. Victoria		•	
Hatillo	Total	PR-2 Km. 85.00	Bo. Carrizales		•	
	Daytona Gas	PR-2 Km. 86.8	Bo. Hatillo		•	
	Race Track	PR-2 Km. 87.3	Bo. Pueblo		•	
	Texaco	PR-2 Km. 88.3	Bo. Pueblo		•	
	García	PR-130 Km. 2.5	Bo. Capáez	•		•
Quebradillas	A.P.R.	PR-2 Km. 97.1	Bo. Cocos		•	
	Amador Gas	PR-2 Km. 98.6	Bo. Cocos		•	
	Texaco	PR-2 Km. 99.6	Bo. Cacao		•	
	Shell	PR-2 Km. 102.3	Bo. Pueblo		•	
Isabela	Esso	PR-2 Km. 108.3	B. Coto		•	
	Shell	PR-2 Km. 110.1	Bo. Mora		•	•
	Texaco	PR-2 Km. 110.1	Bo. Mora		•	•
	Chelo's Gas	PR-2 Km. 109.8	B. Coto		•	•
	Shell	PR-2 Km. 112.8	Bo. Guerrero		•	•
	Chelo's Gas	PR-2 Km. 115.2	Bo. Guerrero		•	•

El cierre o abandono de gasolineras podría dar lugar a que los tanques soterrados permanezcan en sitio, por lo que será necesario supervisar el cierre y abandono de estas instalaciones para evitar que se dejen residuos peligrosos. Se espera que la producción mayor de desperdicios sólidos provenga de escombros de las estructuras existentes que serán demolidas a todo lo largo de la trayectoria de la ruta de la carretera PR-2.

Alterna C – Combinación tramos discurriendo a campo traviesa y un tramo usando la carretera PR-2 convertida a expreso

El volumen de residuos sólidos no peligrosos producto del movimiento del terreno que se mencionó en la Sección 4.7, es de aproximadamente 5.3 millones de metros cúbicos. Además del sobrante resultante en el balance excavación/relleno, se tendrán otros residuos procedentes de la limpieza del terreno (“*clearing and grubbing*”) que se estima sean de unos 2,067,000 de metros cúbicos. También se generarán otros desperdicios, producto de las demoliciones de estructuras de uso residencial, comercial o institucional, cuyo volumen sería muy inexacto estimar en esta etapa.

4.8.2. Método de Almacenaje, Transporte, Tratamiento y Disposición de los Desperdicios Peligrosos y No Peligrosos

Cualquiera de las alternas que finalmente se construya producirá una gran cantidad de desperdicios sólidos durante la fase de construcción. En la etapa actual del proyecto, resulta especulativo determinar el volumen final de residuos de cualquier naturaleza. No obstante, será necesario que para ese estimado del volumen de desperdicios sólidos peligrosos y no peligrosos, a producirse tanto durante la construcción como durante la operación del proyecto, el método de almacenaje, la forma y frecuencia del recogido y la ruta de transportación de los residuos sólidos, se lleve a cabo en estrecha coordinación con los municipios, la JCA, la USEPA y operadores de las instalaciones de disposición final. Para su transporte se utilizarán camiones que los transportarán a vertederos municipales previamente autorizados para recibirlos.

Para propósitos de la disposición de ciertos desperdicios sólidos que se producirán durante la construcción, existen en el área de servicio de la carretera PR-2 algunas instalaciones en operación de manejo y disposición de residuos sólidos no peligrosos, autorizados por las agencias reguladoras. La información disponible en la Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS) indica que en la actualidad están en operación vertederos en Arecibo, Isabela y Moca. El vertedero de Arecibo está privatizado, mientras que los de Isabela y Moca son operados por el municipio.

La obra propuesta no es una instalación para el manejo de desperdicios sólidos no peligrosos, por lo que no es necesario solicitar una certificación de la ADS sobre si el mismo está en consonancia con el Plan Regional de Infraestructura para el Reciclaje y Disposición de los Desperdicios Sólidos de Puerto Rico. Eso aplica a instalaciones de traspaso. Tampoco es una instalación para el manejo de residuos sólidos peligrosos.

4.9. Geología, Suelos, Cuevas, Sumideros y Mogotes

4.9.1. Geología y Suelos

Desde el punto de vista geotécnico, los estratos que componen las formaciones calizas son materiales adecuados para una variedad de usos en ingeniería. Generalmente, son excelentes como materiales de construcción (rellenos, agregados), son relativamente estables en cortes y usualmente proveen capacidad de sustentación adecuada para estructuras. No obstante, las cavidades que se producen al disolverse la roca pueden ser determinantes en el comportamiento de la fundación de una estructura, por lo que es indispensable realizar estudios geotécnicos detallados para completar el diseño de todo tipo de obra de ingeniería. Similarmente, los Depósitos de Manto (el material no-consolidado más abundante a lo largo de la ruta) son suelos de poca plasticidad y de consistencia típicamente firme a dura con buena capacidad de sustentación, pero frecuentemente están asociados con sumideros de colapso.

Los materiales geológicos más problemáticos presentes en el corredor, mayormente en las alternas a campo traviesa, son los depósitos de deslizamiento presentes en el Escarpe de Lares y los suelos coluviales que ocurren en la parte baja de muchas de las colinas y sierras calizas. El Escarpe de Lares es una pendiente irregular que cae unos 100 metros hacia el sur entre las estaciones 440+00 a 446+00. Representa el límite sur de las formaciones calizas. En la parte alta del Escarpe aflora la Caliza Aguada (Los Puertos), compuesta por estratos de roca caliza competente debajo de la cual aflora material terrígeno más débil de la Formación Cibao. El material débil de la Cibao se meteoriza y erosiona más rápidamente que la capa superior socavando esta última hasta que cede y se desliza o cae cuesta abajo. El Escarpe de Lares es una zona de alta susceptibilidad a deslizamientos y la construcción en ésta deberá prevenir la inestabilización y reactivación de los deslizamientos existentes y a la vez evitar que la obra cree nueva inestabilidad en el Escarpe. El diseño en este tramo requerirá estudios geológico/geotécnicos minuciosos que provean un entendimiento detallado de la distribución y propiedades geotécnicas de los materiales terrestres presentes y estudios del régimen de agua subterránea y de la interacción de los factores que causan la inestabilidad en el área.

Los suelos coluviales predominantes en el Escarpe son mezclas heterogéneas de fragmentos de roca caliza y suelo terrígeno y calcáreo que se depositan en la falda de las colinas y sierras calizas, producto de una gama de procesos activos en los taludes, incluyendo erosión y transporte por escorrentía, deslizamientos, reptación, y el transporte y mezcla de sedimento por actividad de organismos. El material se acumula en un estado relativamente suelto y con inclinaciones cerca de lo que es el ángulo de reposo de la aglomeración. Estos suelos pueden presentar condiciones difíciles para la fundación de una estructura y son inherentemente inestables por lo que la construcción en ellos requiere conocimiento adecuado de su distribución y características ingenieriles, información que será provista por los estudios geotécnicos necesarios para el diseño del proyecto.

4.9.2. Cuevas, Sumideros y Mogotes

Las alternas mencionadas cruzan varias zonas de colinas y cerros calizos, incluyendo mogotes, ya que todas están ubicadas en la zona kárstica. Estas zonas que requerirán excavación y construcción de cortes para maximizar el diseño de la rasante de la ruta, y es posible que estas excavaciones expongan cuevas que actualmente no son accesibles. Aunque el trazado de la alineación de estas alternas no aparenta afectar directamente estas cuevas, hay que tenerlas en cuenta durante las etapas de diseño y construcción para evadir o minimizar los efectos adversos.

Para la evaluación del impacto a los sumideros ubicados en las Alternas A y tramos de la C a campo traviesa se llevó a cabo una Estudio de Hidrología Ambiental (Apéndice D). A continuación se presenta una tabla con la ubicación, área que ocupa, área estimada que se afectaría y la acción recomendada por el estudio.

TABLA 4.5 - SUMIDEROS Y DEPRESIONES					
Sumideros	Ubicación Aproximada	Area Superficial (Hectáreas)	Area Superficial (Acres)	Area Afectada (%)	Acción Recomendada
S1	8+00	0.17	0.425	50%	Reubicación
S2-S3	16+00	0.06	0.15	100%	Reubicación
S4	19+00	0.2	0.5	100%	Reubicación
S5-S6	34+00	0.1	0.25	100%	Reubicación
S7	78+00	0.1	0.25	100%	Reubicación
S8	86+00	0.61	1.525	50%	Reubicación
S9	89+00	1.13	2.825	50%	Reubicación
S10 TO S14	94+00 TO 98+00	0.38	0.95	100%	Reubicación
S15 TO S17	99+00	0.31	0.775	100%	Reubicación
S18	104+00	0.5	1.25	25%	Protección
S19	104+00	0.18	0.45	100%	Reubicación
S20 TO S21	110+00	0.48	1.2	100%	Reubicación
S22	118+00	0.87	2.175	25%	Reubicación
S23	118+00	0.23	0.575	100%	Reubicación
S24	123+00	0.062	0.155	100%	Reubicación
S25	144+00	0.03	0.075	100%	Reubicación
S26-S29	148+00	0.35	0.875	100%	Reubicación
S30	148+00	1.25	3.125	20%	Reubicación
S31TOS39	156+00 TO 152+00	0.46	1.15	100%	Charca de Retención
S40TOS42	181+00	0.23	0.575	100%	Reubicación
S43	210+00	0.16	0.4	PARTIAL	Protección
S43 TO S46	216+00	0.42	1.05	100%	Incorporar al S47
S47	216+00	0.18	0.45	PARTIAL	Charca de Retención
S48	246+00	0.06	0.15	PARTIAL	Protección
S49	250+00	0.38	0.95	100%	Reubicación
S50-S51	258+00	0.32	0.8	100%	Reubicación
S52-S53	262+00	0.23	0.575	100%	Reubicación

**TABLA 4.5 - SUMIDEROS Y DEPRESIONES
(Continuación)**

Sumideros	Ubicación Aproximada	Area Superficial (Hectáreas)	Area Superficial (Acres)	Area Afectada (%)	Acción Recomendada
S54	266+00	0.1	0.25	100%	Reubicación
S55	298+00	0.03	0.075	PARTIAL	Protección
S56-S58	302+00	0.1	0.25	100%	Reubicación
S59-60	308+00	0.15	0.375	100%	Reubicación
S61	312+00	0.91	2.275	60%	Compensación
S62	315+00	3.49	8.725	50%	Compensación
S63-S66	322+00	0.22	0.55	100%	Reubicación
S67-S72	327+00	0.62	1.55	100%	Reubicación
S73-S76	334+00	0.62	1.55	100%	Reubicación
S77-S80	344+00	0.17	0.425	100%	Reubicación
S80-S83	358+00	0.24	0.6	100%	Reubicación
S84	350+00	0.12	0.3	100%	Reubicación
S85-S87	354+00	0.1	0.25	100%	Reubicación
S88-S90	358+00	0.11	0.275	100%	Reubicación
S91-S93	360+00	0.26	0.65	100%	Reubicación
S94-S96	364+00	0.24	0.6	100%	Reubicación
S97-S99	367+00	0.64	1.6	100%	Reubicación
S100	371+00	0.15	0.375	100%	Reubicación
S101-S103	376+00	0.2	0.5	100%	Reubicación
S104	378+00	0.81	2.025	100%	Reubicación
S105-S108	382+00	0.55	1.375	100%	Reubicación
S109-S111	386+00	0.27	0.675	100%	Reubicación
S112-S114	388+00	0.46	1.15	100%	Reubicación
S115-S116	390+00	0.47	1.175	100%	Reubicación
S117	398+00	0.76	1.9	100%	Reubicación
S118	400+00	0.14	0.35	100%	Reubicación
S119	404+00	0.16	0.4	100%	Reubicación
S120	438+00	0.15	0.375	100%	Protección
S121	443+00	0.39	0.975	10%	Compensación
TOTAL		22.082	55.205		

Las alternas de acción del proyecto están ubicadas, ya sean en mayor o menor grado en zona kársica y afectan parcialmente la zona propuesta de protección del karso, según se describe en la Sección 3.5.2, estimándose en unas 137.0 cuerdas para la servidumbre de paso de las Alternas A y C y en unas 2.0 cuerdas para la Alternativa B. Ver Figura 4.6.

FIGURA DEL KARSO (4-6)

4.10. Zonas Inundables y Humedales

4.10.1. Zonas Inundables

Alternativa A y tramos de la C a campo traviesa

El impacto potencial a las zonas inundables para estas alternativas sería únicamente en la zona asociada a las inundaciones del Río Culebrinas. No obstante, se espera minimizar este impacto con la construcción de estructuras elevadas diseñadas a base de estudios hidrológicos-hidráulicos, en cumplimiento con el Reglamento Número 13 de la JP. En el caso de los cruces sobre el Río Camuy y Guajataka, las obras propuestas no impactarán las zonas inundables, ya que los bancos de estos ríos están en acantilados profundos.

Alternativa B – Conversión a expreso de la carretera estatal PR-2

El impacto potencial a las zonas inundables por esta alternativa sería en el Río Camuy, por el ensanche del puente existente, y en la zona asociada a las inundaciones del Río Culebrinas, por el relleno necesario para el ensanche de la carretera y las obras de drenajes necesarias. El impacto por esta alternativa es mayor debido a que dichos ensanches están subordinados a las obras existentes.

Cabe señalar, que además de las zonas inundables identificadas por los mapas, existen otras zonas relacionadas con el sistema de drenaje existente en la PR-2 que es uno obsoleto y deficiente, debido a los desarrollos urbanos colindantes a la ruta, especialmente los que han ocurrido en los últimos 30 años. Sería necesario incurrir en grandes inversiones para resolver esta situación, ya que el ensanche podría generar un aumento en el caudal en el sistema local de drenaje y en los subsistemas periferales. Se requeriría una evaluación detallada para el desarrollo de mejoras significativas a este sistema y para las áreas de mitigación. Estas últimas conllevarían la adquisición de grandes extensiones de terreno.

4.10.2. Humedales

Las áreas de humedales que podrían resultar afectados directamente por la construcción de las alternativas A y C, y por la Alternativa B se ubicaron en el recorrido realizado como parte del estudio de flora y fauna, siguiendo los mapas del Inventario Nacional de Humedales (*National Wetlands Inventory Maps*) del Servicio Nacional de Pesca y Vida Silvestre de los Estados Unidos (USFWS, por sus siglas en inglés). Las mismas se incluyen en la Tabla 4.6.

**TABLA 4.6 - HUMEDALES EN LA SERVIDUMBRE DE PASO
POR ALTERNA**

ALTERNA A			
NÚMERO HUMEDAL	TAMAÑO (CUERDAS)	CLASIFICACIÓN	MUNICIPIO
1	0.80	PUBHx	Hatillo
2	1.50	PEM1A	Hatillo
3	2.90	PSS3A	Hatillo-Camuy
4	1.00	PUBHx	Camuy
5	1.10	PUBHx	Camuy
6	0.80	PUBHx	Quebradillas
7	0.60	PUBHx	Quebradillas
8	1.10	PEM1C	Quebradillas
9	9.20	PEM1C	Aguadilla
Total Cuerdas	19.00		
ALTERNA B			
10	0.70	PFO3A	Hatillo
11	3.50	PEM1C	Hatillo
12	15.30	PEM1/FO3C	Hatillo
13	4.40	PEM1C	Hatillo
14	1.00	PEM1C	Camuy
15	1.20	PFO3C	Quebradillas
16	0.90	PEM1C	Quebradillas
17	0.50	E2EM1M	Quebradillas
18	0.30	E2AB4L	Isabela
19	0.90	E2SS3M	Isabela
20	0.30	E2SS3M	Quebradillas
21	1.30	PUBHx	Isabela
22	1.70	PUBHx	Isabela
23	2.00	PEM1C	Aguadilla
9		PEM1C	Aguadilla
Total Cuerdas	34.00		
ALTERNA C			
1	0.80	PUBHx	Hatillo
2	1.50	PEM1A	Hatillo
3	2.90	PSS3A	Hatillo-Camuy
4	1.00	PUBHx	Camuy
5	1.10	PUBHx	Camuy
6	0.80	PUBHx	Quebradillas
7	0.60	PUBHx	Quebradillas
8	1.10	PEM1C	Quebradillas
21	1.30	PUBHx	Isabela
22	1.70	PUBHx	Isabela
9	9.20	PEM1C	Aguadilla
Total Cuerdas	22.00		

Se presume 90 metros ancho mínimo de derecho de vía para Alternas A y C

Los humedales de los dos cuerpos de agua más importante, que cruza el proyecto, ríos Camuy y Guajataca, ubican en sus llanos anegables. En la Alternativa A y C se contempla cruzar estos ríos mediante puentes sobre las zonas escarpadas al sur de estos llanos, por lo que no se espera que se afecten humedales en esos ríos. En el caso de la Alternativa B, se contempla el ensanche de los puentes existentes y dado que hay unas áreas de humedales en los cruces de los llanos anegables, hay mayor potencial de afectación.

Existen otras áreas de humedales relacionadas a quebradas, depresiones y charcas que se contabilizaron en la Tabla 4.6. Preliminarmente, se estima que el impacto mayor de la Alternativa B sea en la zona inundable del Río Camuy. En cuanto a las Alternativas A y C, el humedal que tiene el mayor potencial de impacto es el de la zona inundable del Río Culebrinas y Caño Madre Vieja. En ambos casos el humedal predominante es un sistema palustrino emergente, persistente y estacionalmente o temporalmente inundado.

Este estimado es uno preliminar, ya que al momento no se cuenta con una determinación de jurisdicción a base de estudios de agrimensura ni con planos de diseño preliminar del proyecto, en los que se consideren alternativas para evitar y reducir los impactos sobre los humedales. Todo esto se realizará en coordinación con el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los E.U. (USACE, por sus siglas en inglés), bajo el proceso de la Solicitud de Permiso Conjunto, luego que se seleccione la alternativa de ubicación del proyecto mediante el proceso de Ley de Política Pública Ambiental.

4.11. Flora Y Fauna

En noviembre de 2006 se preparó una Evaluación Biológica en respuesta a comentarios emitidos por el USFWS. Este estudio se realizó para las alternativas A, B y C con el propósito de evaluar el efecto que cada alternativa podría tener sobre las especies protegidas y sus hábitats, por la reglamentación estatal y federal vigente. A la vez, recomienda las medidas de conservación y mitigación que podrían utilizarse para evitar algún efecto potencial de la acción propuesta en dichas especies. Copia del estudio se incluye en el Apéndice B de este documento.

La evaluación se realizó para un corredor de estudio de un ancho aproximado de un kilómetro para la Alternativa A, con un largo estimado de 46 kilómetros y un área estimada de 11,590 acres. Para la Alternativa B, el ancho de la franja de estudio fue de 250 metros, una longitud de 47 kilómetros y un área estimada de 3,020 acres. Para la Alternativa C, el ancho del corredor de estudio es de un kilómetro en la ruta a campo traviesa y de 250 metros en el tramo de conversión a expreso de la PR-2, la longitud de 48 kilómetros y un área estimada de 9,600 acres.

En la Tabla 4.7 se presentan las áreas estimadas de hábitculos, clasificados por tipo de vegetación o uso de terreno, que pudieran afectarse directamente por la construcción de estas alternativas dentro de la servidumbre de paso que se ha estimado preliminarmente.

TABLA 4.7 - HABITÁCULO DE ESPECIES DENTRO DE LA SERVIDUMBRE DE PASO POR ALTERNA			
HABITÁCULO/USO DE TERRENO	ALTERNA A	ALTERNA B	ALTERNA C
	(acres)	(acres)	(acres)
Bosque Pantanoso Costero	0.0	1.3	0.0
Bosque Secundario en Formación Caliza	254.1	72.7	238.9
Bosque Ribereño	2.6	0.0	2.6
Bosque Achaparrado	44.5	47.9	24.8
Bosque de Flamboyán	0.0	5.6	0.0
Vegetación Herbácea	0.7	3.5	0.4
Pastizal	578.6	131.5	471.8
Áreas de Cultivo	20.6	18.3	44.1
Terreno Desarrollado	191.7	802.0	299.7
Humedal Herbáceo	20.3	5.0	20.2
Bosque de Albizia de Llanura	0.1	0.0	0.1
Bosque de Tamarindillo	0.0	5.5	0.0
Total de área afectada	1113.1	1093.7	1102.7

La Alterna A afectará principalmente áreas de pastizales (52%) que en su mayoría están dedicadas al pastoreo y crianza de ganado. Además, afectará áreas de bosques (27%), en su mayoría secundarios en formación caliza, zonas desarrolladas (17%) y áreas de cultivo y otros (4%).

La Alterna B afectará principalmente zonas desarrolladas (73%), en su mayoría áreas residenciales, institucionales y comerciales. Además, afectará áreas de pastizales (12%), que en su mayoría están dedicadas al pastoreo y crianza de ganado, áreas de bosques (12%), en su mayoría secundarios en formación caliza y áreas de cultivo y otros (3%).

La Alterna C afectará principalmente áreas de pastizales (43%) que en su mayoría están dedicadas al pastoreo y crianza de ganado. Además, afectará áreas de bosques (24%), en su mayoría secundarios en formación caliza, zonas desarrolladas (27%) y áreas de cultivo y otros (8.5%).

En la sección 3.4.2 se presentaron las listas de especies encontradas en las franjas de estudio para cada alternativa.

Alternativa A – A campo traviesa

En el área potencial de efecto directo por la construcción (servidumbre de paso) no se encontraron especies de flora amenazada o en peligro de extinción. En cuanto a especies clasificadas como elementos críticos por el DRNA, se encontraron tres especies: *Schoepfia schreberi* (sin nombre común), *Jacquinia umbellata* (Chirriador), *Caesalpinia major* (Mato Amarillo). La única especie en peligro de extinción de fauna encontrada es la *Epicrates inornatus* (Boa Puertorriqueña). La construcción de esta alternativa resultaría en la pérdida de individuos de cada una de estas especies durante la fase de limpieza y nivelación del terreno. El hábitat propicio para las especies de flora son el Bosque Secundario en Formación Caliza, Bosque Achaparrado y Bosque Ribereño, los cuales ocupan 301 acres. En el caso de la boa, el hábitat propicio es el Bosque Secundario de Formación Caliza, el cual ocupa 254 acres.

Alternativa B - Conversión a expreso de la carretera PR-2

En el caso de esta alternativa, se encontraron dos especies de flora amenazadas o en peligro de extinción: *Schoepfia arenaria* (sin nombre común) y *Ottoschulzia rhodoxylon* (Palo de Rosa). La única especie en peligro de extinción de fauna encontrada es la *Epicrates inornatus* (Boa Puertorriqueña). La construcción de esta alternativa resultaría en la pérdida de individuos de cada una de estas especies durante la fase de limpieza y nivelación del terreno. El hábitat propicio para las especies de flora son el Bosque Secundario en Formación Caliza y Bosque Achaparrado, los cuales ocupan 121 acres. En el caso de la boa, el hábitat propicio es el Bosque Secundario de Formación Caliza, el cual ocupa 72.7 acres.

Alternativa C – Combinación tramos discurriendo a campo traviesa y un tramo usando la carretera PR-2 convertida a expreso

En el área potencial de efecto directo por la construcción de esta alternativa para el tramo a campo traviesa (90 metros de servidumbre) no se encontraron especies de flora amenazada o en peligro de extinción. En cuanto a especies clasificadas como elementos críticos por el DRNA, se encontraron tres especies: *Schoepfia schreberi* (sin nombre común), *Jacquinia umbellata* (Chirriador), *Caesalpinia major* (Mato Amarillo). La única especie en peligro de extinción de fauna encontrada es la *Epicrates inornatus* (Boa Puertorriqueña). La construcción de esta alternativa resultaría en la pérdida de individuos de cada una de estas especies durante la fase de limpieza y nivelación del terreno. El hábitat propicio para las especies de flora son el Bosque Secundario en Formación Caliza, Bosque Achaparrado y Bosque Ribereño, los cuales ocupan 266 acres. En el caso de la boa, el hábitat propicio es el Bosque Secundario de Formación Caliza, el cual ocupa 239 acres.

4.12. Niveles de Ruido Esperados

Durante la construcción

La producción de ruidos durante la fase de construcción es inevitable. Éstos se producen tanto por el tráfico adicional que se genera para el transporte de material, nivelación y limpieza de los terrenos, así como por el uso de equipo y maquinaria para los múltiples trabajos que requiere este tipo de obra. Sin embargo, éstos serán temporales, muy localizados y de corta duración. Algunos son similares en niveles de intensidad a otros ruidos normales que ocurren esporádicamente en las zonas urbanizadas. A continuación se incluye la Tabla 4.8 que muestra los niveles de ruidos, medidos en decibeles (dB) que se producen por las actividades diarias en dichas zonas y la Tabla 4.9, muestra los niveles de ruido medidos en decibeles que producen los equipos más utilizados en construcción a una distancia de 15 metros desde la fuente que los emite. Las medidas de atenuación de ruido durante esta fase se presentan en el Capítulo 5.

TABLA 4.8 - RUIDOS NORMALES EN UNA COMUNIDAD	
ACTIVIDAD	NIVEL DE PRESIÓN (dB)
Zona urbana ruidosa diurna	50
Zona urbana tranquila nocturna	40
Zona sub-urbana nocturna	38
Zona rural nocturna	24
Procesador de alimentos a 1 m de distancia	90
Trituradora de desperdicios a 1m de distancia	82
Aspiradora ("Vacuum cleaner") a 3 m. de distancia	70
Conversación normal a 1 m. de distancia	67
Oficina de negocios con bastante personal	57
Lavadora de platos en cuarto contiguo	50
Biblioteca	35
Área comercial	68
Camión diesel a 15 m. de distancia	88

TABLA 4.9 - RUIDOS PRODUCIDOS POR EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN

EQUIPO	NIVEL DE RUIDO dBA
Raspadora (“scraper”)	89 - 95
Niveladora (“grader”)	77 - 87
Camión de bombeo de asfalto	69 - 82
Camión de bombeo de cemento	90 - 91
Camión, varios ejes	88 - 90
Compresor	71 - 87
Barrenadora de roca (manual, neumática)	87 - 88
Barrenadora de roca (montada)	90 - 91
Retroexcavadora (“Backhoe”)	79 - 85
Sierra para hormigón	85 - 87
Sierra de hormigón de cadena	88 - 93
Generador	69 - 75
Planta de hormigón	90 - 93
Planta de asfalto	90 - 91
Hinca de pilotes	90 - 92

Durante la operación

El ruido durante la operación depende de tres causas principales: el volumen de tránsito, la velocidad de los vehículos y la proporción de camiones en el flujo vehicular. A la vez, dependerá de la distancia y elevación del receptor con respecto a la fuente.

Para determinar los niveles de ruido esperados y poder determinar el impacto de los mismos en la comunidad y en aquellas instalaciones que requieren que no se excedan ciertos niveles, se utilizó el programa TNNLOOK basado en el “Traffic Noise Model”, versión 1.0 de la Administración Federal de Carreteras (FHWA), (FHWA-PD-98-047 DOT-VNTSC-98-5) Se consideró la condición más desfavorable, que pudieran ocurrir en varias horas del día.

Los impactos por ruido se producen cuando el ruido causado por el tránsito vehicular se aproxima o excede el nivel recomendado (67 dBA) como criterio de atenuación para la Categoría B de las actividades (exteriores) que se muestran en la Tabla 4.10, a base de la política sobre ruido aprobada por la Administración Federal de Carreteras para el desarrollo y operación de proyectos de transportación.

TABLA 4.10 - NIVELES DE RUIDO RECOMENDADOS		
CATEGORIA	Leq	DESCRIPCIÓN DE LA CATEGORÍA DE LA ACTIVIDAD
A	57 (Exterior)	Terrenos donde la serenidad y silencio son de extraordinario significado y sirven una importante necesidad pública y donde la preservación de esas cualidades es esencial si el área va a continuar sirviendo esos propósitos
B	67 (Exterior)	Áreas de pasadía, áreas recreativas, campos de juego, áreas de deportes activos, parques, residencias, moteles, hoteles, escuelas, iglesias, bibliotecas y hospitales
C	72 (Exterior)	Áreas desarrolladas, propiedades, o actividades no incluidas en las categorías A o B anteriores
D	---	Terrenos sin desarrollar
E	52 (Interior)	Residencias, moteles, hoteles, salas de reunión pública, escuelas, iglesias, bibliotecas, hospitales y auditorios

Leq (h) es el nivel equivalente que es igual al promedio en términos de energía del nivel de presión del sonido (usualmente expresado en dBA) en una hora.

Los niveles de ruido vehicular se reducen por la distancia, el tipo de terreno, la vegetación y los obstáculos naturales o hechos por el hombre. La identificación de impacto conlleva la consideración de medidas para determinar la relación entre el ruido causado una vez el proyecto está en operación y el ruido existente en el área antes de construirse el proyecto.

La Tabla 4.11 incluye la descripción, ubicación y niveles de ruidos existentes medidos y los futuros, calculados para el año de diseño para las alternas A, B y C. En la Figura 4.5 se muestra la ubicación de las estaciones de medición de ruidos, representativas de receptores sensitivos como zonas residenciales e instituciones.

Como se puede apreciar, en los tramos a campo travesía de las alternas A y C se afectan más o menos la misma cantidad de comunidades residenciales que en la Alternativa B. No obstante, cada receptor en la PR-2 representa un número mayor de residencias porque son urbanizaciones con mayor densidad que en la campo travesía. Además, los niveles de ruido futuros en la PR-2 son mucho más altos que en la campo travesía, por la cercanía de los receptores. En las Alternativas B, D y tramos de la C de conversión a expreso de la PR-2 se afectarían más escuelas que en la Alternativa A y tramos de la C a campo travesía y con niveles de ruido futuros mucho más altos. Aclaramos que este estudio se efectuó a base de una alineación preliminar, por lo que los resultados del mismo deberán confirmarse una vez se realice el diseño correspondiente de la alternativa seleccionada.

TABLA 4.11 – NIVELES DE RUIDO EXISTENTES Y FUTUROS POR ALTERNA

ALTERNA A								
RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA PROMEDIO AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	NIVELES DE RUIDO (dBA)			
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN			MEDIDOS Leq(h)	FUTURO Leq(h)	EXCEDE NIVEL RECOMENDADO 67 dBA	
							SI	NO
Aguadilla	A	Colegio Universitario del Este, Bo. Palmar	1, P	210	61.1	63.2		X
	B	Comunidad Madre Vieja, Bo. Palmar	40, R	170	55.8	64.5		X
	C	Comunidad en la Cordillera Jaicoa, Bo. Caimital Bajo	1, S	65	60.7	69.6	X	
	D	Cerro “La Playa”, Bo. Caimital Bajo	1, S	20	-	-		No hay receptores
	E	Sector “Lloret”, Caimital Bajo	13, R	90	43.0	68.0	X	
	F	Comunidad en la PR-462, Bo. Caimital Alto	8, R	60	60.6	70.0	X	
	G	Comunidad. Aceitunas, Bo. Aceitunas	7, R	60	64.7	70.0	X	
Moca	H	Comunidad Aceituna, Bo. Acietunas	16, R	75	59.2	68.5	X	
	I	Comunidad cerca del Compañía de Mudanzas “North Western Trucking, Bo. Acietunas	1, I	100	59.2	67.0	X	
Isabela	J	Comunidad PR-112, Bo. Arenales Bajo	7, R	70	66.8	68.8	X	
	K	Comunidad Central, Bo. Arenales Bajo	7, R	40	66.7	71.4	X	
	L	Comunidad adyacente a PR-475, Bo. Arenales Bajo	4, R	55	54.3	73.0	X	

Leyenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares68.8

**TABLA 4.11 – NIVELES DE RUIDO EXISTENTES Y FUTUROS POR ALTERNA
(Continuación)**

ALTERNA A								
RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA PROMEDIO AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	NIVELES DE RUIDO (dBA)			
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN			MEDIDOS Leq(h)	FUTURO Leq(h)	EXCEDE NIVEL RECOMENDADO 67 dBA	
							SI	NO
Isabela	M	Comunidad adyacente a PR-4474, Bo. Galateo Bajo	1, R	50	60.9	73.4	X	
	N	Comunidad Coto cercana PR-446, Bo. Llanadas	12, R	100	56.5	70.1	X	
Quebradillas	O	Comunidad cerca de la PR-477, Bo. Cacao	9, R	100	56.5	70.1	X	
	P	Comunidad cercana a Intersección PR-113, Bo. Cacao	6, R	60	69.0	72.6	X	
	Q	Comunidad cercana a Intersección PR-482, Bo. Cocos	8, R	60	63.6	73.1	X	
Camuy	R	Comunidad Palomar, Bo. Camuy Arriba	12, R	115	56.2	69.9	X	
	S	Comunidad Pueblo Nuevo, Bo. Zanja	13, R	100	59.4	70.6	X	
	T	Comunidad al este del Camino Crespo, Bo. Zanja	12, R	80	50.2	71.8	X	
Hatillo	U	Comunidad adyacente a la PR-130, Bo. Capáez	10, R	180	68.8	68.8	X	
	V	Comunidad Corcovado, Bo. Corcovado	4, R	75	61.5	72.1	X	

Legenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

**TABLA 4.11 - NIVELES DE RUIDO EXISTENTES Y FUTUROS POR ALTERNA
(Continuación)**

ALTERNA B								
RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA PROMEDIO AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	NIVELES DE RUIDO (dBA)			
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN			MEDIDOS Leq(h)	FUTURO Leq(h)	EXCEDE NIVEL RECOMENDADO 67 dBA	
							SI	NO
Aguadilla	1	Comunidad ubicada en el km 129.3, Bo Victoria (Frente al Aguadilla Medical Center)	15, R	100	59.0	72.3	X	
	2	Urbanización Villa Alegría, km 125.9, Caimital Bajo (Frente al Parque Las Cascadas)	40, R	50	67.7	75.6	X	
	3	Hospicio e Iglesia San Lucaas, km 124.9, Caimital Bajo	1, P	75	64.9	73.7	X	
	4	Comunidad en el km 122.7, Bo. Caimital Alto	12 R	65	63.8	74.4	X	
	5	Escuela Segunda Unidad Adams, km 122.2, Bo. Caimital Alto	1, P	50	64.9	66.5	Barrera existente	
	6	Villa Grajales en el km 120.6, Bo. Caimital Alto	9 R	50	64.9	75.6	X	
	7	Comunidades al norte y sur en el km. 118.1 Int. PR-110, Bo. Ceiba Baja,	12 R	30	67.8	77.9	X	
Moca	8	Comunidad en el km 115.5 cerca de la PR-464, Bo. Aceitunas	8, R	60	66.6	75.6	X	
Isabela	9	Esc. Dr. Heriberto Doménech y Comunidad Mora en el km 112.2 cerca de la PR-112, Bo. Guerrero	1 P, 40 R	50	75.2	76.4	X	
	10	Comunidad en el Km. 110.7 cerca de la PR-475, Bo. Arenales Bajo	20, R	50	62.0	75.5	X	

Legenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

**TABLA 4.11 - NIVELES DE RUIDO EXISTENTES Y FUTUROS POR ALTERNA
(Continuación)**

ALTERNA B								
RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA PROMEDIO AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	NIVELES DE RUIDO (dBA)			
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN			MEDIDOS Leq(h)	FUTURO Leq(h)	EXCEDE NIVEL RECOMENDADO 67 dBA	
							SI	NO
Isabela	11	Esc. Antonio Geigel y Intersección PR-446, Bo. Coto y Galateo Bajo	8 R	80	66.9	73.3	X	
	12	Sector San Antonio de la Tuna, Bo. Coto	1 R	50	65.7	75.5	X	
Quebradillas	13	Comunidad en el km 102.2 cerca de la Int. PR-4484, Bo. Terranova/ Bo. Pueblo,	8 R	70	60.2	73.9	X	
	14	Comunidades entre Int. PR-485 y Int. PR 484, Bo. San José y Bo. Cocos	10 R	40	67.0	76.5	X	
	15	Comunidad Cocos en el km 96.9, Bo. Cocos	24 R	50	69.9	75.5	X	
Camuy	16	Comunidad Quebrada Mala en el km 94.4, Bo. Yeguas	25, R	50	62.0	76.4	X	
	17	Esc. Ralph Waldo Emerson y Comunidad en el km 93.5, Bo. Membrillo	1 P, 12 R	50	70.5	76.4	X	
	18	Comunuidad en el km 90.5, Bo. Puente	28 R	30	70.2	78.7	X	
Hatillo	19	Comunuidad en el km 88.3, Bo. Hatillo	20 R	55	69.6	76.0	X	
	20	Comunidad en el km 86.5 (cerca de Ford del Norte, Bo Carrizales	30 R	25	70.2	79.5	X	
	21	Comunidad en el km 84.1, Bo Carrizales	33 R	80	67.3	74.2	X	

Leyenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

**TABLA 4.11 - NIVELES DE RUIDO EXISTENTES Y FUTUROS POR ALTERNA
(Continuación)**

ALTERNA C								
RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA PROMEDIO AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	NIVELES DE RUIDO (dBA)			
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN			MEDIDOS Leq(h)	FUTURO Leq(h)	EXCEDE NIVEL RECOMENDADO 67 dBA	
							SI	NO
Aguadilla	A	Colegio Universitario del Este, Bo. Palmar	1, P	210	61.1	63.2		X
	B	Comunidad Madre Vieja, Bo. Palmar	40, R	170	55.8	64.5		X
	C	Comunidad en la Cordillera Jaicoa, Bo. Caimital Bajo	1, S	65	60.7	69.6	X	
	D	Cerro "La Playa", Bo. Caimital Bajo	1, S	20	-	-		No hay receptores
	E	Sector "Lloret", Caimital Bajo	13, R	90	43.0	68.0	X	
	F	Comunidad en la PR-462, Bo. Caimital Alto	8, R	60	60.6	70.0	X	
	6	Villa Grajales en el km 120.6, Bo. Caimital Alto	9 R	50	64.9	75.6	X	
	7	Comunidades al norte y sur en el km. 118.1 Int. PR-110, Bo. Ceiba Baja,	12 R	30	67.8	77.9	X	
Moca	8	Comunidad en el km 115.5 cerca de la PR-464, Bo. Aceitunas	8, R	60	66.6	75.6	X	
Isabela	9	Esc. Dr. Heriberto Doménech y Comunidad Mora en el km 112.2 cerca de la PR-112, Bo. Guerrero	1 P, 40 R	50	75.2	76.4	X	
	10	Comunidad en el Km. 110.7 cerca de la PR-475, Bo. Arenales Bajo	20, R	50	62.0	75.5	X	

Legenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

**TABLA 4.11 - NIVELES DE RUIDO EXISTENTES Y FUTUROS POR ALTERNA
(Continuación)**

ALTERNA C

RECEPTOR			NÚMERO DE PROPIEDADES AFECTADAS	DISTANCIA PROMEDIO AL EJE DE LA CARRETERA (MTS)	NIVELES DE RUIDO (dBA)			
MUNICIPIO	NÚM.	LOCALIZACIÓN			MEDIDOS Leq(h)	FUTURO Leq(h)	EXCEDE NIVEL RECOMENDADO 67 dBA	
							SI	NO
Isabela	M	Comunidad adyacente a PR-4474, Bo. Galateo Bajo	1, R	50	60.9	73.4	X	
	N	Comunidad Coto cercana PR-446, Bo. Llanadas	12, R	100	56.5	70.1	X	
Quebradillas	O	Comunidad cerca de la PR-477, Bo. Cacao	9, R	100	56.5	70.1	X	
	P	Comunidad cercana a Intersección PR-113, Bo. Cacao	6, R	60	69.0	72.6	X	
	Q	Comunidad cercana a Intersección PR-482, Bo. Cocos	8, R	60	63.6	73.1	X	
Camuy	R	Comunidad Palomar, Bo. Camuy Arriba	12, R	115	56.2	69.9	X	
	S	Comunidad Pueblo Nuevo, Bo. Zanja	13, R	100	59.4	70.6	X	
	T	Comunidad al este del Camino Crespo, Bo. Zanja	12, R	80	50.2	71.8	X	
Hatillo	U	Comunidad adyacente a la PR-130, Bo. Capáez	10, R	180	68.8	68.8	X	
	V	Comunidad Corcovado, Bo. Corcovado	4, R	75	61.5	72.1	X	

Legenda: R = Residencial, P = Edificio Público, I = Edificio Industrial, S = Solares

4.13. Áreas y Recursos con Valor Histórico, Arqueológico o Estético

4.13.1. Recursos con Valor Histórico y/o Arqueológico

La Ley 112 del 20 de junio de 1988 del Estado Libre Asociado de Puerto Rico y la Ley Nacional de Preservación Histórica de 1966, según enmendada (National Historic Preservation Act of 1966, as amended), establecen la necesidad de que se realicen estudios de evaluación de recursos culturales para cualquier tipo de desarrollo urbano o de construcción de infraestructura en el país, considerando los impactos potenciales de dicha acción. Ambas leyes también buscan conservar toda estructura, ruina, monumento histórico, depósito arqueológico del período precolombino o el colonial, hallado dentro de los límites de la acción propuesta.

Para determinar la existencia o ausencia de recursos históricos y/o arqueológicos en el corredor de estudio, se preparó un estudio arqueológico fases IA-IB² (ver resumen en el Apéndice G), el cual contiene toda la información documental existente en la Oficina Estatal de Conservación Histórica (State Historic Preservation Office o SHPO por sus siglas en inglés) y el Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP), así como en las oficinas que en cada municipio velan por la protección y conservación de estos recursos.

La información que reveló algún tipo de recurso de interés que pudiera estar cercano o dentro de la ruta de las alternas estudiadas, se investigó para validarla. La que resultó positiva en cuanto al valor histórico o arqueológico, se incluyó en los mapas. Todo este trabajo de investigación documental y el recorrido de superficie del área de impacto potencial es lo que constituye la Fase IA del estudio de arqueología realizado.

El estudio Fase IB se apoya en la fase documental (IA), complementándola con la investigación más a fondo en el campo, donde se realizan pruebas en el terreno y el subsuelo, se evalúa el ambiente en general y se realizan entrevistas a miembros de la comunidad buscando información adicional proveniente del conocimiento popular o la historia local del área y los recursos ubicados en la misma.

Los hallazgos a lo largo de cada una de las alternas se detallan en el Resumen Ejecutivo de la evaluación arqueológica de las alternas. Algunos de los hallazgos importantes a lo largo del corredor de estudio para Alternas A y tramos a campo traviesa de la Alternas C incluyen: las ruinas de la Hacienda de Don Cayetano Estrella, el Trapiche “La Lágrima”, un aljibe de piedra caliza, ruinas de piedras, la antigua Planta Hidroeléctrica, arte rupestre aborígen, el Castillo Labadie (unos 600 metros al norte de la Alternas A), una pequeña cueva y un refugio rocoso, las ruinas de una grúa de caña, otro refugio rocoso ubicado casi al final esta

² Centro de Investigaciones Arqueológicas Bieque, “Estudio Arqueológico Fase IA-IB Corredor hatillo-Aguadilla, 2006

trayectoria y los remanentes de dos estructuras antiguas ubicadas en los terrenos de la Sucesión García Méndez.

Como este estudio se realizó paralelamente con el estudio de ruta, los hallazgos del mismo contribuyeron a que se tomaran en consideración estos recursos para evitar afectarlos adversamente en el trazado preliminar de la ruta de la Alternativa A y de tramos a campo traviesa de la Alternativa C, con excepción de las dos estructuras antiguas. Las recomendaciones del estudio arqueológico incluyen las medidas que deben tomarse para evitarlos o para protegerlos. (Ver Capítulo 5 que incluye un resumen de estas medidas, entre estas la consideración de variantes de la alineación horizontal para la Alternativa A.).

Dentro del área de impacto potencial de la conversión a expreso de la PR-2, se encontraron varios recursos culturales de importancia, tales como las ruinas de una grúa de caña de azúcar en el barrio Mora de Isabela (solar número 28), un sistema de canales de riego antiguo en el barrio Guerrero de Isabela (solar número 29) y una estructura (edificación) histórica en el barrio San José de Hatillo (ver Figura EARQL-3 en el Apéndice G). No obstante, el proceso de evitar o minimizar los efectos adversos sobre estos recursos pudiera ser más difícil en la conversión a expreso de la PR-2, debido a la limitación de espacio para la consideración de variantes de diseño, en comparación con las alternativas a campo traviesa.

Luego de que se seleccione la alternativa mediante el proceso de la DIA-Final, durante la fase de diseño preliminar, la ACT realizará los estudios arqueológicos Fase II requeridos para determinar la importancia y extensión de los recursos que ya han sido identificados y otros que se puedan identificar dentro del área potencial de efecto de esa alternativa. También se determinará el nivel de impacto sobre esos recursos. En caso de que los recursos tengan el potencial de afectarse, se implantarán las medidas para evitar, minimizar o mitigar el efecto adverso, según aplique, mediante el proceso de un estudio arqueológico fase III (mitigación), en coordinación con el ICP y el SHPO.

4.13.2. Valor Estético

En cuanto a los efectos relacionados al valor estético, la Alternativa A y tramos a campo traviesa de la Alternativa C discurren por zonas de alto valor estético al ofrecer vistas panorámicas de paisajes como los acantilados del Río Guajataca en Quebradillas y la Cordillera Jaicoa en Aguadilla, los cuales estarán más expuestos a la vista del usuario de la nueva vía, ocasionando un impacto visual positivo.

Las Alternativas B y D, aún con su ambiente urbano colindante, también ofrecen la oportunidad de apreciar zonas de alto valor paisajista para el usuario, tales como las ceibas y los acantilados de Quebradillas, y amplias vistas del mar en ese municipio y en Aguadilla.

En la Alternativa A y tramos a campo travesía de la Alternativa C, la nueva vía será una intrusión visual en las zonas de comunidades en las que existe un paisaje natural. Esto causará un impacto visual adverso a los residentes, siendo este impacto mayor que en la Alternativa B de conversión a expreso de la PR-2. Para la Alternativa D no habrá impactos de valor estético adicionales a los ya ocurridos.

4.14. Socio-económico

Como parte de los estudios realizados para este proyecto, se llevó a cabo un Estudio Socio-económico³ en los municipios que se afectan. (Ver Apéndice E). Este estudio presenta el perfil socio-económico de las comunidades con potencial de ser afectadas de llevarse a cabo cualquiera de las alternativas de la acción propuesta (ver resumen en Sección 3.14). El estudio discute, mediante la evaluación de diversos parámetros seleccionados, si el proyecto tiene un impacto desproporcionado sobre esas comunidades. Esto último tiene como marco de referencia las disposiciones y parámetros reglamentarios aplicables en este tipo de análisis, principalmente la política pública adoptada por la Autoridad de Carreteras y Transportación sobre Justicia Ambiental.

4.14.1. Desplazamiento y Costos de Realojamiento

La investigación sobre el tipo, cantidad y estimado de costos de las residencias, negocios o instituciones que resultarían desplazadas por las alternativas están contenidos en el Estudio Socio-económico.

En resumen, la mayor parte del corredor bajo estudio se encuentra dentro de la denominada Área Urbanizada de Aguadilla. De acuerdo al censo del año 2000, la población de la región donde se encuentra el corredor cuenta con un 95.1% de su población clasificada como urbana, lo cual es similar al promedio para Puerto Rico en general (94.4%). En el caso de Aguadilla, su población fue clasificada urbana en un 100%.

Alternativa A – a campo travesía

Asignar un costo a los posibles gastos de realojamiento, mudanza y vivienda de último recurso resulta ser un ejercicio preliminar. No obstante, se estima ese costo para la Alternativa A realojamientos residenciales más comerciales es aproximadamente \$4,000,000.

El desglose de las cantidades de desplazamientos de familias, negocios e instituciones por municipio se presentan en la Tabla 4.12. Se estima que unas 499 residencias se van a desplazar con la construcción de esta alternativa. La mayor parte de estas residencias son unifamiliares y están ubicadas en sectores y barriadas

³ Ramón E. González, PPL & Rolando Aponte, Economistas, Estudio Socioeconómico y de Impacto Económico, MAG Management & Acquisition Group, diciembre 2002

desarrollados en la colindancia de las carreteras estatales y caminos municipales que conectan a la PR-2. El número de desplazamientos de residencias por municipio varía entre 97 y 120 en los municipios de Hatillo, Camuy, Isabela y Aguadilla, y entre 40 y 43 en Quebradillas y Moca, respectivamente.

TABLA 4.12 - ESTRUCTURAS CON POTENCIAL DE DESPLAZAMIENTO ALTERNA A					
MUNICIPIO	RESIDENCIAS	AGRICOLA/ VAQUERIA	NEGOCIOS/ INDUSTRIAS	INSTITUCIONES	VACANTES/ OTROS
1. Moca	43	0	5	0	9
2. Aguadilla	102	0	16	2	48
3. Isabela	97	1	4	3	49
4. Quebradillas	40	2	13	0	39
5. Camuy	120	10	3	0	17
6. Hatillo	97	7	2	0	10
SUB-TOTALES	499	20	43	5	172
TOTAL			739		

Con la construcción de esta alterna pudieran desplazarse unas 5 instituciones, especialmente iglesias. La mayor parte de los desplazamientos ocurrirán en el municipio de Isabela. En la Tabla 4.13 se presentan las ubicaciones de algunas de éstas.

TABLA 4.13 – ALGUNAS INSTITUCIONES CON POTENCIAL DE DESPLAZAMIENTO CON LA ALTERNA A	
ISABELA	
Escuela, PR-494, km. 0.6, Bo. Arenales Alto	
Iglesia Carismática, PR-494, km. 0.4 Int., Bo. Arenales Alto	
Iglesia en la PR4474 en el Bo. Galateo Bajo	
AGUADILLA	
Iglesia en la PR-443, Sector Lloret en el Bo. Caimital Bajo	
Iglesia en la PR-443, calle Toño Colón, Bo. Caimital Bajo	

Se estima que unos 43 negocios, incluyendo industrias, pudieran ser desplazados por esta alterna. De éstos, diecinueve (19) corresponden a ventas al detal, tres (3) son restaurantes y negocios de comida; y el resto son negocios al mayoreo, almacenes, industria liviana, servicios profesionales, manufactura y otros. Algunos de los negocios que se pudieran estar desplazando con esta alterna se presentan en la Tabla 4.14

TABLA 4.14 – ALGUNOS NEGOCIOS CON POTENCIAL DE DESPLAZAMIENTO CON LA ALTERNA A	
HATILLO	
Negocio de Cabalgatas	Viandero
CAMUY	
Gasolinera Total	Taller de Mecánica
QUEBRADILLASs	
Jardinería Vivero Plantas	Laboratorio Clinico
Taller Eli Rodríguez	Gasolinera Gulf
Iván Auto Imports	Oficina Servicio Profesional
Vivero los Isleños	Funeraria y Capillas Aviles
ATC	El Jardín
ISABELA	
Harris Paint	Tienditas de Dulces Típicos
Hospicio SR	Salón de Actividades Felo
Velázquez Auto	Junker Machado
Venta de Motoras	Panadería Figuemar
MOCA	
Restaurante La Cabaña	Oficina de Médicos
La Posa	Rubén Supermarket
Aguadilla Dental Lab	
AGUADILLA	
Harikito Cafetín y Salón Billar	Cortés Sevice Center
Gasolinera Texaco	Oficina Servicio Profesional

Alternativa B – Conversión a expreso de la carretera estatal PR-2

Asignar un costo a los posibles gastos de realojo, mudanza y vivienda de último recurso resulta ser un ejercicio preliminar. No obstante, se estima que ese costo para la Alternativa B es aproximadamente \$13,000,000.

El desglose de las cantidades de desplazamientos de familias, negocios e instituciones por municipio se presentan en la Tabla 4.15. Se estima que unas 767 residencias se van a ver afectadas con la construcción de esta alternativa. La mayor parte de estas residencias son unifamiliares y están ubicadas en urbanizaciones o esparcidas a lo largo de la PR-2. El número de desplazamientos de residencias mayor (230) ocurriría en el municipio de Quebradillas. Para los municipios de Hatillo, Camuy, Isabela y Aguadilla el número de desplazamiento de residencias varía entre 101 y 181. Solamente 9 residencias podrían verse desplazadas en el municipio de Moca.

TABLA 4.15 - ESTRUCTURAS CON POTENCIAL DE DESPLAZAMIENTO ALTERNA B					
MUNICIPIO	RESIDENCIAS	AGRICOLA/ VAQUERIA	NEGOCIOS/ INDUSTRIAS	INSTITUCIONES	VACANTES/ OTROS
1. Moca	9	0	4	0	3
2. Aguadilla	181	11	141	10	89
3. Isabela	132	13	147	6	56
4. Quebradillas	230	1	91	5	40
5. Camuy	114	2	65	3	56
6. Hatillo	103	0	74	1	25
SUB-TOTALES	769	27	522	25	269
TOTAL			1,612		

Con la construcción de esta alterna pudieran desplazarse unas 27 instituciones, donde aproximadamente la mitad son iglesias y el resto son escuelas o centros de servicios. La mayor parte de los desplazamientos ocurrirán en el municipio de Isabela. En la Tabla 4.16 se presentan las ubicaciones de algunas de éstas.

TABLA 4.16 – ALGUNAS INSTITUCIONES CON POTENCIAL DE DESPLAZAMIENTO CON LA ALTERNA B
CAMUY
Iglesia Aurora del Progreso, Km. 94.6, Bo. Yeguada
Iglesia Pentecostal Amigos de Jesús, Bo. Membrillo
Iglesia, Km. 94.8 en el Bo. Yeguada
QUEBRADILLAS
Esc. Segunda Unidad Luis Muñoz Rivera, Bo. Cocos
Iglesia Misionera Remanente, Bo. Terranova
Parque de Pelota en el Bo. Cocos
Cancha de Baloncesto en el Bo. Cocos
ISABELA
Iglesia en el Bo. Guerrero
Iglesia Mont Clair, Bo Guerrero
Tribunal Municipal, Bo. Mora
Head Start del Noroeste, Bo. Guerrero
Escuela José Rosario, Bo. Mora
Iglesia Carismática, Bo. Guerrero
AGUADILLA
Iglesia en el Bo. Ceiba Baja
Estación de Policía, Bo. Caimital Alto

Se estima que unos 522 negocios, incluyendo industrias, pudieran ser desplazados por la conversión de la carretera estatal PR-2 a carretera expreso (Alterna B). De éstos, se encuestaron 135, de los cuales 54.8% corresponden a ventas al detal, 11.9% a negocio de productos agrícolas, 6.7 % son restaurantes y negocios de comida y el resto son negocios al mayoreo, almacenes, industria liviana, servicios profesionales, manufactura y otros. El 79% de los negocios encuestados tienen de uno (1) a veinte (20) empleados y el 21% restante son negocios operados por sus dueños. El tiempo promedio que llevan en operación es de 14 años los negocios en general y 21 años (negocios agrícolas). Algunos de los negocios que se pudieran estar desplazando con esta alterna se presentan en la Tabla 4.17.

TABLA 4.17 – ALGUNOS NEGOCIOS CON POTENCIAL DE DESPLAZAMIENTO CON LA ALTERNA B

HATILLO		
Centro Naturista	Pro Parts Gallery Auto	El Mesón
Camouflage Store	Rincón Rústico	Eurobank
Auto Servicio Paito	Farmacia del Norte	Domino's Pizza
Pick & Save	Centro de Distribución Payco	Damon's
Hotel El Buen Café	Ford del Norte	Flavor China
Casas Borincanas	Estación de Bomberos	Real Mortgage
Acha Trading	Gasolinera Race Track	D'eleganza
Gasolinera CITGO	Funeraria Amador	Comercial Krespo
Jardín La Victoria	Tropical Concrete Products	Daytona Gas
Pizzería Jazmín's	Banco Popular de PR	Wendy's
Parts Discount Corp.	Hatillo Kash & Karry	Gatsby
Gasolinera Texaco	Casa Grande Oldies Bar	Hatillo Sport Center
Church's	Pizza Hut & Kentucky Fried Chicken	Atlantic Toyota
Systronics	Sam Wor Restaurante Chino	Dorta's Office
Ferretería Amador		
CAMUY		
Munchies Pizza	Ferretería González Vega	Mc Donalds
Lee Auto	Gasolinera CITGO (ahora TOTAL)	Centro Terrazos
Gigante Cash and Carry	Cafetería Los Vanes	Chelito Auto Sales
Quick Lube Valvoline	Vivero Plantas Ornamentales	Tony's BBQ
QUEBRADILLAS		
LRM Doors & Windows	Carros Usados Hernández	Panadería La Reina
J&R Bakery	El Oasis	Farmacia Gloriana
Vivero Los Isleños	Gallera Los Cocos	Gasolinera Texaco
Gasolinera Amador	Tiendas Todo a Peso	Supermercado Grande
ISABELA		
María Pabón Salon	Tesoros Íntimos	Mc Donalds
Comercial La Curva	Cirujanos Dentista Dra. Ailsa. Díaz	Vertex Inc.
Edificio La Curva Profesional	Rodríguez Auto Pieza	Angela Distributors, Inc.
JR Auto Imports	Isabela Tune Up Express	Master Line
Galería Auto Inc.	Isabela Quick Lube	Cantera Amador

TABLA 4.17 – ALGUNOS NEGOCIOS CON POTENCIAL DE DESPLAZAMIENTO CON LA ALTERNA B (Continuación)

ISABELA		
Velázquez Auto	Maytag	Plaza Dry Cleaners
Salon & Spa Evelina	Coop. de Ahorro y Crédito de Isabela	Mueblería Tu Hogar
Transmisiones	Vélez Auto Imports	Motel Tropical
ACT Computer	Diabetes Control	Gasolinera Shell
Galería de Matress	Maderas Alco	Restaurante El Bohio
JM Truck & Cars Imports	Reliable	GF Medical
MB Realty	Ryco Hydraulics	Restaurante Canos
Motel Bosque Verde	Budget Rental Car	Gasolinera Esso
Hernan Auto Import	King Donuts	Condom City
Mapfre	Gasolinera Texaco & Genesis Pizza	WR Auto Parts
Funeraria del Noroeste		
AGUADILLA		
Cris Restaurant	Dealer de Autor Toyota, Mazda & Kia	Aquino Auto
Liquilux Gas	Centro Puertas y Ventanas	Baterías del Oeste
Restaurante el 6	Dealer Suzuki & Isuzu	Linde Gas
MM Auto	Farmacia Sagrado Corazón	Rooms To Go
Centennial	Aguadilla Town Center	Best gas
Modas Cristina	Ferretería Comercial Sánchez	Multi Gomas
Quality Printers	Clínica Veterinaria Borinquen	Mc Donalds
Kristal Video	Salón Glorimar	Gasolinera Shell
Banco Santander	Caribbean Integration Engineers, Inc	Kentucky Fried Chicken
Pizza Hut	Funeraria Hernández Rivera	Garaje Ruben
Pinturas Glidden	Mueblerías Berrios	Seguros Múltiples
Walgreens	Banco Popular de PR	Bolera de Aguadilla

De igual manera, existe una serie de comerciantes no establecidos o ambulantes que venden sus productos a la vera de la carretera y que contribuyen al desarrollo de la economía. Una carretera expreso, como la que aquí se propone, no facilita que este tipo de comercio prevalezca, debido a que se trata de una vía con acceso controlado mediante intersecciones a desnivel y marginales. El intercambio comercial podrá ser posible si se establecen centros de descanso con negocios de comida, reabastecimiento de combustible u otros servicios, pero solamente a lo largo de las marginales.

Alternativa C - Combinación tramos discurriendo a campo traviesa y un tramo usando la carretera PR-2 convertida a expreso

Asignar un costo a los posibles gastos de realojo, mudanza y vivienda de último recurso resulta ser un ejercicio preliminar. No obstante, se estima que ese costo para la Alternativa C es aproximadamente \$5,300,000.

El desglose de las cantidades de desplazamientos de familias, negocios e instituciones por municipio se presentan en la Tabla 4.18. Se estima que unas 480 residencias se van a ver afectadas con la construcción de esta alternativa. La mayor parte de estas residencias son unifamiliares y en los tramos a campo traviesa están ubicadas en sectores y barriadas desarrollados en la colindancia de las carreteras estatales y caminos municipales que conectan a la PR-2. En el tramo de conversión a expreso de la PR-2, en Isabela y Aguadilla, las residencias están ubicadas en urbanizaciones o esparcidas a lo largo de la PR-2. El número de desplazamientos de residencias por municipio varía entre 97 y 120 en los municipios de Hatillo, Camuy, Isabela y Aguadilla, y entre 40 y 43 en Quebradillas y Moca, respectivamente.

**TABLA 4.18 - ESTRUCTURAS CON POTENCIAL DE DESPLAZAMIENTO
ALTERNATIVA C**

MUNICIPIO	RESIDENCIAS	AGRICOLA/ VAQUERIA	NEGOCIOS/ INDUSTRIAS	INSTITUCIONES	VACANTES/ OTROS
1. Moca	9	0	4	0	3
2. Aguadilla	136	10	48	5	67
3. Isabela	78	0	77	7	35
4. Quebradillas	34	2	9	0	39
5. Camuy	126	10	7	0	17
6. Hatillo	97	7	2	0	9
SUB-TOTALES	480	29	147	12	170
TOTAL			838		

Con la construcción de esta alternativa pudieran desplazarse unas 12 instituciones en su mayoría iglesias, el resto son escuelas o centros de servicios. La mayor parte de los desplazamientos ocurrirán en el municipio de Isabela. En la Tabla 4.19 se presentan las ubicaciones de algunas de éstas.

TABLA 4.19 – ALGUNAS INSTITUCIONES CON POTENCIAL DE DESPLAZAMIENTO CON LA ALTERNA C

ISABELA	
Iglesia en el Bo. Guerrero	
Iglesia Mont Clair, Bo Guerrero	
Tribunal Municipal, Bo. Mora	
Head Start del Noroeste, Bo. Guerrero	
Escuela José Rosario, Bo. Mora	
Iglesia Carismática, Bo. Guerrero	
Iglesia en la PR4474 en el Bo. Galateo Bajo	
AGUADILLA	
Iglesia en el Bo. Ceiba Baja	
Iglesia en la PR-443, Sector Lloret en el Bo. Caimital Bajo	
Iglesia en la PR-443, calle Toño Colón, Bo. Caimital Bajo	
Hogar Crea, Bo. Caimital Alto	
Centro de Servicios de Gestión Única, Bo. Corrales	

Se estima que unos 147 negocios, incluyendo industrias, pudieran ser desplazados por esta alterna. De éstos, 94 corresponden a ventas al detal, 9 son restaurantes y negocios de comida y el resto son negocios al mayoreo, almacenes, industria liviana, servicios profesionales, manufactura y otros. Algunos de los negocios que se pudieran estar afectando con esta alterna se presentan en la Tabla 4.20.

TABLA 4.20 – ALGUNOS NEGOCIOS CON POTENCIAL DE DESPLAZAMIENTO CON LA ALTERNA C

HATILLO	
Negocio de Cabalgatas	Viandero
CAMUY	
Total Gasolinera	Taller de Mecánica
QUEBRADILLAS	
Jardinería Vivero Plantas	Laboratorio Clínico
Taller Eli Rodriguez	Garaje Gulf
Iván Auto Imports	Oficina Servicio Profesional
Vivero los Isleños	Funeraria y Capillas Aviles
ATC	El Jardín
ISABELA	
Galería de Mattress	Nicky's Auto Parts
Maderas Alco	Gomera Martínez
JM Truck & Cars Imports	Gasolinera Shell
Vertex, Inc	Garage de gasolina
Comercial La Curva	Tesoro Íntimos y salón de belleza
Mc Donalds	Cirujanos Dentista Dra. Ailsa. Díaz

**TABLA 4.20 – ALGUNOS NEGOCIOS CON POTENCIAL DE DESPLAZAMIENTO CON LA ALTERNA C
(Continuación)**

ISABELA	
Edificio La Curva Profesional	Rodríguez Auto Pieza
JR Auto Imports	Isabela Tune Up Express
Galería Auto Inc.	Isabela Quick Lube
Velázquez Auto	Maytag
Salon & Spa Evelina	Coop. de Ahorro y Crédito de Isabela
Transmisiones	Vélez Auto Imports
ACT Computer	Diabetes Control
Resaurante El Bohio	Reliable
MB Realty	Ryco Hidraulics
Angela Distributors, Inc.	GF Medical
Master Line	Restaurante Canos
Cantera Amador	María Pabón Salon
Plaza Dry Cleaners	Motel Tropical
Mueblería Tu Hogar	
AGUADILLA	
Harikito Cagetin y salon Billar	The Garden Restaurant
Ferretería	Tiendita Holsum
Amrican Gas	Losetas Rusticas
Quick Lube	Perfumería
Instituto Irma Valentín	Dealer de Carros
Lipo Car Center	Restaurant Molinas
Enseres Eléctricos	Saúl Rodríguez Auto Sales
WJ Auto Air	La Carpa de Muebles Enseres Pizarro
Vivero Matas	Gasolinera
Chris Restaurant	Gasolinera y dealer de carro
Dealer Carro	Hogar Betzaida
Hotel El Girasol	Ocean Plaza Mall
Comas Peditra - Oficinas Peditra	Auto Sales
Centro de Vacunación Sánchez	Aguadilla Spring Co,
Arce Auto Sales	Gasolinera Caribe
Librería	JR Auto Parts
Librería y Efectos escolares	Oficinas Medicas
Dealer de Carros	Velásquez Auto Sales
Jardinería Vivero Plantas	D & B Mármol y Granito
Oficinas Medicas	Colmado Pellot
Gasolinera	Mr Mofongo
Taller de Hojalatería	

De igual manera, existe una serie de comerciantes no establecidos o ambulantes que venden sus productos a la vera de la carretera en el tramo de conversión a expreso de la PR-2 de esta alterna, los cuales contribuyen al desarrollo de la economía. No obstante dicha conversión, no facilita que este tipo de comercio se prevalezca, debido a que se trata de una vía con acceso controlado mediante intersecciones a desnivel y marginales. El intercambio comercial podrá ser posible si se establecen centros de descanso con negocios de comida, reabastecimiento de combustible u otros servicios, pero solamente a lo largo de las marginales.

Alterna D – Ninguna acción

Esta alterna no causará un impacto de desplazamiento de familia, negocios e instituciones.

4.14.2. Cohesión Comunal

El concepto de cohesión comunitaria se refiere a las relaciones interpersonales e intergrupales arraigadas existentes entre los miembros de comunidades que experimentan lazos estrechos de parentesco y/o amistad, fortalecidos por la convivencia en un mismo ambiente comunal.

Alterna A –Ruta a campo traviesa

La Alterna A como otras obras de carreteras tipo expreso de acceso limitado pueden causar impactos positivos y negativos sobre la cohesión comunal en general y para algunos vecindarios en particular. Entre los efectos positivos se encuentran la reducción en el tiempo de viaje y la conveniencia de la facilidad de mejor acceso a sus hogares, a los negocios y a los centros de empleo, educación, servicio y recreo. Por otra parte, la construcción de carreteras de este tipo puede convertirse en barreras entre sectores de la comunidad, separando terrenos con usos diferentes, pero relacionados; como ocurriría si se separaran áreas residenciales, centros comerciales, áreas recreativas y escuelas. Una carretera tipo expreso también puede impactar la cohesión comunitaria dividiendo vecindarios. Es difícil cuantificar los impactos sobre la cohesión comunal, pero es innegable que los efectos son palpables. Ver la fotografía aérea incluida en la contraportada para situación general.

En el área bajo estudio para la Alterna A predomina un ambiente mayormente rural con pocas áreas residenciales establecidas y varias comunidades pequeñas dispersas. Las comunidades ubicadas en los Barrios Carrizales y Hatillo de Hatillo, Aceituna de Moca, y Palmar, Victoria y Caimital Bajo de Aguadilla representan las únicas áreas de cierta densidad de desarrollo residencial y comercial con vecindarios definidos. Al norte y al sur de la Alterna A hay pequeñas comunidades dispersas o agrupadas a lo largo de la red de carreteras

rurales del área. Los lotes de terrenos y fincas de muchos acres son comunes, y varios residentes rurales viven relativamente aislados de sus vecinos. Aunque la construcción de la Alternativa A separará a algunos de los vecindarios existentes, el impacto mayor será para los vecindarios de mayor densidad. Por otra parte, la construcción del proyecto puede propulsar aumentos en el desarrollo residencial, comercial e institucional en algunas áreas, en particular cerca de los accesos propuestos, creándose nuevos núcleos de cohesión comunitaria..

Alternativa B – Conversión a expreso de la carretera estatal PR-2

Como consecuencia de la construcción de la Alternativa B, la mayor parte de las comunidades ubicadas a lo largo de la PR-2 (de los Barrios Palmar, Victoria, Caimital Bajo, Corrales, Caimital Alto y Ceiba Baja de Aguadilla; Guerrero, Mora, Arenales Bajo, Galateo Bajo y Coto de Isabela; Terranova, Pueblo, Cocos San José de Quebradillas; Yeguada, Membrillo y Puente de Camuy; y Hatillo, Carrizales y Pueblo de Hatillo) se impactarán significativamente. Al afectarse los establecimientos de negocios, servicios y otras actividades a los que acuden los residentes de éstas y otras áreas y en los que establecen contactos interpersonales de diferentes tipos que muchas veces aportan a la cohesión comunal, puede resultar un impacto considerable en cuanto a este aspecto.

Se espera que estas áreas sufran impactos mayores en la cohesión comunal a consecuencia de la construcción de la Alternativa B. Esto es en término de los comercios e instituciones que se desplazarán, ya que se utilizan por los residentes como centros de empleo, de servicios y de lugares de reunión. Se pudieran separar familias que viven y/o trabajan en el mismo negocio o institución y se interrumpiría el servicio de éstos establecimientos. Sin embargo, hay terrenos desocupados disponibles en la vecindad de las comunidades, que serían sitios idóneos para la reubicación de los desplazados. También afectará la pérdida de accesos directos entre unos y otros sectores de la comunidad, al controlarse el acceso con la conversión a expreso bajo esta alternativa. Aunque este impacto se minimice, tanto las alteraciones temporales como las permanentes en cuanto a los cambios de flujo y acceso, pueden afectar adversamente la cohesión existente.

Alternativa C - Combinación tramos discurriendo a campo traviesa y un tramo usando la carretera PR-2 convertida a expreso

La Alternativa C tendría impactos de cohesión comunitaria muy similares a las de la Alternativa A, ya que en ésta también predomina un ambiente mayormente rural con pocas áreas residenciales establecidas y varias comunidades pequeñas dispersas en los tramos a campo traviesa. Las comunidades en ambos extremos del proyecto, según mencionadas en la Alternativa A, (Barrios Carrizales y Hatillo de Hatillo, Aceituna de Moca, y Palmar, Victoria y Caimital Bajo de Aguadilla), representan áreas de cierta densidad de desarrollo residencial y comercial, con vecindarios definidos que se seguirían afectando de igual forma.

El impacto en la cohesión comunitaria será similar al de la Alternativa B en los municipios en que se utilizarían un tramo de la carretera PR-2 convertida a expreso. En específico se afectan los barrios Coto, Galateo Bajo, Arenales Bajo, Guerrero y Mora de Isabela, el barrio de Aceitunas de Moca y el barrio Ceiba Baja de Aguadilla. En estas áreas se afectarán los establecimientos de negocios y servicios existentes a ambos lados de la carretera PR-2. Amerita mencionar que estas áreas son menos densas, en términos de desarrollo y cantidad de propiedades, que los tramos de la carretera PR-2 en los extremos de Hatillo-Camuy y de Aguadilla, o en otras porciones de tal carretera a lo largo de la Alternativa B. Aunque el total de propiedades comerciales a impactarse en esta alternativa (147) es mayor que para la Alternativa A (43) es considerablemente menor al total de propiedades comerciales a impactarse en la Alternativa B (522). Aun así, al afectarse las actividades comerciales en negocios y establecimientos en los que los residentes de las áreas mencionadas establecen contactos interpersonales de diferentes tipos, se impacta en cierta manera la cohesión comunal en las mismas; como se explico anteriormente en la Alternativa B.

4.14.3. Justicia Ambiental

La implantación de las medidas que se incluyen en el Capítulo 5 Sección 5.10 mitigará al máximo posible los impactos relacionados con la cohesión comunitaria y los accesos a la comunidad. Al minimizar los impactos, se beneficia el área local y todo Puerto Rico de esta acción de transportación que tanto se necesita. Un aspecto relacionado con lo anterior que no puede pasarse por alto es el concepto de Justicia Ambiental.

El concepto de Justicia Ambiental se desarrolló en la década de 1990 para complementar las consideraciones sobre impactos a diferentes grupos minoritarios y con necesidades especiales bajo lo estipulado para proteger de discriminación y otros impactos potenciales, particularmente en el Título VI de la Ley Federal de Derechos Civiles, la cual fue adoptada como política ambiental por la ACT para todos sus proyectos. La Orden Ejecutiva (OE) del Presidente de los Estados Unidos 12898, se emitió para que se considere el posible impacto desproporcionado a grupos o personas en desventaja en términos sociales y económicos, al momento de evaluar una acción propuesta. Esta orden es implantada en Puerto Rico por medio de lo indicado en el Reglamento 6510 (Reglamento de la Junta de Calidad Ambiental para el proceso de Presentación, Evaluación y Trámite de Documentos Ambientales).

Para la acción propuesta se considerarán varias medidas que evitarán impactos desproporcionados a individuos o grupos minoritarios o de escasos recursos en comparación con otros. La evaluación de las alternas consideradas ha tomado en cuenta que los desplazamientos no ocurran por el valor monetario de las propiedades sino por otras circunstancias de peso. Los afectados por las alternas evaluadas incluyen personas y grupos que representan a las diferentes estratas sociales y económicas de nuestra sociedad.

El análisis de justicia ambiental, que es parte del Apéndice E, se llevó a cabo partiendo de los siguientes aspectos:

- Distribución poblacional por grupos étnicos
- Distribución poblacional por parámetros socio-económicos

En relación con el primer aspecto, en toda el área del corredor estudiado, no existe una distribución de la población por grupos étnicos. Las pocas personas que no son de ascendencia puertorriqueña y que residen en el área, se han integrado a la población de tal manera que no existe una diferencia en sus hábitos y costumbres por las cuales se les pueda considerar como un grupo étnico.

Para el segundo aspecto, relativo a la distribución poblacional por parámetros económicos, el estudio socio-económico realizado para efectos de este informe, incluyó un análisis de 29 barrios con potencial de ser impactados por la acción propuesta.

El resultado es que no se puede establecer un patrón que demuestre un esquema que esté dirigido a seleccionar comunidades socio-económicamente rezagadas al delinear las rutas propuestas. Al comparar los barrios vs. la región, en ambos aspectos, los barrios con potencial de ser impactados exceden los valores de igualdad socio-económica de su entorno geográfico de referencia. Por lo tanto, la acción propuesta cumple a satisfacción con lo establecido en la política ambiental adoptada por la ACT y con la OE 12898 del Gobierno Federal.

4.14.4. Creación de Empleos y Otros Aspectos Económicos

Como consecuencia de la construcción de carreteras, se generan los siguientes tipos de empleos cuyo estimado se basa en el costo de construcción:

- Directos, que incluyen la contratación de obreros que trabajan en el sitio de la obra, los especialistas encargados de los diversos estudios necesarios; los ingenieros, y administradores encargados de las mejoras específicas a las carreteras,
- Indirectos, o suplidores de materiales y trabajadores fuera del área de trabajo, tales como personal administrativo, oficinistas, inclusive suplidores industriales como son los que trabajan la madera, los hormigones, y servicios profesionales,

Se estima, que los empleos directos ascenderán a 2,525, y los indirectos a 3,788 para la Alternativa A; 1,668 empleos directos y 2,494 empleos indirectos para la Alternativa B; y, 2,560 empleos directos y 3,840 empleos indirectos para la Alternativa C. La cantidad de empleos inducidos podrá variar dependiendo del estado de la

economía. En la Tabla 4.21 se muestra la cantidad de empleos a generarse por alterna.

TABLA 4.21 - EMPLEOS A GENERARSE POR ALTERNA			
EMPLEOS	ALTERNA A	ALTERNA B	ALTERNA C
Directos	2,525	1,668	2,560
Indirectos	3,788	2,494	3,840
Total	6,313	4,162	6,400

Para la fase de construcción se utilizaron los multiplicadores de producción e ingreso estimados por la JP en su publicación Multiplicadores Interindustriales de Puerto Rico: Insumo Producto (1987). A base de los mismos, la Alterna A a campo traviesa tendrá un efecto de ingreso total (Multiplicador Tipo II) de \$1,217 millones en la economía de Puerto Rico, de los cuales cuatrocientos cuarenta y dos (\$442) millones son de impacto directo en nueva construcción y setecientos setenta y cinco (\$775) millones de otros sectores. Por otro lado, las Alternas B y C reflejan un efecto multiplicador de \$269 millones y \$485 millones, respectivamente. El análisis de impacto económico en su efecto multiplicador, muestra prácticamente resultados similares entre las alternas A y C y un menor resultado para la Alterna B.

Un efecto adverso indirecto que se producirá por el desplazamiento temporal o permanente de los negocios será la pérdida de los ingresos por patentes municipales, que aunque no se ha estimado se espera que sea considerablemente mayor para la Alterna B.

En relación con la fase operacional, se estima que en el primer año de operación del proyecto, el total de horas ahorradas por los automovilistas como resultado de la operación del tramo Hatillo-Aguadilla, ascendería a casi 1.8 millones de horas anuales para las tres alternas de acción A, B y C.

4.15. Necesidades de Energía y Medidas Propuestas para Mitigar y Reducir el Consumo Energético

Como medida para reducir el consumo energético, el congreso promulgó La Ley de Política Energética de 1992 (EPAAct) para reducir la dependencia de la nación en el petróleo importado, requiriéndole a ciertas flotas adquirir vehículos capaces de operar con combustibles alternos no derivados del petróleo.

Los combustibles alternos, incluyen, según la Ley de Política Energética, el etanol, el gas natural, el propano, el hidrógeno, el biodiesel, la electricidad y el metanol y los combustibles de la Serie P. Estos combustibles se están usando en todo el mundo en una variedad de aplicaciones de vehículos.

El uso de estos combustibles alternos en los vehículos puede generalmente reducir los contaminantes peligrosos y las emisiones. Además, la mayoría de estos combustibles pueden ser producidos domésticamente y ser derivados de fuentes renovables.

En Puerto Rico, el uso de vehículos impulsados por electricidad y por combustibles derivados del alcohol, está en una etapa inicial. Algunas compañías americanas y europeas ya han producido esta clase de vehículos, pero su uso es sumamente reducido por conductores locales.

El estimado de costo total de las alternas del proyecto, no contempla el costo de energía del sistema de transportación porque éste corresponde más bien al posible ahorro de combustible que se podría obtener al implantar alguna de las alternas consideradas contra la de no construir ninguna y continuar operando la carretera PR-2 existente como está.

La energía directa relacionada a la transportación corresponde a la energía consumida en el proceso de propulsión por los diferentes tipos de vehículos, y que se contabiliza como el valor térmico del combustible o la cantidad de electricidad usada por el motor o la máquina. Los resultados se presentan en términos del combustible en BTU/año en el año de diseño estimados para cada alterna.

Cada estudio de energía es único y no requiere de todos los factores mencionados en la metodología que se presenta en “Energy Requirements for Transportation Systems. U.S. Department of Transportation, Office of Environmental Policy” editado en junio de 1980.

Para efectos de la consideración de consumo de energía de este proyecto para cada alternativa, se usaron los volúmenes de tráfico promedio diario estimados para el año de diseño. Se usó una velocidad promedio de 60 mph (\approx 100 Km/h) para autos y 50 mph (\approx 80 Km/h) para camionetas y camiones pesados. Así mismo, se utilizaron las características de tráfico para cada alterna (grado de congestión vehicular y paradas por milla) y las pendientes predominantes en cada alterna. Para efectos de comparación, se han considerado las variaciones en las condiciones de tránsito para cada tramo y alternativa en el período de diseño. En la Alterna D, de no acción, la cantidad de vehículos utilizada es la misma que la usada en la Alterna B. Sin embargo, se le aplicó un factor de corrección tomando en cuenta que el consumo de energía aumenta debido a los cambios de velocidad al detenerse en intersecciones y semáforos. Para efectos de estos cálculos se ha usado un factor de corrección de 1.08 para tráfico congestionado. Los resultados se muestran en la Tabla 4.22:

TABLA 4.22 - ENERGÍA DE TRANSPORTACIÓN		
ALTERNAS	CONSUMO DIRECTO DE ENERGÍA ¹ (Btu/año)	
	INICIO DEL PERIODO	FINAL DEL PERIODO DE DISEÑO
A	1.291 x 10 ¹²	1.88 x 10 ¹²
B	3.022 x 10 ¹²	3.863 x 10 ¹²
C	1.441 x 10 ¹²	2.01 x 10 ¹²
D	3.263 x 10 ¹²	4.172 x 10 ¹²

¹ Estos resultados son solamente para propósitos de comparación de las alternativas, no deben ser utilizados para otros propósitos.

Los resultados de la tabla son sólo para efectos de comparación de las alternas; los mismos muestran un ahorro de energía de las alternas de acción en relación con la Alterna D de no acción. También puede apreciarse que la Alterna B, conversión a expreso de la PR-2, conlleva un consumo de energía bastante cercano a la de no acción, mientras que las Alternas A y C son las de menor consumo de energía; esto es sin añadirsele la contribución de la energía en la PR-2. En el caso de las Alternas B y D, el volumen de tránsito se concentraría sólo en la PR-2.

Como se demostró en el Análisis de Consumo de Energía de las alternativas del proyecto efectuado, la provisión de una carretera expreso (Alternas A, B y C) hace que el consumo energético vehicular disminuya. Esto se debe a que la eficiencia energética del vehículo es mayor a velocidades estables mayores que las de una carretera congestionada, que conlleva paradas y arranques frecuentes.

4.16. Impactos Acumulativos y Secundarios, y Compromiso Irrevocable de Recursos que No Podrá Evitarse

Los impactos acumulativos son aquellos que resultan de la acción propuesta al añadirlos a otros impactos pasados, presentes y futuros, y que son razonablemente predecibles. Se perciben, y hasta se podrían medir, con la pérdida gradual de los recursos naturales, como los bosques y humedales, y en la fragmentación de estos recursos y de las comunidades de seres humanos que experimentan una buena calidad de vida, basada en la cohesión comunitaria y en el disfrute de la agricultura. Estos impactos constituyen un compromiso irrevocable de recursos que no podrá evitarse. No obstante, se podrá reducir con la implantación de variantes en el diseño de la alterna seleccionada. A la vez, se podrá compensar con los planes de mitigación de humedales, los planes de reforestación y con la compra de terrenos para dedicarlos a reservas naturales.

También se perciben impactos acumulativos al modificarse la topografía con cada proyecto de desarrollo urbano, creándose más áreas llanas e impermeabilizadas. Esto causa efectos sobre la hidrología natural, aumentándose gradualmente las velocidades de las escorrentías; y por ende, los caudales, causando inundaciones mayores y de mayor frecuencia, así como mayores descargas de contaminantes y erosión de los terrenos. Por lo tanto, será necesario realizar un diseño que mantenga las escorrentías en sus ubicaciones originales y que incluya provisiones para la reducción de la velocidad de las aguas y para el control de la erosión, sedimentación y contaminación.

Los impactos secundarios son aquellos causados por la acción propuesta, pero que se producen más alejadamente del tiempo y del lugar en que tiene efecto directamente la acción, y que son razonablemente predecibles. Estos impactos se pueden considerar como parte de los efectos acumulativos, ya que se relacionan principalmente con los efectos de la presión de desarrollo. Esto último ocurre especialmente en los proyectos de transportación; y más aún, en el caso de nuevas vías que discurren por áreas escasamente desarrolladas o sin desarrollar, donde existen recursos naturales muy valiosos, como los del área del proyecto propuesto (como la zona kársica, zonas boscosas con especies de flora y fauna protegidas, y terrenos de importancia agrícola como lo son en el proyecto los de de crianza de ganado y de cultivo).

También ocurren impactos secundarios y acumulativos sobre la calidad de vida de los residentes, en especial los de las zonas rurales en las que la cohesión comunitaria, la tranquilidad, la calidad del aire y del agua, y el paisaje natural se afectan adversamente con la intrusión de una carretera tipo expreso a campo traviesa. La presión de desarrollo es inevitable; no obstante, se podrá controlar y regular mediante la promulgación de leyes y reglamentos, y mediante los planes de ordenamiento territorial de los municipios y el Plan de Uso de Terrenos de la Junta de Planificación.

Por otro lado, en el caso de una conversión a expreso de una carretera existente como la PR-2 (Alternativa B), con el desplazamiento de una cantidad considerable de residencias, negocios e instituciones, se producirían impactos socio-económicos secundarios. Esto es debido a la suspensión temporal o permanente de servicios y empleos, y de las patentes municipales de los negocios.

Los impactos potenciales acumulativos y secundarios, al igual que el compromiso irrevocable de recursos, se espera que sean mayores para la Alternativa A y tramos a campo traviesa de la Alternativa C, en comparación con la Alternativa B, de conversión a expreso de la PR-2; y más aún, en comparación con la Alternativa D, de no acción, para la cual no son considerables. A continuación se presenta una lista de estos impactos, según predecibles y relevantes, para cada alternativa de acción (A, B y C). Estos impactos se han discutido con más detalles en secciones anteriores de este capítulo, de acuerdo al tema correspondiente.

Alternativa A - A campo traviesa

- Compromiso de 173.2 cuerdas de terreno de uso agrícola
- Compromiso de 310.0 cuerdas de zonas boscosas, perdiendo hábitáculos propicios para especies protegidas.
- Compromiso de 19.0 cuerdas de humedales
- Compromiso de 137.0 cuerdas de la zona propuesta para la protección del karso
- Efectos de impermeabilización con área pavimentada de la carretera, con compactación de los rellenos, y con exposición de los cortes, 1,286 cuerdas
- Fragmentación de zonas boscosas, kársica, agrícolas y de comunidades rurales
- Presión de desarrollos urbanos, en especial residenciales unifamiliares e instituciones (escuelas, iglesias, etc.)

Alternativa B - Conversión a expreso de la PR-2

- Compromiso de 42.8 cuerdas de terreno de uso agrícola
- Compromiso de 136.9 cuerdas de zonas boscosas, perdiendo hábitáculos propicios para especies protegidas.
- Compromiso de 34.0 cuerdas de humedales
- Compromiso de 2.0 cuerdas de la zona propuesta para la protección del karso
- Efectos de impermeabilización con área pavimentada de la carretera, con compactación de los rellenos, y con exposición de los cortes, 585.4 cuerdas
- Presión de desarrollos urbanos, especialmente comerciales, a lo largo de las nuevas marginales
- Discontinuidad temporal o permanente de servicios y empleos, y de las patentes municipales de los negocios.

Alternativa C - Combinación tramos discurriendo a campo traviesa y un tramo usando la carretera PR-2 convertida a expreso

- Compromiso de 245.0 cuerdas de terreno de uso agrícola
- Compromiso de 274.3 cuerdas de zonas boscosas, perdiendo hábitáculos propicios para especies protegidas.
- Compromiso de 22.0 cuerdas de humedales
- Compromiso de 137.0 cuerdas de la zona propuesta para la protección del karso
- Impermeabilización con área pavimentada de la carretera y compactación de los rellenos, y exposición de los cortes, 1070.8 cuerdas

- Presión de desarrollos similar a la que ocurrirá en la Alternativa A en los tramos a campo traviesa y a la que ocurrirá en el tramo de la Alternativa B de conversión a expreso de la PR-2 donde coinciden
- Fragmentación de zonas boscosas, kárstica, agrícolas y de comunidades rurales similar a la que ocurrirá en los tramos a campo traviesa en que coincide con la Alternativa A

4.17. Resumen de Comparación de los Impactos

En la Tabla 4.23, se resumen los impactos anteriormente discutidos en este capítulo, particularmente los impactos directos. Para algunos de los parámetros se han estimado las cantidades; no obstante, para éstos y para aquellos que no ha sido posible cuantificar los impactos se incluye una apreciación subjetiva.

Como se puede apreciar de la tabla, en cuanto a compromiso irrevocable de recursos, que no podrán evitarse, las Alternativas A y C afectarían un área necesaria para la servidumbre de paso mayor que las Alternativas B y D, en términos de terrenos boscosos, terrenos en la zona kárstica propuesta para conservación y terrenos de uso agrícola (especialmente vaquerías). Los terrenos agrícolas, específicamente los de cultivo, tendrán una mayor afectación con la Alternativa C, debido a los dos conectores propuestos a la PR-2. Además, la Alternativa A y los tramos a campo traviesa de la Alternativa C ocasionarán impactos secundarios de fragmentación de terrenos y de intrusión negativa, en términos visuales y de ruidos. No obstante, la Alternativa B afectará, una mayor diversidad de especies de flora y fauna amenazadas o en peligro de extinción, en los hábitáculos boscosos propicios. La Alternativa B también tiene el potencial de afectar más áreas de humedales, zonas inundables y propiedades de valor histórico, las cuales presentan mayor dificultad para evadir.

La Alternativa B causará un impacto mucho mayor que las alternativas A, C y D sobre el desplazamiento de estructuras; ocasionando un gran impacto socio-económico regional, en términos de la suspensión temporal o permanente de los servicios que brindan las escuelas, iglesias, agencias gubernamentales, oficinas profesionales, negocios y utilidades que se desplazarán; y en términos de la eliminación de los empleos y de los lugares de interacción comunitaria; afectándose a la vez los ingresos de los municipios por la suspensión de las patentes municipales de los negocios.

La Alternativa B causará un impacto temporal mayor y de duración más larga durante la fase de construcción, en comparación con las otras alternativas. La construcción se tendrá que realizar por fases, que pudieran extenderse de 25 a 30 años. Durante este tiempo, se experimentarían grandes congestiones vehiculares e interrupciones en los accesos; y en los servicios provistos, sin tener una ruta alternativa, en especial para situaciones de emergencias o de desastres. El impacto de ruido durante las fases de construcción y de operación también será mayor, debido a que hay más receptores sensitivos que presentan una mayor dificultad para la implantación de

medidas de atenuación. También se producirá un volumen considerable de desperdicios sólidos y contaminantes relacionados, tales como asbesto, plomo, hidrocarburos, etc., debido principalmente a la demolición de estructuras.

Los costos totales para las alternas de acción A, B y C son similares; siendo los de construcción mayor para las alternas A y C, y el de adquisición de propiedades mayor para la Alternativa B. La Alternativa D no conlleva costos de construcción ni de adquisición. Por otro lado, las alternas de acción producirán un impacto temporal positivo en la economía de la industria de la construcción y de otras actividades relacionadas. También causarán una reducción en los costos de operación y mantenimiento de los vehículos.

TABLA 4. 23 - RESUMEN DE IMPACTO AMBIENTAL POR ALTERNA

PARAMETROS	ALTERNA A A CAMPO TRAVIESA	ALTERNA B CONVERSIÓN A EXPRESO PR-2	ALTERNA C COMBINADA	ALTERNA D NO ACCIÓN
Bienestar y Salud durante la Operación del Proyecto				
Ruta alterna y eficiente para emergencias y desastre	Se provee.	No se provee ruta alterna pero se mejora la existente.	Se provee excepto en 11.0 kms que se mejora la ruta existente.	No se provee.
Reducción en Tiempo de Viaje en Horas Pico desde Aguadilla hasta Hatillo	De 66 minutos a 26 minutos.	De 66 minutos a 32 minutos.	De 66 minutos a 27 minutos.	No va a haber reducción.
Ruido que excede el criterio recomendado de 67 dBA	Se excede en varios receptores, pero se puede mitigar.	Se excede en muchos receptores; algunos presentan dificultad para mitigar.	Se excede en varios receptores; algunos presentan dificultad para mitigar.	Se excede en muchos receptores; algunos presentan dificultad para mitigar.
Calidad de Aire (emisiones CO exceden la norma nacional)	No exceden.	No exceden.	No exceden.	No exceden.
Socioeconómico				
Costo de Construcción (en millones de dólares)	\$469	\$291	\$456	\$0
Costo de Adquisición (en millones de dólares)	\$144	\$334	\$176	\$0
Desplazamientos de Residencias	499	769	480	0
Desplazamientos de Negocios e Industrias	43	522	147	0
Desplazamientos de Instituciones	6	25	12	0

TABLA 4. 23 - RESUMEN DE IMPACTO AMBIENTAL POR ALTERNA
(Continuación)

PARAMETROS	ALTERNA A A CAMPO TRAVIESA	ALTERNA B CONVERSIÓN A EXPRESO PR-2	ALTERNA C COMBINADA	ALTERNA D NO ACCIÓN
Usos Agrícola (a ocuparse por servidumbre) <ul style="list-style-type: none"> • vaquerías • cultivos 	152 cdas 21 cdas	24 cdas 19 cdas	199 cdas 46 cdas	0 0
Desarrollos Propuestos con Potencial de Afectación Directa	56	124	56	124
Cesantías Temporales o Permanentes de Empleos por el Desplazamiento	Poco	Severo	Moderado	Ninguno
Recursos de Importancia Cultural				
Históricos y Arqueológicos	Se pueden evadir con variaciones de diseño.	Pueden presentar dificultad para evadirse.	Se pueden evadir con variaciones de diseño, aunque pueden presentar dificultad en el tramo de conversión a expreso de la PR-2.	Ninguno
Zonas Ecológicamente Sensitivas				
Zona Kársica Propuesta para Conservación (a ocuparse por servidumbre)	137 cdas	2.0 cdas	137 cdas	0
Bosques (a ocuparse por servidumbre)	310 cdas	136.9 cdas	274.3 cdas	0
Cuerpos de Agua Superficiales Incluyendo Humedales (a ocuparse por servidumbre)	19 cdas Se pueden reducir con variaciones de diseño.	34 cdas Puede presentar dificultad para reducirse.	22 cdas Se pueden reducir con variaciones de diseño.	0

TABLA 4. 23 - RESUMEN DE IMPACTO AMBIENTAL POR ALTERNA
(Continuación)

PARAMETROS	ALTERNA A A CAMPO TRAVIESA	ALTERNA B CONVERSIÓN A EXPRESO PR-2	ALTERNA C COMBINADA	ALTERNA D NO ACCIÓN
Especies Protegidas o Elementos Críticos de Flora y Fauna según Observadas en la Evaluación Biológica <ul style="list-style-type: none"> • peligro de extinción • amenazadas • elementos críticos hábitat propicio dentro de la servidumbre de paso	1 0 3 301 acres	2 1 0 121 acres	0 0 3 266 acres	0 0 0 0
Zonas Inundables (Reglamento JP Núm. 13)	Ninguno	Pude presentar dificultad para cumplir.	Ninguno	Ninguno
Impactos durante la Construcción				
Interrupciones al Tránsito, a los Accesos (negocios, instituciones, a los Servicio de Utilidades, residencias, etc.) y Seguridad	Poco	Severo	Moderado	Ninguno
Generación de Desperdicios Sólidos	Moderado	Severo	Moderado	Ninguno
Movimiento de Tierra (en millones de metros cúbicos) <ul style="list-style-type: none"> • cortes • rellenos 	15 15.7	2.9 —	14.7 9.4	0 0
Erosión y Sedimentación	Se puede controlar.	Se puede controlar.	Se puede controlar.	Ninguno
Polvo Fugitivo	Se puede controlar.	Se puede controlar.	Se puede controlar.	Ninguno

**TABLA 4. 23 - RESUMEN DE IMPACTO AMBIENTAL POR ALTERNA
(Continuación)**

PARAMETROS	ALTERNA A A CAMPO TRAVIESA	ALTERNA B CONVERSIÓN A EXPRESO PR-2	ALTERNA C COMBINADA	ALTERNA D NO ACCIÓN
Ruido	Moderado	Severo	Moderado	Ninguno
Áreas con Potencial de Contaminación	Poco	Severo	Moderado	Ninguno
Generación de Empleos Directos e Indirectos	6313	4162	6400	0
Tiempo de construcción	15-20 años	25-30 años	20-25 años	0

5. COMPROMISOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Luego de seleccionarse la alternativa, constituyéndose la ubicación del proyecto mediante los trámites de la DIA Final con la Junta de Calidad Ambiental (JCA) y de los planes de transportación con la Junta de Planificación (JP), se procederá con las fases de diseño, adquisición, construcción y operación, sucesivamente. Durante esas fases se realizarán estudios más detallados y se tramitarán permisos requeridos con el propósito de evitar, reducir y compensar los efectos adversos del proyecto sobre los recursos naturales y culturales, y sobre el ambiente socio-económico. A continuación presentamos una serie de medidas que son comunes a todos los proyectos de transportación, especialmente de vías tipo expreso, y otras medidas, temporales o permanentes, que son específicas para este proyecto. Todas estas medidas son compromisos ambientales que se han de cumplir durante las fases mencionadas, según sean aplicables, en coordinación con las agencias, las entidades y personas concernientes. Gran parte de estas medidas se incluirán en los documentos de contrato de construcción.

Hay que destacar que durante las fases de diseño se pueden lograr ajustes de las alineaciones horizontales y verticales, de la sección típica (ancho) y de la geometría de las intersecciones para evitar o reducir los impactos. Un ejercicio preliminar de estos ajustes se incluye en las Figuras 5.1, en las que se muestran variaciones de la alineación horizontal de la Alternativa A, a campo traviesa para evitar estructuras históricas y agrícolas, utilidades y recursos naturales de importancia.

5.1. Flora y Fauna

- Se cumplirá con el Reglamento Núm. 25 (Siembra, Corte y Forestación para P.R.) de la JP, el cual es administrado por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA). El mismo contiene indicaciones específicas de reforestación de manera que los impactos ambientales se minimicen. Este reglamento además de requerir la siembra de determinado número de árboles por cada uno que se remueva o elimine, contiene penalidades por incumplimiento. El DRNA emitió la Orden Administrativa Núm. 2004-28 para establecer las guías de mitigación por corte de árboles al amparo de dicho reglamento. Esta orden establece las formas de mitigación: a) por siembra en el mismo lugar, b) siembra total o parcialmente fuera del área donde se efectuó el corte de árboles, c) por compra y transferencia de un terreno de valor forestal al DRNA, d) por compensación o aportación monetaria parcial o total para cumplir con los árboles que se deban sembrar según establezca el permiso. En esta última forma se establece el costo por árbol y el costo de su mantenimiento.

FIGURA 5.1 A

FIGURA 5.1 B

FIGURA 5.1 C

FIGURA 5.1 D

FIGURA 5.1 E

FIGURA 5.1 F

FIGURA 5.1 G

FIGURA 5.1 H

FIGURA 5.1 I

FIGURA 5.1 J

FIGURA 5.1 K

- El plan de siembra para el cumplimiento del Reglamento Núm. 25 será coordinado con el DRNA, comenzando con la reforestación de los lugares desocupados disponibles dentro de la servidumbre de paso, tomando en consideración los estándares de seguridad y las utilidades. De no haber áreas suficientes para siembra, se evaluarán las alternativas de compensación incluidas en la Orden Administrativa Núm. 2004-28 del DRNA.
- Durante las fases de diseño y construcción del proyecto se tomarán medidas viables para reducir la huella de impacto de árboles, realizándose el inventario de árboles necesario para la solicitud del Permiso de Corte, Poda, Trasplante y Siembra de Árboles.
- El Permiso de Corte, Poda, Trasplante y Siembra de Árboles que emite el DRNA para el cumplimiento del Reglamento Núm. 25 se obtendrá previo al comienzo de la construcción, y se incluirá, con el inventario de árboles y plan de siembra correspondientes, en los documentos de contratos de construcción.
- Se cumplirá con las disposiciones de la Ley Número 241, Nueva Ley de Vida Silvestre de P.R. y con los acuerdos correspondientes que se establezcan con el DRNA y Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre (USFWS, por sus siglas en inglés), con el propósito de conservar y fomentar las especies de vida silvestre; en especial en lo relacionado a la compensación del hábitat natural crítico que se modifique.
- Se prepararán los protocolos correspondientes para el manejo de las especies de flora y fauna amenazadas o en peligro de extinción durante la fase de construcción del proyecto. Los protocolos y las medidas de protección serán coordinadas con el DRNA y el USFWS, y serán parte de los documentos de los contratos de construcción. Entre las medidas se incluyen:
 - Capacitación del personal de construcción sobre la identificación, manejo y relocalización de las especies de acuerdo con el protocolo establecido para cada una
 - Inmediatamente antes de cualquier actividad de construcción se propone la realización de un inventario de flora y fauna detallado para identificar las especies amenazadas o en peligro de extinción que tendrían que ser reubicadas.
 - Monitoría biológica durante las actividades de limpieza, desyerbo y movimiento de tierras en los tramos sensitivos
 - Relocalización de las especies

- Informes de progreso para esas agencias
- Durante la fase de diseño, se considerará la construcción de puentes y atarjeas con diseño especial para los cruces sobre ecosistemas acuáticos donde habiten especies sensitivas.

5.2. Vaquerías

- Durante la fase de diseño, se considerarán las variaciones de rutas recomendadas (ver Figura 5.1 de este documento) para evitar afectar el área de ordeño y producción de las vaquerías identificadas en el estudio de ruta, evitando que se tornen inoperantes.
- Se proveerán pasos de ganado para la comunicación entre los remanentes de las fincas, lo cual se determinará durante la fase de diseño.

5.3. Sedimentación de los Cuerpos de Agua

Para evitar el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua es necesario establecer en el área de trabajo, algunas obras temporales para la fase de construcción y otras permanentes, que intercepten los sedimentos antes de que lleguen a éstos. Las especificaciones de estas obras estarán incluidas en los documentos de los contratos de construcción, entre las cuales se encuentran:

- Colocar vallas plásticas y pacas de heno
- Construir charcas de retención de sedimentos y zanjas de desvío temporales, reacondicionándolas para que no representen peligro alguno a personas o animales
- Construir reductores de velocidad para las corrientes turbulentas
- Evitar perturbar los desagües naturales y la vegetación
- Proveer cubiertas vegetales temporales durante el movimiento de tierras, si es que se contempla que la exposición de terrenos permanezca por periodos prolongados

- Preparar un plan de control de erosión y sedimentación y ejecutarlo según se haya aprobado, en cumplimiento con el Plan de Control de Erosión y Sedimentación (CES) de la JCA y de ser aplicable, con el “National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES)” de la Agencia de Protección Ambiental Federal (USEPA, por sus siglas en inglés) para lo cual se obtendrán los permisos correspondientes.

5.4. Producción de Emisiones Atmosféricas, Desperdicios Sólidos y Otros Contaminantes

Para evitar y reducir las emisiones de contaminantes durante la fase de construcción, se realizarán estudios durante la fase de diseño. Las medidas recomendadas se especificarán en los documentos de los contratos de construcción. Entre las medidas recomendadas para ese tipo de proyecto se encuentran:

- Durante la fase de construcción, se deberá instalar en los terrenos expuestos un sistema de asperjación para humedecer continuamente el material suelto para evitar que el viento lo levante.
- El contratista deberá proveer los mecanismos necesarios para el lavado de gomas antes de que el camión abandone el área de trabajo, así como exigir al subcontratista encargado del acarreo de material que proteja la carga con mantas, de manera que no se disperse en el trayecto.
- Durante la fase de diseño se realizará una evaluación de las estructuras a demolerse para determinar si contienen asbesto o pintura con plomo o si hay otros materiales tóxicos. A la vez, se realizarán evaluaciones de los terrenos que tienen potencial de estar contaminados. Los contaminantes se removerán y dispondrán según el plan que apruebe la JCA o la USEPA, según aplique.
- Se obtendrá de la JCA el Permiso de Fuente de Emisión (PFE).
- Se obtendrá de la JCA el Permiso para el Manejo y Disposición de Desperdicios Sólidos (DS-3).
- No se permitirá la quema de desperdicios sólidos.
- La maquinaria y vehículos a utilizarse durante la fase de construcción deberán estar en óptimas condiciones, en especial sus sistemas de combustión.

5.5. Producción de Ruidos y Vibraciones

Durante las fases de construcción y operación se implementarán medidas para evitar y reducir los impactos de ruidos y vibraciones que se produzcan durante esas fases. Estas medidas se especificarán en los documentos de los contrato de construcción. Entre las medidas recomendables para este tipo de proyecto se encuentran:

- Se establecerá un horario de trabajo que no conflija con las horas de descanso de los residentes.
- La maquinaria y vehículos a utilizarse durante la fase de construcción deberán estar en óptimas condiciones, en especial su sistema de combustión y tubo de escape. De ser viable, se instalarán silenciadores.
- En caso de que se requiera el uso de explosivos, se alertará a los vecinos sobre el día y hora en que se llevarán a cabo las explosiones, siguiendo el protocolo establecido por el DRNA y la Policía de Puerto Rico. Además, previamente se realizará un inventario de las estructuras en las áreas inmediatas, documentando las condiciones estructurales de las mismas para la investigación de posibles reclamaciones de daños.
- En los tramos del proyecto en los que se sobrepase el criterio de ruido recomendado (conforme fue determinado en el estudio de ruido preliminar de este documento, que habrá que refinarse durante la fase de diseño) se proveerán las barreras de atenuación de ruido donde sean efectivas, las condiciones en el terreno lo permitan y las personas afectadas las acepten.

5.6. Seguridad e Interrupción del Flujo Vehicular y de los Servicios de Utilidades

Durante la fase de construcción se implantarán medidas para evitar y reducir accidentes e interrupciones de accesos o de servicios de utilidades. Estas medidas se determinarán durante la fase de diseño y serán parte de los documentos de los contratos de construcción. Entre las medidas recomendables se encuentran:

- Se designará personal para dirigir el tránsito para ciertos desvíos que lo requieran.
- Se proveerá señalización para los desvíos, prestando especial atención a la visibilidad nocturna.

- Se seguirán las especificaciones de los planos de mantenimiento del tránsito donde se detallará la forma en que se manejará el tránsito vehicular en los diferentes segmentos de la vía durante la construcción, de manera que se garantice la continuidad del servicio con la menor congestión posible y de forma segura.
- Los trabajadores y visitantes al área de construcción se protegerán adecuadamente con capacetes, chalecos y zapatos de seguridad.
- Durante las fases de diseño y construcción se mantendrá una coordinación estrecha con las agencias o compañías de utilidades, y con las oficinas de Obras Públicas de todos los municipios concernientes.
- Se notificará al público sobre los desvíos, cierres de acceso e interrupciones en los servicios de utilidades que se tengan que efectuar temporalmente.

Para la fase de operación se diseñarán, instalarán y construirán barreras de seguridad, letreros, rampas de desaceleración, marcados de pavimento e iluminación donde sea necesario y se les proveerá mantenimiento.

5.7. Modificación del Perfil Geológico y Suelos

- La Evaluación Geológica (Apéndice C) presenta las siguientes medidas para evitar el colapso de sumideros, las cuales se diseñarán y serán parte de los documentos de los contratos de construcción:
 - Desviar la escorrentía a otro sumidero para evitar la infiltración que causa la erosión de los depósitos de Manto que culmina en colapso.
 - Considerar la construcción de puentes para cruzar las depresiones y sumideros.
 - Impermeabilizar el piso del sumidero y construir pozos de inyección que transfieran la escorrentía directamente a la caliza subyacente, evitando de esta manera la infiltración y la erosión de los suelos.
 - Excavar y remover los depósitos de Manto hasta la superficie caliza y rellenar hasta la rasante, construyendo un filtro de material drenante que no sufra erosión.

- La alineación de la ruta a campo traviesa ha sido trazada evitando al máximo afectar directamente los elementos sensitivos del sistema cárstico, incluyendo mogotes, sumideros, cuevas, etc. El diseño final también tomará en cuenta estos elementos. Se tomarán todas las medidas posibles para mitigar el impacto sobre los sumideros, reubicando los mismos en zonas adyacentes cuando sea necesario y factible. (Véase las recomendaciones del informe Hidrológico en el Apéndice D).
- En el caso de las fallas geológicas, la Evaluación Geológica recomienda realizar estudios de geología más detallados como parte de los estudios de diseño para determinar la actividad o inactividad de las fallas, estimando la resistencia y la estabilidad de los suelos que serán impactados, ya que el grado de impacto gira en torno a las características geotécnicas de los materiales presentes en esas zonas.
- En relación con el cruce por terrenos susceptibles a deslizamientos, la Evaluación Geológica indica que el material coluvial acumulado en los desfiladeros de los ríos Camuy y Guajataca no debe presentar mayores problemas a la carretera propuesta debido a la ubicación para los puentes en la alterna a campo traviesa. En el caso del cruce del Escarpe de Lares en Aguadilla, se debe prevenir la inestabilización y reactivación de los deslizamientos existentes, y se debe evitar que la obra le ocasione nueva inestabilidad. Para eso, durante la fase de diseño, deberán realizarse estudios geológicos y geotécnicos minuciosos que permitan determinar la distribución y propiedades geotécnicas de los materiales terrestres presentes.
- Durante la fase de diseño y construcción se deberá evitar la afectación de las cuevas aledañas al proyecto que se identificaron en la Evaluación Geológica y otras que se puedan identificar en esas fases.
- El contratista deberá obtener el Permiso de la Corteza Terrestre del DRNA. De requerirse el uso de explosivos, se solicitará el permiso al DRNA.

5.8. Recursos de Valor Arqueológico o Histórico

- Entre las recomendaciones del estudio de arqueología se incluyó realinear algunos tramos de la ruta para evitar que se afecten recursos culturales detectados. Estas recomendaciones se implantarán durante el diseño y construcción del proyecto.

- De ser necesario, en la fase de diseño se realizarán estudios arqueológicos adicionales para determinar los límites de recursos de este tipo y evitar o reducir el efecto adverso sobre los mismos. En caso de no poder evitar el efecto adverso, se coordinarán las medidas de reducción y mitigación correspondientes con el Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP) y la Oficina Estatal de Conservación Histórica (SHPO, por sus siglas en inglés), si aplica.
- De surgir hallazgos de valor o posible valor arqueológico o histórico durante la fase de construcción, se le requerirá al contratista que detenga los trabajos en ese lugar hasta que se determine la acción a seguir, en coordinación con el ICP y SHPO, si aplica.

5.9. Hidrología e Hidráulica (Zonas Inundables, Humedales e Infiltración en Zona de Recarga de Acuíferos)

Se implantarán las recomendaciones del Estudio de Hidrología Ambiental (Apéndice D), en lo relativo a las aguas superficiales y a las aguas subterráneas. Esto se realizará durante las fases de diseño, construcción y operación, para lo cual se incluirán especificaciones en los documentos de los contratos de construcción. Entre estas recomendaciones están las siguientes:

- Para la construcción de obras que crucen cuerpos superficiales de agua, durante la fase de diseño se realizarán los estudios que correspondan, ya sean de hidrología, hidráulica, socavación, etc. para que no se provoquen obstrucciones ni efectos adversos sobre los cauces y caudales existentes y para cumplir con el Reglamento de Planificación Núm. 13 de la JP para zonas inundables.
- Se restablecerá la capacidad de recarga que se afectará por la construcción de la carretera, usando como base la razón de infiltración de 0.15 a 0.30 correspondiente a la Clasificación Hidrológica B de los suelos que cruza.
- Se llevará a cabo una determinación de las áreas de sumideros finales que se requerirán en el diseño mediante un análisis de escorrentía.
- Para mitigar la reducción de infiltración, se incluirán estructuras de drenaje para recolectar la escorrentía y dirigir el agua así recolectada a puntos de infiltración o a los sumideros reubicados en zonas adyacentes. Todo esto en consonancia con el Reglamento Núm. 13 de la JP.

- Las pruebas de infiltración en los sumideros incluirán medidas de control, tales como bermas laterales, charcas de retención y sistemas filtrantes, para controlar la carga de sedimentos y prevenir su efecto en las aguas subterráneas.
- Se identificarán los humedales con potencial de afectación de acuerdo al protocolo del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos (USACE, por sus siglas en inglés), para lo cual se someterá una solicitud de determinación de jurisdicción (JD, por sus siglas en inglés) a esa agencia.
- Se solicitará el Permiso Conjunto de Aguas que otorga el USACE para realizar cualquier actividad que involucre relleno en cuerpos de agua clasificados como “Aguas de los Estados Unidos”, incluyendo humedales.
- Para los humedales que no puedan ser evitados, se implantará un plan de mitigación, en coordinación con el USACE y las agencias concernientes.
- Los humedales a protegerse durante la fase de construcción se delimitarán en el campo y se orientará al personal de construcción sobre las medidas de protección.
- Se considerará en el diseño mantener la alineación natural de los ríos y quebradas. De requerir desviar temporalmente algunas corrientes de agua durante la construcción, se restablecerán a su estado original.
- Se deberán diseñar las medidas a corto y a largo plazo que eviten el arrastre de sedimentos a los cuerpos de agua cercanos. Sobre este aspecto, se deberá dar especial atención a los tramos que cruzan sumideros. Se diseñarán los cruces de éstos de manera que se conserven sus rasgos físicos e hidráulicos. De esto no ser viable, se reubicarán en zonas adyacentes, conforme lo recomendado en el Estudio de Hidrología Ambiental.
- Hasta donde sea posible, las aguas de escorrentía que se recojan en el sistema de drenaje de la carretera se descargarán en los mismos sistemas en que hubiesen descargado naturalmente de no haberse alterado el patrón de escorrentía; según se determinen los caudales y las capacidades de infiltración en la fase de diseño. De otra forma, se requerirá la construcción de lagunas de retención para el manejo del aumento de la descarga.

5.10. Desplazamiento de Familias, Negocios e Instituciones, y Cohesión Comunitaria

- Durante la fase de diseño se considerará reducir el impacto de realojo, especialmente sobre los sectores de mayor cohesión comunitaria.
- Para determinar el valor de las estructuras y de los terrenos a ser adquiridos, durante las fases de diseño y adquisición se llevarán a cabo estudios de títulos y de tasación que indiquen el valor actual de las propiedades en el mercado. Las fluctuaciones en precios dependerán de los acuerdos llevados a cabo entre la ACT y los dueños, tomando en consideración los usos actuales de las propiedades.
- A tono con la Ley 74 de 1965, la Oficina de Servicios al Afectado del Área de Adquisición de la ACT preparará un plan de realojo basado en un estudio de las características socioeconómicas, necesidades y preferencias de realojo para los residentes, instituciones y comerciantes afectados. Esto se realizará especialmente si desean mantenerse en la cercanía del área del desplazamiento reduciendo los efectos adversos sobre la cohesión comunitaria y sobre los bienes y servicios que proveen las instituciones y negocios.
- La Oficina de Servicios al Afectado les proveerá asistencia de realojo a los afectados, incluyendo la compensación por el valor razonable en el mercado para las propiedades desplazadas, así como pagos por los gastos de mudanza hasta ciertos límites. Esa oficina les proveerá información de propiedades disponibles para reemplazar la estructura de la vivienda, institución o negocio adquirido para el proyecto y sobre los requerimientos legales de construcción. Además, proveerá servicios sociales en casos de personas de escasos recursos.
- Con relación a la cohesión comunitaria, se considerarán acciones integradas al proceso de diseño y construcción; tales como, la restauración y creación de accesos temporales y permanentes a las comunidades antes mencionadas.

6. Determinación y Justificación del Impacto Ambiental Significativo y Certificación

Luego de evaluar los impactos de las alternas que se presentan en esta DIA, en cumplimiento con la Ley Número 416 del 22 de septiembre de 2004, conocida como Ley de Política Pública Ambiental, determinamos que todas las alternas de acción (A, a campotraviesa; B, conversión a expreso de la PR-2 y C, combinada) causarían un impacto significativo similar sobre el ambiente, pero la acción es necesaria para cumplir con los propósitos que se explican en la Sección 1.6. No obstante, recomendamos la Alternativa A, ya que es la que mejor satisface dicha necesidad y propósitos. La mayor parte de los impactos de esta alternativa se pueden evitar, reducir o compensar con la implantación de los compromisos ambientales que presentamos en el Capítulo 5, incluyendo la consideración de variantes de diseño, las mitigaciones de zonas boscosas, de humedales y de especies en peligro de extinción y las medidas de protección durante la fase de construcción.

Las Alternativas A y C tendrán un impacto irrevocable mayor que la Alternativa B sobre terrenos boscosos, de la zona kárstica y agrícolas. Esta última tendrá un mayor impacto sobre áreas de humedales, zonas inundables, propiedades de valor histórico y zonas propicias para hábitat de especies amenazadas y en peligro de extinción. También causará un impacto considerablemente mayor de desplazamiento de residencias, negocios e instituciones, afectándose la economía y los servicios de la región. Además, causará mayores interrupciones en los accesos y utilidades, congestionamientos vehiculares y ruidos durante la fase de construcción, la cual tendrá un tiempo de duración mayor que para las otras alternativas de acción. Principalmente, la Alternativa B no satisface a cabalidad varios de los propósitos del proyecto, en especial el de proveer una ruta alternativa para situaciones de emergencias y desastres, y el de permitir que la PR-2 opere a un nivel de servicio vehicular mejor para el tráfico local, manteniendo la cohesión comunitaria y la continuidad de la operación de los negocios y de las instituciones colindantes a dicha vía. Estos negocios e instituciones son una fuente esencial de empleos y de provisión de bienes y servicios, que a la vez representan puntos de contacto interpersonal y comunal.

La Alternativa D de no acción, aunque no tendría impactos sobre los recursos naturales y culturales, ni sobre desplazamientos de residencias, negocios e instituciones, tendría unas repercusiones negativas considerables en la región, en términos de una congestión vehicular que aumentará, deteriorando la calidad de vida de los usuarios, en especial aquellos que utilizan la PR-2 para acceder a sus empleos e instituciones educativas y poniendo en riesgo vidas y propiedades en casos de emergencias y desastres. El no proveer una vía de transportación adecuada para el transporte de carga que sirve a los desarrollos industriales, comerciales y agrícolas (en especial para el Aeropuerto Rafael Hernández de Aguadilla, los parques industriales de Aguadilla e Isabela, y los desarrollos agrícolas de vaquerías y cultivos de todos los municipios de la región noroeste) puede poner en riesgo las oportunidades de desarrollo urbano de buena calidad y de nuevos empleos, según lo expone el Plan de Transportación de Aguadilla.

La alternativa de nuevo transporte colectivo, por sí misma no resolvería completamente el problema de congestión en la PR-2 y requeriría de una servidumbre de paso sin interrupciones, considerando algún tipo de segregación en la PR-2.

CERTIFICACIÓN

Yo, Carlos J. González Miranda, funcionario responsable designado de (l) (la)
Nombre

Autoridad de Carreteras y Transportación he preparado el documento ambiental para el
Industria, Empresa o Entidad

proyecto Declaración de Impacto Ambiental Corredor de Hatillo-Aguadilla, AC-220124.
Nombre del Proyecto y Asunto de Evaluación

En relación al proyecto antes mencionado y su correspondiente documento ambiental,

CERTIFICO QUE:

1. Toda la información vertida en el documento ambiental es **CIERTA, CORRECTA, y COMPLETA** a mi mejor saber y entender.
2. **AFIRMO y RECONOZCO** las consecuencias de incluir y someter información incompleta, inconclusa o falsa en dicho documento.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en San Juan de Puerto Rico,

hoy día 6 de junio de 2007

Firma

7. LISTA DE PREPARADORES Y REVISADORES

Autoridad de Carreteras y Transportación:

Irma M. García, Directora, Área de Programación y Estudios Especiales
Carmen G. Alicea, Jefa, Oficina de Estudios Ambientales
Luis E. Rodríguez, Adm. de Proyectos Ambientales, Ofic. Estudios Ambientales
Carmen A. Morales, Adm. de Proyectos Ambientales, Ofic. Estudios Ambientales
Linnette Martínez, Adm. de Proyectos Ambientales, Ofic. Estudios Ambientales
Julio Rodríguez, Adm. Proyectos Ambientales, Ofic. Estudios Ambientales
Alfonso Vargas, Ingeniero II, Ofic. Estudios Ambientales
Sheida Sosa, Ingeniero II, Ofic. Estudios Ambientales
Edwin Navarro Vargas, Supervisor Técnicos de AutoCad, Ofic. Est. Ambientales
Damaris Cardona Delgado, Técnica de AutoCad, Ofic. Estudios Ambientales
Heriberto del Valle, Ingeniero, Ofic. Ingeniería de Suelos
Freddy I. Reyes Sorto, Director, Oficina Derecho de Vía
Carlos R. Matos Concepción, Ingeniero I, Oficina Gerencia de Diseño
Gabriel A. Rodríguez Fernández, Director, Oficina Planificación Estratégica
Julie A. Rivera Calero, Ingeniera, Oficina de Recopilación y Análisis de Tránsito

Guillermety, Ortiz y Asociados (GOA):

Nydia Daniels, P.E., Coordinadora General del Proyecto GOA
Carlos R. Daniels, P.E, Coordinador General del Proyecto GOA
Julio Vargas, Ingeniero
Gabriel Rodríguez, Delineante
Joaquín Crespo, P.E., Revisión General

María C. Flores Ingeniería Civil, Sanitaria y Arquitectura (MCF)

María C. Flores, P.E., Coordinadora del Proyecto MCF
Haraldo Otero Torres, P.E., Gerente General del Proyecto MCF
Wilfredo Otero Torres, Arquitecto, Corrector General del Proyecto MCF
Aurelio Castro, GIS, General Mapping Technologies
Virginia Rivera, Arqueóloga, Centro de Investigaciones Arqueológicas Bieque
Roberto Martínez Torres, Arql., Centro de Investigaciones Arqueológicas Bieque
Iván Olivo, Ecología
David Rosa, Ecología
Omar Pérez, Ecología

Geología

Alejandro E. Soto, Geólogo, Geo Cim Inc.

Evaluación Biológica (Biological Assessment)

Mark Easley, Biólogo, URS Corporation Southern
Alejandro Cubiña, Biólogo, Reforesta Inc.

Estudio de Costos Probables de Adquisición

Estudio Socio-Económico

Jesús R. Vera Cerezo, J.D., E.P.A., Management and Acquisition Group
Ana M. Veitia, Management and Acquisition Group

Estudio de Tránsito

Política Pública y Alternativa de Transporte Colectivo

Carmen Correa, Planificadora, Steer Davies Gleave
Samuel Villavicencio, Steer Davies Gleave

Informe de Estudio de Vaquerías

Antonio Meléndez, Agrimensor, Antonio Meléndez y Asociados
Héctor Rivera, Geógrafo, GIS Consulting Group

Estudio de Hidrología

Iván Velázquez, P.E., Hydrotech

8. COORDINACIÓN TEMPRANA Y ENTIDADES A LAS QUE SE LES CIRCULARÁ EL DORCUMENTO AMBIENTAL

8.1. Coordinación Temprana

Durante la etapa de análisis y preparación de este documento, se llevó a cabo un proceso de coordinación temprana con agencias, instituciones, asociaciones, organizaciones y grupos de interés. En la Tabla 8.1 se incluye una lista de las diferentes entidades consultadas y en la Tabla 8.2 las comunidades, grupos de interés y ciudadanos que se han expresado sobre el proyecto.

TABLA 8.1 – LISTA DE AGENCIAS U ORGANIZACIONES CONSULTADAS

ENTIDAD	FECHA ENVÍO	FECHA RESPUESTA
Administración de Terrenos PO Box 363767 San Juan, PR 00936 Sr. Juan Vaquer Castrodad	18/05/01 10/07/03	19/08/03
ARPE PO Box 41179 San Juan, PR 00940-1179 Ing. Angel D. Rodríguez	22/05/01 10/07/03	13/06/01 4/08/03
Asociación de Contratistas Generales Calle Perseo San Juan, Puerto Rico 00901 Ing. Jaime Rodríguez	22/05/01 10/07/03	
Autoridad de Desperdicios Sólidos Apartado 40285 San Juan, PR 00940 Lcdo. Luis E. Rodríguez Rivera	22/05/01 10/07/03	12/07/01
Autoridad de Edificios Públicos Apartado 41029 Santurce, Puerto Rico 00940 Arq. Lillian Rivera Correa	22/05/01 10/07/03	
Autoridad de Energía Eléctrica PO Box 364267 San Juan, Puerto Rico 00936-4267 CPA Héctor Rosario González	18/05/01 10/07/03	28/06/01 24/07/01 3/09/03
Autoridad de los Puertos PO Box 362829 San Juan, P.R. 00936-2829 Sr. Miguel Soto Lacourt	22/07/03	14/08/03

**TABLA 8.1 – LISTA DE AGENCIAS U ORGANIZACIONES CONSULTADAS
(Continuación)**

ENTIDAD	FECHA ENVÍO	FECHA RESPUESTA
Autoridad de Tierras PO Box 9745 San Juan, PR 00908 Agron. Luis Rivero Cubano Agron. Eduardo Siberio Talabero	18/05/01 10/07/03	
Banco Des. Económico Para PR PO Box 2134 San Juan, PR 00922-2134 Srta. María Fuentes Pujols Sr. Antonio Faria Soto	22/05/01 10/07/03	
Banco Gubernamental de Fomento PO Box 42001 San Juan, PR 00940 CPA Juan Agosto Alicea Sr. Héctor Méndez Vázquez	18/05/01 10/07/03	
Cámara de Representantes de Puerto Rico Apartado 9022228 San Juan, PR 00902-2228 Hon. Carlos Vizcarrondo Irizarry	22/05/01 10/07/03	
Ciudadanos del Karso - Calle E. Pol # 497, Urb. La Cumbre, Box 230 San Juan, PR 00926-5636 Sr. Abel Vale	10/07/03	10/07/01
Colegio de Abogados de Puerto Rico PO Box 9021900 San Juan, PR 00902 Lcda. Mady Pacheco	22/05/01 10/07/03	
Colegio de Arquitectos de Puerto Rico Apartado 41176 San Juan, Puerto Rico 00940 Arq. José R. Matos Arq. Emilio Martínez	22/05/01 10/07/03	11/06/01
Comisión Industrial de PR PO Box 364466 San Juan, PR 00936-4466 Lcdo. Gilberto M. Charriez Rosario	10/07/03	21/08/03

**TABLA 8.1 – LISTA DE AGENCIAS U ORGANIZACIONES CONSULTADAS
 (Continuación)**

ENTIDAD	FECHA ENVÍO	FECHA RESPUESTA
Comisión de Servicio Público PO Box 190870 San Juan, PR 00919 Sr. Waldemar Avilés Lcdo. José M. Hernández Pérez	22/05/01 10/07/03	
Compañía de Aguas Ave. Barbosa # 604 San Juan, PR 00917-4310 Sr. Lucas Díaz	18/05/01	
Compañía de Fomento Industrial PO Box 362350 San Juan, PR 00936-2350 Sr. Milton Segarra	10/07/03	19/08/03
Compañía de Turismo PO Box 9023960 San Juan, PR 00902-3960 Sr. Jorge Pesquera Sr. José M. Suárez	22/05/01 10/07/03	18/06/01
Cuerpo de Bomberos de Puerto Rico Apt. 13325 San Juan, PR 00908 Cor. Agustín CartagenaDíaz	22/05/01 10/07/03	
Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos Ave. Fernández Juncos # 400 San Juan, Puerto Rico 00910 Sr. Edwin Muñiz (Jefe División Regulatorios)	18/05/01 10/07/03	30/07/01
Defensa Civil Estatal PO Box 9066592 San Juan, PR 00906-6579 Lcda. Ileana Rivera Gómez Sr. Rafael Guzmán Flores	22/05/01 10/07/03	11/08/03
Departamento de Agricultura PO Box 111693 San Juan, PR 00908 Agrón. Fernando I. Toledo Agrón. Luis Rivera Cubano	18/05/01 10/07/03	11/10/01

**TABLA 8.1 – LISTA DE AGENCIAS U ORGANIZACIONES CONSULTADAS
(Continuación)**

ENTIDAD	FECHA ENVÍO	FECHA RESPUESTA
Departamento de Educación Apartado 759 Hato Rey, PR 00928 Hon. César Rey Hernández	18/05/01 10/07/03	
Departamento de Recreación y Deportes PO Box 9023207 San Juan, Puerto Rico 00902-3207 Hon. Jorge L. Rosario Noriega	22/05/01 10/07/03	
Departamento de Recursos Naturales y Ambientales PO Box 90066600 San Juan, PR 00906-6600 Hon. Carlos Padín Bibiloni Lcdo. Luis E. Rodríguez Rivera	18/05/01 10/07/03	18/10/01 15/11/04
Departamento de Salud P.O. Box 70184 San Juan, PR 00936 Hon. Johnny Rullán	22/05/01 10/07/03	
Departamento del Trabajo y Recursos Humanos Avenida Muñoz Rivera #505 San Juan, PR 00918 Hon. Victor Rivera Hernández Sr. Frank Zorrilla	22/05/01 10/07/03	25/06/01
Departamento de la Vivienda Apartado 21365 San Juan, PR 00928-1365 Sra. Ileana Echegoyen	18/05/01 10/07/03	
Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico PO Box 9023554 San Juan, PR 00902-3554 Arq. Jorge Blanco Lcdo. Fernández Lloveras	22/05/01 10/07/03	

**TABLA 8.1 – LISTA DE AGENCIAS U ORGANIZACIONES CONSULTADAS
 (Continuación)**

ENTIDAD	FECHA ENVÍO	FECHA RESPUESTA
Fish and WildLife Service PO Box 491 Boquerón, PR 00622 Sr. James P. Oland	18/05/01 10/07/03	28/06/01 25/07/03
Instituto de Cultura Puertorriqueña Apartado 4184 San Juan, PR 00902-4184 Lcdo. Robert Bounds Dávila Dra. Teresa Tió	18/05/01 10/07/03 07/10/05 05/06/06 09/10/06	29/08/01
Instituto de Dasonomía Tropical PO Box 25000 San Juan, PR 00928 Dr. Ariel Lugo	18/05/01 10/07/03	11/07/01 25/07/03
Junta de Calidad Ambiental PO Box 11488 San Juan, Puerto Rico 00918 Dra. Gladys González Martínez Lcdo. Esteban Mújica	18/05/01 10/07/03	18/06/01
Junta de Planificación Apartado 41119 San Juan, PR 00940-1119 Arq. Frederick Muhlach Ing. Angel D. Rodríguez	18/05/01 10/07/03	19/06/01
Misión Industrial De PR PO Box 363728 San Juan, PR 00936-3728 Sra. Marianne Meyn	22/05/01	
Municipio de Aguadilla Apartado 1008 Aguadilla, PR 00605-1008 Hon. Carlos Méndez Martínez	18/05/01 10/07/03	2/09/03
Municipio de Arecibo Apartado 1086 Arecibo, PR 00613 Hon. Frankie Hernández Colón	18/05/01 10/07/03	

**TABLA 8.1 – LISTA DE AGENCIAS U ORGANIZACIONES CONSULTADAS
(Continuación)**

ENTIDAD	FECHA ENVÍO	FECHA RESPUESTA
Municipio de Camuy Apartado 539 Camuy, Puerto Rico 00627 Hon. William Rosales Pérez Hon. Edwin garcía Feliciano	18/05/01 10/07/03	13/07/01
Municipio de Hatillo Apartado 8 Hatillo, Puerto Rico 00659 Hon. Juan Luis Cuevas	18/05/01 10/07/03	11/07/02 24/07/03
Municipio de Isabela Aparatado 507 Isabela, PR 00662 Hon. Carlos Delgado Altieri	18/05/01 10/07/03	
Municipio de Moca Apartado 1571 Moca, Puerto Rico 00707 Hon. José E. Avilés Santiago	18/05/01 10/07/03	
Municipio de Quebradillas Apartado 1544 Quebradillas, PR 00678 Hon. Luis A. Pérez Reillo	18/05/01 10/07/03	
Oficina Estatal de Preservación Histórica Apartado 9066581 San Juan, PR 00906-6581 Arq. Enid Torregrosa	18/05/01 10/07/03 11/10/05 02/06/06	08/06/01 27/08/03 06/03/06
Ondeo de Puerto Rico PO Box 7066 San Juan, PR 00916-7066 Sr. Charles Dupont	10/07/03	4/08/03
PRIDCO PO Box 362350 San Juan, PR 00936-2350 Hon. Ramón Cantero Frau	18/05/01	06/06/01 11/06/01
PRTC PO Box 360998 San Juan, PR 00936 Sr. John Slater	18/05/01 10/07/03	06/07/01 30/07/03

**TABLA 8.1 – LISTA DE AGENCIAS U ORGANIZACIONES CONSULTADAS
 (Continuación)**

ENTIDAD	FECHA ENVÍO	FECHA RESPUESTA
Secretaría de Comunidades Especiales Ave. Fernández Juncos #635, Miramar San Juan, PR 00907 Dra. Linda Colón Reyes	22/07/03	
Senado de Puerto Rico PO Box 9023431 San Juan, PR 00902-3431 Hon. Antonio Faz Alzamora	22/05/01 10/07/03	
Sociedad Puertorriqueña de Planificación Apartado 40297 San Juan, Puerto Rico Arq. Marta Bravo	22/05/01	
Universidad de Puerto Rico PO Box 364984 San Juan, PR 00936-4984 Dr. Jorge L. Sánchez Lcdo. Antonio García Padilla	22/05/01 10/07/03	08/08/01 5/08/03
Universidad de Puerto Rico Escuela de Arquitectura Apartado 21909, estación UPR San Juan, PR 00931-1909 Arq. John B. Hertz	22/07/03	
Universidad de Puerto Rico Escuela de Derecho PO Box 23349, estación UPR San Juan, PR 00931-3349 Dr. Efrén Rivera Ramos	22/07/03	
Universidad de Puerto Rico Escuela Graduada de Planificación Apartado 23354, Estación UPR San Juan, PR 00931-3354 Dr. Elías Gutiérrez	22/07/03	

**TABLA 8.1 – LISTA DE AGENCIAS U ORGANIZACIONES CONSULTADAS
 (Continuación)**

ENTIDAD	FECHA ENVÍO	FECHA RESPUESTA
Universidad de Puerto Rico Recinto de Mayagüez Dpto. Ciencias Agrícolas PO Box 9030 Mayagüez, PR 00681 Dr. John Fernández Vancleve	22/07/03	29/07/03
Universidad de Puerto Rico Recinto de Mayagüez Decano de Ingeniería PO Box 9040 Mayagüez, PR 00681 Dr. Ramón Vázquez	22/07/03	8/10/03
Universidad Metropolitana Asuntos Ambientales PO Box 21150 San Juan, PR 00928-1150 Dr. Alberto Rivera Rentas	22/07/03	
Asociación de Agricultores de Puerto Rico Cond. San Martín 1605 Ave. Ponce de León San Juan, PR, 00909-1895 Sr. Ramón González Beiró	23/05/02 10/07/03	24/07/03

TABLA 8.2 - GRUPOS O CIUDADANOS CON COMENTARIOS AL PROYECTO

ENTIDAD	FECHA ENVÍO	FECHA RESPUESTA
Catequistas de diferentes pueblos	17/12/03	
Comunidad Jesús Mediador Apdo. 1345 Bayamón, PR 00960	30/11/03	
Conferencia de Religiosos/as de PR Apdo. 9066350 San Juan, PR 00906-6350	11/11/03 8/12/03	
Hermes González Acevedo HC-01 Box 3050 Quebradillas, PR 00678	7/12/03	
Ray Negrón Realty PO Box 1813 Hatillo, PR 00659	13/11/03 29/12/03	
Resituto Deynes Soto Apdo. 252 Moca, PR 00676	24/06/03 3/07/03	

Además de la consulta por escrito, se llevó a cabo un proceso de participación pública presentándose el proyecto propuesto Corredor Hatillo-Aguadilla en las siguientes ocasiones:

1. 28 de agosto de 2003
Reunión Interagencial
Salón Jardín.
Sótano del Edificio Gubernamental Minillas Norte
2. 23 de octubre de 2003
Reunión con Grupos de Interés
Salón de Adiestramiento de la ACT
Sótano del Edificio Gubernamental Minillas Sur
3. 2 de diciembre de 2003
Taller Informativo Corredor Hatillo-Aguadilla
Teatro José A. Monrouzeau Lacomba, Hatillo
4. 4 de diciembre de 2003
Taller Informativo Corredor Hatillo-Aguadilla
Teatro Liberty, Quebradillas
5. 9 de diciembre de 2003
Taller Informativo Corredor Hatillo-Aguadilla
Anfiteatro Municipal Justo Méndez Cabrera, Isabela
6. 11 de diciembre de 2003
Taller Informativo Corredor Hatillo-Aguadilla
Salón Legislatura Municipal, Aguadilla
7. 16 de abril de 2004
Reunión Consejo Asesor sobre Asuntos Ambientales (C.A.S.A.A.)
Salón de Reuniones del Director Ejecutivo, ACT, Piso 10
8. 16 de septiembre de 2005
**Vista Pública de la Comisión de Infraestructura y Transportación
Cámara de Representantes**
Resolución de la Cámara 87 del 17 de enero de 2005
Salón de la Legislatura Municipal de Aguadilla
9. 21 de septiembre de 2005
**Vista Pública de la Comisión de Educación Superior
Transportación, Ciencia y Cultura y,
Comisión de Comercio, Turismo, Urbanismo e Infraestructura
Del Senado de Puerto Rico**
Resolución del Senado 1028 del 17 de junio de 2005.
Salón de Vistas Públicas. Anexo del Senado.

8.2. ENTIDADES A LAS QUE SE LES CIRCULARÁ EL DOCUMENTO AMBIENTAL

El siguiente es un listado de las agencias estatales y federales a las que se les circulará el documento ambiental.

1. Administración para el Financiamiento de Infraestructura
2. Administración de Terrenos
3. Agencia de Protección Ambiental
4. Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
5. Autoridad de Edificios Públicos
6. Autoridad de Energía Eléctrica
7. Autoridad de los Puertos
8. Autoridad de Reglamentos y Permisos
9. Autoridad de Desperdicios Sólidos
10. Autoridad de Tierras
11. Banco de Desarrollo Económico para Puerto Rico
12. Banco Gubernamental de Fomento
13. Cámara de Representantes
14. Comisión de Servicio Público
15. Compañía de Fomento Industrial
16. Compañía de Turismo
17. Compañía Telefónica de Puerto Rico
18. Compañía de Parques Nacionales
19. Corporación de Desarrollo Industrial
20. Cuerpo de Bomberos
21. Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos
22. Defensa Civil Estatal
23. Departamento de Agricultura
24. Departamento de Agricultura Federal
25. Departamento de Educación
26. Departamento de Justicia
27. Departamento de Desarrollo Económico y Comercio
28. Departamento de la Vivienda
29. Departamento de Recreación y Deportes
30. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
31. Departamento de Salud
32. Departamento del Trabajo y Recursos Humanos
33. Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico
34. Guardia Costanera de los EU
35. Instituto de Cultura Puertorriqueña
36. Instituto de Dasonomía Tropical
37. Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico
38. Junta de Planificación de Puerto Rico
39. Municipio de Hatillo
40. Municipio de Camuy

41. Municipio de Quebradillas
42. Municipio de Isabela
43. Municipio de Moca
44. Municipio de Aguadilla
45. Oficina Estatal de Conservación Histórica
46. Policía de Puerto Rico
47. Senado de Puerto Rico
48. Servicio Geológico Federal
49. Servicio de Pesca y Vida Silvestre

El siguiente es un listado de las instituciones, organizaciones, asociaciones y grupos de interés a los que se les circulará el documento.

1. Asociación de Agricultores
2. Asociación de Comerciantes
3. Asociación de Contratistas Generales
4. Asociación de Dealers de Automóviles de PR
5. Asociación de Detallistas de Gasolina
6. Asociación de Industriales de PR
7. Asociación de Realtors
8. Cámara de Comercio
9. Colegio de Abogados de PR.
10. Colegio de Arquitectos de PR
11. Colegio de Ingenieros y Agrimensores de P.R.
12. Colegio Universitario del Este
13. Industria Lechera de PR
14. Misión Industrial de PR
15. Sociedad Amigos del Karso
16. Sociedad Espeleológica de PR
17. Sociedad Puertorriqueña de Planificación
18. Universidad de PR – Recinto de Mayagüez

9. ENTIDADES A LAS QUE SE LES CIRCULARÁ EL DOCUMENTO AMBIENTAL.

El siguiente es un listado de las agencias estatales y federales a las que se les circulará el documento ambiental.

1. Administración para el Financiamiento de Infraestructura
2. Administración de Terrenos
3. Agencia de Protección Ambiental
4. Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
5. Autoridad de Edificios Públicos
6. Autoridad de Energía Eléctrica
7. Autoridad de los Puertos
8. Autoridad de Reglamentos y Permisos
9. Autoridad de Desperdicios Sólidos
10. Autoridad de Tierras
11. Banco de Desarrollo Económico para Puerto Rico
12. Banco Gubernamental de Fomento
13. Cámara de Representantes
14. Comisión de Servicio Público
15. Compañía de Fomento Industrial
16. Compañía de Turismo
17. Compañía Telefónica de Puerto Rico
18. Compañía de Parques Nacionales
19. Corporación de Desarrollo Industrial
20. Cuerpo de Bomberos
21. Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos
22. Defensa Civil Estatal
23. Departamento de Agricultura
24. Departamento de Agricultura Federal
25. Departamento de Educación
26. Departamento de Justicia
27. Departamento de Desarrollo Económico y Comercio
28. Departamento de la Vivienda
29. Departamento de Recreación y Deportes
30. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
31. Departamento de Salud
32. Departamento del Trabajo y Recursos Humanos
33. Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico
34. Guardia Costanera de los EU
35. Instituto de Cultura Puertorriqueña
36. Instituto de Dasonomía Tropical
37. Junta de Calidad Ambiental de Puerto Rico
38. Junta de Planificación de Puerto Rico
39. Municipio de Hatillo

40. Municipio de Camuy
41. Municipio de Quebradillas
42. Municipio de Isabela
43. Municipio de Moca
44. Municipio de Aguadilla
45. Oficina Estatal de Conservación Histórica
46. Policía de Puerto Rico
47. Senado de Puerto Rico
48. Servicio Geológico Federal
49. Servicio de Pesca y Vida Silvestre

El siguiente es un listado de las instituciones, organizaciones, asociaciones y grupos de interés a los que se les circulará el documento.

1. Asociación de Agricultores
2. Asociación de Comerciantes
3. Asociación de Contratistas Generales
4. Asociación de Dealers de Automóviles de PR
5. Asociación de Detallistas de Gasolina
6. Asociación de Industriales de PR
7. Asociación de Realtors
8. Cámara de Comercio
9. Colegio de Abogados de PR.
10. Colegio de Arquitectos de PR
11. Colegio de Ingenieros y Agrimensores de P.R.
12. Colegio Universitario del Este
13. Industria Lechera de PR
14. Misión Industrial de PR
15. Sociedad Amigos del Karso
16. Sociedad Espeleológica de PR
17. Sociedad Puertorriqueña de Planificación
18. Universidad de PR – Recinto de Mayagüez