

**MUNICIPIO DE GUAYNABO
GUAYNABO, PUERTO RICO**

**DECLARACION DE
IMPACTO AMBIENTAL
FINAL**

**CARRETERA CONECTOR
PERIFERAL SUR
DIA JCA-99-0017 (PR)**

Diciembre 2004

Tabla de Contenido

	Página
Resumen	2
A. Descripción del Proyecto	2
B. Alternativas Consideradas	3
C. Alternativa Seleccionada	4
D. Impacto Ambiental, Social y Económico de la Alternativa Seleccionada	4
CAPITULO I: Propósito, Necesidad y Beneficios de esta Acción	11
A. Introducción	11
B. Descripción de la Carretera Conector Periferal Sur	12
C. Necesidad del Proyecto	14
D. Beneficios de esta Acción	15
E. Planificación de la Ruta	17
CAPITULO II: Descripción y Análisis de las Ruta Propuestas	18
A. Introducción	18
B. Descripción de Alternativas	19
CAPITULO III: Ambiente Afectado	21
A. Ambiente Social	21
B. Ambiente Económico	27
C. Topografía	29
D. Geología y Deslizamientos	32
E. Suelos	36
F. Meteorología y Climatología	39
G. Hidrología	40
H. Calidad de Aire	44
I. Ruido	44
J. Aspectos Ecológicos Generales	46
K. Vegetación (Flora)	47
L. Fauna	49
M. Uso de Tierras	57
N. Calidad Visual	58
CAPITULO IV: Impacto Ambiental, Social y Económico	59
A. Impactos Sociales y Económicos	59
B. Impacto en los Recursos Naturales y Ecológicos	63
C. Desplazamiento y Relocalización	65
D. Construcción	67
E. Impacto a Lugares Arqueológicos e Históricos	70
F. Ruido	72
G. Impacto en la Calidad del Aire	79
H. Impacto en la Calidad del Agua	84
I. Erosión, Geológico y Peligro de Deslizamientos	87
J. Peligro de Inundaciones	89

Tabla de Contenido

	Página
K. Uso de Tierras	89
L. Modificaciones de Arroyos y Quebradas	90
M. Inversión	90
CAPITULO V: Relación Entre el Uso del Medioambiente a Corto Plazo y la Conservación y Mejoramiento de la Productividad a Largo Plazo	91
CAPITULO VI: Lista de Agencias de Gobierno a ser Consultadas	93
CAPITULO VII: Personal Científico que Participó en la Preparación de Este Documento	94
Capitulo VIII Resolución de Junta De Calidad Ambiental e Informe Oficial Examinador	
Capitulo IX Endosos de Agencias de Gobierno	
Capitulo X Respuesta a Comentarios	
A. Autoridad de Desperdicios Sólidos-Inciso 1., pág. 6 (Informe Oficial Examinador)	
B. Autoridad Energía Eléctrica-Inciso 10, pág. 9 (Informe Oficial Examinador)	
C. Autoridad de Carreteras y Transportación	
ANEJOS	
A Investigación Arqueológica Fases IA-IB	
B Estudio de Geología	
C Estudio de Hidrología	
D Estudio de Ruido	
E Estudio sobre la Flora y la Fauna	
F Endoso Instituto Cultura Puertorriqueña	
TABLAS	
Tabla 3-1 Población en Área de Estudio	22
Tabla 3-2 Viviendas	23
Tabla 3-3 Datos de Transportación	24
Tabla 3-4 Localización y la Profundidad de las Perforaciones	33
Tabla 3-5 Precipitación en Pulgadas	40
Tabla 3-6 Profundidad de Lluvia a Intervalos Seleccionados y Duración de 24 Horas	42
Tabla 3-7 Tipos de Suelos Hidrológicos en la Cuenca del Río Guaynabo	43
Tabla 3-8 Niveles de Ruido Existentes	46
Tabla 4-1 Criterio de Evaluación de Impacto de Ruido	73
Tabla 4-2 Comparación entre los Niveles de Ruido Existentes y Proyectados (en dBA)	75
Tabla 4-3 Niveles de Ruido de Equipos de Construcción dBA, Medidos a 15 metros	78

PREÁMBULO

Título	Ave .Conector Periferal Sur
Localización del Proyecto:	Entre PR-837 y Camino Municipal Piedras Blancas. Municipio de Guaynabo
Descripción del Proyecto:	Construcción de 1.6 kilómetros de carretera.
Descripción del Documento:	Declaración de Impacto Ambiental Final (DIA-F)
Oficial Responsable:	Ing. Roberto Silva Delgado Director Departamento Obras Públicas Municipal Guaynabo, Puerto Rico
Clase de Acción Propuesta:	Administrativa
Fecha de Circulación:	Diciembre 2004

RESUMEN

A. Descripción del Proyecto

El proyecto propuesto consiste en la construcción de un tramo de carretera de unos 1.6 kilómetros entre la PR-837 y el Camino Municipal Piedras Blancas (PR-169). Dicho conector servirá a varias comunidades en el pueblo de Guaynabo. Esta nueva ruta acortará el tiempo, la distancia, y proveerá un acceso adecuado y seguro, lo cual ayudará al desarrollo de estas comunidades y propiciará la expansión de la ciudad. Dichas comunidades son: Barrio Frailes, Barrio Pueblo, Barrio Santa Rosa y Barrio Camarones.

El proyecto se extiende por aproximadamente 1.6 kilómetros y constará de una ampliación o ensanche de unos 560 metros de la salida de la PR-169 hasta la PR-20. Incluirá, además, la construcción de unos 1.020 kilómetros desde la PR-837 hasta conectarse con la PR-169.

La carretera propuesta consiste de cuatro carriles de rodaje de 3.65 metros de ancho cada uno, isleta central de seis (6) metros, paseos de tres (3) metros a ambos lados, y alumbrado en toda su extensión. La velocidad de diseño será de 55 MPH y se seguirán, en lo posible, las normas de diseño de la Autoridad de Carreteras de Puerto Rico.

Este proyecto se construirá en su totalidad con fondos municipales, incluyendo la adquisición del terreno necesario. Se estima que la construcción del tramo propuesto comenzará en octubre de 2004 y terminará en abril de 2006. Se coordinará con la Autoridad de Carreteras la intersección de la ruta propuesta con la carretera PR-20 y su

efecto en el diseño de la marginal propuesta como parte del Expreso Rafael Martínez Nadal.

B. Alternativas Consideradas

El Municipio consideró algunas alineaciones de la ruta propuesta tomando en consideración la topografía y su efecto en el vecindario. Se consideraron factores como el movimiento de tierra, el desplazamiento de residentes, pendiente máxima y la posible expansión o desarrollo de las áreas circundantes.

También es necesario mencionar que se estudió la alternativa de no construcción, el cual el municipio entendió que no es prudente en estos momentos. Esto implicaría que hay que dejar las cosas como están sin realizar mejoras significativas. Debido a los problemas de tránsito existente, el no tomar acción no sería la mejor actitud de la administración municipal hacia la situación actual.

La responsabilidad del municipio es construir lo antes posible este tramo de carretera y ayudar a aliviar la congestión de tránsito.

Debemos resaltar que la alineación del Proyecto Periferal Conector Sur, está incluido en el Plan Vial de la Región Metropolitana de San Juan (RMSJ), cuya alineación propuesta trasciende a los municipios de San Juan y Bayamón. El tramo objeto de esta evaluación se circunscribe a la jurisdicción de Guaynabo.

Las demás alternativas se descartaron mayormente por sus altas pendientes y/o por su impacto en la comunidad, especialmente el alto número de residencias desplazadas.

C. Alternativa Seleccionada

De las alineaciones estudiadas, la ruta seleccionada requiere pocas relocalizaciones y provee el mejor perfil de pendientes a lo largo de la ruta. Las otras alineaciones se descartaron mayormente por sus altas pendientes y por su impacto a la comunidad, especialmente el alto número de residencias desplazadas.

D. Impacto Ambiental, Social y Económico

1. Beneficios Generales:

El propuesto Conector Periferal Sur básicamente proveerá los siguientes beneficios al área y al pueblo de Guaynabo:

- a. Se logrará la integración de las zonas urbana y rural.
- b. Se propiciará la expansión de la ciudad hacia el sur de acuerdo a los planes de expansión urbana y planificación, lo que inducirá el desarrollo industrial, agrícola, comercial y desarrollos de vivienda en el área (con sus relacionados beneficios de empleo).
- c. Proveerá una ruta más directa y segura entre las comunidades y la ciudad.
- d. Ayudará a reducir las congestiones de tránsito, especialmente en la salida de la PR-837 hacia la PR-20, y por ende algunas concentraciones nocivas de gases que se experimentan durante las mismas.
- e. Manejará el tráfico presente y futuro.

- f. Reducirá el tiempo de viaje y por ende las Horas-Hombre que se pierden en las carreteras por la condición del tráfico prevaleciente.
- g. Reducirá los costos de viaje, incluyendo el consumo de energía.
- h. Ayudará a mejorar los servicios prestados al área, tales como servicios de salud, de emergencia, y otros.
- i. Ayudará a reducir los ruidos y malestar general causados por el tráfico vehicular.
- j. Inducirá el crecimiento general de la economía por el efecto multiplicador de la inversión de capital en el proyecto.

2. Impacto

a. Segregación de Comunidades

Gran parte de la alineación de la ruta propuesta pasará por terrenos baldíos, sin embargo, algunos desarrollos rurales como el Camino Piedras Blancas y la PR-837 serán impactados por la alternativa seleccionada. No obstante, la ruta pasará mayormente por áreas cercanas a éstos, los cuales aún no han sido desarrollados. Para evitar la segregación de estas comunidades, se proveerán caminos de acceso en las mismas o cercanos a éstas interviniendo las carreteras locales.

b. Relocalización

El impacto por relocalización causado por el proyecto propuesto no se considera sustancial, ya que las alternativas se desarrollaron tratando de reducir al mínimo

las residencias impactadas. Se estima que muy pocas residencias serán desplazadas por la alternativa seleccionada. Este número ya incluye las residencias que puedan ser afectadas por la construcción de los caminos de acceso.

c. Ambiente Natural

Las plantas encontradas en el área de estudio son plantas comunes del bosque subtropical húmedo que comprende el 58% de la superficie total de la Isla. Se pudieron diferenciar tres asociaciones particulares, Pastizales, Área de Ribera y Bosques de Sucesión Secundaria. No se encontraron especies de plantas que se encuentren en peligro de extinción. La mayor diversidad de especies se encuentra en la asociación Bosques de Sucesión Secundaria.

Los animales observados en el área de estudio también forman parte de la fauna típica de este tipo de bosque descrito para la isla. La diversidad de especies es más alta en la formación Bosque Secundario. En el área de estudio no se encontraron animales que se clasifiquen dentro de las categorías "En Gran Peligro de Extinción", "En Peligro de Extinción", ni "A Punto de Peligrar".

d. Impacto a Lugares Históricos y/o Arqueológicos

El proyecto propuesto no cruzará por áreas con recursos arqueológicos, históricos o culturales de interés.

e. Calidad de Agua

La construcción de la carretera propuesta no tendrá un impacto adverso en la calidad de agua del área. Sí habrá un aumento leve en la erosión y por ende en la sedimentación en los cuerpos de agua cercanos al proyecto durante la etapa de construcción, pero los mismos serán temporeros. Como parte del proyecto el contratista será responsable de cumplir con la implantación de un Plan de Control de Erosión y Sedimentación (Plan CES) para minimizar este impacto.

f. Calidad de Aire

Basado en el análisis de impacto a la calidad del aire, se resume que no habrá un impacto significativo en la calidad del aire en el área del proyecto propuesto. Habrá una contaminación temporera, lo cual degradará la calidad del aire durante la etapa de construcción. Esta será causada mayormente por las emisiones de polvo debido a las operaciones de movimiento de tierra y las emisiones del equipo pesado de construcción.

A pesar de que este proyecto estará construyéndose en Guaynabo, el cual ha sido declarado como Área de No Logro para PM10, el mismo está localizado en un área bastante distante al área de mayor problema en cuanto a este contaminante. Además se implantarán y se seguirán rigurosamente una serie de provisiones especiales de control durante la etapa de construcción para mitigar este impacto al ambiente según lo establece el Reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica y el Plan de Implantación Estatal para PM10 de Puerto Rico. Al haber menos acumulación de tráfico, habrá menos emisiones de gases al aire.

g. Ruido

Los niveles de ruido registrarán aumentos durante la fase de construcción. Este impacto será temporero y será mitigado restringiendo las actividades de construcción a horas diurnas, y dando el mantenimiento preventivo requerido al equipo de construcción.

Durante la fase operacional del proyecto se espera una mejoría en los niveles de ruido en los receptores a lo largo de la ruta entre la Urbanización Sierra Berdecía y

la PR-837 actual, ya que se disminuirá el flujo vehicular por la misma. Las proyecciones de impacto de ruido indican que en el año 2000 se excederá la norma nocturna promulgada por la Junta de Calidad Ambiental. Para el año 2020 la norma será excedida tanto en el período diurno como nocturno. Se coordinará con la Autoridad de Carreteras, para instalar una barrera de sonido para ese sector.

h. Áreas de Inundación

El proyecto propuesto pasará sobre el Río Guaynabo, región denominada como zona inundable (Zona 2) según el Mapa de Zonas Susceptibles a Inundaciones de la Junta de Planificación de Puerto Rico y los "Flood Insurance Rate Maps" de la Agencia Federal de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés).

i. Humedales y Zonas Costeras

El proyecto propuesto no pasa por ningún humedal. Tampoco está dentro de los límites de la zona costera.

j. Uso de Tierras

El proyecto propuesto no utilizará tierras con valor alto para el uso de agricultura. Su diseño se ajustará a los planes locales de expansión urbana, a las regulaciones de zonificación existentes y a las políticas de la Junta de Planificación de restringir la construcción en zonas inundables y en terrenos con alto potencial para la agricultura.

Se espera que la construcción de esta nueva vía atraiga desarrollos comerciales, industriales y residenciales al área, lo cual pudiera requerir modificaciones a la zonificación existente.

k. Energía

En las carreteras la parte que más energía consume es el área de los alumbrados. Por el otro lado, vías de rodaje más modernas y más rápidas contribuyen a que los autos utilizados puedan manejar distancias más largas y con menos congestión de tráfico (conocidos tapones) donde el consumo de energía es cuantioso. Entendemos que el balance de energía estará favorable.

l. Vertederos y Facilidades de Desperdicios Peligrosos o Tóxicos

No se identificaron vertederos municipales ni vertederos clandestinos a lo largo de la ruta del proyecto. Tampoco se identificó ninguna facilidad de desperdicios peligrosos o tóxicos que esté operando en el presente o que haya sido abandonada.

CAPITULO I: PROPÓSITO, NECESIDAD Y BENEFICIOS DE ESTA ACCIÓN

A. Introducción

El municipio de Guaynabo tiene sus orígenes en el año 1912 cuando se constituyó nuevamente como municipio a virtud de la Ley Núm. 57, aprobada el 7 de marzo de 1912. Guaynabo tiene una extensión de cerca de 70 kilómetros cuadrados. Colinda por el norte con Cataño, por el Sur con Aguas Buenas, por el este con San Juan y por el oeste con Bayamón. Guaynabo es uno de los municipios que comprenden región conocida como "Área Metropolitana". El municipio de Guaynabo ocupa, entre éstos, el cuarto lugar en orden de densidad poblacional; luego de San Juan, Bayamón, y Carolina. También está entre las diez ciudades más importantes de Puerto Rico.

El área metropolitana tiene la densidad poblacional mayor en Puerto Rico. Casi un 35% de la población total de PR está localizada en esta área. Guaynabo tiene una localización estratégica. Al presente está experimentando un cambio significativo de crecimiento. De 1980 a 1990 Guaynabo tuvo un 15.04% de incremento poblacional, uno de los más altos entre los pueblos que comprenden el Área Metropolitana. La población actual del municipio es de 101,635 habitantes, según el censo del 2000. Su tasa de crecimiento fue de 1.41 %. Este crecimiento requiere la planificación adecuada de una infraestructura que se ajuste al mismo. Actualmente el mayor potencial de crecimiento de Guaynabo es hacia el sur de la ciudad.

Las principales vías de acceso de la Ciudad de Guaynabo discurren de este a oeste y sirven como corredores entre San Juan y otros municipios. Las vías de mayor importancia que cruzan el municipio de Guaynabo son el Expreso De Diego (PR-22), la

Carretera PR-2, la Carretera PR-28, la Avenida F.D. Roosevelt (PR-23), la Avenida Jesús T. Piñeiro (PR-17), la Avenida Lomas Verdes (PR-177), la Avenida Las Cumbres (PR-199) y la Carretera PR-1. La gran mayoría de estas vías importantes sirven la parte norte de la ciudad de Guaynabo.

Por otro lado, en la parte sur de Guaynabo mayormente solo existen carreteras secundarias y terciarias, las cuales son inadecuadas para poder ajustarse al desarrollo que experimenta Guaynabo y no proveen un acceso adecuado y seguro que ayude al desarrollo de las comunidades que se encuentran en esta área. La única vía importante que atraviesa el Municipio de norte a sur es el Expreso Martínez Nadal (PR-20), que comunica el sector norte con el centro tradicional del pueblo y se extiende hasta el sector de la Muda en la carretera PR-1.

El municipio de Guaynabo está comprendido por diez barrios. Estos son Pueblo Viejo, Frailes, Pueblo, Santa Rosa, Camarones, Guaraguao, Mamey, Río, Sonadora y Hato Nuevo. La mayoría de estos barrios se encuentran en la parte sur la ciudad. La ruta principal que utilizan los residentes de las comunidades de Santa Rosa, Camarones, Barrio Pueblo y Frailes, para lograr acceso a la zona urbana es la PR-837. Por otro lado, las comunidades de Río, parte de Camarones y Frailes tienen acceso a la zona urbana a través de la PR-20.

B. Descripción de la Carretera Conector Periferal Sur

El proyecto propuesto consiste en la construcción de un tramo de carretera de unos 1.6 kilómetros entre la PR-837 en el Barrio Santa Rosa y el Camino Municipal Piedras Blancas en el Barrio Frailes. Dicho conector servirá a varias comunidades en el pueblo de Guaynabo. Esta nueva ruta acortará el tiempo, la distancia, y proveerá un acceso

adecuado y seguro, lo cual ayudará al desarrollo de estas comunidades y propiciará la expansión de la ciudad. Las comunidades que se van a ver afectadas por la construcción de la carretera Conector Periferal Sur son: Barrio Frailes, Barrio Pueblo, Barrio Santa Rosa y Barrio Camarones.

El Conector Periferal Sur comenzará en la carretera PR-837, al oeste del municipio, y se extenderá hacia el este hasta el Camino Piedras Blancas, pasando por la PR-20 (Expreso Martínez Nadal) y la PR-169. El proyecto se extiende por aproximadamente 1.6 kilómetros y constará de una ampliación o ensanche de unos 560 metros de la salida de la PR-169 hasta la PR-20. Incluirá, además, la construcción desde la PR-837 hasta conectarse con la PR-169. La Figura # 1 del informe de la Investigación Arqueológica Fases IA-IB (Ver Anejo A) muestra la localización de la carretera propuesta Conector Periferal Sur en el Municipio de Guaynabo.

Las carretera PR-837 y PR-20 son dos de las carreteras principales que sirven a las comunidades rurales en el área sur de Guaynabo. La PR-837 cruza desde el Barrio Sonadora, al sur de Guaynabo, hasta el sector conocido como Pueblo atravesando los barrios Guaraguao y Santa Rosa. Esta carretera intercepta la PR-169 y la PR-886 en el barrio Pueblo de Guaynabo.

La PR-837 es una de muchas carreteras que surgían de veredas, las cuales conectaban las comunidades que se iban desarrollando al pasar de los años. Estas carreteras seguían los contornos de las montañas para evitar pedregales y áreas de alta dificultad. Al crecer la necesidad de una mejor ruta, se contrataban brigadas para la construcción y pavimentación de estas carreteras. La carretera PR-837 ha experimentado mejoras, como pavimentación y encintados a través de los años. Estas mejoras a la carretera PR-837 se han visto limitadas por las construcciones en los laterales de la misma y por la falta de planificación.

La Carretera PR-20 atraviesa, de norte a sur, los barrios de Pueblo Viejo, Frailes, Pueblo, Camarones y Río. La PR-20 es intersecada por otras carreteras rurales del área de Guaynabo como la PR-834, PR-836, PR-838, PR-873, PR-169, PR-173, PR-19 y PR-21. También es intersecada por otras vías más importantes como la PR-1 (antigua carretera de San Juan a Caguas), PR-177 (Avenida Lomas Verdes) y la PR-199 (Avenida Las Cumbres).

C. Necesidad del Proyecto

Los residentes de las comunidades del sur de Guaynabo (Mamey, Guaraguao, Camarones y Santa Rosa), utilizan la Carretera PR-837 para lograr acceso al pueblo y otras vías más importantes que les permiten salir de la ciudad. La carretera PR-837, por ser una carretera rural, puede considerarse operacionalmente obsoleta. Sus altas pendientes, su ancho de rodaje variable e inadecuado, sus curvas cerradas, y su escasa visibilidad, especialmente durante las noches, hacen de esta ruta una altamente peligrosa para los usuarios.

Las comunidades que utilizan esta carretera necesitan una ruta más segura y directa entre la región y la ciudad. Esta debe tener la capacidad para manejar el tráfico presente y futuro, y debe ayudar a reducir la congestión de tráfico y el tiempo de viaje. Para tener acceso a carreteras más importantes como el Expreso Martínez Nadal (PR-20) y la Avenida Las Cumbres (PR-199), los usuarios de la PR-837 tienen que pasar por áreas del pueblo donde hay una gran congestión vehicular durante las horas del día.

La falta de una carretera adecuada limita el potencial de crecimiento de estas comunidades. Desde el punto de vista socioeconómico, la carretera existente limita el

desarrollo económico, al no promover ni el desarrollo industrial, ni el desarrollo comercial del área.

La planificación adecuada, y a tiempo, de una infraestructura que se ajuste al marcado crecimiento que está experimentando la ciudad de Guaynabo, es otra de las razones para el proyecto propuesto. Hoy en día el crecimiento de la ciudad hacia el área norte y central está limitado, y se considera que la parte sur es el área con mayor potencial de crecimiento.

La carretera propuesta, que se conocerá como Conector Periferal Sur, será de aproximadamente 1.6 kilómetros de largo. Comenzará al oeste del municipio en el barrio Santa Rosa, Carretera PR-837, y transcurrirá hacia el este pasando por el PR-20 y terminando en la carretera municipal Piedras Blancas (entre el Barrio Camarones y el Barrio Frailes). Esta carretera conectará directamente a las comunidades de los barrios Santa Rosa y Frailes, atravesando los barrios Camarones y Pueblo. La carretera propuesta de cuatro carriles con isleta central, paseos a ambos lados, y alumbrado en toda su extensión, llenará a cabalidad estos requisitos.

D. Beneficios de esta Acción

Alrededor de 50,000 personas se beneficiarán de los adelantos físicos, económicos y sociales que representará la construcción de esta nueva carretera de cuatro carriles. Los servicios prestados al área, tales como servicios de salud, de emergencia, y otros, serán mejorados significativamente. La construcción de esta vía proveerá una ruta más directa y segura entre las comunidades y la ciudad, lo que auspiciará la integración de las zonas urbana y rural, y propiciará la expansión de la ciudad hacia el sur.

Reducirá las probabilidades de accidentes, ya que estudios indican que para un volumen promedio de tráfico diario, las carreteras de cuatro carriles experimentan menos accidentes que las carreteras sin acceso controlado de dos carriles sin dividir.

Promoverá el desarrollo de complejos de viviendas en el área, además del desarrollo comercial, industrial y agrícola, lo cual traerá un aumento en las oportunidades de empleo en el área. Este desarrollo será diseñado conforme a los planes locales de expansión urbana, y conforme a las regulaciones de la Junta de Planificación, las cuales controlan los desarrollos de acuerdo a la zonificación del área, y restringen el desarrollo en áreas inundables y tierras de alto potencial agrícola.

Esta carretera será capaz de manejar el tráfico presente y futuro, ayudando a reducir las congestiones de tráfico, especialmente en la salida de la PR-169 hacia la PR-20, y por ende las concentraciones nocivas de gases que se experimentan durante las mismas. Los residentes de los barrios del este del municipio (Frailes, etc.) podrán utilizar el Conector Periferal Sur para llegar a la carretera PR-837 que sirve como acceso al pueblo de la ciudad.

La carretera propuesta además reducirá el tránsito de vehículos por la Urbanización Sierra Berdecía, ruta que utilizan muchos conductores para lograr acceso de un lado al otro de la ciudad. Ayudará a reducir los ruidos y el malestar general causados por el tráfico, que al momento experimentan los residentes de la ruta PR-837, de la urbanización Sierra Berdecía, del sector Colimar y los residentes del Camino Las Piedras. Evitará significativamente la congestión vehicular en el área del pueblo, ya que provee una ruta alterna para vehículos grandes (camiones), a los cuales se les hace muy difícil transitar por las estrechas calles del centro del pueblo.

Durante la etapa de construcción se inducirá el crecimiento general de la economía por el efecto multiplicador de la inversión de capital en el proyecto.

E. Planificación de la Ruta

El municipio de Guaynabo le ha dado una prioridad alta a la construcción de la carretera propuesta para esta región. La construcción del Conector Periferal Sur es una de las principales metas en términos de transportación en el municipio de Guaynabo. Se ha incluido la construcción de esta carretera en su plan de trabajo para el presente. La misma se construirá en su totalidad con fondos municipales, incluyendo los necesarios para la adquisición de los terrenos por donde pasará el proyecto.

La condición actual del tránsito en el sector ha propiciado que el Municipio de Guaynabo tome la iniciativa de llevar a cabo esta obra lo antes posible. Además, se tiene el beneficio de que la planificación de la ruta fue realizada hace mucho tiempo y su alineación está contemplada en el Plan Vial de Región Metropolitana de San Juan y de la Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT). Este Plan fue adoptado por la Junta de Planificación. Esto viabiliza el proceso administrativo de aprobación en las agencias reguladoras y, a su vez, reduce el impacto ambiental del proyecto.

CAPITULO II: DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LA RUTA PROPUESTA

A. Introducción

El proyecto propuesto consiste en la construcción de un tramo de carretera de unos 1.6 kilómetros entre la PR-837 y el Camino Municipal Piedras Blancas (PR-169). Dicho conector servirá a varias comunidades en el pueblo de Guaynabo. Esta nueva ruta acortará el tiempo, la distancia, y proveerá un acceso adecuado y seguro, lo cual ayudará al desarrollo de estas comunidades y propiciará la expansión de la ciudad. Dichas comunidades son: Barrio Frailes, Barrio Pueblo, Barrio Santa Rosa y Barrio Camarones.

El proyecto se extiende por aproximadamente 1.6 kilómetros y constará de una ampliación o ensanche de unos 560 metros de la salida de la PR-169 hasta la PR-20. Incluirá, además, la construcción de unos 1.020 kilómetros desde la PR-837 hasta conectarse con la PR-169.

La carretera propuesta consiste de cuatro carriles de rodaje de 3.65 metros de ancho cada uno, isleta central de seis (6) metros, paseos de tres (3) metros a ambos lados, y alumbrado en toda su extensión. La velocidad de diseño será de 55 MPH y se seguirán, en lo posible, las normas de diseño de la Autoridad de Carreteras de Puerto Rico. El alineamiento de la carretera propuesta Conector Periferal Sur para el municipio de Guaynabo se muestra en el Apéndice B del informe de la Investigación Arqueológica Fases IA-IB (Ver Anejo A).

Este proyecto se construirá en su totalidad con fondos municipales, incluyendo la adquisición del terreno necesario. Se estima que la construcción del tramo propuesto comenzará en octubre de 2004 y terminará en abril de 2006. Se coordinará con la Autoridad de Carreteras la intersección de la ruta propuesta con la carretera PR-20 y su efecto en el diseño de la marginal propuesta como parte del Expreso Rafael Martínez Nadal. Se coordinará, además, la instalación de una barrera sónica en áreas necesarias.

B. Descripción de Alternativas

1. Alternativa de No Construcción

Es necesario mencionar que se estudió la alternativa de no construcción, el cual el municipio entendió que no es prudente en estos momentos. Esto implicaría que hay que dejar las cosas como están sin realizar mejoras significativas. Debido a los problemas de tránsito existente, el no tomar acción no sería la mejor actitud de la administración municipal hacia la situación actual.

2. Alineaciones Propuestas

El Municipio consideró algunas alineaciones de la ruta propuesta tomando en consideración la topografía y su efecto en el vecindario. Se consideraron factores como el movimiento de tierra, el desplazamiento de residentes, pendiente máxima y la posible expansión o desarrollo de las áreas circundantes.

Las alternativas se descartaron mayormente por sus altas pendientes y/o por su impacto en la comunidad, especialmente el alto número de residencias desplazadas.

Además, la alineación propuesta por esta Administración Municipal es la misma que propuso la Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT) a través del Plan Vial de la Región Metropolitana de San Juan. Dicho Plan Vial fue adoptado por la Junta de Planificación (JP). Ante esta condición reglamentaria ministerial, no hubo mucho margen para evaluar otras alineaciones. El Municipio de Guaynabo lo que está haciendo es dándole realidad o construir el tramo ya aprobado por la ACT y la JP. Entendemos, por tal razón, que la alineación propuesta es la más factible desde el punto de vista de costos de desarrollo y de impacto ambiental.

CAPITULO III: AMBIENTE AFECTADO

A. Ambiente Social

La construcción de la carretera Conector Periferal Sur afectará la población de los siguientes barrios: Santa Rosa, Pueblo, Camarones y Frailes. Afectará directamente a los residentes y comerciantes de la comunidad Piedras Blancas, de la PR-169, de la PR-20, de la Urbanización Sierra Berdecía, y de la PR-837. A continuación se presentan datos sobre población, terrenos, vivienda, transportación, recreación, cultura, y facilidades públicas y privadas del área.

1. Población

La Tabla 3-1 presenta datos de población de los barrios afectados por el proyecto obtenidos durante el censo de 2000. El barrio de mayor población lo fue Frailes con 33,023 habitantes, un 34 % de la población total del municipio. La Carretera Conector Periferal Sur correrá principalmente por los barrios Frailes, Camarones, Pueblo y Santa Rosa; siendo Frailes y Santa Rosa los barrios afectados de mayor población. Sin embargo, la ruta también afectará a otros barrios y otros sectores aledaños.

TABLA 3-1
(Población en Área de Estudio)

Comunidad	Población	Extensión (millas cuadradas)	Personas por milla cuadrada
Santa Rosa	11,985	3.7	3,239.2
Camarones	5,585	2.4	2,327.1
Pueblo	2,962	0.6	4,936.7
Frailles	31,152	4.1	7,598.0

Fuente: Censo de Puerto Rico: 1990

2. Terrenos

Los terrenos, a lo largo y en las inmediaciones de la alineación propuesta para la carretera Conector Sur, son de propiedad privada mayormente y una parte menor es propiedad del municipio de Guaynabo. Estos terrenos presentan una limitada diversidad de usos. Se destacan áreas residenciales, de uso agrícola, y terrenos baldíos.

3. Vivienda

La Tabla 3-2 presenta datos sobre viviendas en los barrios afectados por el proyecto del censo de 2000. El Barrio Frailles, además de ser el de mayor población, es el que más viviendas tiene. De igual manera, el Barrio Pueblo tiene un total de 1,178 viviendas para el limitado espacio de 0.6 millas cuadradas.

TABLA 3-2
(Viviendas)

Comunidad	Total de Residentes	Total de Viviendas	Viviendas por milla cuadrada
Santa Rosa	11,985	3,779	1,021.4
Camarones	5,585	1,889	787.1
Pueblo	2,962	1,022	1,703.3
Frailles	31,152	10,316	2,516.1

Fuente: Censo de Puerto Rico: 1990

4. Facilidades de Transportación

La Carretera PR-837 es una de las vías principales de transportación para los barrios del suroeste de Guaynabo. Los residentes de las comunidades de Sonadora, Mamey, Guaraguao, parte de Camarones y Santa Rosa, utilizan esta carretera para lograr acceso al pueblo y otras vías más importantes que les permiten salir de la ciudad. Esta carretera provee acceso a las carreteras PR-169 y PR-20 (Expreso Martínez Nadal).

Los residentes de los barrios Camarones, Río, Frailles y Hato Nuevo utilizan la PR-20 para llegar hasta el pueblo y, entonces, poder acceder a otros sectores del municipio a través de la PR-837. La carretera propuesta proveerá un acceso entre las comunidades del sudeste del municipio (Frailles, parte de Camarones y parte de Mamey) y las comunidades del sudoeste como Santa Rosa, Guaraguao y la parte oeste del barrio Camarones.

El Conector Periferal Sur podrá manejar el tráfico presente y futuro, ayudando a reducir las congestiones de tránsito. La carretera propuesta evitará la gran congestión de autos que se forma en la salida de la PR-169 con la carretera PR-20 en horas de la

mañana, principalmente de 6:40 AM en adelante. Esto hace que el movimiento vehicular no sea normal, dando lugar a situaciones inseguras provocadas por conductores que guían de acuerdo a la prisa. Además, reducirá el tránsito de vehículos de aquellos conductores que desean lograr acceso a vías como la PR-20 y la PR-199, a través del pueblo y comunidades cercanas.

La Tabla 3-3 provee información de los medios de transporte de los residentes de las comunidades que se verán afectadas por esta construcción. El uso de vehículos privados es el medio de transportación más frecuente. Entre 46 y 75% de los residentes viajan solos al trabajo. Un por ciento bajo de los residentes de estas comunidades comparte su carro (19-23%) o hace uso de transportación pública (4-16%). Aunque existen vehículos públicos, el servicio a estos barrios suele ser bien limitado y la mayor parte de los residentes no hacen uso ellos. Un 17 % de los residentes del pueblo camina a su trabajo.

TABLA 3-3
(Datos de Transportación)

Comunidad	Por ciento de Personas que usan los siguientes medios para llegar a su trabajo.			
	Viajan Solos	Comparten Carro	Transportación Pública	Caminan
Santa Rosa	75	19	6	1
Camarones	63	23	12	3
Pueblo	46	19	16	17
Frailes	74	19	4	3

Fuente: Plan de Ordenación Territorial – Municipio de Guaynabo

El hecho de que los residentes de los barrios afectados utilicen vehículos privados para su movilización, agrava las condiciones de tránsito en el área y por lo tanto justifica la construcción de la carretera Conector Periferal Sur. No existen otras rutas alternas que provean una mejora en el tiempo de acceso a las carreteras mencionadas o terminen en situaciones de tránsito más ventajosas. Los usuarios tienen que dar muchas vueltas a través del pueblo y urbanizaciones cercanas para lograr acceso a vías más importantes como la PR-20 y las PR-199. Los residentes de los barrios del este y los usuarios del camino Piedras Blancas tienen que enfrentar la misma situación para llegar al pueblo de Guaynabo.

5. Recreación

El Municipio de Guaynabo se ha distinguido por su preocupación por el desarrollo del deporte para el disfrute de su juventud. Se ha insistido en el lema "Cuerpo Sano en Mente Sana". Se puede distinguir entre dos tipos de facilidades recreativas, aquellas de uso vecinal o comunal, y aquella que sirven varios vecindarios o a la comunidad metropolitana en general. Los barrios afectados por la construcción del Conector Periferal Sur tienen instalaciones deportivas o recreacionales municipales. Se observan algunas instalaciones municipales a lo largo de las carreteras PR-837 y la PR-20.

La PR-837 también sirve de acceso a instituciones recreativas. Una de las instalaciones recreativas de mayor importancia en el municipio es el Coliseo Mario "Quijote" Morales. Este se encuentra muy cercano a la intersección de la PR-837 con la PR-886, en el pueblo de Guaynabo. La carretera propuesta será acceso para las comunidades del este del municipio, a lugares de recreo como éste, sin tener que entrar al tráfico de la zona urbana.

6. Aspectos Culturales

No existen diferencias culturales entre la población cerca de la zona del proyecto. Al ser estos barrios y comunidades establecidas desde hace más de 61 años, existen muchos lazos familiares entre los residentes de los distintos barrios. Entre las áreas afectadas, también se incluyen sectores de la zona urbana y del pueblo entre los cuales no se observan diferencias culturales.

7. Facilidades Públicas y Privadas

Muchas de las instituciones gubernamentales tienen sus oficinas en el Sector Pueblo, en las intersecciones de la PR-837, la PR-886 y la PR-169. La carretera PR-837 sirve como acceso a ciertas partes del pueblo, de interés para la ciudadanía de Guaynabo. La carretera propuesta puede servir de conexión entre los residentes de barrio Frailes y dichas dependencias gubernamentales. Entre estas instituciones esta la Casa Alcaldía, la Biblioteca Pública, el Hospital de Guaynabo, el Terminal de Transportación, la Escuela de Bellas Artes, nuevos proyectos de vivienda, etc.

El Centro de Bellas Artes de Guaynabo y el Centro Gubernamental se encuentran cerca de la intersección de la PR-20 con la Avenida Las Cumbres. La carretera propuesta será un acceso para las comunidades del oeste de Guaynabo hasta el Expreso Martínez Nadal y, así, poder llegar más fácilmente a lugares de interés como el Centro de Bellas Artes y el Centro Gubernamental de Guaynabo.

B. Ambiente Económico

Durante las últimas décadas el crecimiento económico de Puerto Rico ha sido sustentado primordialmente por el desarrollo industrial. Las actividades comerciales, profesionales, y de servicios también han florecido. Estos desarrollos han traído como consecuencia el decaimiento del desarrollo agrícola, quedando éste relegado a un plano inferior en la economía.

La expansión física de las ciudades y áreas urbanas han tenido un auge sin precedentes. Grandes urbanizaciones residenciales e industriales y centros comerciales han suplantado áreas agrícolas y han desplazado los centros urbanos tradicionales de los pueblos. Sin embargo, en muchas áreas, la infraestructura para facilidades de transportación ha estado retrasada y estas comunidades no han podido alcanzar el ritmo de progreso deseado en el renglón económico.

En los últimos años las mejoras a las carreteras PR-837 y la PR-169 se han limitado a algunos ensanchamientos, repavimentado, relleno de hoyos, y la provisión de encintados y drenaje pluvial en algunos sectores. Las condiciones estas carreteras y el acceso desde otras partes del pueblo han limitado su desarrollo comercial. Esto ha afectado el crecimiento económico del área.

Las mejoras al Expreso Martínez Nadal (PR-20) han favorecido el comercio en el área, pero éste se ha visto afectado por las limitaciones que ofrecen las carreteras PR-837 y PR-169.

1. Uso de terrenos

El uso actual de los terrenos es mayormente residencial en los barrios afectados por el proyecto. La mayor parte de los terrenos afectados fueron utilizados para propósitos como la siembra del tabaco, café y ganadería. Actualmente muchos de estos terrenos han sido desarrollados para propósitos residenciales. Los residentes del Camino Piedras Blancas y de la PR-837, han hecho uso de algunos de estos terrenos para la siembra. En los laterales de la carretera PR-837 se han desarrollado algunos establecimientos comerciales. La Foto # 2 del informe de la Investigación Arqueológica Fases IA-IB (Ver Anejo A), evidencia el uso de terrenos para siembra en áreas cercanas a la carretera PR-837.

2. Impuestos

Durante los últimos años no ha habido ningún auge en el desarrollo comercial del sector, que haya permitido un aumento sustancial en la recaudación de contribuciones. Los pequeños negocios establecidos cerca del área del proyecto, pagan contribuciones municipales y estatales, pero las contribuciones que se pagan son reducidas, porque la infraestructura actual no le ayuda al crecimiento de sus negocios.

3. Industria y Servicios

No se han desarrollado industrias en el área afectada por el proyecto debido a que ésta aún no cuenta con la infraestructura necesaria.

C. Topografía

El municipio de Guaynabo tiene básicamente tres sectores topográficos. Al norte la topografía es de valle costero, fundamentalmente desarrollado. Más al sur se encuentran colinas húmedas donde se han desarrollado laderas de las mismas. En la parte sur del municipio la topografía es más accidentada. En esta región los desarrollos residenciales son dispersos a lo largo de carreteras rurales.

Parte de los barrios Santa Rosa, Frailes y Camarones tienen topografía de valle costero. Las partes más al sur de estos barrios, se encuentran principalmente en el área de colinas húmeda, aunque en algunas partes se observa topografía escarpada.

La topografía en el área del proyecto se caracteriza por ser mayormente montañosa con algunos pequeños valles. (Ver fotos aéreas Figuras #2 y #3 del informe de la Investigación Arqueológica Fases IA-IB en el Anejo A). Para la descripción topográfica en el área del proyecto Conector Periferal Sur, se dividió el tramo, de aproximadamente 1.6 Km. de extensión, en cuatro secciones o tramos que se muestran en el Apéndice B del informe de la Investigación Arqueológica Fases IA-IB (Ver Anejo A).

Tramo A:

Abarca un tramo de 300 metros, lineales. El tramo comienza en la carretera estatal PR-837, transcurre en dirección este, al sur de la Urbanización Sierra Berdecía y concluye al oeste del Río Guaynabo.

En términos generales el terreno de este tramo es llano con ondulaciones ligeras y desagües que van en dirección al río. El tramo no presentaba mucha vegetación en su superficie, ya que resulta evidente que se ha raspado con máquina. Algunas áreas dentro del tramo están siendo utilizadas por residentes de la urbanización

para fines agrícolas. Conforme a la foto aérea de 1937 este tramo estaba despoblado aunque un tanto más hacia el sur se observan varias residencias. El área donde ubica el tramo actual y la urbanización Sierra Berdecía, estaba cubierto de vegetación y el tramo del Río Guaynabo se observa más despejado de vegetación, si se compara con la foto de 1995 o en la actualidad. La realidad actual del entorno de este tramo en particular se presenta impactado por la construcción de residencias, aunque el tramo A como tal, se presenta desprovisto de estructuras casi en su totalidad. Sólo se observan las residencias localizadas en la orilla este de la Carretera Estatal PR-837, algunas de las cuales serán demolidas como parte del desarrollo del proyecto.

Tramo B:

Este tramo va del Río Guaynabo, hasta llegar a la Carretera Estatal PR-169.

Una pendiente abrupta con vegetación de maleza y árboles de bambú, tulipanes africanos, árboles de flamboyán y algunos guayabos entre otros, caracterizan la vegetación de la pendiente, que concluye en un espacio abierto, llano, cubierto de yerba baja, el cual fuera utilizado como cantera. Este hecho establece el que la configuración topográfica del lugar haya sufrido modificaciones, causadas por el uso de maquinaria pesada. En este tramo se observan los restos del terreno original donde aparece expuesta la roca madre de la antigua cantera. Este se observa, a manera de montículo, el cual tiene una altitud de 5 metros.

Tramo C:

Este tramo abarca una carretera ya en existencia, la cual transcurre en dirección este y que pasa sobre la Carretera PR-20, conocida como Expreso Martínez Nadal.

Como puede observarse en la foto aérea (Figura #2, Anejo A) de 1937, la topografía se caracterizaba por la presencia de colinas impactadas en áreas por caminos y carreteras, pero con presencia de muy pocas estructuras. La foto del 1995 revela la presencia de un cementerio al sur de la carretera actual y la presencia de algunos edificios comerciales, como algunas residencias. Ciertamente la construcción de la carretera implicó cortes a la topografía, uso de relleno y la necesidad de un puente que se localice sobre la Carretera PR-20. La carretera propuesta abarca este tramo de carretera actual y el impacto allí será expandir el ancho de la misma. Al terminar esta carretera existen dos salidas, una, la salida sur, conduce a la PR-20, la cual va a Bayamón y San Juan, y la del norte al sector Piedras Blancas. Aquí la carretera continuará al este a lo largo del tramo denominado como D.

Tramo D:

Este tramo comienza al Este de la Carretera Estatal P.R. 20, continuando una orientación hacia el este, concluyendo en la carretera municipal de Piedras Blancas.

Contrario a lo que refleja la foto aérea de 1937, la vegetación actual de este tramo se caracteriza por ser densa y alta. En su límite oeste, la vegetación se caracteriza de yerba alta (metro y medio aproximadamente), pero más hacia el este se observan tulipanes africanos, ñames (en área de quebrada), enredaderas de parcha y maleza. En general, la topografía es bastante escarpada, los terrenos húmedos, y una vegetación densa y alta caracteriza este tramo en la actualidad.

D. Geología y Deslizamientos

1. Geología del Área del Proyecto

De acuerdo al mapa geológico del cuadrángulo de Aguas Buenas, la carretera propuesta cruzará por las formaciones geológicas de Guaracanal Andesite, Alluvial Terrace, Tortugas Andesite y Guaynabo Andesite. Se encontró depósitos Alluvial Terrace y Guaracanal Andesite en la ruta entre la carretera PR-837 y la vieja carretera PR-20. Se observó formaciones Tortugas Andesite y Guaynabo Andesite al este del nuevo tramo de carretera PR-20 (Expreso Martínez Nadal).

Para el estudio geológico (Anejo B) se realizaron perforaciones a lo largo de la ruta de la carretera propuesta. La Tabla 3-4 muestra la localización y la profundidad de las perforaciones.

Tabla 3-4
(Localización y la profundidad de las perforaciones)

Número de Perforación	Estación	Profundidad (pies)
B-R1		15
B-R2	211+98	15
B-R3	212+64	15
B-R4	213+28	15
B-R5	213+98	15
B-R6	214+64	15
B-S1	214+77	20
B-S2	214+77	20
B-S7	215+77	20
B-S8	215+77	20
B-R7	216+00	15
B-R8	217+00	10
B-R9	217+62	10
B-R10	223+13	15
B-R12	225+10	5

En la mayoría de las perforaciones en la ruta (B-R2, B-R3, B-R6, B-R8) se encontró suelos mayormente compuestos por arcilla compacta a dura o arcilla lodosa (silty) de origen aparentemente aluvial (excepto en la perforación B-R8). Las demás perforaciones en el área muestran suelos de aparente origen residual. Otras perforaciones (B-R1, B-R7, BR-12) revelan un estrato lodoso somero (shallow silty stratum), que se encuentra sobre una roca fragmentada por la intemperie (weathered rock). En algunas perforaciones (B-R4, B-R5, BR-9) se observó suelos lodosos saprolíticos (saprolitic silty soils), medio denso a denso, o bien compacto a duro, de origen residual. Otra de las perforaciones (B-R10) revela aparente relleno

compuesto mayormente por arcilla y fragmentos de roca de tamaño gravilla. Bajo este relleno (8 pies) se observa aparente roca muy densa y aclimatada.

Perforaciones (B-S1 y B-S2) hechas en el litoral oeste del proyectado puente que pasará sobre el Río Guaynabo revelan suelos mayormente de origen residual (saprolite). Se encontró que los suelos en el área son de consistencia compacta a bien compacta o de densidad relativa de suelto (desmenuzado) a medio denso a una profundidad aproximada de 20 pies. Perforaciones en el lado este (B-S1 y B-S2) revelan básicamente un estrato de 7 pies de espesor de arcilla medio compacta a bien compacta y arcilla lodosa sobre una capa bien densa de roca aclimatada.

Los resultados de la perforación B-R1 indican que los cortes requeridos para ampliar la ruta PR-837 aparentan ser posibles con maquinaria convencional (rippers). Las perforaciones hechas entre el comienzo del proyecto hasta el oeste del propuesto puente que pasará sobre el Río Guaynabo (B-R2 a B-R6), revelan suelos de consistencia adecuada (compacta a dura) o densidad relativa (medio densa). El relleno (hasta 20 pies) necesario para alcanzar la plataforma final de la vía, inducirá alguna compresión elástica, pero no una consolidación a largo tiempo. No se prevea ninguna excavación, además de la remoción de la capa vegetal superior en el área del proyecto. Para mantener el terreno uniforme bajo el pavimento de la carretera propuesta, será necesario socavar de 2 a 3 pies donde la elevación de la plataforma de la vía esté cerca del nivel actual del terreno (aproximadamente entre las estaciones Sta. 213+20 hasta Sta. 214+77). Las pendientes del relleno deben ser dos horizontal a uno vertical, o más llano.

Los linderos del puente que pasará sobre el Río Guaynabo deben estar afirmados en cimientos a una profundidad mínima de 20 pies bajo la elevación existente de terreno (ground surface elevation - g.s.e) en el momento en que se hizo las

perforaciones para el informe geológico. El lindero oeste (Sta. 214+77) debe estar diseñado para resistir una presión de contacto (qa) máxima de 3000 psf. La presión de contacto debe ser compensada con 110 psf por cada pie de profundidad bajo el g.s.e. El lindero del este debe ser diseñado para una presión de contacto de 8,000 psf. La presión de contacto debe ser compensada por 120 psf por pie de profundidad bajo el nivel existente (g.s.e).

Desde la estación Sta. 215+77 hasta la estación Sta. 217+80, se proyecta un corte variando desde 0 hasta 20 pies. Los cortes entre las rocas fragmentadas aclimatadas aparentan ser posibles con maquinaria convencional (ripper). Las formaciones rocosas deben ser excavadas un mínimo de 6 pulgadas bajo la elevación de la plataforma de la vía. Las pendientes de corte deben ser 1.5 horizontal a 1 vertical, o más llano.

Un corte profundo (hasta 23 pies) es requerido desde la estación Sta. 224+00 hasta la estación Sta. 224+97, aproximadamente. Desde la estación Sta. 224+97 hasta el final del proyecto (Sta. 227+21) se requiere relleno de hasta 20 pies de espesor. Perforación en la estación Sta. 225+10 revela lodo arenoso somero, medio denso, de 3 pies de espesor sobre roca aclimatada. No se prevea socavar en esta estación.

2. Deslizamientos en Área del Proyecto

El Departamento de Recursos Naturales ha identificado varias áreas del municipio de Guaynabo como susceptibles a deslizamientos. Ciertas zonas escarpadas de los barrios Frailes, Santa Rosa y Camarones, los cuales son parte integral de la formación geológica conocida como "Río Piedras Siltstone", han sido consideradas propicias a deslizamientos.

Las condiciones geológicas regionales determinan la susceptibilidad de un lugar a riesgo de deslizamiento de fallas o temblores.

E. Suelos

Para la descripción de los suelos en el área del proyecto Conector Periferal Sur se dividió el tramo propuesto, de aproximadamente 1.6 Km. de extensión, en cuatro secciones o tramos descritos en la Sección de Topografía.

Tramo A:

Abarca un tramo de 300 metros lineales. El tramo comienza en la carretera estatal PR-837, transcurre en dirección este, al sur de la Urbanización Sierra Berdecía y concluye al oeste del Río Guaynabo.

El terreno de este tramo es llano con ondulaciones ligeras y desagües que van en dirección al río. El área del tramo no presenta mucha vegetación en su superficie, ya que resulta evidente que se ha raspado con máquina. Algunas áreas dentro del tramo están siendo utilizadas por residentes de la urbanización para fines agrícolas. Los suelos de este tramo corresponden a la serie **Arcilla Río Piedras**, específicamente el identificado como **RpE2**.

Tramo B:

Este tramo viene del Río Guaynabo hasta llegar a la Carretera Estatal PR-169.

Una pendiente abrupta con vegetación de maleza y árboles, caracterizan la vegetación de la pendiente que concluye en un espacio abierto, llano, cubierto de yerba baja, el cual fuera utilizado como cantera. En este tramo se observan los restos del terreno original donde aparece expuesta la roca madre de la antigua cantera.

Este se observa, a manera de montículo, el cual tiene una altitud de 5 metros. El suelo que caracteriza este tramo pertenece a la serie **Arcilla Río Piedras, específicamente el RpF2.**

Tramo C:

Este tramo abarca una carretera ya en existencia, la cual transcurre en dirección este y pasa sobre la Carretera P.R. 20 conocido como Expreso Martínez Nadal.

El suelo original de esta área corresponde a **Arcilla Río Piedras** específicamente el RpD2 y RpE2.

Tramo D:

Este tramo comienza al Este de la Carretera Estatal P.R. 20, continuando una orientación hacia el este y concluyendo en la carretera municipal de Piedras Blancas.

En general, la topografía es bastante escarpada, los terrenos húmedos, y una vegetación densa y alta caracteriza este tramo en la actualidad. Los suelos de este tramo también corresponden a la serie **Arcilla Río Piedras, específicamente RpE2.**

Descripción General de Suelos en el Área del Proyecto

Conforme a la información recopilada del libro *Soil Survey of San Juan Area of Puerto Rico (1978)* los suelos del área de proyecto corresponden a la serie *Arcilla Río Piedras (RpD2, RpE2 y RpF2)*. Esta serie consiste de arcilla kaolftica con una profundidad moderada, de buen drenaje y posee un horizonte de arcilla roja. Estos suelos están formados de residuos de piedra sedimentaria y se localizan en pendientes de montañas. Los declives fluctúan entre 12 a 60 por ciento, pero predominan los

declives de 12 a 20 por ciento. La precipitación anual promedio es de 75 pulgadas y la temperatura anual promedio es de 80°F.

RpD2: 12 a 20 por ciento de declive, erosionada. La superficie típica de este suelo lo compone una arcilla marrón firme de unas 8 pulgadas de grosor. El subsuelo tiene un grosor de unas 20 pulgadas y lo compone una arcilla muy firme de color rojo moteada con marrón amarillento, un amarillento marrón y rojo. El substrato comienza a una profundidad de 28 pulgadas y lo compone una arcilla marrón amarillenta saprolita mezclada con marrón fuerte y gris claro. La roca madre cimentada se localiza a las 48 pulgadas de profundidad.

La permeabilidad de este suelo es moderadamente lenta y la capacidad de agua disponible es moderada. Este es un suelo difícil de trabajar por ser moderadamente escarpado y por la elasticidad y plasticidad de la arcilla. Su fertilidad natural es baja. Este suelo se ha usado para el cultivo de plátanos y resulta favorable para el cultivo de pino Honduras, caoba Honduras y eucalipto.

RpD2: 20 a 40 por ciento de declive, erosionada. Pendientes irregulares caracterizan este suelo escarpado, que ha perdido el grueso del estrato de la superficie debido a la erosión. La superficie típica de este tipo de suelo lo compone una arcilla firme color marrón de 8 pulgadas de grosor. A esta le continua un subsuelo de unas 20 pulgadas de grosor, compuesto de arcilla bien firme color roja moteada con marrón amarillento, rojo y amarillento marrón. El substrato comienza a una profundidad de 28 pulgadas y la arcilla saprolita color rojo y marrón amarillenta esta mezclada con arcilla color marrón fuerte y gris clara. La roca madre cementada se localiza a las 48 pulgadas de profundidad. Las características de este suelo son iguales a las señaladas previamente.

RpD2: 20 a 40 por ciento de declive, erosionada. Características iguales a las previamente señaladas.

F. Meteorología y Climatología

1. Clima

La costa norte de Puerto Rico, donde está ubicado Guaynabo, tiene una temperatura promedio anual cerca de los 78° F. Muy pocas variaciones se registran en esta temperatura ocurriendo su mayor baja para las estaciones de otoño e invierno, principalmente para los meses de enero y febrero, cuando se pueden registrar temperaturas tan bajas como 63° F, causadas mayormente por los frentes de frío del norte, cuya nubosidad provoca frecuentes períodos de lluvia en la región. Su mayor alza es para los meses de junio a octubre en los cuales se pueden registrar temperaturas de 91°F.

La Figura 3-1 muestra la rosa del viento para el área del Aeropuerto Internacional de Isla Verde, en la cual se puede apreciar la dirección de éstos. Generalmente los vientos van del nordeste al sudeste, prevaleciendo durante el día el flujo hacia el noreste y durante la noche hacia el sudeste.

2. Lluvia

La precipitación para el área del proyecto varía entre las 75 y 80 pulgadas anuales. Los mayores períodos de lluvia suceden durante los meses de julio a diciembre.

Puerto Rico está localizado en un área en el Mar Caribe por donde ocasionalmente pasan tormentas tropicales y huracanes, aunque en la mayoría de los casos pasan distantes. No obstante, sus vientos y su lluvia afectan el área por varios días.

La Figura 3-2 ilustra la distribución de lluvia para Puerto Rico en general. La Tabla 3-5 muestra el promedio de pulgadas de lluvia por meses para un período de 30 años en áreas cercanas al proyecto, en las estaciones La Muda (Número 665123) y la Estación Experimental en Río Piedras (Número 668306).

Tabla 3-5
(Precipitación en pulgadas)

	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	Ago	sep	oct	nov	dic
La Muda	3.50	3.86	4.15	6.34	6.15	4.13	7.20	8.71	8.43	8.75	8.30	7.19
Est. Exp. Río Piedras	4.13	3.11	3.45	5.28	7.27	5.55	5.78	7.76	7.08	8.01	7.72	6.19

Fuente: Climatological Data, Puerto Rico and Virgin Islands, November 1997

G. Hidrología

1. Cuerpos de Agua Superficiales

Aunque el propuesto Conector Periferal Sur cruzará el Río Guaynabo, no se espera que este sistema y sus especies acuáticas se afecten. No se construirán estructuras directamente al río. Se desarrollará un puente cuyas bases de soporte estarán en los pastizales al borde de las riberas.

Se hicieron observaciones en los cuerpos de agua cercanos al área del proyecto, y los mismos no mostraron estar saludables debido mayormente a la presencia de

desperdicios sólidos y a las descargas sanitarias residenciales. En estos cuerpos no se observaron organismos que pudieran estar catalogados en condiciones críticas, en términos de abundancia, distribución o habitáculo.

2. Aguas Subterráneas

El área proyectada no contiene acuíferos que puedan ser afectados adversamente por la acción propuesta. La Figura 3-3 contiene un mapa general de Puerto Rico que muestra el área del proyecto vs. las fuentes de aguas subterráneas.

3. Estudio de Hidrología

El estudio hidrológico se realizó para determinar las descargas por tormentas frecuentes en 10, 50 y 100 años (Anejo C). El estudio se llevó a cabo mediante modelación usando el método hidrográfico de el Servicio Conservación de Suelos (Soil Conservation Service, SCS), implantado en el modelo de computadora HEC-1 (US Army Corps of Engineers, 1991, versión 4.01).

a. Lluvia

La Tabla 3-6 muestra la precipitación estimada para una duración de 24 horas en los intervalos de 10, 50, y 100 años. El análisis se realizó, utilizando el Artículo Técnico # 42 (TP-42 US Department of Commerce, 1961).

Tabla 3-6
(Profundidad de lluvia a intervalos seleccionados y duración de 24 horas)

Intervalo (años)	Profundidad de Lluvia (pulgadas)
10	7.6
50	10.5
100	11.5

Fuente: Climatological Data, Puerto Rico and Virgin Islands, November 1997

b. Suelos Hidrológicos

Las características hidrológicas de los suelos de la cuenca fueron determinadas utilizando el Soil Survey del área de San Juan de Puerto Rico (Boccheciamp, 1978). La Tabla 3-7 muestra los tipos de suelo y los suelos hidrológicos en la cuenca del Río Guaynabo.

Tabla 3-7
(Tipos de suelos y suelos hidrológicos en la cuenca del Río Guaynabo)

Tipo de Suelo	Símbolo	Grupo de Suelo Hidrológico
Arcilla Aceitunas, 2 to 5% declive	AaB	B
Arcilla Aceitunas, 5 to 12% declive	Aac	B
Arcilla Consumo, 40 to 60% declive	CuF	B
Arcilla Río Piedras, 20 to 40% declive	RpE ₂	B
Arcilla Río Piedras, 40 to 60% declive	RpF ₂	B
Toa silty clay loam	To	B
Arcilla Humatas, 20 to 40% declive	The	C
Arcilla Humatas, 40 to 60% declive	HtF	C
Naranjito silty clay loam, 20 to 40% declive	NaE ₂	C
Naranjito silty clay loam, 40 to 60% declive	NaF ₂	C
Caguabo clay loam, 40 to 60% declive	CaF	D
Arcilla Mucara, 12 to 20% declive	MxD	D
Arcilla Mucara, 20 to 40% declive	MxE	D
Arcilla Mucara, 40 to 60% declive	MxF	D
Sabana silty clay loam, 40 to 60% declive	SaF	D
Yanes silty clay loam, 40 to 60% declive	YeF	D

Fuente: Soil Survey, Área de San Juan, Puerto Rico

4. Zonas de Inundaciones

El proyecto no estará ubicado en áreas susceptibles a inundaciones, ya que la trayectoria es una mayormente montañosa. Esta información está basada en los "Mapas de Zonas Susceptibles a Inundaciones" preparados por la Junta de Planificación de Puerto Rico y en los "Flood Insurance Rate Maps" de la Agencia Federal de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés). Estos mapas son usados para regular la construcción y el desarrollo de tierras en áreas inundables. Refiérase a la Figura 3-4.

H. Calidad del Aire

La alternativa propuesta, en su entera alineación, discurre a través de tierras disponibles intraurbanas. La calidad del aire de esta área es considerada buena, ya que no hay fuentes mayores de contaminación.

I. Ruido

Para evaluar el impacto de ruido generado por el tráfico vehicular se preparó un Estudio de Ruido, que incluye toma de muestras de ruido en dos sectores sensitivos al ruido, en los extremos este y oeste del proyecto propuesto (Anejo D). Luego se efectuaron predicciones del ruido, una vez se complete la construcción del proyecto propuesto, utilizando el programa de computadora STAMINA 2 de la Administración Federal de Carreteras.

Los niveles de ruido están expresados en unidades de decibelios en escala A, abreviados como dBA. En receptores de ruido adyacentes a una carretera, el ruido varía de acuerdo a cambios en tráfico. Las características variables del ruido ambiental se estiman utilizando el método de predicción de Leq (nivel de ruido en un estado continuo equivalente a un periodo de tiempo).

La Administración Federal de Carreteras ha establecido guías para el análisis de ruido durante el desarrollo de un proyecto de carretera en el FHPM 7-7-3 (“Federal Aid Highway Program Manual, Procedures for Abatement of Highway Traffic Noise and Construction Noise”).

Para determinar los niveles máximos de ruido se seleccionaron dos zonas de receptores sensitivos. Una de las zonas es en el extremo este de la carretera propuesta y la otra es en la Urbanización Sierra Berdecía. Se identificaron dos receptores en la zona este y tres en la Urb. Sierra Berdecía. En el caso de la Urb. Sierra Berdecía esos receptores corresponden a los patios traseros de las residencias más expuestas al ruido que generará la carretera propuesta. La Figuras Núm. 2 y Núm. 3, del Estudio de Ruido (Ver Anejo D), muestran la localización de los receptores a lo largo de la ruta propuesta. Se procedió a tomar una muestra general del ruido ambiental existente. La Tabla 3-8 muestra los niveles de ruido diurnos y nocturnos existentes en el área del proyecto. Los niveles nocturnos fueron estimados calculando una reducción de 5 decibelios con relación al ruido diurno.

En la actualidad los niveles de ruido son bajos, relativos a zonas residenciales predominantes a lo largo del conector. En su mayoría, los ruidos más comunes del área son generados por los vehículos de motor. Estos se producen en forma temporera y prevalecen durante el día.

TABLA 3-8
(Niveles de ruido existentes)

	Receptor 1	Receptor 2	Receptor 3	Receptor 4	Receptor 5
Uso del Terreno	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial	Residencial
Localización *1	13	11	11	8	8
Niveles de Ruido Diurnos Medidos	51.9	51.9	51.9	59.7	59.7
Niveles de Ruido Nocturnos Calculados	47	47	47	55	55

*1 Distancia entre el carril más cercano de la carretera propuesta y el receptor en metros.

J. Aspectos Ecológicos Generales

El área de estudio está localizada en la zona de vida correspondiente al bosque húmedo subtropical (Ewel & Witmore 1973). El bosque húmedo subtropical es la zona de vida más abundante en la isla, ya que comprende un 58 % del total de la superficie. Cubre tanto los llanos costeros al igual que las zonas montañosas de la isla. Como cubre más de la mitad de la superficie de la isla, se van a encontrar diferencias en la fauna y flora correspondientes al tipo de suelo, inclinación de la superficie, elevación, precipitación y al uso a que ha sido sometido.

Esta zona, por haber sido utilizada para actividades agropecuarias, fue objeto de desmonte para el cultivo y el pastoreo de ganado.

La precipitación en la zona de vida de bosque húmedo subtropical puede variar entre 1000 mm y 2200 mm. La temperatura promedio puede variar entre 22 °C a 30°C. Durante los días de estudio, hubo períodos cortos de lluvia.

K. Vegetación (Flora)

En la actualidad, aparentemente las áreas no están siendo utilizadas, aunque es posible que haya una limitada actividad agropecuaria en el pastizal próximo a la PR-837. Por el tipo de vegetación, se describieron tres áreas predominantes: el pastizal, el área de ribera y el bosque secundario. Los pastizales se caracterizan por ser áreas abiertas y planas con típica dominancia de yerbas o gramíneas en conjunto con los bejucos. El área de la ribera del Río Guaynabo está demarcada por los bambúes que ayudan a estabilizar sus límites y evitan la erosión, coexistiendo con árboles maduros en las pendientes. El bosque secundario, con la mayor diversidad arbórea, se encuentra separado de las anteriores asociaciones por la Carretera PR-169.

1. Pastizales

El pastizal es una región donde abundan las gramíneas, yerbajos y bejucos. Estos están dispersos en la sección oeste del área de estudio hasta alcanzar la zona de la ribera, donde se encuentran los bambúes. Se encuentra otra área de pastizal al este de la ribera, luego de la pendiente ribereña que contiene árboles de tulipán africano y palmas reales. El pastizal está dominado por la yerba vasey en asociación con bejucos de la familia de las fabáceas, predominantemente el kudzu tropical y de la familia Mimosaceae, la zarza. Esta última hizo el paso a través del primer pastizal para llegar al río, bastante incómodo y doloroso. También se observa otros componentes de las malezas como la habichuela parada, la susana y el moriviví.

Los pastizales en la actualidad son áreas abandonadas y sólo un sector aparentemente ha sido utilizado para ganado, aunque al momento del estudio no se apreció su uso. Otras plantas comunes son gramíneas tales como cerillo, yerba de guinea, yerba para, campanita, cepillo de dientes, bejuco de gloria y yerba de estrella.

En esta área de pastizales hay varias especies de plantas oportunistas. Las más comunes son: berenjena cimarrona, algodoncillo, cadillo, margarita silvestre, cardo santo e higuera. En los pastizales se encuentran arbustos creciendo en forma individual tales como, Carriaquillo, botón blanco y guayaba. Bordeando los pastizales se encuentran algunos árboles tales como, tulipán africano, comoba, yagrumo hembra y albicia

El pastizal al este del Río Guaynabo es dominado por, cerillo, grama ciempiés, pendejuelo, yerba rosada, cadillo, yerba guinea, paraguaita morada, signal, pata de gallina, gramita y estrella. En este pastizal se observaron los siguientes bejucos: bejuco leñoso, Pringa-mosa, Bejuco de caro, Parcha colorada, Aguinaldo amarillo, bejuco de vaca, flor de Luna, bejuco de puerco. Las Figuras 3, 4 y 5 del Estudio sobre la Flora y la Fauna (Anejo E), son fotografías de asociación de pastizales en el área del proyecto.

2. Área de ribera y quebrada

Por el predio estudiado pasa el Río Guaynabo, el cual es llano y su fondo es mayormente arenoso. En las pendientes de sus laderas domina el bambú, como también es dominante el tulipán africano, y varias palmas reales. En la quebrada, domina la higuera. (Ver Figura 6 del Estudio sobre la Flora y la Fauna, Anejo E)

3. Bosque Secundario

El bosque se caracteriza por una abundancia de árboles en la que dominan el tulipán africano, y la albicia. Otros árboles observados son el guaraguao, el roble blanco, el camasey de costilla, el yagrumo macho, el guarema, el yagrumo hembra, el palo blanco, el laurel prieto, el tostado, el guabá, el birijí, el cupey, el retama, la palma real y la maga. En los alrededores del área de estudio, hay viviendas rurales y se encuentran árboles frutales como el mangó, la pana, y el aguacate. (Ver Figura 8 del Estudio sobre la Flora y la Fauna, Anejo E).

Otras plantas comunes detectadas por los transectos de piso en esta área son: la bruja, bejuco de agua, bejuco prieto, la zarza y el bejuco juan caliente. No se encontraron especies de plantas que se encuentren en peligro de extinción.

L. Fauna

El propósito de este estudio fue hacer un catálogo de los animales presentes en el área del proyecto propuesto en Guaynabo. Además de identificar varias especies terrestres representativas del lugar de estudio, se identificaron varias especies acuáticas observadas.

1. Mamíferos

Se pudo observar un mamífero no doméstico en el área de estudio, los murciélagos. Los murciélagos sobrevolaban el área en el atardecer y por la noche. No se pudo determinar la especie pues no se capturaron. Los murciélagos en general son insectívoros y por lo tanto son consumidores secundarios. Algunos complementan sus dietas con néctar de las flores o con frutas y por lo tanto se clasificarían como omnívoros, consumidor primario.

2. Aves

Muchas aves son consumidores terciarios pues se alimentan de insectos y otros artrópodos. En el área de estudio se observaron 26 especies de aves. Se pudo determinar la abundancia relativa, la cual se dividió en: Bien común, ave que se observó en todos los transectos; Común y Rara, ave que se observó una sola vez. A continuación se muestra un listado de las especies de aves encontradas en el área del proyecto y la abundancia con que se observaron.

- a. Tyrannus dominicensis - Pitirre - Bien común. Una de las aves más abundantes en Puerto Rico, al igual que en el área de estudio.
- b. Minus polyglottas - Ruiseñor - Bien común. Es más común en la zona costera de la isla, en especial en los bosques secos.
- c. Columbigallina passerina - Rolita - Bien común. Prefiere sitios sin bosques y las regiones secas donde hay maleza baja.
- d. Crotophaga ani - Judio - Común. Es común en las zonas costeras de la isla.
- e. Tiaris bicolor - Chamorro negro - Común. Ave abundante en la isla, especialmente en áreas de pastizales y zonas abiertas entre bosques.
- f. Todus mexicanus - San Pedrito - Raro. Se encuentra en casi todas las áreas boscosas de la isla, plantaciones de café y en el denso crecimiento en montes y montañas.
- g. Dendroica adelaide - Reinita mariposera - Común. Esta especie favorece las llanuras, especialmente en los bosques secos de la costa sur.
- h. Quiscalus niger - Mozambique- Bien Común. Una de las aves más abundantes de la Isla, especialmente en las tierras bajas, campos cultivados, cañaverales y hasta en áreas pobladas.

- i. Viero latimeri - Bien-te-veo. Común. En el área de estudio se encontró en los pastizales y en el área boscosa.
- j. Zenaida aurita - Tórtola - Bien Común. El tamaño de su población ha mermado considerablemente en las últimas tres décadas, sin embargo, fue una de las aves más observadas en el área de estudio.
- k. Lonchura cucullata - Gorrión Diablito - Común. Se observó en bandadas en áreas de pastizales.
- l. Columba squamosa - Paloma turca - Común. Es más común en la zona montañosa de la isla.
- m. Coereba flaveola - Reinita - Bien común. El ave más común de Puerto Rico, anida sólo en la isla (autóctona). Se observaron individuos en toda el área del proyecto.
- n. Spindalis zena - Reina mora - Común. Es bien común en toda la isla, pero prefiere estar en los bosques de las montañas.
- o. Vireo altiloquus - Julián Chiví - Común. Es una especie de áreas boscosas de Puerto Rico.
- p. Buteo jamaicensis - Guaraguao - Bien común. Se observó sobrevolando alto desde todos los transectos.
- q. Saurothera vieilloti - Pajaro bobo mayor - Común - Generalmente se alimenta de lagartijos pequeños, pero también se alimenta de arañas e insectos.
- r. Margarops fuscatus - Zorzal pardo - Bien común. Este zorzal es una especie bastante abundante en Puerto Rico.
- s. Melanerpes portoricensis - Carpintero - raro. Se observó cercano al área de bosque en un árbol de Albizia procera.
- t. Tudus plumbeus - zorzal de patas coloradas - Raro. Es un ave que frecuenta los bosques.
- u. Bubulcus ibis - Garza del ganado - Común. Se encuentra en toda la isla especialmente en zonas ganaderas.

- v. Chordeiles gundlachii - Querequeque - Raro. Según la literatura, es un falcón que aunque se le ve mayormente residiendo y anidando en verano, no es común.
- w. Loxigilla portoricensis - Come Ñame - Común. Se considera bien común en las áreas boscosas de la isla, particularmente en los bosques espesos de las montañas.
- x. Icterus dominicensis - Calandria capuchinegra - Rara - Es un ave común en los bosques y en los bordes de éstos, especialmente donde hay palmas para anidar. Estatus - Residente. Anidan principalmente de marzo a junio, aunque puede anidar irregularmente durante cualquier época del año.
- y. Vidua macroura - Whydah - Rara. Conocida también por el nombre de viuda colicinta. Se observa mayormente en pastizales.
- z. Botayrys lentiginosus - Yaboa. Rara. Gusta de hábitats pantanosos de agua dulce.

3. Anfibios y Reptiles

Los anfibios son vertebrados poiquilotérmicos ("sangre fría"). La piel es lisa y viscosa y por lo general habitan en lugares húmedos. En cambio, los reptiles tienen escamas que les permiten vivir en lugares secos. En el área de estudio se encontraron 6 especies de reptiles y tres anfibios.

- a. Hemidactylus brooki haitianus - Salamanquesa - Rara. Esta especie está asociada con viviendas humanas y es común en toda la isla.
- b. Sphaerodactylus nicholsi - Salamanquita - Rara. Es un reptil común en la hojarasca de bosques secos.
- c. Anolis cristatellus - Lagartijo común - Común. Es la especie más abundante en la isla.

- d. Anolis pulchelus - Lagartijo de las Yervas. Raro. Aunque esta especie es común en las yerbas, en el área de estudio es una especie rara.
- e. Anolis evermanni - Lagartijo verde. Común en las áreas de bosque. Este lagartijo cambia de color de castaño a verde.
- f. Anolis gundlachi - Lagartijo barga amarilla. Común en las áreas de bosques. Lagartijo con tonos de azul metálico en los ojos.
- g. Eleutherodactylus coqui - Coquí común. Común. Se escuchó cantando en las zonas más húmedas del predio.
- h. Eleutherodactylus antillensis - Churí - Común. Se escuchó cantando al igual que el coquí común.
- i. Leptodactylus albilabris - ranita - Común. Se escuchó cantando en todas las asociaciones.

4. Insectos y otros Artrópodos

- a. **Insectos:** Se observaron 23 especies de insectos.
 - (1) Diaprepes abbreviatus - Vaquita. Raro. La larva consume raíces y floema de troncos. El adulto se alimenta de follaje nuevo y maduro.
 - (2) Nasutitermes costalis - Comején. Raro. Es una plaga muy dañina ya que ataca árboles y casas.
 - (3) Anastrepha suspensa - Mosca fructífera de Puerto Rico. Rara, gusta atacar árboles frutales de guayaba, jobos y otros.
 - (4) Solenopsis germinata - Hormiga brava. Común. Se observaron ejemplares en pastizales. En general son insectos beneficiosos pues son carnívoros que se alimentan especialmente de mosquitos.
 - (5) Orthermis ferruginea - Caballito de San Pedro. Común. Se observaron ejemplares en pastizales. En general son insectos beneficiosos pues son carnívoros que se alimentan especialmente de mosquitos.
 - (6) Musca domestica - Mosca doméstica. Rara. Plaga importante en las viviendas de humanos.

- (7) Periplaneta americana - Cucaracha. Rara. Insecto doméstico de hábitos nocturnos. Es bien común en toda la isla. Se encontraron pocos especímenes al mover la hojarasca y maderas.
- (8) Acheta assimilis - Grillo común. Común. Es de hábitos nocturnos y se alimenta de gran variedad de plantas. Ataca especialmente a las plantas jóvenes.
- (9) Neoconocephalus triops - Saltamontes. Común. Se alimenta principalmente de yerbas. Se observaron varios individuos en la formación Pastizales.
- (10) Petrusa marginata - Fulgórico del jazmín. Raro. Este insecto ataca a una gran número de plantas incluyendo el café, hicaco y jazmín. Se alimenta de la savia de las plantas. Es común en toda la isla, especialmente en plantas ornamentales. No causa daños importantes.
- (11) Tylozygus fasciatus - Saltahojas. Común. Insecto que se alimenta de la savia de las plantas. Es común en toda la isla, especialmente en plantas ornamentales.
- (12) Microcentrum trianfulatum - Esperanza verde. Común. Especie abundante en toda la isla que se alimenta principalmente de hojas.
- (13) Culex quinquefasciatus - Mosquito. Común.
- (14) Helioconius charitonius - Zebra. Rara. Se observó en la zona de disturbio. Mariposa común en la isla. Las larvas se alimentan de la parcha.
- (15) Aphis illinoisensis - Afido observado en los bejucos.
- (16) Myrmeleon insertus - León de Hormigas. Común. Aunque no se observaron adultos sí se observaron las trampas que construyen las larvas. Son carnívoros y se alimentan de otros insectos.

- (17) Aphis - Afidos - Común. Estos insectos chupan la savia de las plantas y son plagas muy dañinas. Mantienen una relación simbiótica con hormigas de varias especies.
- (18) Chilocorus cacti - Mariquita, cotorrita - Común. Insecto beneficioso ya que se alimenta de las querezas y áfidos.
- (19) Enallagma civile - Damisela - Rara. Especie abundante cerca de cuerpos de agua.
- (20) Pompilidae marginata - Avispa de Arañas. Rara. Avispa que ataca la araña pelúa.
- (21) Apis mellifera - Abeja común - Común. Especie común en toda la isla.
- (22) Junonia evarete - Mariposa - Común. Mariposa común en la isla, especialmente en pastizales.
- (23) Eurema portoricensis - Eurema - Común. Mariposa amarilla pequeña en plantas con flor.

b. Artrópodos:

Se observaron pocos artrópodos. En el área de estudio se observaron otros Artrópodos pertenecientes a grupos variados. A continuación una lista de los mismos:

- (1) *Orthocricus arboreus* - Gungulén - Común. Se encontraron muchos adultos debajo de rocas y en la hojarasca en la formación bosques. Se alimentan principalmente de plantas y de materia orgánica en descomposición. En Puerto Rico se han reportado varias subespecies. La subespecie encontrada en el área de estudio es común en la zona norte-central de la isla.
- (2) *Nephila clavipens* - araña de jardín. Araña tejedora común.

- (3) *Isópodos terrestres* - Cochinillas. Común. Estos artrópodos son comunes en la hojarasca y debajo de las rocas. Se alimentan de materia en descomposición.
- (4) *Ucerya purchasi* - Quereza, cochinilla blanca. Común. Las querezas atacan gran cantidad de especies y se consideran una plaga mayor.

5. Animales Acuáticos

En el río se observaron varias especies acuáticas. Fuera del área de la corriente, en las rocas ígneas de la orilla se pudo observar gran cantidad de peces y camarones juveniles. También se observó gran cantidad de un tipo de gasterópodo adheridos a las rocas ígneas. Se identificaron cuatro especies de camarones en estado adulto. El popeye, el palancú enano, el boquiguayo y la chágara. También se observó el cangrejo de río o buruquena.

6. Animales raros y en peligro de extinción

Se reconocen tres categorías en las cuales se pueden catalogar animales y plantas de acuerdo a su abundancia.

a. **En gran peligro de extinción**

Son especies que casi han desaparecido o ya han desaparecido. No se encontraron especies de esta categoría en el área de estudio.

b. **En peligro de extinción**

Son especies tan raras o su hábitat tan restringido que la menor presión adicional puede convertirlo en especie en gran peligro de extinción. No se encontraron especies de esta categoría en el área de estudio.

c. A punto de peligrar

Son especies poco comunes o raras y pueden estar restringidas a hábitats limitados. La destrucción del hábitat u otra acción negativa las pueden convertir en especies en peligro de extinción. No se encontraron especies de esta categoría en el área de estudio.

M. Uso de Tierras

Las residencias tienden a estar agrupadas en comunidades rurales o desarrollos residenciales, aunque hay algunas que no siguen este patrón. Todavía quedan trechos largos donde la tierra no está siendo utilizada a su capacidad máxima.

En términos de tierras de agricultura, la gran mayoría de las tierras por donde la propuesta carretera cruzará, no se utilizan para estos fines. Algunas pequeñas áreas son utilizadas para pastoreo o cultivo de farináceos, especialmente plátanos. Al igual que en el resto de la isla, en los pasados años, gran parte de los terrenos con mayor potencial para uso agrícola en esta zona han sufrido una conversión gradual a uso residencial de baja y mediana densidad. También una inspección visual del área nos indica que muchos de estos terrenos han sido abandonados en términos de uso agrícola. Conforme a la foto aérea de 1937 este tramo estaba despoblado aunque un tanto más hacia el sur se observan varias residencias. El área donde ubica el tramo actual y la urbanización Sierra Berdecía estaba cubierto de vegetación y el tramo del río Guaynabo se observa más despejado de vegetación si se compare con la foto de 1995 o en la actualidad. La realidad actual del entorno de este tramo en particular se presenta impactado por la construcción de residencias. Sólo se observan las residencias localizadas en la orilla este de la Carretera Estatal PR-837, algunas de las cuales serán demolidas como parte del desarrollo del proyecto. Entre el Río Guaynabo y Carretera Estatal PR-169, se observa un terreno que era utilizado como una cantera. En este tramo

se observan los restos del terreno original, donde aparece expuesta la roca madre de la antigua cantera.

Como puede observarse en la foto aérea de 1937 la topografía se caracterizaba por la presencia de colinas impactadas en áreas por caminos y carreteras, pero con presencia de muy pocas estructuras. La foto del 1995 revela la presencia de un cementerio ente el Camino Piedras Blancas y la Carretera PR- 20 conocido como Expreso Martínez Nadal. También se observa la presencia de algunos edificios comerciales como algunas residencias.

N. Calidad Visual

La calidad visual de la ruta existente es buena. Algunos puntos a lo largo de la ruta propuesta podrían tener algún potencial de vistas panorámicas por ser el área por donde se desplaza la ruta PR-837 una de terreno montañoso y colinas. Sin embargo, la estrechez de la carretera existente, su trayectoria sinuosa, sus altas pendientes, y los desarrollos de vivienda y comercio a ambos lados de la trayectoria, impiden el disfrute pleno de las mismas.

CAPITULO IV: IMPACTO AMBIENTAL, SOCIAL Y ECONÓMICO

A. Impactos Sociales y Económicos

1. Uso de Tierras

La construcción de la carretera Conector Periferal Sur se ajusta al uso actual y futuro de los terrenos y favorece el establecimiento de nuevas áreas residenciales. Los impactos esperados a largo y a corto plazo son positivos, toda vez que se provee un acceso con la capacidad necesaria para promover un desarrollo ordenado de las áreas adyacentes. A la misma vez, se estimularán cambios beneficiosos en el uso de los terrenos y alentará la implantación de mejoras en los usos prevalecientes.

Una consecuencia inevitable, a corto plazo, será la adquisición de tierras agrícolas mayormente no productivas (en desuso), y áreas de bosques secundarios para la servidumbre de paso de la vía propuesta. También un número reducido de residencias en núcleos poblacionales se verán afectadas, ya que la carretera ocupará parte de terrenos dedicados a usos residenciales.

La carretera propuesta desplazará unas nueve viviendas en el Barrio Santa Rosa y unas tres viviendas en el Sector Piedras Blancas del Barrio Frailes.

2. Crecimiento Regional y Comunal

El proyecto propuesto proveerá una facilidad óptima de transportación para el acceso a los barrios Frailes, Pueblo, Santa Rosa y Camarones. Esto podría estimular nuevos desarrollos comerciales e industriales y por consecuencia se crearían nuevas

fuentes de empleo. Esto, a su vez, mejoraría la calidad de vida y la situación económica de las familias de escasos recursos en el área. Podrán surgir nuevos desarrollos comerciales y residenciales cuyos residentes y usuarios demandarían subsiguientes servicios que crearían más cambios.

3. Planes Urbanos

El proyecto propuesto será clave para los planes de desarrollo urbano del municipio de Guaynabo. Este se ha desarrollado principalmente hacia el norte, quedando la parte sur con un potencial de desarrollo mayor. Esto requerirá la revisión de la clasificación de zonas del área. Estos planes urbanos requerirán una coordinación estrecha con la Junta de Planificación, para que los desarrollos futuros del área sean compatibles con la nueva sección de carretera.

El proyecto propuesto ha sido debidamente incorporado en los planes de expansión del municipio de Guaynabo. El mismo está contenido en el Plan Regional de Transportación de San Juan, el cual es un plan maestro para las instalaciones de transportación y servicios dentro de la Región Metropolitana de San Juan, que consiste de 12 municipios.

4. Usuarios de la Carretera

- a. Sector I - La carretera propuesta será usada principalmente por la población del Barrio Frailes. El impacto a este barrio se limitará a una reducción significativa de tránsito vehicular. Esto se considera como un impacto positivo.
- b. Sector II - El tramo propuesto será usado frecuentemente por los vecinos del Barrio Pueblo. Esto reducirá el tránsito vehicular de este sector. Además proveerá acceso más rápido a la PR-20 y la PR-169.

- c. Sector III - La carretera propuesta será beneficiosa para los habitantes del Barrio Santa Rosa. Estos podrán tener acceso más rápido y efectivo para llegar a la PR-20. Esto aliviará el tránsito en la PR-837.
- d. Sector IV - La carretera propuesta será de gran ayuda a los pobladores del Barrio Camarones. Se reducirá el tránsito vehicular en ese sector y se logrará un fácil acceso a la PR-20 y la PR-169.

Los usuarios de la nueva carretera se beneficiarán de la reducción en costos de operación y tiempo de viaje. Se producirán viajes más cómodos y tranquilos con un flujo vehicular agradable, mayor seguridad en la carretera, y menos accidentes, lo que resultará en beneficios psicológicos en el usuario; menos tensión y frustraciones, y mejoramiento en su orientación al conducir.

En términos de transportación pública, la construcción de este proyecto ayudará a mejorar este servicio al área al proveer mejores facilidades de carretera y accesos para los carros de transporte público.

5. Facilidades Públicas y Privadas

Ninguna facilidad pública o privada se verá afectada negativamente por el proyecto propuesto. Por el contrario, el proyecto beneficiará a éstas, facilitando el acceso a las mismas.

6. Cohesión de Comunidades

Los residentes cercanos de las áreas servidas por la carretera propuesta se beneficiarán con una carretera más segura, de un nivel de servicio óptimo. La cohesión de las

diferentes comunidades se verá significativamente mejorada y los residentes disfrutarán de beneficios de seguridad, menor tiempo de viaje y ahorro de energía.

7. Ingresos y Empleos

Se espera que la mejora propuesta atraiga nuevas fuentes de empleo al área, además de la gran cantidad de empleos directos e indirectos que se producirán durante la fase de construcción del proyecto. Sin embargo, estos últimos serán de carácter temporero. Los suplidores de materiales y servicios en el área del proyecto se beneficiarán de parte del costo del proyecto. Otros sectores de la economía se beneficiarán por el efecto multiplicador de la inversión total del proyecto.

La inversión de este proyecto se estima en unos \$4.8 millones. Durante la construcción se generarán unos 80 empleos y durante la operación del proyecto se crearán unos 6 empleos, los cuales estarán relacionados con mantenimiento y seguridad. El Municipio de Guaynabo proveerá la totalidad de los fondos necesarios para la realización de esta carretera.

8. Valor de la Propiedad

La carretera propuesta producirá un incremento en el valor de las tierras y propiedades adyacentes. El impacto en las tierras agrícolas será positivo especialmente en aquellas fincas abandonadas. Se espera un aumento en el valor de la propiedad como resultado de nuevos desarrollos residenciales y comerciales y una mayor diversificación en los usos actuales de los terrenos.

9. Impuestos Locales

Las residencias que serán desplazadas por la construcción del proyecto están exentas de pagar impuestos sobre la propiedad debido al valor de tasación prevaleciente. Tampoco se desplazará ningún negocio, por lo que no habrá impacto significativo en esta área.

B. Impacto en los Recursos Naturales y Ecológicos

1. Flora

Las plantas encontradas en el área de estudio son plantas comunes del bosque subtropical húmedo que comprende el 58% de la superficie total de la Isla. Se pudieron diferenciar tres asociaciones particulares: Pastizales, Área de Ribera y Bosques de Sucesión Secundaria. No se encontraron especies de plantas que se encuentren en peligro de extinción. La mayor diversidad de especies se encuentra en la asociación Bosques de Sucesión Secundaria.

2. Fauna

Los animales observados en el área de estudio forman parte de la fauna típica de los bosques subtropicales húmedos descritos para la isla. Los animales encontrados en el área de estudio son representativos del bosque subtropical húmedo. La diversidad de especies es más alta en la formación Bosque Secundario.

Se reconocen tres categorías en las cuales se pueden catalogar animales y plantas de acuerdo a su abundancia:

a. En gran peligro de extinción

Son especies que casi han desaparecido o ya han desaparecido.

b. En peligro de extinción

Son especies tan raras o su hábitat tan restringido que la menor presión adicional puede convertirlo en especie en gran peligro de extinción.

c. A punto de peligrar

Son especies poco comunes o raras y pueden estar restringidas a hábitats limitados. La destrucción del hábitat u otra acción negativa las pueden convertir en especies en peligro de extinción.

Se cotejaron las listas de especies raras y en peligro de extinción producida por el Departamento de Recursos Naturales de Puerto Rico (1977) y la lista del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre (1987). A continuación se resumen los resultados obtenidos:

En Gran Peligro de Extinción:

No se encontraron especies de esta categoría en el área de estudio.

En Peligro de Extinción:

No se encontraron especies de esta categoría en el área de estudio.

A Punto de Peligrar:

No se encontraron especies de esta categoría en el área de estudio.

3. Posible Impacto Ambiental

La construcción de carreteras y otras estructuras relacionadas requieren remover vegetación, lo que se considera ambiente natural permanente. Cuando se remueve la vegetación que forma parte de una comunidad, se desplaza la vida silvestre dependiente de ésta. Esto puede conllevar a la baja de vida silvestre en el sector afectado. Como resultado, aquellos organismos que migren del lugar afectado a predios adyacentes, deberán competir con otros organismos ya establecidos. Este impacto se minimizará con la reforestación y la siembra de grama en áreas afectadas viables, una vez concluya la construcción del proyecto. También, durante la construcción se utilizarán los controles adecuados para minimizar cualquier impacto potencial.

Con relación a las especies acuáticas, éstas no se verán afectadas pues no se construirán estructuras directamente en el río. Lo que se desarrollará será un puente cuyas bases de soporte estarán en los pastizales al borde de las riberas.

C. Desplazamiento y Relocalización

1. Familias

El proyecto propuesto impactará un número de viviendas, principalmente a las del Barrio Santa Rosa y Frailes. En este último barrio se expropiarán algunas tres residencias, así como nueve en el Barrio Santa Rosa.

Este impacto será temporero pues el efecto neto de una mejora en carretera como la propuesta es el auge de residencias nuevas debido a la mejora en acceso.

2. Negocios

No se desplazará ningún negocio por el proyecto propuesto.

3. Instituciones

No se desplazarán instituciones por el proyecto propuesto.

4. Asistencia para Realojo y Adquisición

Las residencias afectadas por el proyecto propuesto serán adquiridas por el municipio. Se proveerá asistencia y orientación a las familias que serán desplazadas. Para estos propósitos se determinará el ingreso y la composición familiar, necesidades de vivienda y preferencias de localización.

La Ley número 94 del 21 de junio de 1966 dispone que la composición por gastos incurridos en mudanza de bienes por aquellos desplazados en proyectos estatales, no excederá de \$200.00 en el caso de un individuo o familia y \$3,000.00 en el caso de organizaciones sin fines de lucro. Se dispone un pago por desarraigo, que no exceda de \$500.00 para aquellos afectados cuyo hogar sea adquirido por una cantidad no mayor de \$5,000.00. Las cantidades indicadas se determinarán a base de las piezas amuebladas de la vivienda o el inventario a mudarse del negocio, según sea el caso.

Los municipios están autorizados a adquirir cualquier propiedad o interés sobre la misma en cualquier forma legal, ya sea por acuerdo con el dueño o por expropiación forzosa. Este procedimiento envuelve investigación de títulos de propiedad, valoración de la propiedad que se vaya a adquirir, comunicación con los dueños para la adquisición y realojo de desplazados.

Se pagará el valor razonable de la propiedad según resulta de análisis y ajuste de ventas comparable en el mercado de la zona donde ubique. Este valor incluye estructuras o mejoras dentro del predio que sea adquirido.

D. Construcción

1. Impacto en los Suelos durante la Construcción

La construcción de la carretera propuesta expondrá los suelos a elementos climáticos. Estos estarán sujetos a erosión, especialmente en aquellos lugares con declive o pendientes elevadas. Esto ocurrirá mayormente en períodos de lluvia. Este impacto se puede minimizar con la siembra de grama, y tomando las medidas necesarias durante la construcción, como la implementación de un Plan de Control de Erosión y Sedimentación (Plan CES). También se programará la construcción de modo que se minimice la exposición de los suelos en todo cuanto sea posible.

2. Impacto en los Cuerpos de Agua durante la Construcción

El proyecto propuesto cruzará el Río Guaynabo y algunas quebradas intermitentes y desagües naturales. En la obra de carretera propuesta no se contempla realizar excavaciones, trincheras e intercepción alguna que afecte el flujo natural o extraordinario de éstos. Durante los períodos de lluvia habrá un aumento en los sólidos y sedimentos y un aumento en el color y turbidez en los cuerpos de agua en la vecindad del proyecto. La sedimentación que pudiera afectar los mismos será mínima y temporera.

3. Impacto en los Drenajes Naturales durante la Construcción

Durante la construcción se implementarán medidas apropiadas para asegurar el drenaje adecuado de las áreas a ser cortadas o rellenadas y evitar o reducir la erosión del terreno. También durante la construcción podría haber desvíos temporeros de los patrones de drenajes naturales, lo que podría afectar parte de la vegetación. Sin embargo, esto será temporero, ya que el diseño incluirá instalaciones adecuadas de drenaje de modo que no se altera el patrón de drenaje natural.

4. Impacto en la Calidad del Aire durante la Construcción

Habrà un deterioro temporero en la calidad del aire en las inmediaciones de las áreas de construcción. Esto se deberá mayormente al polvo que se generará, durante la construcción, por el tráfico de vehículos por carreteras sin pavimentar y por los movimientos de tierra del equipo pesado, además de los incrementos en las emisiones por los vehículos y máquinas de construcción.

Aunque no se proyecta un considerable efecto sobre el tráfico en la ruta existente, en algunas áreas será inevitable causar demoras en el tráfico y desvíos temporeros, pero dado el flujo vehicular del área no se espera un aumento significativo en las emisiones.

Una serie de medidas de control serán implantadas durante esta fase, para mitigar el impacto de las emisiones de polvo al ambiente. Como mínimo, las medidas de control consistirán de lo siguiente:

- a. Uso de toldos que cubran todos los camiones cargados, para evitar emisiones de polvo.

- b. Rociar agua en el terreno donde se ha removido la cubierta vegetal, para así mantenerlo libre de polvo.
- c. Limpieza periódica de las llantas de los equipos pesados, especialmente durante los períodos de lluvia fuerte, para así mantener las carreteras adyacentes libre de lodo (fango).

Otras medidas de mitigación incluyen la reparación de equipos de construcción, y la prohibición de quemar. Además, se harán desvíos adecuados y se instalarán las señales de tráfico adecuadas para proveer un rápido flujo vehicular.

La aplicación exitosa de estas medidas requiere una supervisión adecuada y estricta de parte de los constructores de la obra. Se espera que, si estas medidas son debidamente implantadas, no habrá problema significativo de contaminación de aire en el área del proyecto.

5. Impacto por Ruido durante la Construcción

Se producirá un aumento temporero en el ruido, mayormente causado por la maquinaria y vehículos de construcción. Para mitigar el mismo, las actividades de construcción se limitarán a horas diurnas.

6. Impacto sobre el Tráfico durante la Construcción

Aunque no se proyecta un considerable efecto sobre el tráfico en la ruta existente, en algunas áreas será inevitable causar demoras en el tráfico y desvíos temporeros. Se harán desvíos adecuados y se instalarán las señales de tráfico adecuadas para proveer un rápido flujo vehicular.

7. Impacto por Desperdicios Sólidos durante la Construcción

Debido a la magnitud del proyecto, se estará generando una cantidad considerable de desperdicios sólidos. Entre ellos se pueden mencionar: árboles; arbustos; desechos de construcción resultantes de la demolición de estructuras desplazadas; asfalto y componentes de carreteras reemplazados; y material resultante de los cortes y relleno de terrenos. Todo desperdicio sólido, generado durante la construcción, será dispuesto de acuerdo a la reglamentación de la Junta de Calidad Ambiental. Las provisiones en la regulación para el control de desperdicios sólidos serán puestas en práctica para minimizar el impacto causado por la disposición de desperdicios sólidos. Estas serán implantadas durante las etapas de diseño y construcción, para reducir a un mínimo los efectos ambientales.

E. Impacto a Lugares Arqueológicos e Históricos

Investigaciones literarias no reflejan hallazgos arqueológicos de naturaleza prehispánica reportados dentro del área del proyecto o en su periferia inmediata. Para hacer una inspección arqueológica del área, un total de diecisiete (17) pozos de prueba fueron excavados en cuatro (4) tramos (A, B, C, D) a lo largo de donde será construida la carretera Conector Periferal Sur. No se encontró ningún recurso cultural o arqueológico en el área. De igual manera, ningún recurso cultural o arqueológico fue localizado en las áreas de quebrada y río que fueron revisados por el personal de arqueología.

Basado en los resultados obtenidos de la investigación de archivo y literatura, reconocimiento del área y excavación de pozos de prueba, se entiende que la construcción del Conector Periferal Sur no representa peligro alguno de destrucción de algún recurso arqueológico. Sin embargo, si el proyecto llegara a ser alterado en

términos de alineación o llegara a extenderse, deberá ser notificado a las agencias pertinentes, para que esas nuevas áreas puedan ser evaluadas en términos arqueológicos.

El proyecto cuenta con el endoso del Instituto de Cultura Puertorriqueña (Refiérase al Anejo F).

F. Ruido

1. Niveles de Ruido Existentes

Para determinar los niveles máximos de ruido se seleccionaron dos zonas de receptores sensitivos según se indicara anteriormente. Se identificaron dos receptores en la zona este y tres en la Urb. Sierra Berdecía. En el caso de la Urb. Sierra Berdecía los receptores corresponden a los patios traseros de las residencias más expuestas al ruido que generará la carretera propuesta. Se procedió a tomar una muestra general del ruido ambiental existente. Luego se procedió a realizar predicciones mediante la utilización de la metodología descrita en "Highway Noise: A Design Guide for Highway Engineers" (NCHRP Report 117) y utilizando el programa de computadora STAMINA 2 de la Administración Federal de Carreteras. Los niveles de ruido nocturno fueron estimados calculando una reducción de 5 decibelios con relación al ruido diurno.

Utilizando el programa STAMINA 2, se procedió a calcular los niveles de ruido futuros, años 2000 (año de construcción) y 2020 (año de diseño). Para ello se utilizaron datos de tránsito suministrados por las autoridades pertinentes. Para el periodo nocturno se realizaron proyecciones, calculando datos de tránsito, a base de un 25% de los utilizados para el periodo diurno.

Luego se procedió a establecer una comparación entre los niveles de ruido existentes medidos con las normas que la Junta de Calidad Ambiental (JCA) ha adoptado: un nivel de ruido máximo de 65 dBA (decibelios en escala A) para el periodo diurno y un nivel de 55 dBA para el periodo nocturno.

2. Evaluación del Impacto de Ruido

Se realizó una predicción de los niveles de ruido futuros en cada uno de los receptores utilizando el modelo de predicción STAMINA 2. El impacto de ruido potencial de la acción propuesta fue evaluado utilizando los criterios de mitigación de niveles de ruido de la Administración Federal de Carreteras para un uso de terreno Categoría B, que incluye áreas de picnic, recreativas, residencias hoteles, escuelas iglesias, etc. Los cambios en los niveles de ruido fueron evaluados utilizando el criterio que se muestra en la Tabla 4-1.

TABLA 4-1
(Criterio de evaluación de impacto de ruido)

Incremento (dBA)	Impacto
~ 5	Ninguno
6 - 15	Alguno
15 +	Grande

Fuente: Estudio de Ruido

Un resumen de los resultados de este estudio se ilustra en la Tabla 4-2. La norma para el período diurno de la JCA también se excederá solamente en el Receptor 5 por solamente 0.7 dBA. Sin embargo la norma nocturna será excedida en todos los receptores.

Por las razones antes expuestas, se recomienda la instalación de una barrera de ruido de 2.5 metros de altura en la zona de la Urb. Sierra Berdecía. Se incluye el Plano de la Barrera de Sonido que se instalará en la zona recomendada. Dicho

plano se encuentra inmediatamente después del Estudio de Ruido. En la implantación de esta medida se reduce significativamente el ruido generado por el proyecto propuesto. La Tabla 4-2 ilustra los niveles de ruido que se alcanzarán una vez se instale la barrera recomendada. De acuerdo con las proyecciones de ruido para el año 2000, se excederá la norma nocturna promulgada por la Junta de Calidad Ambiental. Para el año 2020 la norma será excedida tanto en el período nocturno como en el diurno.

En términos generales, el impacto de ruido que ocasionará el proyecto propuesto se puede considerar como poco significativo, si utilizamos como criterio evaluador las normas aplicables, tanto federales como estatales, una vez se implanten las medida de atenuación, como la barrera sónica que se propone.

TABLA 4-2
(Comparación entre los niveles de ruido
existentes y proyectados (en dBA)

	Receptor 1	Receptor 2	Receptor 3	Receptor 4	Receptor 5
Uso del Terreno	Res.	Res.	Res.	Res.	Res.
Localización *1	13	11	11	8	8
Niveles Diurnos Medidos	51.9	51.9	51.9	59.7	59.7
Niveles Nocturnos Calculados	47	47	47	55	55
Niveles Diurnos Año 2000	64.9	64.6	63.5	64.0	65.7
Niveles Nocturnos Año 2000	59.4	59.1	58.0	58.0	59.7
Niveles Diurnos (2000) con Barrera de 2.5 m	53.9	53.6	58.9		
Niveles Nocturnos (2000) con Barrera de 2.5 m	48.5	48.2	53.5		
Niveles Diurnos Año 2020	69.1	68.9	67.8	68.2	69.9
Niveles Nocturnos Año 2020	62.9	62.6	61.5	62.2	61.9
Niveles Diurnos (2020) con Barrera de 2.5 m	58.1	57.9	63.1		
Niveles Nocturnos (2020) con Barrera de 2.5 m	51.8	51.6	56.9		
Categoría del uso del terreno y Norma de Ruido *2	B-67	B-67	B-67	B-67	B-67
Grado de Impacto	Alguno	alguno	alguno	alguno	ninguno

*1 Distancia entre el carril más cercano de la carretera F propuesta y el receptor en metros.

*2 Incluye la norma de la Administración Federal de Carreteras y las normas diurna y nocturna de la Junta de Calidad Ambiental (65 y 55 dBA, respectivamente).

3. Ruido Durante la Construcción

Durante la construcción se generarán niveles de ruido que podrán exceder los niveles existentes. No obstante, esto será por un tiempo limitado y provendrá de los equipos y operaciones de construcción y transporte de materiales.

El ruido generado por la construcción puede ser controlado mediante la limitación de horas de operación, mantenimiento adecuado de los equipos, instalación de rutas y áreas de transporte y operación.

Aún cuando la construcción de un proyecto de carretera consiste de una duración relativamente corta comparada con su fase operacional, las emisiones de ruido de los equipos de construcción pueden producir impactos severos en algunas instancias. Durante la construcción, el ruido producido por los camiones y otros equipos afectará las zonas residenciales cercanas a la servidumbre de paso del proyecto.

El ruido producido en un sitio específico varía, dependiendo de factores, tales como la fase de la construcción y el tipo, cantidad y localización del equipo en esa fase. Además, el ruido producido por un equipo en específico puede variar considerablemente durante las diferentes fases y de acuerdo con su ciclo individual de trabajo.

La Tabla 4-3 ilustra distintos equipos de construcción y los niveles de ruido que generan, medidos a una distancia de 15 metros. Aún cuando esos valores están basados en una muestra de datos limitada, proveen una indicación de la magnitud del ruido generado en una construcción. La fuente primaria de ruido de los equipos

estacionarios, para movimiento de tierra y de acarreo de materiales, proviene generalmente de su fuente energética, el motor de combustión interna, siendo predominante el ruido del escape. En los equipos para mover tierra y acarrear materiales, la interacción de la maquinaria y el material puede ser una fuente mayor o primaria de ruido. El ruido generado por los equipos de impacto, generalmente es mayor que el generado por otros tipos de equipos. Debido a que el impacto es esencial para que ese equipo pueda cumplir con su labor, existen pocas probabilidades para controlar la emisión de ruido.

Para muchos de los equipos enumerados en la Tabla 4-3, los niveles de ruido máximos se encuentran en el orden de los 85 a 90 dBA. Esto compara con los niveles de ruido generados por un camión diesel en aceleración, medidos a una distancia de 15 metros.

El ruido durante la construcción será controlado, limitando dicha actividad a horas diurnas, particularmente, restringiendo el horario de operación de los equipos más ruidosos. Hasta donde sea posible, los equipos estacionarios serán localizados en áreas no sensitivas, o en lugares provistos de medidas de atenuación, como maquinarias encerradas. Por otro lado, los accesos y rutas que utilizarán los camiones pesados y otros equipos deberán predeterminarse, para reducir el impacto de ruido en los receptores sensitivos.

TABLA 4-3
(Niveles de ruido de equipos de construcción)
(dBA, medidos a 15 metros)

Tipo de equipo	Niveles de ruido
Raspadora	89 - 95 dBA
Raspadora, elevada	88
Niveladora	77- 87
Arrasadora	87- 89
Arrasadora, con banda ruidosa	90 - 93
Rolo, "sheepsfoot"	72 - 80
Rolo, vibrador	80 - 85
Cargadora, de cuchara	80 - 81
Cargadora, "terex"	96
"Backhoe"	79 - 85
"Backhoe", grande	91
"Gradall"	87 - 88
Grúa	80 - 85
Camión' fuera de la carretera	81 - 96
Camión, asfalto	69 - 82
Camión' hormigón	71 - 82
Camión, cemento	91
Camión, 14 ruedas	88
Tractor con bomba de agua	73 - 80
Pavimentadora	82 - 92
Autoniveladora	81
Compresor	71 - 87
Barrenadora de roca (de mano, neumática)	88
Barrenadora de roca (montada)	91
Sierra de hormigón	87
Sierra de hormigón, de cadenas	88 - 93
Bomba de agua	79
Bomba de hormigón	76
Generador	69 - 75
Planta de hormigón	93
Planta de asfalto	91
Hincadora de pilones (Volcán #1)	90

4. Ruidos luego de la construcción

El corredor del proyecto propuesto pasa mayormente a través de terrenos en desuso y en algunos casos junto a secciones de carreteras existentes. No se espera un impacto significativo en los niveles de ruidos asociados a la apertura de la nueva carretera. Sin embargo, se reducirán significativamente los niveles de ruido a lo largo de los sectores. La mayor parte de las residencias de estos sectores están localizadas junto al camino y se ven afectadas por el tránsito de vehículos de motor.

El número de residencias beneficiadas por la reducción de ruido, exceden en sobremanera las afectadas por el nuevo proyecto. Este proyecto ofrece una alternativa que mejorará la calidad de vida de los barrios.

G. Impacto en la Calidad del Aire

1. Introducción

Hay contaminantes atmosféricos que se han determinado que pueden causar serios problemas de salud o pueden afectar adversamente a edificios, plantas, animales, suelos, etc. De acuerdo a la Ley de Aire Limpio Federal, éstos se clasifican en dos tipos: a) los contaminantes primarios; y b) los contaminantes secundarios. Los contaminantes primarios son aquellos que se emiten directamente a la atmósfera. Entre ellos se encuentra el Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos sin metano (NMHC, por sus siglas en inglés), Bióxido de Azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno (NO_x), y los materiales particulados suspendidos (TSP, por sus siglas en inglés). Los contaminantes secundarios son aquellos que se forman en la atmósfera como resultado de reacciones tales como la hidrólisis, la oxidación, y el proceso fotoquímico.

Algunos de estos son el Dióxido de Nitrógeno (NO₂), y todos los oxidantes fotoquímicos.

El sistema de escape de los automóviles es una fuente mayor del monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y particulados. El Gobierno Federal, por medio de la Agencia de Protección Ambiental, ha adoptado normas primarias y secundarias nacionales para la calidad de aire ambiental, para brindar protección contra los efectos adversos potenciales de estos contaminantes.

Las normas primarias están basadas en los efectos a la salud humana, mientras que las secundarias están basadas en el criterio del bienestar público. Las normas primarias se establecieron particularmente para tomar en consideración las porciones sensitivas de la población. Las normas secundarias toman en consideración el efecto de los contaminantes atmosféricas en el bienestar público, e incluyen efectos en el suelo, las aguas, las cosechas, la vegetación, los materiales hechos por el hombre, animales, vida silvestre, visibilidad y el clima; daño o deterioro de propiedad, peligros en la transportación; efectos a los valores económicos y en la tranquilidad y bienestar personal.

Entre los factores que afectan los contaminantes atmosféricos generados por los vehículos de motor se encuentra la velocidad y dirección del viento, la latitud, la topografía, la estabilidad atmosférica, el modo de operación de los vehículos, la mezcla del tráfico y los mecanismos de control de emisiones.

2. Naturaleza y Efectos de los Contaminantes

a) **Monóxido de Carbono**

El Monóxido de Carbono es producido mayormente cuando ocurre una combustión incompleta de combustibles fósiles. Es el contaminante atmosférico más ampliamente distribuido y de más común ocurrencia. Estudios han demostrado una correlación estrecha entre las concentraciones de monóxido de carbono (CO) y los volúmenes de tráfico. La exposición al monóxido de carbono puede causar daños a la salud. En casos extremos, podría causar daños serios al sistema nervioso central. Sin embargo, estos efectos serios no están usualmente asociados a actividades al aire libre, ni al monóxido de carbono generado por el tráfico de vehículos de motor.

b) **Hidrocarburos**

La gran mayoría de la existencia de los hidrocarburos en la atmósfera obedece a fuentes biológicas en su naturaleza. No se conocen efectos directos en la salud debido a los hidrocarburos, en las cantidades producidas por los vehículos de motor.

c) **Óxidos de Nitrógeno**

Aún cuando las emisiones de los vehículos de motor se consideran la fuente primaria de los óxidos de nitrógeno, procesos químicos y de manufactura contribuyen a concentraciones altas localizadas. Las exposiciones por tiempo corto a estos, no causa daños a la salud. La información que se tiene sobre los

efectos toxicológicos de éstos en el hombre, está relacionada con niveles mayores a los que se encuentran en el aire ambiental.

d) Oxidantes Fotoquímicos

Estos no son emitidos directamente por los vehículos de motor. Sin embargo, se forman mediante la reacción de los hidrocarburos y los óxidos de nitrógeno en la presencia de la luz solar, mayormente a distancias considerables de las fuentes emisoras. Entre sus efectos se menciona irritación en los ojos y en el sistema respiratorio. También algunas especies vegetales pueden sufrir efectos adversos.

e) Óxidos de Azufre

Se le atribuye un 10% de los óxidos de azufre en el aire ambiental a los vehículos de motor. Estos se forman cuando el azufre no metálico de los combustibles fósiles se quema y luego reacciona con el oxígeno del aire. En cantidades altas, puede causar irritaciones al tracto respiratorio.

f) Materiales Particulados

Las emisiones de este contaminante atribuidas a vehículos de motor están en aproximadamente 10% del total por peso. Este contaminante tiene efectos adversos a la salud, vegetación, clima, visibilidad y estética. La magnitud del impacto depende del tamaño y distribución de las partículas. Desde que se hizo mandatorio la gasolina sin plomo en los modelos de vehículos de motor, se ha contribuido a la reducción de la producción de los materiales particulados.

3. Plan de Implantación

La Ley Federal de Aire Limpio le requiere a cada estado planes para implantar las normas de calidad de aire nacionales en cada región de control de calidad del aire. Puerto Rico desarrolló su plan, el cual está en efecto al presente. De acuerdo al plan, Puerto Rico está clasificado como "Clase III" para los estándares de la calidad de aire para monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno. Clase III aplica a áreas en las cuales el deterioro que alcanza las normas podría ser considerado insignificante. Al presente los niveles en la calidad del aire para monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno están por debajo de las normas secundarias federales, por lo que no se requiere un plan de control de transportación para la región como parte del plan global. Sin embargo, en términos del contaminante PM¹⁰, todo el municipio de Guaynabo se clasificó como "Área de No-Logro", aunque el problema realmente se concentra el área de la bahía cercana al municipio de Cataño. La Junta de Calidad Ambiental ha desarrollado medidas de contingencia para el control del polvo fugitivo. Las mismas se contemplan en la Regla 404 del Reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica y la Regla 423.

4. Predicción de la Calidad de Aire del Ambiente

No se monitorearon los niveles de monóxido de carbono en el ambiente debido primordialmente a: 1) los volúmenes bajos de tráfico; 2) la ausencia de otras fuentes de contaminación en la extensión del proyecto; y 3) basado en los hallazgos del Plan de Implantación de la Junta de Calidad Ambiental. Se espera que debido a las regulaciones para el control de la contaminación atmosférica y a las regulaciones en el diseño del control de emisiones de los vehículos de motor, los niveles de monóxido de

carbono experimenten reducciones a través de los años a pesar de que el número de automóviles continuará aumentando.

5. Conformidad con el Plan de Implantación Estatal

A pesar de que este proyecto estará construyéndose en Guaynabo, el cual ha sido declarado como Área de No Logro para PM10, el mismo está localizado en un área bastante distante al área de mayor problema en cuanto a este contaminante. No obstante, se implantarán y se seguirán rigurosamente una serie de provisiones especiales de control, durante la etapa de construcción, para mitigar cualquier posible impacto al ambiente según lo establece el Reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica y el Plan de Implantación Estatal para PM10 de Puerto Rico en las Reglas 404 y 423 con medidas de contingencia para el control del polvo fugitivo desarrolladas por la Junta de Calidad Ambiental.

H. Impacto en la Calidad del Agua

1. Introducción

Tanto la construcción como la operación y mantenimiento de una carretera pueden contribuir al arrastre de contaminantes a los cuerpos de agua superficiales en el área del proyecto. Las aguas de escorrentía que eventualmente llegarán a los ríos y quebradas podrían contener sólidos, metales pesados, nutrientes, aceites y grasas, bacterias y otros contaminantes. Un estudio de la calidad de agua a nivel isla llevado a cabo a finales de los 70 y 80 reveló que el impacto principal de las carreteras en los cuerpos de agua de la isla, consistían primordialmente en la sedimentación causada por la erosión excesiva durante la fase de construcción. La turbidez, causada por la

agitación de estos sedimentos, reduce los niveles de oxígeno disuelto en las aguas afectadas.

2. Posible Impacto Ambiental

La construcción del propuesto Conector Periferal Sur no tendrá un efecto adverso en los suministros de agua potable, ya que los segmentos de los cuerpos de agua que podrían verse afectados no tienen tomas de agua para estos fines. Aunque en el pasado la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados estableció la toma de agua conocida como Santa Rosa III, localizada en cercanías de la unión de los Ríos Guaynabo y Bayamón, la misma está inoperante debido a las altas concentraciones de coliformes fecales reflejados en ésta. En el área tampoco hay acuíferos que puedan ser contaminados por la construcción de la ruta propuesta.

A pesar de que el proyecto propuesto pasará sobre el Río Guaynabo, no se alterará el flujo natural o extraordinario de las quebradas y los desagües naturales por los cuales cruza. El flujo natural del río no se verá afectado, pues no se construirán estructuras directamente en el río. Lo que se desarrollará será un puente cuyas bases de soporte estarán en los pastizales al borde de las riberas.

Los posibles impactos del proyecto propuesto en las aguas superficiales se limitarán a los que resulten del período de construcción. Los impactos adversos mayores que resultan de esta fase incluyen la sedimentación y el aumento en turbidez, color, hierro y magnesio. Se puede esperar que la concentración de la materia suspendida y sedimentable se aumente notablemente en los cuerpos de agua cercanos durante esta fase, especialmente durante los períodos de lluvia. Estos impactos serán sólo temporeros.

El "U.S. Geological Survey" y la Junta de Calidad Ambiental mantienen estaciones para las medidas de química y sedimento en el Río Guaynabo y el Río Bayamón. Aunque bien distantes, estas estaciones se encuentran corriente abajo de la alineación de la propuesta carretera y, como tal, podrían monitorear, hasta cierto grado, si la calidad del agua es afectada durante la etapa de construcción del proyecto.

3. Medidas de Mitigación

El posible impacto de este proyecto será mitigado aplicando las reglas de Protección Ambiental, que proveen para lo siguiente: 1) la prevención de la contaminación por derrames de combustibles o químicos; 2) la pronta remoción de los artículos no permanentes de construcción de los cuerpos de agua; 3) la prohibición del uso innecesario de equipo mecanizado en los cuerpos de agua; y 4) los pasos a seguir en caso que se hallen desperdicios peligrosos durante la construcción. Además se aplicarán las medidas para el control de erosión del terreno y contaminación del agua.

Técnicas de administración efectiva ayudarán a reducir la concentración de estos contaminantes junto a otras fuentes. Entre las medidas que se examinarán en la fase de diseño, están las siguientes:

- a) Reducir o evitar descargas de aguas de escorrentía de la carretera a los cuerpos de agua, hasta donde sea práctico;
- b) Reducir la velocidad de las aguas de escorrentía a niveles no-erosivos para minimizar el flujo de particulados;
- c) Proveer múltiples bancos de tierra en cortes agudos donde la carretera atraviese topografía montañosa y sea necesario hacer altos cortes;

- d) Localizar posibles lugares para establecer y mantener vegetación a lo largo de la servidumbre de paso de la carretera para propósitos estéticos y de control de erosión;
- e) Identificar áreas donde se pueda desarrollar un plan comprensivo y detallado para sembrar árboles y ayudar en el control de erosión, además de proveer un albergue para especies terrestres en el área;
- f) Reducir o evitar el uso de herbicidas y fertilizantes durante las actividades de mantenimiento; y
- g) Identificar áreas en las bajadas de la alineación propuesta, que puedan ser usadas para el control de erosión.

I. Erosión, Geología y Peligro de Deslizamiento

1. Erosión

La erosión en los tipos de suelo por los cuales estará pasando la carretera propuesta se considera peligrosa. Por ello, tanto en la etapa de diseño, como en la etapa de construcción, se tomarán medidas para minimizar el desmonte o removido de la capa vegetal. Entre las medidas ya mencionadas se encuentran la implantación del Plan de Control de Erosión y Sedimentación (Plan CES) y la identificación de posibles lugares para establecer y mantener vegetación a lo largo de la servidumbre de paso de la carretera, especialmente en las bajadas, incluyendo la siembra de grama, árboles y arbustos.

2. Peligros Geológicos y Deslizamientos

El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales ha identificado varias áreas del municipio de Guaynabo como susceptibles a deslizamientos. Ciertas zonas escarpadas de los barrios Frailes, Santa Rosa y Camarones, los cuales son parte integral de la formación geológica conocida como “Río Piedras Siltstone”, han sido consideradas propicias a deslizamientos.

Las condiciones geológicas regionales determinan la susceptibilidad de un lugar a riesgo de desplazamiento de fallas o temblores.

Se puede resumir de la sección de Geología y Deslizamientos del capítulo anterior y del estudio de suelo realizado, que la construcción de la carretera a través del tramo propuesto no representa problema alguno desde el punto de vista de ingeniería geológica. La zona se considera estable y se espera que las operaciones de construcción ocurran sin mayores grados de dificultad. Los cortes podrán ser hechos con equipo pesado convencional, y no se vislumbra la necesidad de utilizar explosivos dentro de la ruta propuesta.

Como la alternativa propuesta requerirá operaciones extensas de cortes y relleno, habrá un mayor potencial de erosión y deslizamientos. Para prevenir el desprendimiento de bloques o rocas sueltas, los cortes a lo largo de los taludes se protegerán, y las pendientes de los cortes serán lo más planas posibles, con inclinaciones no mayores de 2 horizontal y 1 vertical.

J. Peligros de Inundaciones

El proyecto propuesto pasará sobre el Río Guaynabo, región denominada como zona inundable (Zona 2) según el Mapa de Zonas Susceptibles a Inundaciones de la Junta de Planificación de Puerto Rico (Ver Figura 3.4) y los "Flood Insurance Rate Maps" de la Agencia Federal de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés).

El proyecto propuesto no afectará estas condiciones ya que no se alterará el flujo natural o extraordinario de las quebradas y los desagües naturales por los cuales cruza. Además el diseño incluirá instalaciones adecuadas de drenaje para no alterar el patrón de drenaje natural.

K. Uso de Tierras

El proveer una facilidad óptima de transportación podría estimular el establecimiento de comercios e industrias y desarrollos residenciales, lo cual requerirá la rezonificación de áreas particulares.

En términos de agricultura, el proyecto propuesto no conflige con la política pública del Departamento de Agricultura de Puerto Rico, una de cuyas metas es la conservación de las tierras de agricultura y su máxima utilización. Un análisis del inventario del uso de tierras del Departamento de Recursos Naturales indica que la ruta propuesta, en su gran extensión, no pasará por tierras de alto valor para uso agrícola. Prácticamente todo el proyecto correrá por terrenos de altas pendientes, los cuales no son adecuados para el cultivo, por requerir prácticas extensas de conservación de suelo. Solamente cruzará una pequeña porción, que en su gran mayoría ha sido abandonada en términos de estos usos.

La nueva vía podrá aumentar el potencial de desarrollo agrícola de fincas que en la actualidad están en desuso.

L. Modificaciones de Arroyos y Quebradas

A pesar de que el proyecto propuesto pasará sobre el Río Guaynabo, no se alterará el flujo natural o extraordinario de las quebradas y los desagües naturales por los cuales cruza. El flujo natural del Río Guaynabo no se verá afectado, pues no se construirán estructuras directamente en el río. Lo que se desarrollará será un puente cuyas bases de soporte estarán en los pastizales al borde de las riberas. Esto se hará en coordinación con el Departamento de Recursos Naturales y el Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos.

M. Inversión

La Administración Municipal de Guaynabo invertirá alrededor de \$4.8 millones en esta carretera. Se espera que esta actividad genere aproximadamente unos 300 empleos directos e indirectos que pudieran distribuirse entre empleos durante la construcción, mantenimiento, seguridad y otros.

CAPITULO V: RELACIÓN ENTRE EL USO DEL MEDIOAMBIENTE A CORTO PLAZO Y LA CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD A LARGO PLAZO

Cada aspecto del proyecto Conector Periferal Sur fue planificado y será diseñado para lograr un balance entre la máxima protección del ambiente y el mejoramiento de las vías de comunicación del Municipio de Guaynabo. También, se le dio énfasis a la preservación de los recursos naturales del área.

Los posibles impactos ambientales a corto plazo están relacionados principalmente con la fase de construcción. Estos son los siguientes:

- Leve aumento de vehículos pesados en la fase de construcción.
- Particulado fugitivo durante las obras de movimiento de tierra.
- Aumento temporero en los niveles de ruido durante ciertas actividades específicas.
- Impacto a las especies de flora y fauna que se encuentran en el área del proyecto durante el movimiento de tierra.
- Remoción de la capa vegetal de algunas áreas durante la fase de operación del terreno.
- Creación de aproximadamente unos 300 empleos directos e indirectos relacionados con la etapa de construcción.

La conservación y el mejoramiento del medioambiente a largo plazo relacionado con la operación de este proyecto son los siguientes:

- Se contribuirá a generar nuevos empleos, contribuyendo a disminuir la tasa de desempleo del Municipio de Guaynabo.
- Se beneficiarán sectores como el de la construcción, servicios y el comercio.

- Habrá una reducción en el consumo de combustible para los conductores, ya que al establecerse esta carretera, se aliviarán las congestiones de tránsito en los sectores antes señalados.
- El proyecto propuesto pudiera atraer inversionistas industriales, comerciales, etc., al proveerse, mediante esta carretera, parte de la infraestructura tan esencial para esos proyectos.

CAPITULO VI: LISTA DE AGENCIAS DE GOBIERNO A SER CONSULTADAS

- Junta de Calidad Ambiental
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
- Autoridad de Carreteras y Transportación
- Departamento de Transportación y Obras Públicas
- Instituto de Cultura Puertorriqueña
- Autoridad de Energía Eléctrica
- Departamento de Agricultura
- Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre
- Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
- Autoridad de Desperdicios Sólidos
- Departamento del Trabajo y Recursos Humanos
- Servicio de Bomberos de Puerto Rico
- Administración de Reglamentos y Permisos
- Departamento de Desarrollo Económico y Comercial

CAPITULO VII: PERSONAL CIENTÍFICO QUE PARTICIPO EN LA PREPARACIÓN DE ESTE DOCUMENTO

PERM & Associates

- Ing. Nelson Reyes
B.S., Ingeniería Química
- Ing. Glaré Sánchez
B.S., Ingeniería Química
- Ing. Charlotte Poulet
B.S., Ingeniería Química

Mario Corsino & Associates

- Arq. Mario Corsino
M.S., Arquitectura
- Arq. Luis A. Vélez
M.S., Arquitectura
- Plan. Julio Santiago
M.A., Planificación

Otros Consultores

- Lic. Gerardo González Román
M.S., Ciencias Marinas
Juris Doctor
- Dr. Greg Morris - Hidrogeólogo
Ph.D., Ingeniería Ambiental
- Ing. Néstor Quevedo - Estudio de Ruido
B.S., Ingeniería Civil
Juris Doctor
- Sra. Marlene Ramos
Arqueóloga
M.S., Arte

- Victor Mario Rivera
Geólogo
M.S., Geología

**CAPITULO VIII: RESOLUCIÓN DE JUNTA DE CALIDAD
AMBIENTAL E INFORME OFICIAL
EXAMINADOR**

CAPITULO IX ENDOSOS DE AGENCIAS DE GOBIERNO

CAPITULO X RESPUESTAS A COMENTARIOS

- Autoridad de Desperdicios Sólidos-Inciso 1, página 6 Informe Oficial Examinador
 - Autoridad Energía Eléctrica-Inciso 10, página 9 Informe Oficial Examinador
 - Autoridad de Carreteras y Transportación
-

Autoridad de Desperdicios Sólidos (ADS)

En carta del 15 de junio de 1999, dirigida al Honorable Héctor O'Neill García, Alcalde de Guaynabo; la Directora Ejecutiva de la Autoridad de Desperdicios, Sra. Roxanna Longoria, indica:

“El documento en la Sección D- Construcción, parte 7- Impacto por desperdicios sólidos durante la construcción, señala que los trabajos de construcción generan residuos como árboles, asfaltos y desechos de demolición. No se incluye información relacionada con la cantidad de desperdicios que se contempla generar por trabajos de construcción, así como el método de disposición final que se utilizará para los residuos generados. De igual forma no identifica en el documento si se utilizará como alternativa el reciclaje de materiales.”

Respuesta:

El Gobierno Municipal de Guaynabo, consciente de las inquietudes de la ADS, provee dicha información, mediante carta del 22 de octubre de 2003. Este es un informe sobre la cantidad de materiales a removerse en el proyecto Conector Periferal Sur. La empresa que realizó estos estimados es la FDDS Management & Engineering, P.S.C. Se incluye copia de esta comunicación en la página siguiente.

En carta de 1 de junio de 1999, dirigida al Honorable Héctor O'Neill García, Alcalde de Guaynabo; el Sr. Ángel L. Rivera Santana, Director de Planificación y Protección Ambiental de la AEE indica:

“Revisamos el documento ambiental de referencia. No tenemos comentarios significativos sobre el impacto ambiental del proyecto. Luego de consultar con nuestro Departamento de Ingeniería de Distribución, determinamos que no hemos recibido los documentos necesarios para preparar el Formulario de Evaluación de Proyectos. Estos son necesarios para evaluar el impacto que tendrá el proyecto en nuestra infraestructura.”

Respuesta:

El Gobierno Municipal de Guaynabo, a través de su contratista, incluye copia del Diseño Eléctrico Adicional, según solicitado por la AEE. Favor referirse a los planos que se incluyen en la página siguiente.

La Autoridad de Carreteras y Transportación ha emitido varias recomendaciones, en su carta del 3 de septiembre del 1998, sobre aspectos ambientales. Estas sugerencias han sido adoptadas por la Administración Municipal de Guaynabo y todas serán realizadas en su etapa correspondiente. Algunas, como el Estudio de Ruido, fueron preparados y sometidos en la DIA-P y que ahora incluye el plano para la barrera de sonido que dicho estudio recomienda. Se incluye, también, en los endosos de las agencias de gobierno, copia del permiso DRNA-RO-13-09-00-FS-1006: Permiso de Corte, Trasplante y Siembra de Árboles, otorgado al Municipio de Guaynabo, mediante extensión del 24 de marzo del 2004. Las otras recomendaciones se realizarán en una fase posterior, luego de la aprobación de esta DIA-F.

ANEJOS

ANEJO A
Investigación Arqueológica Fases IA-IB

ANEJO B
Estudio de Geología

ANEJO C
Estudio de Hidrología

ANEJO D
Estudio de Ruido

ANEJO E
Estudio sobre la Flora y la Fauna

ANEJO F
Endoso Instituto de Cultura Puertorriqueña