
Estudio de Flora y Fauna



Plan de Área Avenida Esmeralda

Preparado para:
Fernando Molini Law Offices

Preparado por:
Golden Environmental Corp.
Junio 2007

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	2
1. Descripción del Proyecto	3
2. Localización	3
3. Descripción del Área de Estudio	3
4. Zona de vida	4
5. Suelos	4
6. Alcance del estudio.....	5
7. Metodología de estudio	5
8. Resumen Flora y Fauna	6
9. Impacto sobre la Flora y la Fauna	7
Tabla 1. Resumen de Flora observada	8
Tabla 2. Resumen de Fauna observada	10
<i>Bibliografía.....</i>	11
Anejo 1. Mapa de Localización.....	13
Anejo 2. Foto aérea	14
Anejo 3. Cuerpos de agua	15
Anejo 4. Tipos de Suelos	16
Anejo 5. Índice de Sensitividad Ambiental.....	18
Anejo 6. Ubicación del Parque Pasivo.....	20
Anejo 7. Fotos Representativas	21

Resumen Ejecutivo

Se encuentra en vías de preparación el Plan de Área de la Avenida Esmeralda ubicada en el barrio Frailes del municipio de Guaynabo (**véase Anejo 1. Localización**). Este estudio se llevó a cabo a lo largo de la avenida y en sus áreas inmediatas. El terreno comprendido en este tramo posee una cabida aproximada de 73 cuerdas (286,229 metros cuadrados).

El documento que se presenta a continuación constituye el Estudio de Flora y Fauna existente realizado para la totalidad del área. El propósito del estudio realizado es el siguiente:

- Evaluar y describir la flora y la fauna del área.
- Determinar la presencia de elementos o especies críticas, amenazadas o en peligro de extinción.

El estudio realizado se llevó a cabo de acuerdo a los procedimientos recomendados por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), utilizando métodos ajustados a las características y condiciones existentes en el área de estudio. Como recursos adicionales al muestreo de campo realizado, se utilizaron fotos aéreas actuales e históricas, mapas geológicos del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), el catastro de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y el Mapa de Sensitividad Ambiental de la NOAA.

1. Descripción del Proyecto

El Plan de Área de la Avenida Esmeralda consiste en la preparación de un plan de ordenación para disponer el uso del suelo en la Avenida y sus áreas adyacentes. Los terrenos comprendidos en el plan poseen una cabida aproximada de 73 cuerdas (286,229 metros cuadrados).

2. Localización

La Avenida Esmeralda está localizada en el barrio Frailes del municipio de Guaynabo (**véase Anejo 1. Localización**).

3. Descripción del Área de Estudio

El área de estudio consta de aproximadamente 73 cuerdas (286,229 metros cuadrados), ubicados en la región Norte de Puerto Rico, la cual se caracteriza por tener un clima húmedo. Su topografía se puede considerar llana, con curvas de nivel entre los 30 y 40 metros sobre el nivel del mar. En cuanto a cuerpos de agua, existen dos que transcurren a través del área; uno por la región Oeste y otro por el Este (**véase Anejo 3. Cuerpos de Agua**). En adición, la Quebrada Frailes ubica a aproximadamente 135 metros al Sur del área objeto de este estudio; otra quebrada, tributaria de la antes mencionada, se encuentra a 56 metros al Sur del área de estudio.

En la actualidad los terrenos que comprenden el área estudiada para la realización plan de área se encuentran densamente edificados. La flora y fauna existente dentro del área de la avenida consiste de especies comunes y abundantes a través de Puerto Rico. La vegetación arbórea es dominada principalmente por especies ornamentales. Según el Mapa de Sensitividad Ambiental de la NOAA, cuadrángulo de Aguas Buenas, no se observan hábitats críticos, especies amenazadas o en peligro de extinción dentro o cerca del área de estudio (**véase Anejo 5. Índice de Sensitividad Ambiental**).

4. Zona de vida

El área de estudio está localizada en la zona de vida "Bosque húmedo subtropical" (Ewel and Witmore, 1973). Esta zona de vida, cubre más área (casi 5,500 km², o el 58%) en Puerto Rico y las Islas Vírgenes americanas que cualesquiera de las otras cinco zonas de vida encontradas allí, la misma está delineada por la media de precipitación anual de 1,000 ó 1,100 milímetros hasta cerca de 2,000 ó 2,200 milímetros y por la media de biotemperatura entre 18 y 24°C. En general, los regímenes de humedad en esta zona de vida son casi ideales en base anual, con suficiente agua para sostener la agricultura, sin importar la humedad excesiva.

Las colinas de la región húmeda caliza del Norte de Puerto Rico producen una interesante cadena de asociaciones en la zona del Bosque Húmedo Subtropical. Estas colinas, las cuales están orientadas en dirección Noreste a Suroeste, son absolutamente húmedas en las ligeras pendientes norteñas, y aún más húmedas en las pendientes extremadamente escarpadas del Suroeste. Datos de un reporte anual del Instituto de Silvicultura Tropical (U. S. Forest Service, 1050) presenta índices de crecimiento en el diámetro de árboles en las pendientes del Oeste (del sotavento) en promedio casi dos veces más grande que aquellos en las pendientes del Este (del barlovento); además, los índices de crecimiento en las cimas de las pendientes eran perceptiblemente más lentos que los reportados para las faldas de las mismas. Estas diferencias en crecimiento de la vegetación y de árboles son aparentemente debido a las diferencias del microclima y los suelos resultando de aspecto y de pendiente. *Gaussia attenuata* (O. F. Cook) Beccari (palma de lluvia) es una palma endémica de Puerto Rico y un visible componente del bosque de pendientes calizas dentro del Bosque Húmedo Subtropical. Crece a menudo cerca de cumbres de las colinas y porque es generalmente más alta que los árboles circundantes, es fácil de identificar a distancia.

5. Suelos

En el área para la cual se está preparando el Plan existen dos tipos de suelos: Lares clay (**LaC2**) y Urban land-Vega Alta complex (**Uv**) (**véase Anejo 4. Tipos de Suelos**). A continuación la caracterización de estos tipos de suelos:

- **Lares clay (LaC2), declive de 5% a 12%**

Consiste de un suelo arcilloso que es inclinado y de un drenaje un tanto pobre. Se encuentra en las terrazas disecadas y faldas. Se formaron a partir de materiales de textura fina derivado de roca volcánica. La precipitación promedio anual es de 80 pulgadas y la temperatura promedio anual es de 78° Fahrenheit. La permeabilidad es moderadamente lenta y la capacidad de retención de agua es alta. La velocidad de escorrentías y la fertilidad natural de este suelo son medianas. La capacidad agrícola de este suelo pertenece a la sub-clase IIIe.

- **Urban land-Vega Alta complex (Uv)**

Este complejo es aproximadamente 60 por ciento suelo urbano, 25 por ciento suelos Vega Alta y 15 por ciento suelos Aceitunas y Humatas. Las áreas son levemente onduladas a moderadamente onduladas.

Ninguno de los suelos anteriormente mencionados se encuentra listado como suelo hídrico, según el Caribbean Soil Survey del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

6. Alcance del estudio

Según solicitado por el municipio de Guaynabo, este estudio describe la flora y fauna presente en el área de la Avenida Esmeralda y calles aledañas. El análisis realizado no incluye la estimación de poblaciones de ninguna de las especies de flora y fauna presente en el área.

7. Metodología de estudio

El estudio se llevó a cabo de acuerdo a los procedimientos recomendados por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA), utilizando métodos ajustados a las características y condiciones existentes en el área de estudio. Como recursos adicionales al muestreo de campo realizado, se utilizaron fotos aéreas actuales e históricas, mapas geológicos del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS), el catastro de suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y el Mapa de Sensitividad Ambiental de la NOAA.

Para poder documentar los elementos florísticos no fue necesario establecer transeptos errantes o puntos de muestreo, sino que se analizó el área en su totalidad. Se recorrieron los terrenos a lo largo de la avenida principal y calles aledañas incluyendo un parque pasivo que ubica en el área Este de la Avenida (**véase Anejo 6. Ubicación de los Parques**). Aún cuando la acción propuesta se limita sólo a la zona de la avenida, para documentar la fauna también se tomaron en consideración aquellas especies de aves observadas en las áreas colindantes con la misma ya que éstas se desplazan libremente entre los diferentes hábitats del área. Por lo cual aunque algunas de ellas no fueron observadas directamente en el predio durante el estudio realizado, su ocurrencia en el mismo no se puede descartar.

El lugar fue visitado en dos ocasiones (2 y 3 de junio de 2007), durante el día para observar e identificar árboles, arbustos y demás elementos de flora, reptiles, mamíferos y aves; durante las horas del amanecer y atardecer para observar e identificar anfibios, reptiles y aves. Algunos de los anfibios y reptiles mencionados fueron identificados utilizando mapas de localización. Las condiciones del tiempo fueron favorables durante el transcurso del día.

8. Resumen Flora y Fauna

El área de la avenida se encuentra cubierto en su mayoría por especies ornamentales comunes. La vegetación arbórea y arbustiva se concentra principalmente en el parque pasivo que ubica dentro de los terrenos que abarcan el plan y en las franjas de siembra a lo largo del encintado de la Avenida Esmeralda. Entre las especies identificadas se encuentra Tulipán africano (*Spathodea campanulata*), Cupey (*Clusia rosea*), María (*Calophyllum calaba*), Vomitel colorado (*Cordia sebestena*), entre otros.

En resumen, se documentó un total de cincuenta y siete (57) especies de flora en treinta (30) familias distintas. Se observaron cuarenta y cuatro (44) especies de árboles y arbustos en su mayoría de amplia distribución y doce (12) especies de bejucos. Además se observaron siete (7) especies de aves residentes comunes y dos (2) especies de reptiles. En cuanto a mamíferos y artrópodos se observaron dos (2) y once (11), respectivamente. No se identificaron especies vulnerables o en peligro de extinción dentro del área de estudio (véase Tablas 1 y 2).

9. Impacto sobre la Flora y la Fauna

El Reglamento para Regir la Conservación y el Manejo de la Vida Silvestre, las Especies Exóticas y la Caza en el Estado Libre Asociado de Puerto Rico define modificación de hábitat como "cualquier cambio causado por el ser humano en el hábitat natural que mata o afecta la vida silvestre nativa o pudiera causar estos efectos al alterar sus patrones esenciales de comportamiento normal como la reproducción, alimentación o su refugio". El área estudiada puede clasificarse como Categoría 6. "Hábitat natural con bajo potencial de convertirse en esencial, de alto valor o de valor ecológico" ya que no existen especies amenazadas o en peligro de extinción en el área o sus alrededores. Las especies de flora y fauna identificadas en el área son comunes y de amplia distribución en Puerto Rico. Estas especies se adaptan fácilmente a su entorno e inclusive pueden coexistir en áreas desarrolladas. La variedad de elementos florísticos es limitada y consiste principalmente de especies ornamentales. De acuerdo al Mapa de Índice de Sensitividad Ambiental, preparado por la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) para el cuadrángulo de Aguas Buenas, no existen hábitats críticos, especies amenazadas o en peligro de extinción dentro del área de la avenida ni cerca de ésta (**véase Anejo 5. Índice de Sensitividad Ambiental**). El Plan de Área preparado para la Avenida Esmeralda no ejercerá ningún impacto negativo sobre los elementos de flora y fauna hallados en el área.

Tabla 1. Resumen de Flora observada

Avenida Esmeralda			
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito
Acanthaceae	<i>Thunbergia alata</i> Bojer ex Sims	Ojo de poeta	B
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangó	A
Apocynaceae	<i>Plumeria alba</i> L.	Alelí	A
Araliaceae	<i>Schefflera arbuticola</i>	---	A
Araucariaceae	<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	Araucaria	A
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> O. F. Cook	Palma de coco	A
	<i>Dypsis lutescens</i> (H. Wendl.) Beentje & Dransf.	Palma areca	A
	<i>Roystonea borinquena</i> O. F. Cook	Palma real	A
	<i>Sabal causiarum</i> (O. F. Cook) Beccari	Palma de abanico	A
	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Palma cocoplumosa	A
	<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Palma washingtonia	A
	<i>Wodyetia bifurcata</i>	Palma cola de zorra	A
	<i>Veitchia merrillii</i>	Palma adonidia	A
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	Tulipán africano	A
	<i>Tabebuia argentea</i> (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Roble plateado	A
	<i>Tabebuia glomerata</i> Urb.	Roble amarillo	A
	<i>Tabebuia heterophylla</i> (DC.) Britt	Roble nativo	A
Boraginaceae	<i>Cordia sebestena</i> L.	Vomitel colorado	A
Combretaceae	<i>Bucida buceras</i> L.	Úcar	A
	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra	A
Convolvulaceae	<i>Ipomoea triloba</i> L.	Bejuco de puerco	B
	<i>Jacquemontia tamnifolia</i> (L.) Griseb.	Aguinaldo peludo	B
	<i>Marremia umbellata</i>	Aguinaldo amarillo	B
Cucurbitaceae	<i>Cucumis anguria</i> L.	Cocombro	B
	<i>Momordica charantia</i> L.	Cundeamor	B
Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i> L.	Molinillo	A
Fabaceae	<i>Albizia procera</i> (Roxb.) Benth.	Albizia	A
	<i>Clitoria falcata</i> Lam.	Flor de pito	B
	<i>Macroptilium lathyroides</i>	Látiros del pasto	B
Gutiferae	<i>Calophyllum calaba</i> L.	María	A

Estudio de Flora y Fauna "Plan de Área Avenida Esmeralda, Guaynabo"

	<i>Clusia rosea</i> Jacq.	Cupey	A
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Aguacate	A
Leguminosae	<i>Cassia javanica</i> L.	Casia rosada	A
	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	Conchita de virginia	B
	<i>Delonix regia</i> (Bojer) Raf.	Flamboyán	A
	<i>Vigna luteola</i> (Jacq.) Benth.	Frijol silvestre	B
Litaceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Reina de las flores	A
Malphiaceae	<i>Stigmaphyllon floribundum</i> (DC.) C.	Bejuco de toro	B
Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Amapola	Ar
	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. Ex Correa.	Emajagüilla	A
Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> x <i>mahogani</i>	Caoba de Santa Cruz	A
	<i>Swietenia mahagoni</i> Jacq.	Caoba dominicana	A
Mirtaceae	<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeels	Cepillo de botella	A
	<i>Eucalyptus robusta</i> J. E. Smith	Eucalipto	A
	<i>Melaleuca</i> L.	Melaleuca	A
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	Panapén	A
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea glabra</i>	Trinitaria	Ar
Oleaceae	<i>Jasminum</i> L.	Jazmín	Ar
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. ex J.C. Wendl.	Bambú	A
Rubiaceae	<i>Ixora coccinea</i>	Cruz de malta	Ar
Sapindaceae	<i>Melicoccus bijugatus</i> Jacq.	Quenepa	A
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) D.H. Nicols. & Jarvis	Bejuco de caro	B

A= Árbol Ar= Arbusto B= Bejuco

Parque pasivo			
Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Hábito
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> O. F. Cook	Palma de coco	A
	<i>Washingtonia robusta</i> H. Wendl.	Palma washingtonia	A
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Higüero	A
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Almácigo	A
Leguminosae	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	Pterocarpus	A
Litaceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Reina de las flores	A
Meliaceae	<i>Swietenia mahagoni</i> Jacq.	Caoba dominicana	A
Poligonaceae	<i>Coccoloba diversifolia</i> Jacq.	Uvilla	A
Proteaceae	<i>Tabebuia argentea</i> (Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	Roble plateado	A

Tabla 2. Resumen de Fauna observada

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado
Aves			
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma casera	C
	<i>Columbina passerina</i>	Rolita	C
	<i>Zenaida aurita</i>	Tórtola cardosantera	C
Emberizadae	<i>Dendroica adelaidae</i>	Reinita mariposera	C
	<i>Quiscalus niger</i>	Chango	C
Mimidae	<i>Margarops fuscatus</i>	Zorzal pardo	C
	<i>Mimus polyglottos</i>	Ruiseñor	C
Reptiles			
Teiidae	<i>Ameiva exsul</i>	Siguana	C
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana común	C
Mamíferos			
Herpestidae	<i>Herpestes javanicus</i>	Mangosta	C
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	C
Artópodos terrestres			
Orden Lepidoptera	<i>Heliconius sp.</i>	Mariposa	C
Orden Lepidoptera	<i>Eurema sp.</i>	Mariposa	C
Orden Lepidoptera	<i>Dryas iulia</i>	Mariposa	C
Orden Lepidoptera	<i>Calisto sp.</i>	Mariposa	C
Orden Lepidoptera	<i>Caranthus vitelius</i>	"Skipper"	C
Orden Coleoptero	<i>Phyllophaga portoricensis</i>	Caculo	C
Orden Homoptero	<i>Dysdercus sp.</i>	---	C
Orden Isoptera	<i>Nasutitermes costalis</i>	Termitas	C
Hymenoptera	<i>Apis mellifera</i>	Abejas	C
	<i>Monomorium minimum</i>	Hormiga	C
Clase Diplopoda (Milipedos)	<i>Anadebolus arboreus</i>	Gungulén	C

C = Común E= Endémico

Bibliografía

Acevedo-Rodríguez, Pedro; Woodburry, Roy O. **LOS BEJUCOS DE PUERTO RICO** Volumen I. Volúmenes I. Gen. Tech. Rep. SO-58. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station; 1985. 331p.

Alain Liogier, Henri. **DESCRIPTIVE FLORA OF PUERTO RICO AND ADJACENT ISLANDS.** Editorial de la Universidad de Puerto Rico, 1985.

Biaggi, Virgilio. **LAS AVES DE PUERTO RICO.** Editorial Universitaria, 1970.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. **GUÍAS DE REFORESTACIÓN PARA LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DE PUERTO RICO (informe final).** 3 de abril de 1998.

Little, Elbert L. Jr. and Wasdworth, Frank H. **COMMON TREES OF PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS.** Reprinted 1989. U.S. Department of Agriculture, Forest Service 1964.

Little, Elbert L. Jr.; Woodberry, Roy O.; Wasdworth, Frank H. **TREES OF PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS.** Second Volume 1994. U.S. Department of Agriculture, Forest Service 1974.

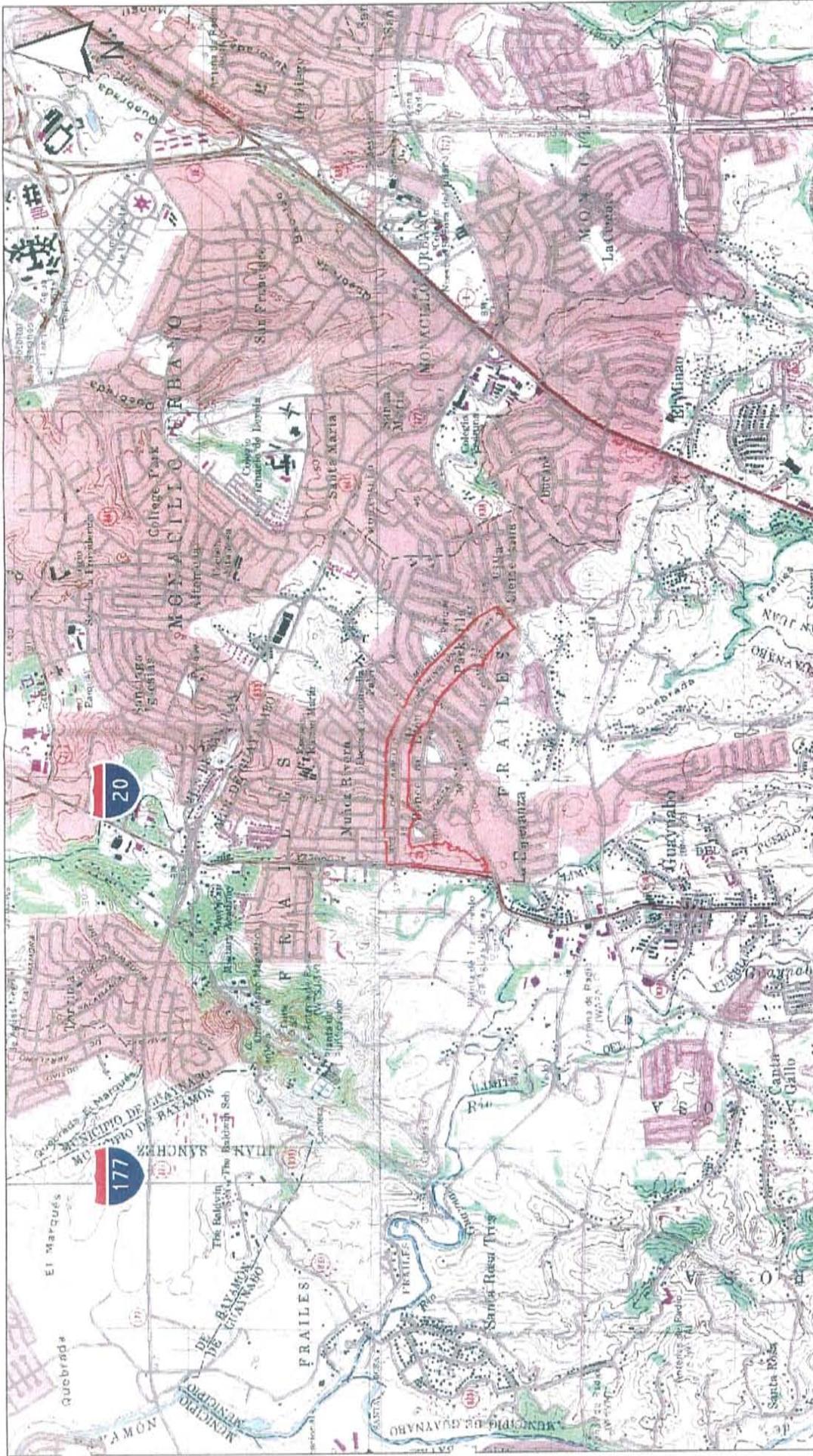
Más, Edwin & García Molinari, Ovidio. **GUÍA ILUSTRADA DE YERBAS COMUNES EN PUERTO RICO.** UPR-RCM Colegio de Ciencias Agrícolas / Servicio de Extensión Agrícola, 1990.

Raffaele, Herbert A. **A GUIDE TO THE BIRDS OF PUERTO RICO AND THE VIRGIN ISLANDS.** Revised Edition 1989, Princeton University Press.

Rivero, Juan A. **LOS ANFIBIOS Y REPTILES DE PUERTO RICO.** Segunda Edición Revisada 1998, Editorial de la Universidad de Puerto Rico.

Schubert, Thomas H. **ÁRBOLES PARA USO URBANO EN PUERTO RICO E ISLAS VÍRGENES.** U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Experiment Station; 1985. 87 p.

Anejo 1. Mapa de Localización



Geographic Information System
 Escala 1:20,000
 300 0 300 600 900 Meters

Plan de Área Avenida Esmeralda

Localización

Anejo 2. Foto aérea

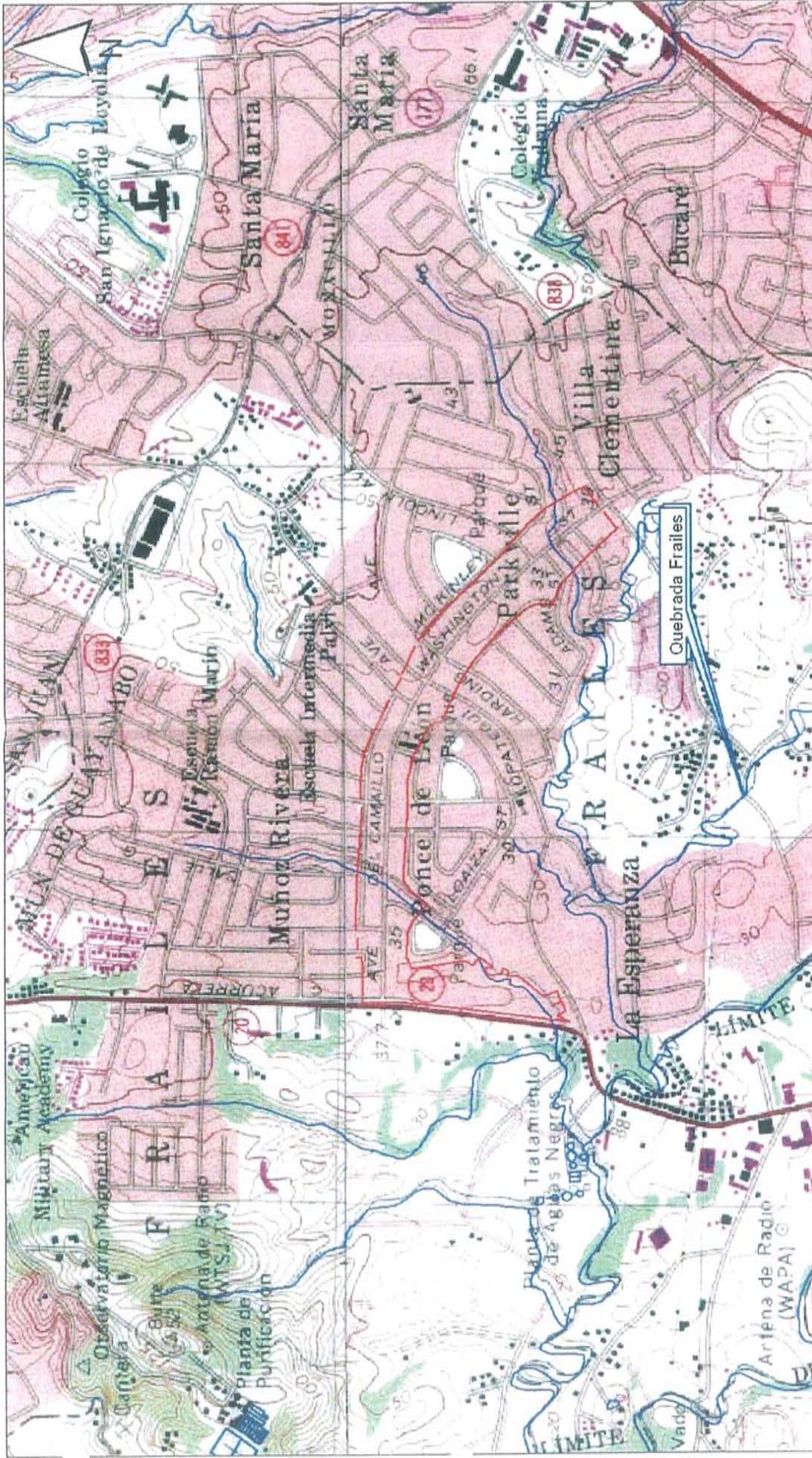


USGS 2004
Escala 1:4,000
80 0 80 160 Meters

Plan de Área Avenida Esmeralda

Foto Aérea

Anejo 3. Cuerpos de agua

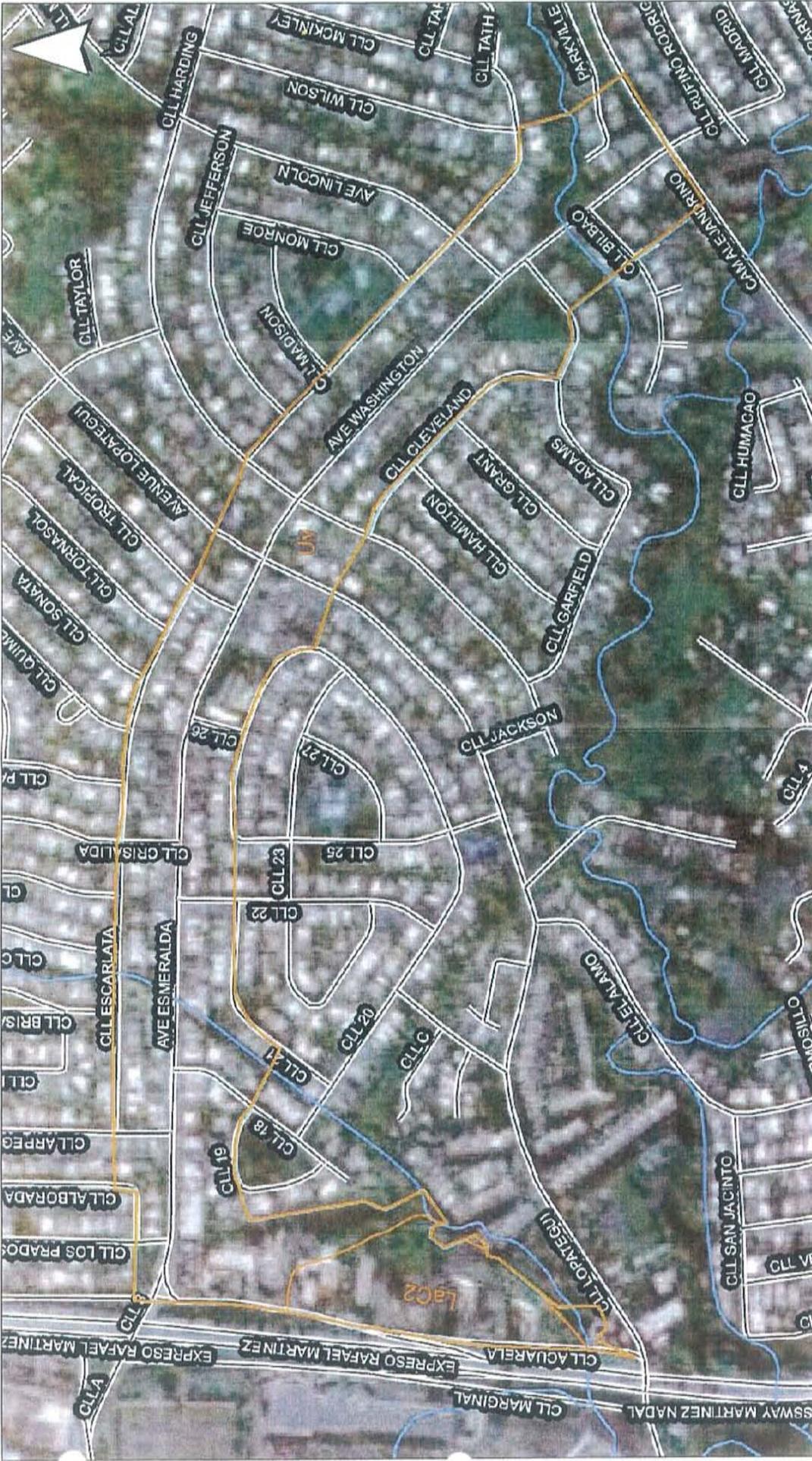


DRNA
Escala 1:10,000
100 0 100 200 300 400 Meters

Plan de Área Avenida Esmeralda

Cuerpos de Agua

Anejo 4. Tipos de Suelos



USDA
 Web Soil Survey
 Area de San Juan
 Not to scale

Plan de Área Avenida Esmeralda

Suelos

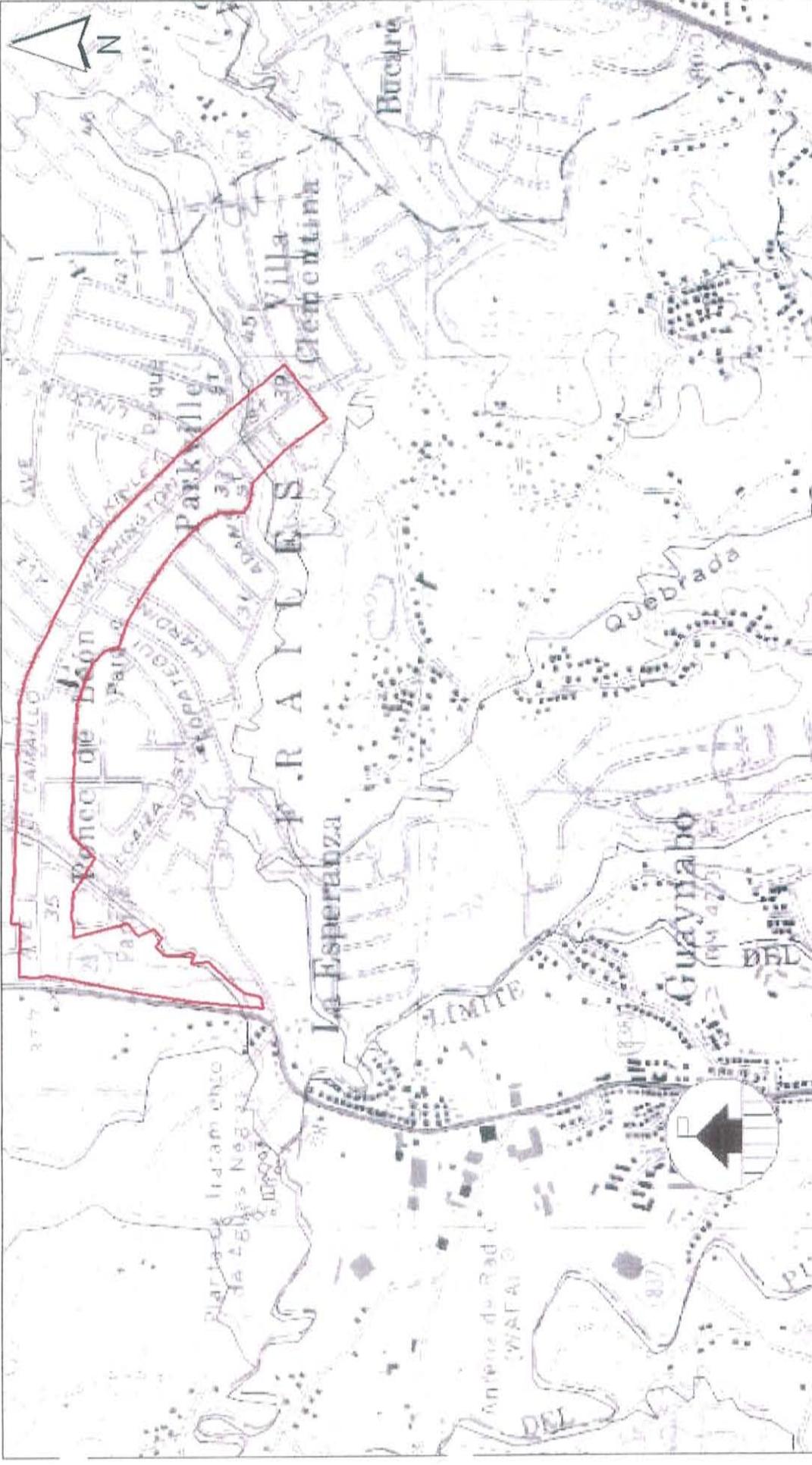
Estudio de Flora y Fauna "Plan de Área Avenida Esmeralda, Guaynabo"

Soil Map—San Juan Area, Puerto Rico

Map Unit Legend

San Juan Area, Puerto Rico (PR686)			
Map Unit Symbol	Map Unit Name	Acres in AOI	Percent of AOI
LaC2	Lares clay, 5 to 12 percent slopes, eroded	7.9	10.8%
Uv	Urban land-Vega Alta complex	65.4	89.2%
Totals for Area of Interest (AOI)		73.3	100.0%

Anejo 5. Índice de Sensitividad Ambiental



NOAA
Cuadrángulo de Aguas Buenas
Not to scale

Plan de Área Avenida Esmeralda

Índice de Sensitividad Ambiental

Estudio de Flora y Fauna "Plan de Área Avenida Esmeralda, Guaynabo"



PUERTO RICO - ESIMAP 24

BIOLOGICAL RESOURCES:

BIRD:

RARE Species	S/F	T/E	Conc.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Nesting
128 Indigo bunting			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Yellow-billed cuckoo			HIGH	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Redstart	F		LOW	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
130 Puerto Rican plain titmouse	F	T	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	FEB-JUN
140 Brown pelican	F	T	E	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Wading bird				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

FISH:

RARE Species	S/F	T/E	Conc.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Spawning	Eggs	Larvae	Juveniles	Adults
29 Native stream fish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-MAY	APR-MAY	APR-MAY	JAN-DEC	JAN-DEC
121 Channel catfish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	FEB-AUG	FEB-AUG	FEB-AUG	JAN-DEC	JAN-DEC
Largemouth bass				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	FEB-AUG	FEB-AUG	FEB-AUG	JAN-DEC	JAN-DEC
Freshwater bass				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-MAY	APR-MAY	APR-MAY	JAN-DEC	JAN-DEC
Redhead sunfish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	FEB-AUG	FEB-AUG	FEB-AUG	JAN-DEC	JAN-DEC
Tilapia				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	DEC-JUL	DEC-JUL	DEC-JUL	JAN-DEC	JAN-DEC
White catfish				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	FEB-AUG	FEB-AUG	FEB-AUG	JAN-DEC	JAN-DEC

INVERTEBRATE:

RARE Species	S/F	T/E	Conc.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Spawning	Eggs	Larvae	Juveniles	Adults
29 Freshwater crab				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-MAY	APR-MAY		JAN-DEC	JAN-DEC
Native stream shrimp				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	APR-MAY	APR-MAY	APR-MAY	JAN-DEC	JAN-DEC

REPTILE:

RARE Species	S/F	T/E	Conc.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Nesting	Hatching	Overwintering	Juveniles	Adults
141 Hatteria signata	F	T		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				JAN-DEC	JAN-DEC

HUMAN USE RESOURCES:

LOCK AND DAM:

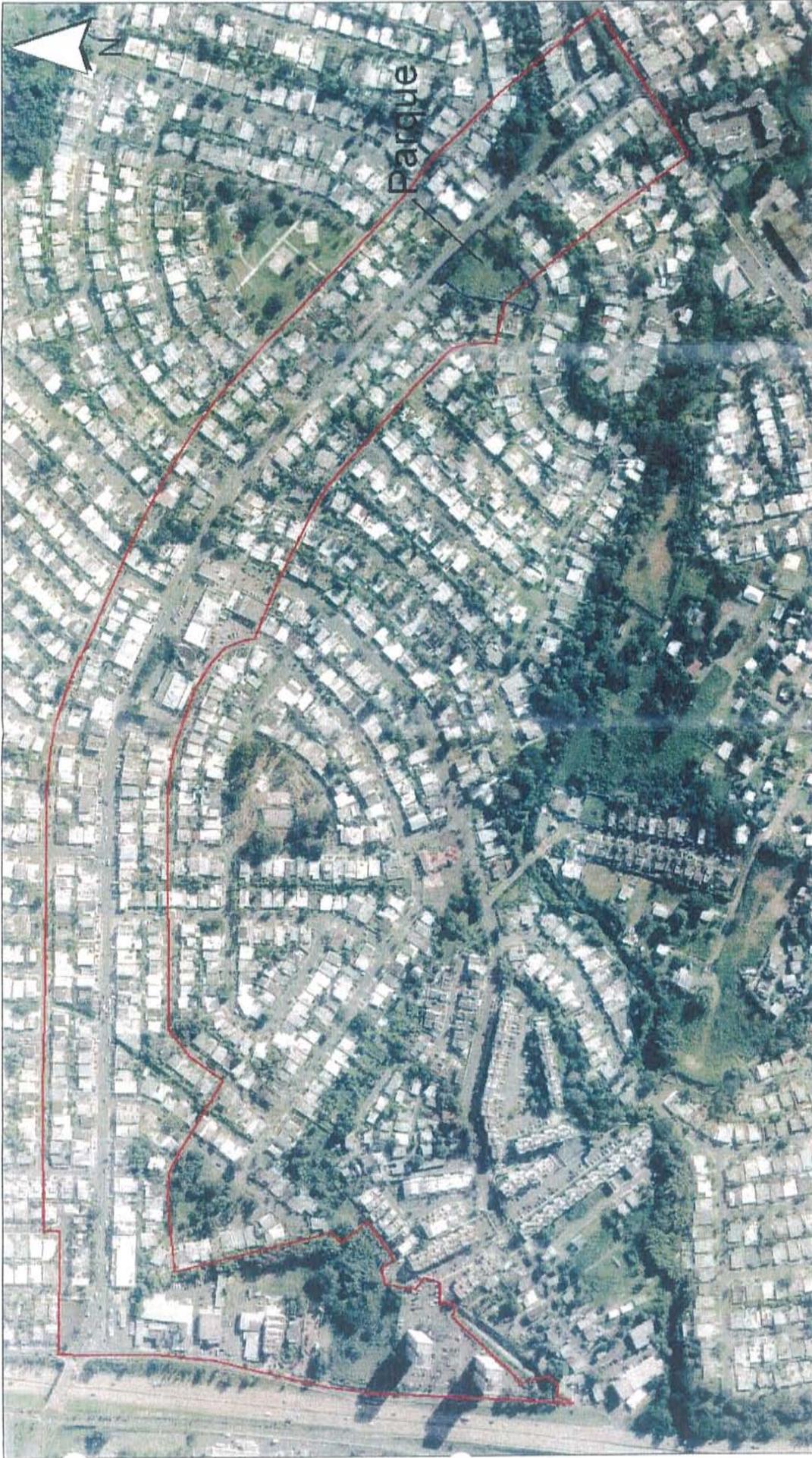
RUNE Name	Owner/Manager	Contact	Phone
20 LOIZA DAM	PRASA	ING. JAVIER GARCIA	787-761-0710

WATER INTAKE:

RUNE Name	Owner/Manager	Location	Phone
12 REPISO CUEVAT PLANT, DAMAGED INTAKE	PRASA	RR 178, RD 511	787-761-0710

Ecological information shown on the map represents known concentration areas or concentrations, but does not necessarily represent the full distribution or range of each species. This is particularly important to recognize when considering potential impacts on protected species.

Anejo 6. Ubicación del Parque Pasivo



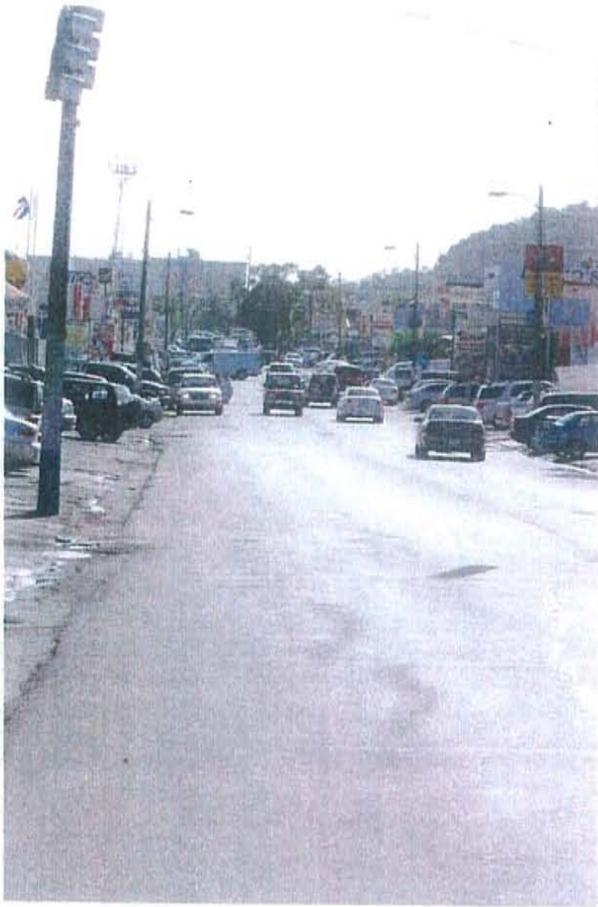
USGS 2004
Escala 1:4,000
70 0 70 Meters

Plan de Área Avenida Esmeralda

Ubicación del Parque Pasivo

Anejo 7. Fotos Representativas





Anejo 4:
Memorial Técnico de Traffic Consulting Group



Traffic Consulting Group

6 de junio de 2007

Memorial técnico

1. Tarea:
 - (a) Inspección visual
2. Lugar visitado:
 - (a) Avenida Esmeralda – entre la PR-20 (expreso Martínez Nadal) y PR-838 (Camino Alejandrino)
3. Horario de la visita:
 - (a) 8:00 a 9:00 am
 - (b) 11:00 am a 12:00 pm
4. Propósito de la visita:
 - (a) Reconocer de forma cualitativa la operación existente en la vía
 - (b) Levantar información sobre tipo de vía, sistemas de control y el uso o tratamiento de los encintados
 - (c) Identificar los puntos de conflicto a lo largo del segmento de vía visitado
5. Hallazgos principales:
 - (a) La vía visitada se puede dividir en dos segmentos con características operacionales y de uso de terrenos en sus laterales sumamente diferentes.
 - i. Entre la PR-20 y la calle Lopategui la misma está rodeada de usos comerciales. Sus aceras y encintados sirven de estacionamientos a los mencionados comercios y la operación es de baja velocidad.
 - ii. Entre la calle Lopategui y la PR-838 los usos que la rodean son residenciales y de recreación pasiva, no se observó estacionamiento en las aceras o encintados y la velocidad de operación aumentó considerablemente en comparación al tramo anterior.
 - (b) La vía mantiene una sección uniforme de aproximadamente 11 metros a lo largo del tramo inspeccionado. La misma es consistente con el ancho requerido para una calle local comercial o residencial; categorías U-9 y U-10 del Manual de Diseño de Carreteras (1979) – DTOP.

- (c) El marcado de pavimento y encintados es inexistente (línea central, línea de borde, etc.)
- (d) El pavimento se encuentra en pésimas condiciones en el tramo entre la PR-20 y la calle Lopategui.
- (e) Los espacios de estacionamiento observados se presentan sobre las aceras, de forma perpendicular al eje de la avenida Esmeralda y en la mayoría de los casos el largo de los vehículos no puede acomodarse en el espacio provisto, por lo que parte del mismo queda sobre el encintado o el área de rodaje.
- (f) La oferta de estacionamientos es menor a la demanda en varios establecimientos comerciales tales como:
 - i. Restaurantes
 - ii. Panaderías
 - iii. Oficinas de servicios relacionados a la salud
- (g) El mencionado desbalance entre la oferta y la demanda de estacionamiento genera doble estacionamiento. Este último se da sobre el área de rodaje; forzando desviaciones, reducción de velocidad y en casos detenciones en el flujo vehicular.
- (h) Las maniobras de entrada y salida a los estacionamientos son muy lentas. Esto se debe al ángulo de los estacionamientos (90 grados) y a los encintados que están diseñados para canalizar el agua fuera de la acera y el área de rodaje, no para servir de entrada a vehículos.

6. Datos adicionales

- (a) Nuestra oficina realizó el análisis de capacidad correspondiente a la intersección de la mencionada Avenida con la marginal Este de la PR-20 a finales del 2004
 - i. En resumen los resultados muestran:
 - A. Que el peor nivel de servicio se observó en el acceso este correspondiente al comienzo de la avenida Esmeralda.
 - B. Sin embargo los niveles de servicio generales eran aceptables

	DEMORA PROMEDIO POR VEHÍCULO [SEG.] Y NIVEL DE SERVICIO (LOS)				
	Acceso Sur Marginal PR-20	Acceso Este A. Esmeralda	Acceso Norte Marginal PR-20	Acceso Oeste A. Esmeralda	Total Int.
Base 2004					
AM	37.0 D	42.6 D	N/A	19.2 B	30.5 C
PM	40.8 D	57.6 E	N/A	21.0 C	36.5 D

7. Opinión:

- (a) La fecha en la que se realizó esta inspección ocular no es la adecuada para obtener el comportamiento típico de la vía debido a que ya comenzó el periodo de vacaciones de verano y por tanto el flujo y las maniobras relacionadas a las escuelas no están presentes.
- (b) La operación de la vía no parece estar afectada por las intersecciones a lo largo de la misma.
 - i. Sólo se observaron colas en la intersección con la marginal Este de la PR-20 al comienzo de la Avenida.

- ii. En general las detenciones o reducciones en velocidad tienen como razón las maniobras de entrada y salida a los estacionamientos.
- (c) Lo expuesto en el punto anterior se traduce en que no existe procedimiento cuantitativo alguno que pueda aplicarse para caracterizar la operación en la vía.

8. Personal que realizó la inspección:

(a) Miguel H. Pellot , P. E.

(b) Carlos M. Contreras, P. E.

9. Informe preparado por:

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Miguel H. Pellot', written in a cursive style.

Miguel H. Pellot P. E.

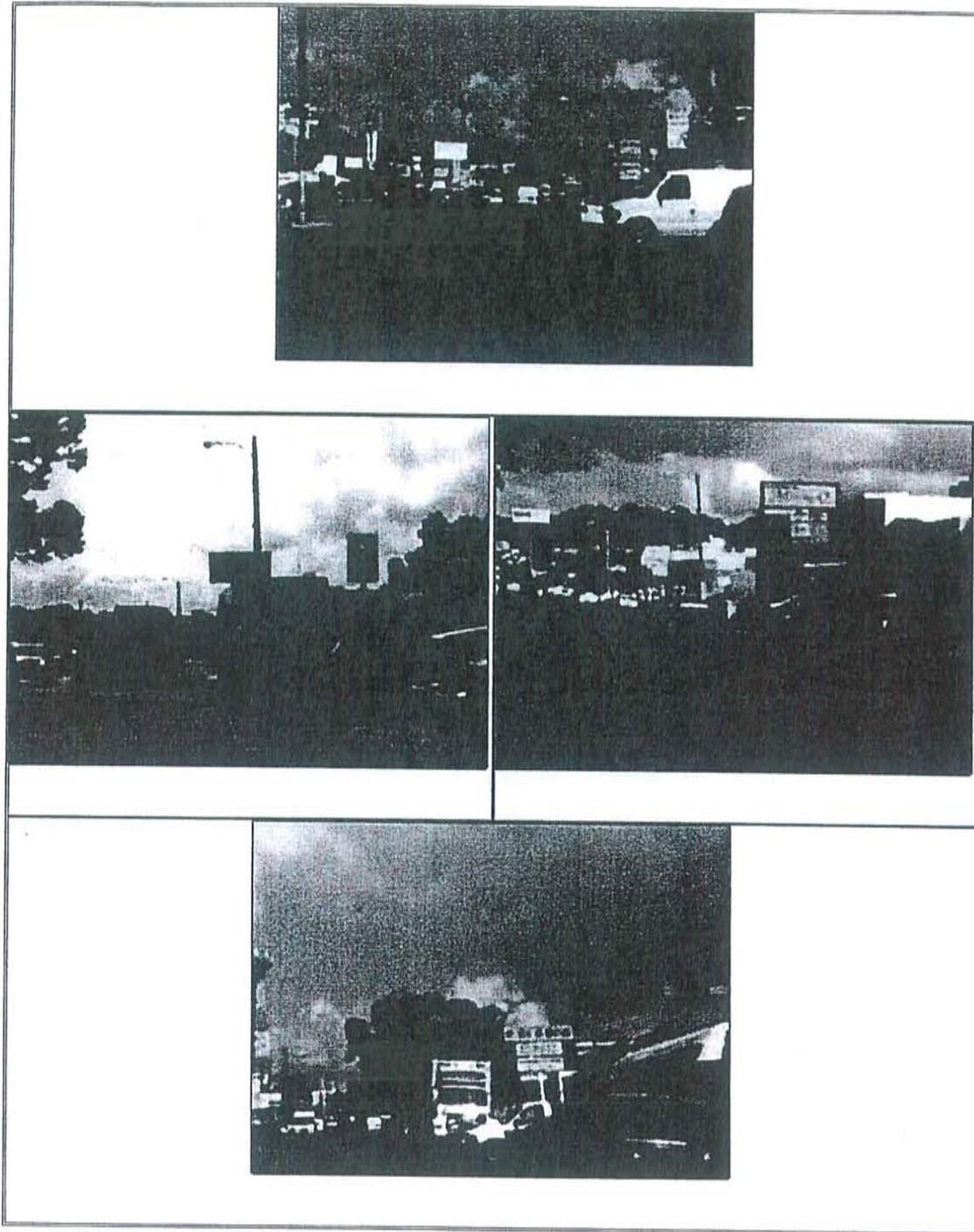


Figura 1 Fotografías del recorrido



Anejo 5: Cartas de Agencias

1712



ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURALES Y AMBIENTALES

SEP 14 2007

Lcda. Leonor Porrata-Doria
1519 Ave. Ponce de León
Oficina 717
San Juan PR 00909-1723

Estimada Lcda. Porrata-Doria:

Notificación solicitando información de los Programas de Inversión a Cuatro Años (PICA), 2004-2008 del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA)

Hemos recibido su carta en la que nos solicita información para la elaboración del Plan de Área de la Avenida Esmeralda/Washington en el Municipio de Guaynabo. La información solicitada está relacionada con el Programa de Inversión de Mejoras Permanentes para el año fiscal 2007-2008.

Con respecto a la información solicitada, le indicamos que para dicha área no se incluyeron proyectos dentro del Programa de Inversiones de Mejoras Permanentes. No obstante, existen otros programas que pueden ser de beneficio para sus propósitos.

- **Programa de Reforestación Verdor 100 x 35**

Como parte del Programa de Mejoras Permanentes, se coordinan en diversas partes de la Isla, actividades de reforestación bajo el Programa de Reforestación Verdor 100 x 35, el cual cumple con el propósito de educar sobre la importancia de las siembras planificadas y el mantenimiento de los árboles plantados.

Lcda. Leonor Porrata-Doria
Solicitud de Información
Plan de Area de la Avenida Esmeralda / Washington
Municipio de Guaynabo
Página 2

Para obtener información relacionada con los proyectos de siembra o reforestación puede comunicarse con el Sr. Edgard Tirado de la Secretaría Auxiliar de Información y Educación al (787) 999-2200 extensión 5412.

Esperamos que la información provista sirva al propósito por el cual nos fue solicitada.

Cordialmente,



Javier Vélez Arocho
Secretario

JVA/VQB/CDR/AOR



Ave. Aldebarán # 638
Urb. Altamira, San Juan, PR 00922
Po Box 7157, San Juan, PR 00922
Tel. (787) 474-5744
Fax (787) 474-3524, 474-3525

DIRECCION REGION METRO

7 de septiembre de 2007

Lcda. Leonor Porrata – Doria
Porrata – Doria Law Office, P.S.C.
1519 Ave. Ponce de León
Suite 717
San Juan P.R. 00909-1723

**RE: SOLICITUD DE PROYECTOS DE INVERSION
AVE. ESMERALDA, MUNICIPIO DE GUAYNABO**

Estimada Lcda. Porrata-Doria:

Certificamos que la Región Metro no tiene proyectos de infraestructura en planificación ni en etapa de construcción para la Ave. Esmeralda en el Municipio de Guaynabo.

De necesitar información adicional puede comunicarse con el Ing. José Osorio, al teléfono 787-755-8370.

Estamos a su disposición para cualquier otro asunto que nos corresponda.

Cordialmente,



Gerardo González Miranda
Director Ejecutivo Región Metro

Anejo 1

C: Ing. José Osorio
Ing. Rubén Vega

1-712



Estado Libre Asociado de Puerto Rico
DEPARTAMENTO DE TRANSPORTACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS

13 de agosto de 2007

Lcda. Leonor Porrata-Doria
Leonor Porrata-Doria Law Office, P.S.C.
1519 Ave. Ponce de León
Suite 717
San Juan, PR 00909-1723

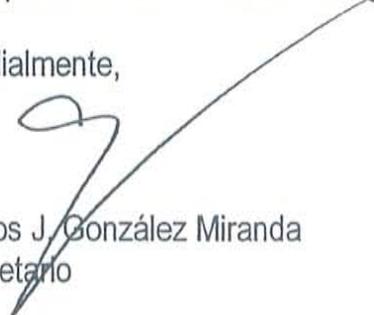
RE: Solicitud de Programación de Transportación para la Ave. Esmeralda, en el
Municipio de Guaynabo

Estimada licenciada Porrata-Doria:

Recibí su comunicación en la cual nos solicita una certificación de los proyectos de inversión, para el Plan de Área de la Avenida Esmeralda/Washington, del Municipio de Guaynabo, de acuerdo a la Ley Núm. 81 de 30 de agosto de 1991, por usted indicado.

Estamos realizando la investigación correspondiente a tono con lo antes expresado, para proceder con la acción de rigor.

Cordialmente,



Carlos J. González Miranda
Secretario

1712



31 de julio de 2007

Lcda. Leonor Porrata-Doria
Avenida Ponce de León 1519
Suite 717
San Juan, Puerto Rico 00909-1723

CERTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Estimada licenciada Porrata-Doria:

Respondemos a su comunicación del día 20 de julio de 2007 en la que solicita información acerca de proyectos de inversión de la Autoridad de los Puertos.

Nuestra Agencia no tiene proyectos programados en la Avenida Esmeralda del Municipio de Guaynabo.

Cordialmente,



Angel L. Pérez Ortiz
Director Ejecutivo Auxiliar en
Ingeniería, Construcción y Asuntos Ambientales

ALP/COB/alo

Anejo 6: Estudio de Ruido

ESTUDIO DE RUIDO

Propuesto Plan de Area (Avenida Esmeralda, Calles Lopategui, Acuarela y una porción del Camino Alejandrino)

GUAYNABO, PUERTO RICO



Preparado para:

Lic. Leonor Porrata Doria

Preparado por:

Moreno Associates

OCTUBRE 2007

- ✓ **Periodo Nocturno:** este periodo comienza a las 10:01 PM y termina a las 7:00 AM. Se establece este nivel en un L_{10} de 50 dBA.

Es importante notar el hecho de que de acuerdo al reglamento de la **JCA**, el periodo de medición no debe ser menor de 30 minutos. Debido a la existencia de dos niveles de ruido máximo permisible, fue necesario tomar datos para un mismo lugar de acuerdo al horario establecido por **JCA** en su reglamento.

Antes de proseguir con la descripción de la metodología utilizada para realizar las mediciones de ruido, es conveniente repasar algunos conceptos básicos sobre este tema. Se debe comenzar por indicarse que se define el sonido como pequeñas variaciones en la presión del aire sobre y bajo la presión de la atmósfera. Cuando este sonido no resulta agradable al oído, se define a este sonido como ruido. Los parámetros básicos que definen el ruido ambiental y que afectan de manera subjetiva la respuesta del oído humano son:

- Intensidad o nivel
- Frecuencia
- Fluctuación o variación con el tiempo

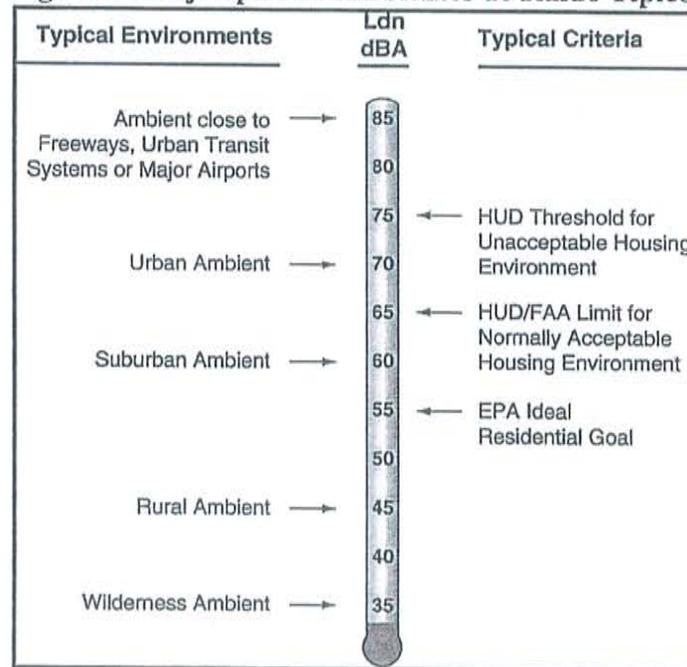
El primero de los parámetros antes mencionado, se determina en función de la variabilidad de la presión del sonido bajo y sobre la presión atmosférica y se expresa en una unidad identificada como “decibeles”. Se define un decibel como el total de la presión de sonido en decibeles de todos los sonidos según medidos por un sonómetro con una referencia de presión de 20 micropascales, usando la escala de medición “A” del sonómetro y la unidad de medición se expresa como dB(A). Normalmente, los valores medidos en el ambiente usando esta escala varían entre 0 y 120 **decibeles (dBA)**. En términos relativos, un aumento o reducción de 3 dBA es apenas percibida fuera de un laboratorio, mientras que un cambio de 10 dBA se percibe típicamente como una duplicación o reducción en la mitad de la intensidad del sonido.

La frecuencia del ruido se relaciona al tono del sonido y se expresa en función de la razón de fluctuación de la presión del aire. Para definir esta fluctuación o variabilidad se utiliza la unidad **Hertz (Hz)**, que implica variaciones de ciclos por segundo. El oído humano es capaz de percibir frecuencias en el rango de 20 a 17,000 Hz. Debido a que la sensibilidad del oído humano varía con la frecuencia del mismo, la escala A es la que comúnmente se utiliza para medir los niveles de ruido ambiental, debido a que esta escala se asemeja más a la respuesta del oído humano al sonido. Los niveles de ruido medidos en esta escala se denominan como “A”, y se expresan en decibeles como dBA. Esta unidad de medición es ampliamente utilizada por las personas que se desenvuelven en el campo de la acústica para describir el ruido ambiental.

Debido a que el ruido ambiental varía de forma instantánea, se acostumbra resumir toda la información recopilada en un solo número, que se conoce como **nivel de sonido equivalente**. Para referirse a este se utiliza la nomenclatura L_{eq} . Se puede conceptualizar

este nivel de ruido L_{eq} como un nivel de ruido constante que representa el mismo nivel de energía que el que resulta de las variaciones del nivel del sonido para un periodo de medición específico. En ocasiones, este periodo de medición se refiere a una hora o 24 horas. En otras instancias, se desea conocer el valor L_{eq} durante un periodo consecutivo de 24 horas para calcular el nivel de exposición acumulativo. Para estos casos, se utiliza el nivel de sonido de día-noche, el cual se abrevia como L_{dn} por las siglas en inglés de "day-night". El nivel L_{dn} es definido entonces, como el nivel medido en la escala A, para un periodo consecutivo de 24 horas, con una penalidad de 10 dBA impuesta para el ruido que ocurre durante la noche (entre las 10:00 P.M. y las 7:00 A.M.). Muchos estudios han concluido que el nivel L_{dn} se correlaciona muy bien con la molestia de las personas a niveles de ruido alto. De aquí, que en algunos lugares se utilice esta unidad o descriptor para evaluar los impactos debido la emisión de ruido. En la figura 2-1 se proveen ejemplos de ambientes de ruido típico y el criterio en términos de niveles L_{dn} . Aunque los niveles de ruido L_{dn} varían entre 35 dBA en un ambiente salvaje hasta 85 dBA en la mayoría de los ambientes urbanos ruidosos, el nivel L_{dn} normalmente medido varía entre los 55 y 75 dBA, en la mayoría de las comunidades. Según se aprecia de esta figura, esta variabilidad fluctúa entre el nivel "ideal" para una zona residencial y el valor o límite máximo de lo que es inaceptable para ésta según definido por varias agencias federales.

Figura 2-1: Ejemplos de Ambientes de Ruido Típico



Fuente: Harris Miller Miller & Hanson Inc. (2007).

Se recuerda al lector que la JCA establece niveles L_{10} en su reglamento, y no niveles L_{dn} . Sin embargo, esta información ayuda a entender mejor este parámetro. El nivel de ruido L_{10} es definido en el reglamento de la JCA, como el nivel de sonido en la escala A, que es excedido en un diez (10) por ciento del tiempo para un periodo bajo consideración.

Basados en los resultados de las visitas de campo, los requerimientos de información y el reglamento de la JCA, se seleccionaron cuatro (4) lugares para la toma de datos sobre los niveles de ruido existentes en el área. Se recalca el hecho de que los niveles medidos reflejan la situación existente específicamente al momento de realizar las medidas. No obstante, esta información resulta valiosa para documentar la condición del nivel de ruido existente. Para la ubicación de los diferentes lugares de medición se utilizaron varios criterios. Entre estos:

- Disponibilidad de un lugar para colocar el equipo
- Distancia hasta zona comercial
- Ubicación de zona residencial con respecto a los comercios
- Distribución en varios lugares a lo largo de la Avenida para capturar las diferentes interacciones observadas (ie; comercios, tráfico vehicular, etc.)
- Se definió un receptor fuera del área comercial para poder utilizarlo como comparación con el resto de los receptores.

A continuación se describe cada uno de los puntos de monitoría de ruido.

Identificación de Receptor

Comentarios

Punto de monitoría #1

Este punto de monitoría se estableció cerca de la intersección entre la Calle Arpegio con la Avenida Esmeralda. Se estableció con un retiro aproximado de 25 metros hacia atrás de la Avenida. Se localiza a una distancia equivalente al que deben quedar los patios de las residencias cuya parte posterior colinda con la zona comercial de la Avenida Esmeralda. El lugar se encuentra dentro de la Urbanización Muñoz Rivera.

Punto de monitoría #2

Se estableció este punto cerca de la intersección entre la Calle Crisálida y la Avenida Esmeralda. Al igual que el punto anterior se estableció este lugar con un retiro equivalente se verifica en las residencias que colindan con los comercios. Se encuentra dentro de la Urbanización Muñoz Rivera.

Punto de monitoría #3

Este punto de monitoría se estableció cerca de la intersección de la Calle 29 de la

Urbanización Ponce De León con la Avenida Esmeralda. Se estableció a una distancia de cerca de 24 metros de la avenida, entre el negocio Papa John y el Colegio Sagrados Corazones.

Punto de monitoría #4

Para fines de poder comparar los resultados, se estableció este punto de monitoría en las cercanías de un parque que se encuentra hacia el sur de la intersección de la calle Lincoln con la Avenida Washington. Esta es una zona residencial sin comercios. Se estableció a una distancia de aproximadamente 25 metros de la avenida.

En la **figura 2-2** se ilustra la localización de estos puntos de monitoría. Por otra parte, en el **Apéndice 1** se incluyen fotos que ilustran la localización de los diferentes puntos de monitoría, así como situaciones observadas en la avenida.

Eventos de medición

Debido al hecho de que la autorización para comenzar el estudio se recibió luego de que concluyera el periodo de clases, se decidió tomar información en cada uno de los puntos de monitoría antes descritos, y posteriormente se repitieron las lecturas con los colegios y escuelas ya en operación. Es decir, que se pueden identificar dos (2) eventos de medición de niveles de ruido que se realizaron en diferentes fechas. Se utilizó un sonómetro Quest, Modelo 2900 para realizar las mediciones. En el **Apéndice 2**, se incluye copia del Certificado de Calibración del Equipo

- Programa de medición #1

Este programa se realizó entre el 6 de julio de 2007 y el 18 de julio de 2007. Se llevó a cabo solamente durante el periodo diurno, entre las 3:00 PM y las 5:00 PM. Los resultados de este programa se incluyen en la **figura 2-3**. Los valores para los niveles de ruido L_{10} medidos en estos eventos variaron entre 60.5 dBA hasta 67.2 dBA. El valor más alto se registró en las cercanías del punto de monitoría #2. El valor más bajo se registró en el punto de monitoría #4. Es interesante notar el hecho de que el tráfico vehicular tanto a través de la Avenida Esmeralda como el de la Calle Crisálida era algo intenso durante el periodo de medición.

- Programa de medición #2

Este segundo periodo de medición se realizó entre el 20 y 21 de septiembre de 2007. Se realizaron las mediciones entre las 10:40 AM y las 1:32 PM. Para este

Tabla 2-1: Niveles de ruido entre zonas establecidos por JCA en su RCCR

Fuente emisora	Zonas Receptoras							
	Zona I		Zona II		Zona III		Zona IV	
	Dueto	Reclamo	Dueto	Notario	Dueto	Reclamo	Dueto	Reclamo
Zona I (Res.)	60	50	65	55	70	60	50	45
Zona II (Com.)	65	50	70	60	75	65	50	45
Zona III (Indus.)	65	50	70	65	75	75	50	45

Nota:

1- Esta tabla se tomó del reglamento para el Control de la Contaminación Atmosférica (versión enmendada) de la Junta de Calidad Ambiental

TABLA DE CONTENIDO

1.0	Introducción	1
1.1	Aspectos generales	1
1.2	Objetivos del Plan de Área	2
1.3	Estudios previos en la zona	2
2.0	Descripción de la metodología utilizada y resultados de monitoreo de ruido	4
3.0	Discusión de resultados de monitoreo de ruido	12
4.0	Conclusiones y/o recomendaciones	19
Apéndices		
1	Fotos ilustrando estaciones de monitoría de ruido	
2	Certificado de calibración de equipo e información técnica de sonómetro	
3	Foto ilustrando presencia de generador de emergencia en techos de comercios	

1.0 Introducción

1.1 Aspectos Generales

El Gobierno Municipal de Guaynabo, se encuentra en el proceso de evaluación y definición de un Plan de Área para el sector que comprende toda la extensión de la Avenida Esmeralda, las calles Lopateguí, Acuarela y una pequeña porción del Camino Alejandrino. Este proceso, se comienza debido a las innumerables quejas y querellas que los vecinos del lugar han presentado. En su inmensa mayoría, las quejas se refieren al caos que se observa debido a lo que aparenta ser una proliferación de comercios a ambos lados de la mencionada vía, detrás de los cuales predominan usos residenciales. Es importante traer a la consideración del lector, el carácter residencial que una vez tuvo el sector. Esta experiencia no es privativa del municipio Guaynabo, puesto que existen otros lugares que denotan la misma situación. Algunos de los ejemplos de situaciones muy similares a esta son:

- Desarrollos en Avenida Monserrate en Carolina
- Desarrollos en Avenida Central en San Juan
- Desarrollos en Avenida Los Millones en Bayamón
- Desarrollos en Hyde Park en Río Piedras

El denominador común en todos los casos, es el desarrollo de usos comerciales en una magnitud tal que excede la capacidad de estacionamientos, calles y otros elementos de la infraestructura disponibles en el área. Esto trae como consecuencia, que las áreas residenciales inmediatamente detrás de estos usos comerciales, experimenten impactos adversos en:

- Espacios de estacionamiento frente a residencias
- Calidad de vida debido a la generación frecuente de eventos que alteran significativamente los niveles de ruido comunales
- Calidad de vida debido a la generación de situaciones que resultan en el incremento en la emisión de contaminantes atmosféricos del sector
- Invasión de privacidad
- Mayores riesgos a la seguridad personal debido al tráfico peatonal y vehicular de personas ajenas a la comunidad

Un análisis somero de los aspectos antes mencionados sugiere que en estos lugares se desarrolla una dinámica de competencia por la infraestructura disponible entre el bloque de comercios y las residencias aledañas a estos. En última instancia, los síntomas que se perciben sugieren que las directrices de planificación que fueron utilizadas por las agencias con ingerencia en la otorgación de permisos de usos para los comercios, no fueron adecuadas para proteger los mejores intereses de los residentes que viven en las inmediaciones de estas zonas. Es interesante notar, que la situación se repite de lugar en lugar con numerosas similitudes.

1.2 Objetivos del Plan de Área

La finalidad de un Plan de Área, es brindar coherencia, armonía y rescatar la tranquilidad de los residentes que habitan en el sector. Dentro de los elementos que deben ser tomados en consideración para la formulación de medidas correctivas que sean sensatas y razonablemente prácticas, se incluye un estudio de los diversos componentes ambientales del lugar. Entre estos se incluyen calidad de aire, calidad de agua, ambiente sonoro del lugar, infraestructura disponible, vías de acceso y sus respectivas capacidades, miembros de la comunidad, cantidad de comercios, etc.

En atención a los objetivos antes descritos, el presente estudio pretende brindar los elementos relativos al aspecto de contaminación por ruido que se observa en el sector. Para llevar a cabo esta tarea, se realizaron mediciones de los niveles de sonido en el sector. Los detalles de la realización de estas mediciones, se presentan en la sección 2.0 de este informe. Se aclara, que debido a que se entiende que en este caso son aplicables las disposiciones del **Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos** de la **Junta de Calidad Ambiental (JCA)**, se utilizaron como criterios evaluativos, las disposiciones que rigen los niveles máximos de emisión de ruidos que establece esta agencia con respecto a las zonas residenciales, comerciales, industriales y de tranquilidad.

Se espera que los resultados del estudio, ayuden a caracterizar el ambiente sonoro del lugar y permita ayudar en la formulación de estrategias y prácticas que redunden en el mejor interés de todas las partes involucradas.

1.3 Estudios Previos en la Zona

Para ayudar a comprender la naturaleza del lugar con mayores detalles, se realizó un Estudio de Campo cuya finalidad era establecer una base de datos que permitieran establecer la cantidad y tipo de comercios que se han establecido en el lugar. Se incluyeron también otro tipo de usos tales como iglesias y escuelas para obtener una mayor cobertura de las actividades que coexisten en todo el sector. La investigación se dividió en lo que denominaremos como área comercial y área residencial. A continuación, se resumen los hallazgos principales para cada una de las áreas.

Área Comercial

Para realizar el Estudio de Campo, se desarrolló un Cuestionario cuya finalidad era establecer un inventario de los comercios del sector. El cuestionario fue entregado personalmente en todos los negocios y se les incluyó un sobre con predirigido con el franqueo pagado para facilitar su reenvío. Se entregaron un total de 337 formularios. A pesar de que se le dio seguimiento para motivar a que las entidades consultadas remitieran la información solicitada, lo cierto es que sólo se recibieron 34 formularios de vuelta. Por tal razón, fue necesario realizar entrevistas personales para tratar de obtener los datos. Esta reacción, sugiere que la comunidad de comerciantes no está en la mejor disposición de cooperar con los residentes del sector, ni con ellos mismos.

De las investigaciones realizadas se desprende el hecho de que el sector era eminentemente residencial para el momento en el cual se construyeron las residencias, que de acuerdo a la información del Censo comenzó en la década del 1960 hasta la década del 1970. Originalmente, las calles de este sector tenían aceras y áreas de siembra a ambos lados de la avenida, para permitir el tráfico peatonal. Posteriormente, al irse estableciendo negocios en todo el lugar, los espacios de aceras y áreas verdes desaparecieron para dar lugar a los limitados espacios de estacionamiento que poseen las estructuras. Esto como consecuencia de haber sido concebidas como estructuras residenciales con espacio para el vehículo del dueño o residente de las viviendas. En estos momentos de gestación de los núcleos residenciales, jamás se contempló que las mismas fueran eventualmente utilizadas con fines comerciales.

De la investigación realizada, se desprende que existen aproximadamente 189 usos comerciales en el área de estudio.

Área Residencial

Se preparó y sometió un formulario conjuntamente con una memoria explicativa a los residentes localizados en la porción posterior de la Avenida Esmeralda, la Avenida Washington, Calle Alejandrino/Washington, Calle Acuarela y la Calle Lopategui. Aunque muchos de los residentes no fueron cooperadores, la información brindada si fue valiosa para conocer de primera mano las situaciones resultantes de los usos comerciales que e dan en el sector.

Las expresiones vertidas por los residentes que accedieron a brindar sus comentarios se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Usos de espacios frente a sus residencias y entradas para estacionamiento de vehículos de empleados de los comercios y sus respectivos clientes
- Dificultad en la entrega de correspondencia debido a que los vehículos bloquean el acceso a los buzones que estén en las calles
- Exceso de tránsito vehicular con el consecuente aumento en el nivel de ruidos
- Alteración de la paz a altas horas de la noche como resultado del comportamiento de algunos clientes de negocios que permanecen abiertos hasta altas horas de la noche
- Depósito de desperdicios sólidos en los buzones de correspondencia
- Ruidos excesivos causados por el uso de generadores de emergencia de los negocios
- La alta concentración de desperdicios sólidos, en particular residuos de comidas, resultan en una mayor generación de insectos y sabandijas que afectan sus propiedades
- Mayor incidencia de robos y asaltos

Existe información adicional con respecto a estos hallazgos en los estudios originales realizados por otras entidades.

2.0 Descripción de metodología utilizada y resultados de monitoreo

El cúmulo de información descrita en la sección anterior, fue utilizado para obtener un cuadro de la situación del lugar, previo a la realización de una inspección ocular del lugar con miras a identificar lugares para realizar la recopilación de datos sobre los niveles de ruido ambiental existentes en el sector. Es de notarse que la primera impresión que se tiene del sector una vez se transita a través de esta es de caos. Se observan vehículos estacionados al frente de las estructuras de manera desorganizada y en ocasiones caótica. La salida en retroceso de los vehículos de motor que salen de los comercios luego de realizadas las gestiones comerciales, compromete la seguridad tanto de los vehículos que transitan por la vía pública como de los peatones que caminan por el lugar. No obstante, se observa el hecho de que durante el transcurso del día, en particular, fuera de las horas de mayor congestión vehicular, la intensidad de las actividades disminuye. De esta manera, se confirman los comentarios vertidos por los residentes que residen detrás del frente comercial que circunda el área.

También se realizaron viajes a través de las áreas residenciales que se encuentran en el lugar para apreciar su relación con respecto a las zonas comerciales. Este recorrido se efectuó en varios lugares y se entrevistó informalmente a algunos de estos para obtener sus comentarios. Esta gestión permitió establecer que de manera general, los núcleos residenciales que colindan directamente detrás de las zonas comerciales, en particular de la Avenida Esmeralda, son los más afectados. Se observó de primera mano como empleados de los negocios se estacionaban al frente de las casas y se iban caminando hasta sus puestos de trabajo en los comercios. En contraste con esta situación, se realizó un recorrido más adelante hasta la Avenida Washington. En este recorrido en particular, se observó la marcada diferencia en la afluencia en el tráfico vehicular que transitaba por la zona y la correspondiente a la Avenida Esmeralda. El carácter residencial del área era evidente. En este lugar, el tráfico fluía sin mayores contratiempos.

Luego de realizadas varias visitas para conocer el área, se estableció según adelantado en la sección anterior, utilizar los criterios de niveles de ruido especificados por la JCA en su **Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos**. Los niveles máximos de ruido permitidos en una zona residencial, siendo una zona comercial la emisora de ruidos, indican en la Tabla I del Artículo IV del mencionado reglamento. La misma se incluye en la Tabla 2-1 que sigue. Como puede observarse, para una zona residencial, los niveles de ruido máximos permitidos se dividen en dos. Estos son:

- ✓ **Periodo Diurno:** este periodo comienza a las 7:01 A.M y termina a las 10:00 PM. El nivel se establece en un L_{10} de 65 dBA.

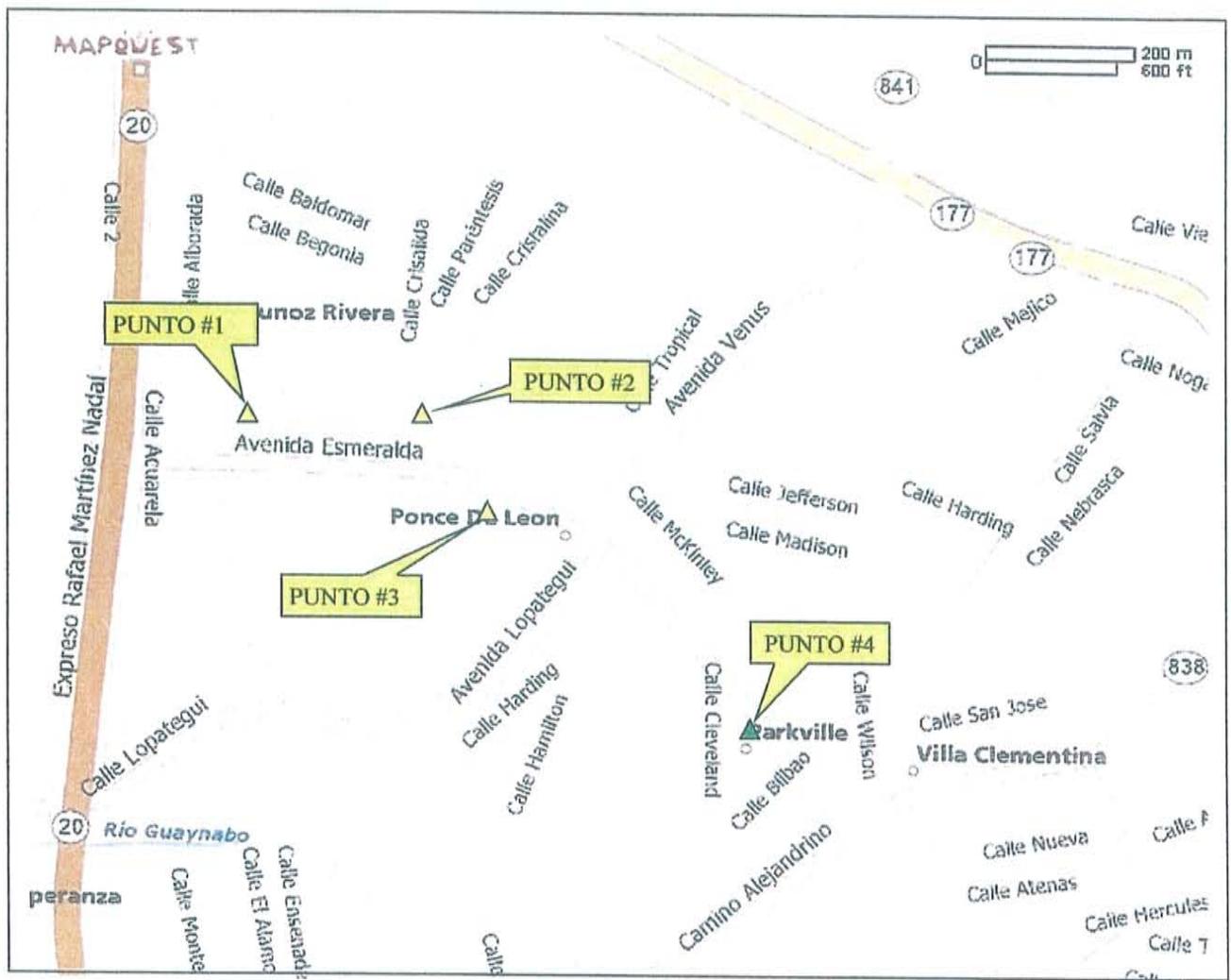


Figura 2-2

LOCALIZACION DE PUNTOS DE MONITORIA DE RUIDO
 PLAN DE AREA AVENIDA ESMERALDA
 GUAYNABO, PUERTO RICO

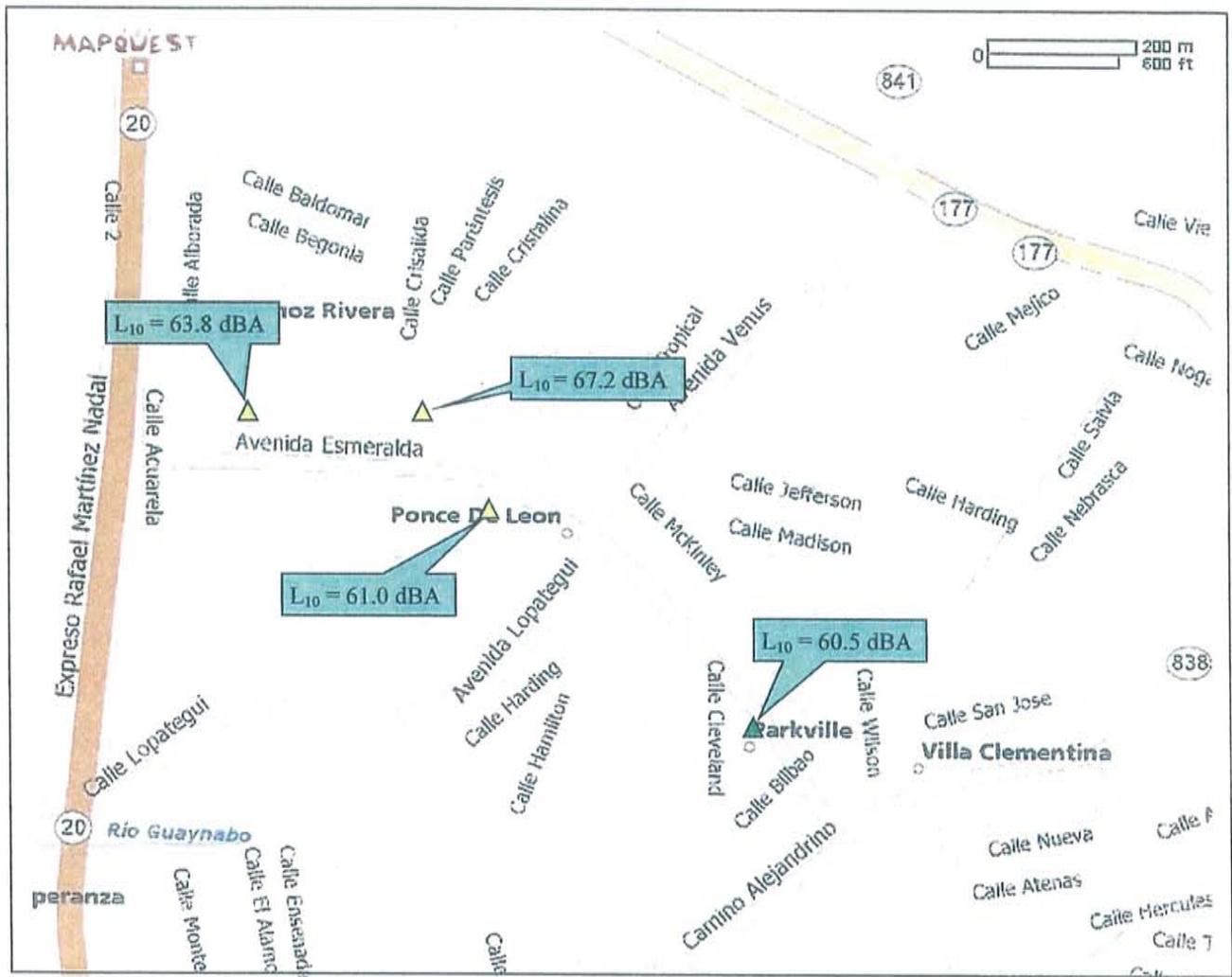


Figura 2-3

NIVELES DE RUIDO REGISTRADOS EN PERIODO DIURNO
 6 AL 18 DE JULIO DE 2007
 PLAN DE AREA AVENIDA ESMERALDA
 GUAYNABO, PUERTO RICO

nuevo programa de medición, se realizaron lecturas tanto durante el periodo diurno como en el nocturno. Para el periodo diurno, los niveles L_{10} medidos variaron entre los 61.4 dBA y los 65.9 dBA. De estos, el valor más alto se registró en el punto de monitoría #2. El valor más bajo se registró en el punto de monitoría #4. Durante el periodo nocturno, los niveles de ruido registrados variaron entre los 55.3 dBA y los 60.4 dBA. Estas lecturas se realizaron entre las 10:30 PM y las 1:40 AM. El patrón de valores más altos experimentado en los eventos anteriores se mantuvo también durante el periodo nocturno. Es decir, que el nivel L_{10} más bajo se registró en el punto de monitoría #4, mientras que el valor más alto se registró en el punto #2. En las **figuras 2-4 y 2-5** se ilustran los resultados obtenidos en cada punto.

Para fines comparativos, todos valores antes registrados se han incorporado en la tabla 2-2. Se incluyen también en la tabla los niveles máximos permitidos por la JCA en cada caso. De esta manera, es posible observar las instancias en las cuales los valores registrados exceden los niveles máximos permitidos por la JCA. En la siguiente sección, se presentan los hallazgos que surgen del análisis de los datos obtenidos. Es importante reseñar el hecho de que el reglamento de la JCA, en su sección 4.1.1 Ajuste por ruido ambiental, se establece que si el ruido ambiental es mayor que el nivel establecido en la Tabla I, se añadirán 5 dBA a los niveles de la Tabla I. Si consideramos que el nivel de ruido que se midió en el punto de monitoría #4, es indicativo del ruido ambiental, entonces el nivel de ruido nocturno se podría establecer en 55 dBA. Esta aseveración no aplica al nivel de ruido para el periodo diurno, puesto que no se excede el 5 dBA el nivel establecido en la tabla I.

3.0 DISCUSION DE RESULTADOS DE MONITOREO DE RUIDO

En esta sección, se pretenden discutir los resultados presentado en la sección anterior, así como otras observaciones que se entiende son relevantes. Estos se describen a continuación:

- En todos los puntos de monitoría se excedieron los niveles máximos establecidos por la JCA en su reglamento para el periodo nocturno.
- Los niveles de ruido más altos medidos en la zona se registraron consistentemente en el punto de monitoría #2. Este punto se localiza en las inmediaciones de la intersección entre la Calle Crisálida y la Avenida Esmeralda. En este lugar se observa una confluencia grande de vehículos de motor.
- Los niveles de ruido más bajos se registraron en el punto de monitoría #4. Este lugar, se encuentra en una zona residencial de la Urbanización Parkville. En esta zona no se observan usos comerciales y se encuentra físicamente muy cerca de la Avenida Esmeralda. Se entiende que los valores medidos en este lugar deben los representativos de una zona residencial detrás de la zona comercial de la Avenida Esmeralda.

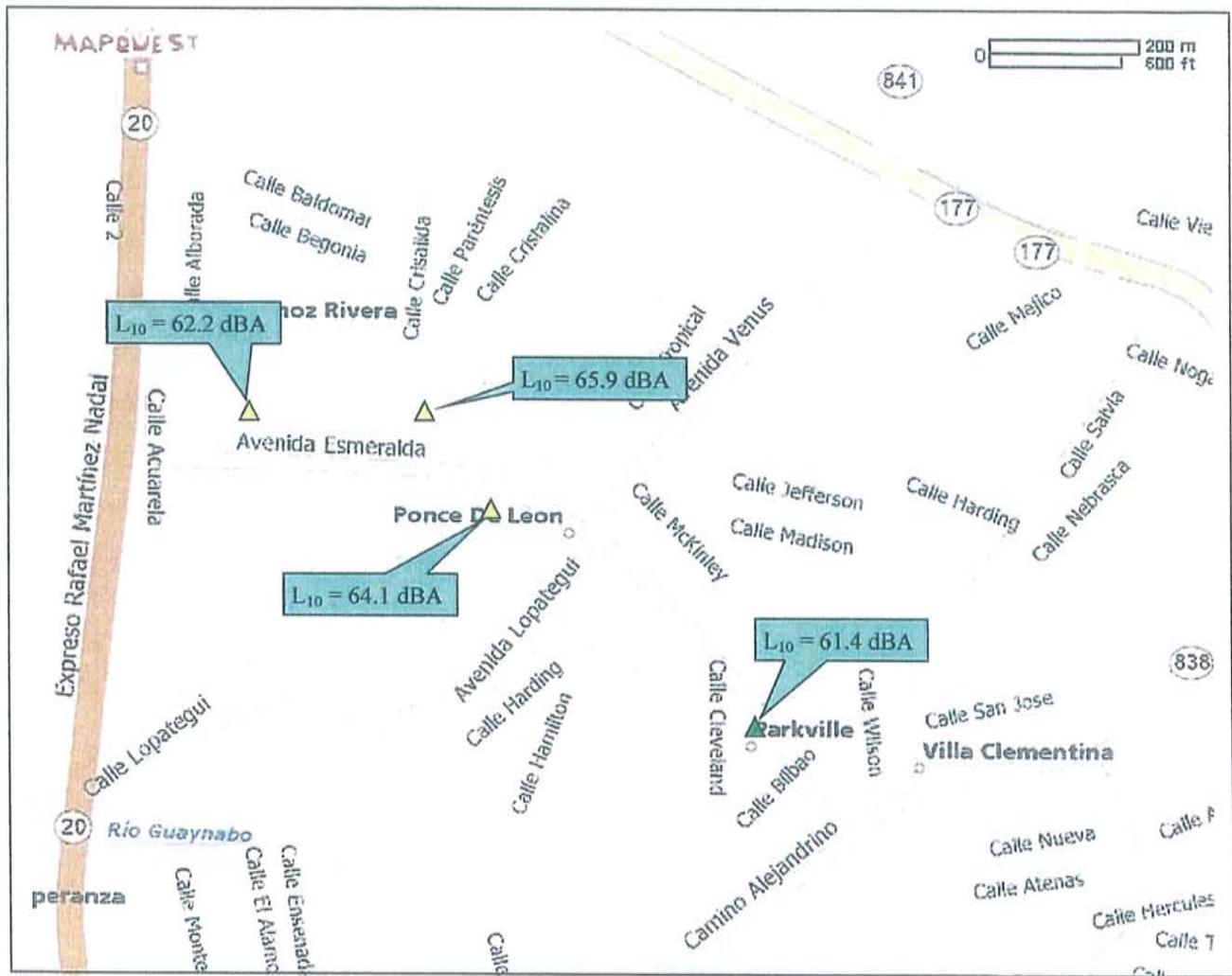


Figura 2-4

NIVELES DE RUIDO REGISTRADOS EN PERIODO DIURNO
 20 DE SEPTIEMBRE DE 2007
 PLAN DE AREA AVENIDA ESERALDA
 GUAYNABO, PUERTO RICO



Figura 2-5

NIVELES DE RUIDO REGISTRADOS EN PERIODO NOCTURNO
 20 DE SEPTIEMBRE DE 2007
 PLAN DE AREA AVENIDA ESMERALDA
 GUAYNABO, PUERTO RICO

Tabla 2-2:
Resumen de Resultados de Monitoria de Ruido
Plan de Area Avenida Esmeralda
Guaynabo, Puerto Rico

PUNTO DE MONITORIA	PROGRAMA DE MEDICION #1 (L ₁₀ DIURNO SOLAMENTE)	PROGRAMA DE MEDICION #2		ESTANDAR JCA (DIURNO/NOCTURNO) L ₁₀
		L ₁₀ DIURNO	L ₁₀ NOCTURNO	
#1	63.8	62.2	57.9	65/50
#2	67.2	65.9	60.4	65/50
#3	61.0	64.1	56.6	65/50
#4	60.5	61.4	55.3	65/50

NOTAS:

- 1- Los valores medidos en la mayoría de los casos para los puntos 1 hasta el 3, reflejan las actividades comerciales y tráfico vehicular que transita por la Avenida Esmeralda. No es posible obtener un valor sin ambos componentes debido a que son parte del entorno urbano del sector.
- 2- Los resultados para el periodo nocturno, básicamente exceden los valores máximos permitidos por la JCA. Se recuerda que este punto está localizado en una zona residencial, sin la presencia de áreas comerciales.
- 3- El valor más alto de todos los puntos, se registró consistentemente en el Punto #2, que se encuentra en las inmediaciones de la intersección de la Calle Crisálida con la Avenida Esmeralda.
- 4- El Reglamento para el Control de la Contaminación por Ruidos de la JCA establece en su sección 4.1.1 que si el nivel de ruido ambiental excede el nivel en la Tabla I por 5 dBA, se le añadirán 5 dBA a los niveles de la Tabla. Esto resultaría en un nivel L₁₀ máximo para el periodo nocturno de 55 dBA.

- En términos generales, los valores para los niveles L_{10} medidos durante el periodo diurno variaron entre los 62.2 y 65.9 dBA en el área de la Avenida Esmeralda.
- Para el periodo nocturno, los valores para el nivel L_{10} medidos en el área de la Avenida Esmeralda variaron entre los 56.6 y 60.4 dBA. Para todos los casos, los niveles medidos excedieron los máximos para el periodo nocturno establecido en el RCCR de la JCA, aún considerando un ajuste por ruido ambiental de 5 dBA. Es decir, fijando el nivel máximo nocturno en 55 dBA según lo establece el RCCR.
- Se observó una diferencia entre los niveles diurnos medidos entre los puntos de monitoría 1 al 3, y el punto #4 (que se encuentra fuera de la Avenida Esmeralda) que varió entre 0.8 y 4.5 dBA. Estos sugieren la posibilidad de que la actividad comercial así como el tráfico vehicular a través de la avenida inducen este incremento en los niveles de ruido. Se entiende que no es posible discriminar con respecto a cual de los dos factores ejerce mayor influencia sobre los resultados debido a que no es posible detener el tráfico vehicular de la avenida para realizar mediciones y poder constatar su efecto. De la misma manera, no es posible cerrar todos los comercios para realizar igual comparación.
- Para el periodo nocturno se compararon nuevamente los resultados de las mediciones con respecto al punto de monitoría #4. La diferencia entre los puntos de monitoría del 1 al 3 fueron mayores al #4 por magnitudes que variaron entre 1.3 y 5.1 dBA. Es decir, que las diferencias se mantienen básicamente similares a las observadas durante el periodo diurno. Es interesante notar el hecho de que la mayoría de los comercios estaban cerrados durante el periodo de medición. Esto sugiere que el ruido ambiental medido, refleja varios factores tales como el tráfico vehicular, operación de equipos de aire acondicionados, radios y televisores cuya utilización se incrementa durante el periodo nocturno.
- Se observó que existen una gran cantidad de negocios que poseen generadores de emergencia instalados en los techos, así como compresores de aires acondicionados (ver **Apéndice 3**). Estos son posibles contribuyentes a altos niveles de ruidos, en particular durante el periodo nocturno. Durante el tiempo que se realizaron las lecturas, ninguno de ellos estuvo en operación para poder documentar su impacto en el ambiente sonoro del lugar.
- Existen categorías de usos comerciales que debido a su naturaleza operan durante altas horas de la madrugada. Este tipo de negocios, entre los que se incluyen night clubs, pubs, barras y otros, tienen el potencial de afectar a los vecinos inmediatos, pero no a grandes extensiones de la Avenida. Su

operación puede resultar en la molestia de residencias cercanas, hecho que se constató durante la realización de las encuestas. Algunos vecinos indicaron que habían radicado querellas ante la JCA.

- La operación de algunos usos institucionales tales como el Colegio Sagrados Corazones resulta en obstrucciones al libre tráfico vehicular de la Avenida Esmeralda. Este hecho es particularmente notable durante las horas de la tarde cercanas a las 2:00 PM, cuando los padres van a recoger a sus hijos al colegio. En estos momentos, se realizan dobles líneas de estacionamiento en la avenida. Esto resulta en un bloqueo de la avenida, lo que a su vez resulta en el uso de bocinas para llamar la atención de hijos u otros conductores molestos por la situación. Se entiende que se podría mejorar en algo la situación, si se coordinara para que los padres puedan entrar al patio interior del colegio, para de esta manera realizar la acción de recoger a los estudiantes con un menor impacto en el libre tráfico vehicular de la avenida. Se reconoce que esta actividad es algo común en todos los colegios y escuelas que existen en la Isla.
- La entrada y salida de vehículos de motor desde los comercios hasta la Avenida Esmeralda en retroceso, resulta en una operación riesgosa y que genera cierta fricción al libre flujo vehicular de la avenida Esmeralda. Se entiende que esto surge como consecuencia de que la zona era una con carácter residencial que posteriormente se convirtió a una comercial. Es muy similar a la situación que se experimenta en la Avenida Piñero. En este lugar, el Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP) estableció un carril derecho que posee una rugosidad que impide que los vehículos desarrollen altas velocidades. De esta manera, se mejora la seguridad de los vehículos que abandonan los comercios establecidos a lo largo de la avenida. Se hace no obstante la observación de que el ancho de la vía de rodaje en la Avenida Esmeralda es menor que el de la Avenida Piñero.
- No se observaron letreros indicando límites de velocidad para el tráfico vehicular de la Avenida Esmeralda.
- Se visitaron las Oficinas del Área de Control de Ruidos de la JCA. El propósito de la visita era indagar sobre la existencia de información sobre el nivel de ruido ambiental que poseyera la agencia para las inmediaciones de la Avenida Esmeralda. Durante el transcurso de la misma, se indicó que la agencia se encuentra al presente realizando un programa de medición de niveles de ruido urbano en toda la Zona Metropolitana. En el municipio de Guaynabo, se están realizando lecturas al presente, pero hacia la parte norte del municipio. No obstante, se encontraron tres estaciones que se encuentra dentro de las cercanías de la Avenida Esmeralda, pero no dentro de sus límites. Los resultados de las mediciones para cada una de estas se presentan en la Tabla 2-3. Estos

**Tabla 2-3: Resultados de medición de ruido de la JCA
Municipio de Guaynabo**

DESCRIPCION DE ESTACION	RESULTADOS DE MEDICION(NIVEL L ₁₀)	COMENTARIOS
GA3-01-101 Localizada en la Calle F # 1095, Urbanización Muñoz Rivera	Varió entre 53 y 63 dBA.	Los valores más altos se registraron durante el periodo de 7:00 AM hasta las 10:00 PM. Ya en el periodo nocturno se bajaron a valores entre 53 y 57 dBA.
GA3-03-342 Localizada en la Avenida Martínez Nadal 120, Calle Marginal, en Égida de CIAPR	Varió entre 68 y 78 dBA.	Prácticamente durante todo el día, entre las 7:00 AM y las 10:00 PM el valor se mantuvo sobre los 75 dBA. Es notable en esta estación, el ruido causado por el tráfico vehicular que discurre por la Avenida Martínez Nadal. Durante el periodo nocturno en especial cerca de las 1:00 AM, el nivel varió entre los 69 y 78 dBA.
GA-03-06-690 Localizada en la Calle Alamo #101, Int. Calle Lopategui, Urbanización Villa de Parkville	Varió entre 50 y 74 dBA.	Durante el periodo diurno se mantuvo entre los 59 y 74 dBA. Para el periodo nocturno varió entre 59 y 74 dBA.

resultados son para un periodo de 24 horas. Al presente, el proyecto se encuentra aún en proceso por lo que no hay informes oficiales al respecto. No obstante, los resultados obtenidos servirán para caracterizar el ruido ambiental en la Zona Metropolitana y podría servir para proveer recomendaciones.

- Los resultados de las mediciones a largo plazo efectuadas por la JCA validan los resultados obtenidos en el presente estudio, en particular aquellos obtenidos en la estación **GA03-01-101**.
- Los resultados sirven también para ilustrar el problema de ruido existente en las zonas urbanizadas, ya que se han medido niveles altos, en particular en lugares cercanos a las principales vías de tráfico vehicular.

4.0 Conclusiones y/o recomendaciones

El análisis de la información obtenida, así como los resultados del programa de medición de ruido realizado en la zona, permiten llegar a las siguientes conclusiones y/o recomendaciones.

- Los resultados de medición de niveles de ruido, evidencian la presencia de un ambiente sonoro compatible con zonas urbanas que se caracterizan por la presencia de diversas fuentes de emisión de ruidos altos tales como vehículos de motor privados y públicos, sistemas de aires acondicionados, generadores de emergencia, etc. También la interacción entre usos variados tales como usos comerciales e institucionales, resultan en la generación de situaciones que provocan la reacción algunas veces molesta de los conductores de vehículos de motor y que se expresan en el uso de la bocina como medio para reclamar la atención inmediata de otros.
- Aunque los niveles de ruidos son básicamente uniformes a lo largo de la Avenida, se observa un incremento en los niveles de ruido que se perciben con especial cercanía a las intersecciones entre calles y avenidas. Se entiende que este patrón de niveles refleja el alto flujo vehicular que transita por la zona, algunos de los cuales resultan de los clientes que patrocinan los diferentes tipos de comercio que existen en la zona.
- La situación de altos niveles de ruido es particularmente notable en la primera hilera de casas que se encuentran hacia la parte posterior de los comercios que se encuentran en la Avenida Esmeralda. Más atrás de esta primera hilera, los niveles comienzan a descender debido a la atenuación que produce la distancia y al efecto de bloqueo de ruido que efectivamente realizan estas primeras estructuras.

- Existen otro tipo de usos cuya operación ocasionalmente puede resultar en problemas de emisión de altos niveles de ruido durante el periodo diurno, en particular, existe un comercio dedicado a la venta de motoras, cuyos vecinos inmediatos informan que ocasionalmente prueban motoras en el lugar, resultando en la emisión de altos niveles de ruido. Este vecino se ha querellado ante la JCA para denunciar la situación pero a su mejor entender no se ha realizado ninguna gestión de la agencia para atender la situación hasta el momento.
- Es notable el impacto de los usos comerciales en las zonas residenciales aledañas, en particular por la competencia por la disponibilidad de espacios de estacionamiento. Como consecuencia de esta actividad, se incrementa el impacto del uso de vehículos de motor dentro de los usos residenciales. Esto a su vez resulta en la pérdida de privacidad y aumento en la comisión de delitos de la zona.
- Se deben estudiar medidas para mejorar la seguridad del tráfico vehicular que discurre a través de la Avenida, en particular para proteger la salida de los vehículos de los comercios de la zona. De la misma manera, se debe proveer un espacio para el libre tránsito peatonal de la zona.
- Se debería estudiar la posibilidad de establecer algún tipo de moratoria en la otorgación de nuevos permisos para abrir comercios y/o volver a permitir usos comerciales en aquellos que actualmente se encuentran vacantes.
- Es evidente que la condición actual de la Avenida Esmeralda es el resultado de unos cambios en los patrones de usos de terrenos que originalmente eran residenciales a unos comerciales para los que la infraestructura existente no estaba preparada. Este cambio a sido gradual y ha ocurrido en detrimento de las zonas residenciales que colindan con este frente comercial.

APENDICE 1
FOTOS ILUSTRANDO ESTACIONES DE MONITORIA DE RUIDO

APENDICES



FOTO ILUSTRANDO ZONA RESIDENCIAL EN AVENIDA WASHIGNTON



FOTO ILUSTRANDO DESARROLLO COMERCIAL DE AVENIDA
ESMERALDA



FOTO ILUSTRANDO PUNTO DE MONITORIA DE RUIDO #1



FOTO ILUSTRANDO PUNTO DE MONITORIA DE RUIDO #2



FOTO ILUSTRANDO PUNTO DE MONITORIA DE RUIDO #3



FOTO ILUSTRANDO PUNTO DE MONITORIA DE RUIDO #4