
ESTUDIO FLORA & FAUNA



SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO CAGUAS A SAN JUAN, PR

REVISADO,
MARZO 2007

TerraMare



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
<i>Memorial explicativo</i>	<i>1</i>
<i>Alineación del trayecto</i>	<i>2</i>
<i>Descripción general del área de estudio</i>	<i>5</i>
METODOLOGÍA	9
RESULTADOS.....	15
<i>Listas de la flora</i>	<i>15</i>
<i>Lista de la fauna.....</i>	<i>26</i>
DISCUSIÓN	28
<i>Composición de flora por área/categoría.....</i>	<i>29</i>
<i>Composición de fauna.....</i>	<i>38</i>
<i>Elementos endémicos, críticos y especies en peligro de extinción</i>	<i>41</i>
<i>Comunidades ecológicas.....</i>	<i>41</i>
<i>Evaluación de hábitat</i>	<i>44</i>
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS.....	47
ANEJO	50

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. FLORA OBSERVADA EN LAS ÁREAS DE LAS ESTACIONES LAS CATALINAS Y CAGUAS NORTE, ANTIGUA VÍA, CENTRO MÉDICO, ESTACIÓN DE CUPEY, Y CARRETERAS Y PUENTES DONDE SE PROPONE LA ALINEACIÓN DEL STMC.....	16
TABLA 2. RESUMEN DE LA FLORA CATALOGADA COMO FACULTATIVA (FACW) Y OBLIGADA (OBL) DE HUMEDAL.....	25
TABLA 3. FAUNA VERTEBRADA OBSERVADA A LO LARGO DE LA ALINEACIÓN Y PREDIOS PARA LAS ESTACIONES CATALINA Y CAGUAS NORTE.....	26





LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. ALINEACIÓN DE LA RUTA PREFERIDA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO, CAGUAS A SAN JUAN.-----	4
FIGURA 2. ÁREA CON PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN (APC) LOCALIZADA AL ESTE DEL PREDIO PROPUESTO PARA ESTACIÓN CAGUAS NORTE Y ÁREA DE MANTENIMIENTO, CAGUAS.-----	6
FIGURA 3. USOS DE SUELOS SEGÚN MAPAS PREPARADOS POR HELMER ET. AL. 2002 DEL PREDIO PROPUESTO PARA ESTACIÓN CAGUAS NORTE Y ÁREA DE MANTENIMIENTO, BO. BAIROA, CAGUAS.-----	8
FIGURA 4. TRAYECTOS RECORRIDOS EN EL PREDIO PROPUESTO PARA ESTACIÓN CAGUAS NORTE Y ÁREA DE MANTENIMIENTO, BARRIO BAIROA, CAGUAS.-----	10
FIGURA 5. PUNTOS DE CENSO PARA AVES Y ANFIBIOS A LO LARGO DE LA RUTA PREFERIDA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO, CAGUAS A SAN JUAN.-----	14
FIGURA 6. TOTAL DE ESPECIES IDENTIFICADAS POR FORMA DE CRECIMIENTO EN TODAS LAS ÁREAS Y CATEGORÍAS DESCRITAS PARA LA ALINEACIÓN PROPUESTA.-----	28
FIGURA 7. VISTAS PARCIALES DEL PREDIO DONDE SE PROPONE LA ESTACIÓN LAS CATALINAS EN LA AVENIDA GARRIDO ESQUINA PR#52, CAGUAS.-----	30
FIGURA 8. VISTAS PARCIALES DEL ÁREA PROPUESTA PARA ESTACIÓN CAGUAS NORTE Y ÁREA DE MANTENIMIENTO (AM), BO. BAIROA, CAGUAS.-----	31
FIGURA 9. VISTA PARCIAL DE UN TRAMO DEL TREN URBANO EN LA INTERSECCIÓN DE LA PR#21 Y LA PR#1, BARRIO EL CINCO, SAN JUAN.-----	33
FIGURA 10. VISTAS PARCIALES DEL PUENTE #3 SOBRE EL RÍO BAIROA, CAGUAS.-----	37
FIGURA 11. VISTAS PARCIALES DEL PUENTE #7 SOBRE EL RÍO CAÑAS, CAGUAS.-----	37
FIGURA 12. ADULTO DE GOLONDRINA DE CUEVAS EN NIDO CON PICHONES, PUENTE #2, PR#52 KM. 12.7, BO. RÍO CAÑAS, CAGUAS.-----	38
FIGURA 13. VIUDA COLICINTA MACHO EN VERJA DE INSTALACIONES DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, ORNATO Y TRANSPORTACIÓN DE CAGUAS, COLINDANDO CON PREDIO PARA ESTACIÓN CAGUAS NORTE.-----	39
FIGURA 14. GARZA PECHIBLANCA EN VUELO SOBRE PUENTE #3, BAIROA, CAGUAS.-----	40





INFORME DE FLORA & FAUNA

SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO CAGUAS A SAN JUAN, PUERTO RICO

INTRODUCCIÓN

Memorial explicativo

Como parte de los estudios ambientales necesarios para el desarrollo de una vía para el Sistema de Transporte Masivo de Caguas a San Juan, se procedió a realizar un estudio de flora y fauna a lo largo de la ruta escogida como alternativa preferida para el recorrido. La ruta propuesta para el Sistema de Transporte Masivo de Caguas a San Juan comprende aproximadamente unos veintiún (21) kilómetros. La misma comienza su recorrido desde un predio en la Avenida Garrido esquina con la autopista PR#52 en el barrio Bairoa de Caguas, hasta llegar a la Estación del Tren Urbano de Cupey en el barrio El Cinco del área urbana de Río Piedras, en el municipio de San Juan.

El estudio recoge la información de la flora y fauna observada en la periferia y eje central de las vías existentes, así como los puentes y áreas verdes contiguos al recorrido. También se incluye en el estudio un predio de aproximadamente cuarenta y dos (42) cuerdas localizado al sur de la Finca Longo y al norte de la carretera PR#30 donde se propone la Estación Caguas Norte con área de mantenimiento y almacenamiento. Las áreas de la carretera PR#1, la Antigua Vía y la estación Centro Médico se añaden por ser áreas que pudieran ser utilizadas en alternativas futuras por el sistema de transporte masivo.





Este informe ha sido preparado con el propósito de cumplir con los requisitos que puedan exigir las agencias que regulan los recursos naturales en nuestro país. El presente documento describe los tipos de asociaciones de vegetación presentes a lo largo de la alternativa propuesta para la alineación del Sistema de Transporte Masivo de Caguas a San Juan al momento del estudio, y el tipo de hábitat natural que se observa en las áreas circundantes al trayecto según la Nueva Ley de Vida Silvestre #241.

Alineación del trayecto

El trayecto propuesto para la alineación del Sistema de Transporte Masivo de Caguas a San Juan, comienza en un predio colindante con la avenida Garrido y la PR#52 en el municipio de Caguas. Desde este predio, donde se propone la Estación a conocerse como Las Catalinas, la ruta se conecta a la carretera PR#52 desplazándose por el lado oeste de la misma y paralela a la Avenida Parque Central. Aproximadamente, a 2.5 kilómetros de la Estación Las Catalinas, la ruta toma una curva hacia el este para entrar al área, de aproximadamente 42 cuerdas, propuesta para el establecimiento de la Estación Caguas Norte y un área de mantenimiento y almacenaje.

Del predio (área de mantenimiento y Estación Caguas Norte) el recorrido continua hacia el Noroeste, cruza frente a la entrada de las instalaciones de la Secretaría de Infraestructura, Ornato y Transportación del municipio de Caguas bordeando la colindancia Oeste de la Finca Longo, y conectándose a la autopista PR#52 cerca del kilómetro 13.6 por medio de elevados. Desde la PR#52 el trayecto continua desplazándose por el eje central de la autopista, pasa la confluencia con la PR#18, y continúa en dirección norte hasta tomar una curva hacia el este a la altura de la salida 7A en el barrio Monacillo Urbano del área de Río Piedras en el municipio de San Juan. Luego de la curva, la ruta continua por la carretera PR#21 en dirección este-noreste, pasa frente a la Penitenciaría Estatal conocida como Oso





Blanco hasta llegar a la intersección con la carretera PR#1. En la intersección de la PR#21 con la PR#1, se encuentra la Estación del Tren Urbano de Cupey en Río Piedras, municipio de San Juan, en donde termina el Sistema de Transporte Masivo de Caguas a San Juan.



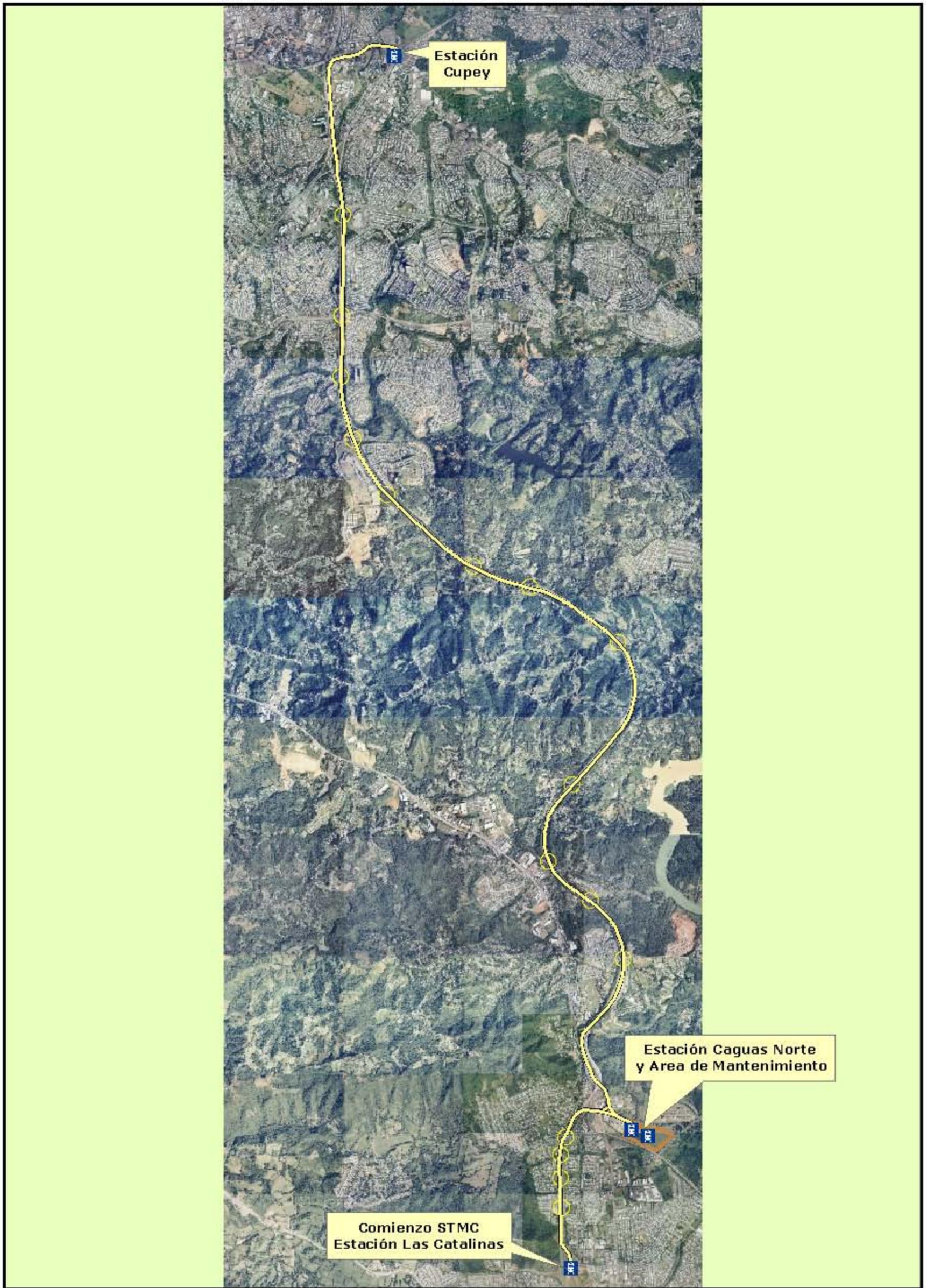


FIGURA 1. ALINEACIÓN DE LA RUTA PREFERIDA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO, CAGUAS A SAN JUAN.



Descripción general del área de estudio

La alineación propuesta para el Sistema de Transporte Masivo de Caguas a San Juan (en adelante STMC, para propósitos de referencia), recorre las carreteras PR#52, PR#18 y PR#21 en dirección sur a norte dentro de lo que se conoce como la Zona Metropolitana en la región norte-este de Puerto Rico. Según el modelo de Holdridge (Ewel & Whitmore, 1973) la región comprendida desde el municipio de Caguas hasta el municipio de San Juan es parte de la Zona de Vida de Bosque Húmedo Subtropical. Esta es la zona de vida más amplia en la isla, y la misma abarca la mayor variedad de usos de sus suelos por su agradable clima, abundante precipitación y moderada topografía. Con el aumento en la población y el desarrollo de viviendas horizontales en el municipio de San Juan y pueblos limítrofes se desarrolló una gran zona urbana que hoy en día incluye al municipio de Caguas. Aunque el municipio de Caguas posee una topografía variada con mayores elevaciones que el municipio de San Juan (el cual posee una topografía predominante de llano costero), la región norte del municipio de Caguas corresponde principalmente a valles entre montañas de baja elevación.

Por su localización y desarrollo histórico, la región de la Zona Metropolitana presenta un paisaje de usos de suelos principalmente para asentamiento urbano (desarrollo residencial denso). A los desarrollos residenciales se añade el mejoramiento o creación de las vías de transportación, desarrollo de comercios y parques industriales, quedando pocas áreas cubiertas por algún tipo de vegetación entre toda la infraestructura de la Zona Metropolitana. La cobertura de vegetación que se observa principalmente es una de pastos, arbustos y árboles de rápido crecimiento (especies colonizadoras) en parques, áreas abandonadas, límites residenciales y carreteras que no reciben mantenimiento. Las áreas verdes que han sido creadas y/o que se mantienen periódicamente, presentan un paisaje compuesto principalmente por vegetación exótica ornamental. Esto se observa principalmente





en las entradas e interior de las áreas residenciales; los puentes y en el eje central de las principales carreteras de la zona.

Las áreas naturales protegidas más cercanas a la ruta lo son el Bosque Estatal de San Patricio y el Bosque Urbano del Tercer Milenio (aprox. a 2.4 kms. y 2.6 kms. de la Estación de Centro Médico, respectivamente). El trayecto propuesto no cruza ningún Bosque o Reserva Estatal ni Federal, pero si discurre al costado de un área privada la cual se conoce como Finca Longo. La Finca Longo es un área privada manejada bajo acuerdo y con ayuda del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA). Esta finca, desprovista de su vegetación original para diversos usos, fue reforestada con varias especies arbóreas mediante fondos federales y estatales. Entre las especies sembradas se encuentran: eucaliptos *Eucalyptus robusta* y *E. deglupta*, majó *Hibiscus elatus*, teca *Tectona grandis*, caoba Santa Cruz *Swietenia macrophylla x mahagoni.*, y maga *Thespesia grandiflora*. Al Este de la Finca Longo (incluyendo parte de la misma), el DRNA delimita un Área con Prioridad de Conservación (APC) ya que se han registrado observaciones de individuos de la paloma sabanera *Patagioenas inornata wetmorei*, especie en peligro de extinción, y el área mantiene características adecuadas de hábitat para la misma (ver Figura #2).

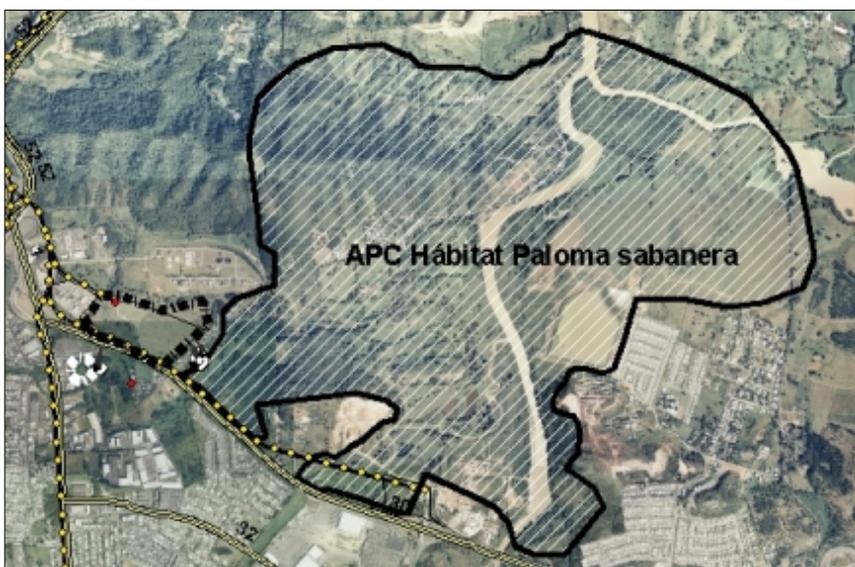


FIGURA 2. ÁREA CON PRIORIDAD DE CONSERVACIÓN (APC) LOCALIZADA AL ÉSTE DEL PREDIO PROPUESTO PARA ESTACIÓN CAGUAS NORTE Y ÁREA DE MANTENIMIENTO, CAGUAS.





Otras áreas naturales, por las cuales discurre la alineación propuesta, son los ríos y quebradas. Los principales cuerpos de agua que cruza el trayecto son dos: el Río Bairoa que discurre bajo el puente #3 de la autopista PR#52, y el Río Cañas que cruza bajo el puente #7, también de la autopista PR#52 (ver Metodología). La tercera área natural observada durante el recorrido, es un tributario del Río Bairoa que discurre al norte del predio propuesto para la Estación Caguas Norte, actuando como una colindancia natural. Aparte de las áreas mencionadas, en el resto de la trayectoria muchas de las quebradas pequeñas e intermitentes, documentadas anterior al desarrollo de las carreteras PR#18, PR#52, y demás infraestructura urbana, han sido canalizadas o desviadas de su curso natural. Otras han desaparecido a través del tiempo por cambios en el uso de terrenos.

Helmer et. al. (2002) clasifica la cobertura vegetal utilizando imágenes de satélite para examinar los usos del suelo y la vegetación arbórea asociada. Siguiendo los parámetros y definiciones presentadas por Helmer et. al. (2002), a lo largo de la alineación propuesta se presentan cinco (5) tipos de clasificación de vegetación: Bosque siempre verde húmedo de tierras bajas (“Lowland moist seasonal evergreen forest”), Bosque/matorral siempre verde húmedo de tierras bajas (“Lowland moist seasonal evergreen forest/shrub”), Pastos (“Pastures”), Agrícola/cultivado (“Agriculture/hay”), y Urbano con tierras infértiles (“Urban and barren”).

Las clasificaciones de: urbano con tierras infértiles y pastos dominan en cobertura el paisaje en toda la región para el STMC. Estas dos clasificaciones incluyen las áreas residenciales, comerciales e industriales, así como las áreas centrales y lados de las vías de transportación expuestos a mantenimiento continuo por parte de personal del Departamento de Transportación y Obras Públicas. No obstante, las clasificaciones de Bosque y Bosque/matorral siempre verde húmedo de tierras bajas se observan en parchos y franjas de vegetación creciendo de forma



natural a lo largo de la carretera PR#52, principalmente desde el barrio Bairoa de Caguas hasta el barrio Caimito en Río Piedras.

En el predio propuesto para la Estación Caguas Norte y área de mantenimiento podemos observar, según Helmer et. al. (2002), que la asociación de vegetación que domina es la de pastos con tierras urbanas o infértiles (ver Figura #3). Aunque en los mapas preparados por Helmer et. al (2002) se presenta la cobertura de bosque siempre verde húmedo de tierras bajas en parchos esparcidos en el centro del predio, en la actualidad observamos esta clasificación en la colindancia norte con el tributario del Río Bairoa, y a lo largo de la colindancia sur con la carretera PR#30; mientras que el interior del predio se mantiene cubierto principalmente por pastos.

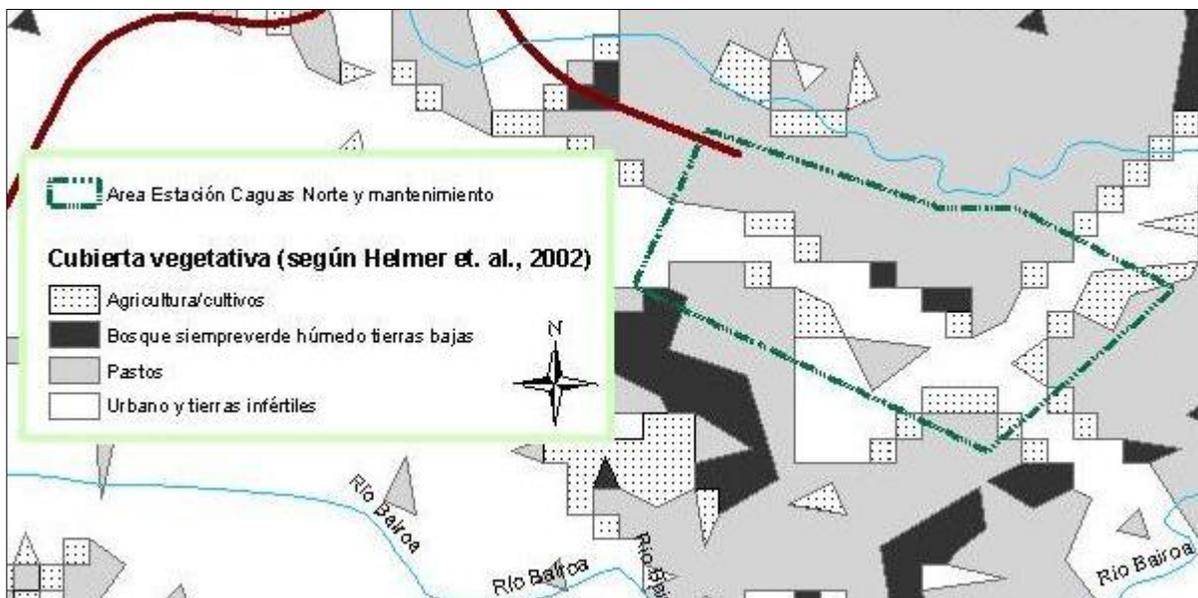


FIGURA 3. USOS DE SUELOS SEGÚN MAPAS PREPARADOS POR HELMER ET. AL. 2002 DEL PREDIO PROPUESTO PARA ESTACIÓN CAGUAS NORTE Y ÁREA DE MANTENIMIENTO, BO. BAIROA, CAGUAS.

El resto de las áreas a estudiar presentan, en términos generales, un paisaje similar donde dominan las tierras urbanas e infértiles con parchos de pastos y colindancias con pocos árboles y arbustos comunes.



METODOLOGÍA

La alineación propuesta para el STMC recorre aproximadamente veintiún (21) kilómetros desde un predio en la Avenida Garrido esquina con la autopista PR#52 en Caguas hasta la Estación de Cupey en San Juan (Río Piedras). Inicialmente el recorrido se dividió en diez (10) segmentos de dos (2) kilómetros para establecer trayectos perpendiculares en ambos lados de la ruta trazada. En los viajes preliminares para marcar los tramos (del 1 al 10) y puntos para censos de aves, notamos que varios puntos para el establecimiento de los trayectos perpendiculares a la ruta, quedaban en áreas donde nos encontrábamos de inmediato con desarrollos urbanos con cobertura vegetal limitada o inexistente. También observamos que el paisaje en muchos tramos era similar y repetitivo, por lo cual podíamos unir todos los tramos en una categoría de vegetación asociada a la infraestructura de las vías de transportación. Por estas razones se determinó recorrer las áreas verdes identificadas previamente en las fotos aéreas, y todos los puentes por los cuales cruza la ruta establecida para identificar la flora donde aún existen áreas cubiertas por vegetación. No obstante, además de los puentes y las áreas cubiertas por vegetación, se utilizaron los puntos marcados cada dos (2) kilómetros para los censos de fauna.

Durante el estudio de flora y fauna se reevaluaron las visitas preliminares, y se decretaron seis (6) áreas o categorizaciones para la identificación de la flora de la ruta propuesta. Tres áreas fueron estudiadas en un radio de cien (100) metros (hasta donde fue posible). Estas áreas correspondieron a la Estación del Tren Urbano (en adelante TU) en el Centro Médico en Río Piedras (San Juan), y dos predios baldíos en Caguas. Uno de los predios es un área colindante con la Avenida Garrido y la autopista PR#52, donde comienza la ruta con la ubicación de la Estación Las Catalinas. El otro predio, fue un área localizada al norte de la carretera conocida como la Antigua Vía. En la alternativa la ruta cruzaba esta área baldía





desde la carretera la Antigua Vía; y luego la carretera PR#30, para llegar al predio propuesto para la Estación Caguas Norte y área de mantenimiento.

La cuarta área definida, es el predio propuesto para la Estación Caguas Norte con su área para mantenimiento y almacenaje. Este predio fue recorrido mediante cinco trayectos previamente establecidos utilizando una foto aérea. Se recorrió el interior de la propiedad en dirección de Oeste a Este, cubriendo un diámetro de cinco metros ($2\frac{1}{2}$ metros a cada lado) para identificar las plantas de crecimiento herbáceo y arbustivo en el interior del predio. De la misma manera, se recorrieron tres trayectos orientados de Norte a Sur (ver Figura #4). Finalmente, se recorrió el perímetro del predio, en dirección a favor de las manecillas del reloj, comenzando en la entrada del camino al predio (entrada a la pista) para anotar las especies arbóreas observadas principalmente en la colindancia Norte con el Río Bairoa y la colindancia Sur con la carretera PR#30.



FIGURA 4. TRAYECTOS RECORRIDOS EN EL PREDIO PROPUESTO PARA ESTACIÓN CAGUAS NORTE Y ÁREA DE MANTENIMIENTO, BARRIO BAIROA, CAGUAS.





La alternativa elimina el recorrido de la ruta por la carretera PR#1, el cruce del área baldía de la Antigua Vía, y la Estación del TU de Centro Médico. El nuevo recorrido incluye también, un tramo de la carretera PR#21 desde su confluencia con la PR#52, hasta la intersección con la PR#1 donde ubica la Estación de Cupey.

Dos categorías reúnen la mayoría del área estudiada: una describe los lados y centro de la autopista y carreteras por donde se propone la alineación. Las áreas de la autopista PR#52 y PR#18, carretera PR#1 y carretera PR#21, fueron recorridas mayormente desde un vehículo en marcha, anotando las especies arbóreas y arbustivas observadas. También se efectuaron paradas en los puntos de censo cada dos kilómetros y en los puentes de las carreteras, para examinar la vegetación central y lateral de las mismas.

La otra categoría incluye los puentes que cruza la ruta a lo largo de la PR#52. Un total de dieciséis (16) puentes fueron examinados, según la figura suministrada por la parte contratante. Al igual que en las áreas del predio en la Avenida Garrido, Antigua Vía, Centro Médico, y área de la Estación de Cupey, en cada puente examinado se cubrió un área circular mínima de cien (100) metros de radio. A continuación una lista con la descripción de las áreas (4) y categorías (2) mencionadas con las abreviaturas a utilizarse como referencia en los resultados y discusión de este informe:

- 1) **Área AG** Predio en Avenida Garrido esquina PR#52 en Caguas para ubicación de Estación Las Catalinas
- 2) **Área AV** Área al norte de la carretera Antigua Vía en Caguas (Considerada en la alternativa)
- 3) **Área AM** Predio Estación Caguas Norte y área de almacenaje
- 4) **Área CM** Alrededores de la Estación del TU del Centro Médico (Considerada en la alternativa)
- 5) **Área AU** Lados y centro de la autopista PR#18 y PR#52, incluyendo la carretera PR#1 (Considerada en la alternativa)





- 6) **Puentes P** Puentes existentes en las carreteras PR#52 y PR#18, comenzando de Caguas a San Juan, con el puente #1 localizado en la urbanización Bairoa, entre las calles Parque Central y Eugenio Astol; y terminando con el puente #16 que cruza sobre la carretera PR#177 conocida como Avenida Lomas Verdes
- 7) **Área EC** Alrededores de la Estación del TU de Cupey, incluyendo áreas verdes de las carreteras PR#21 y PR#1, que bordean la estación.

Luego de recorrer las áreas descritas, la vegetación se identificó directamente en las visitas de campo y utilizando guías para aquellas muestras de flora que no pudieron ser identificadas en el campo. Para la nomenclatura y determinación de la forma de crecimiento (Tipo) de la flora se utilizó a Lioger (1985-1997) y Lioger & Martorell, (1982, 2000). Se revisaron las listas de: Elementos Críticos del DRNA, y la de flora característica de lugares húmedos (Nacional List, 1988, 1996)

La identificación de la herpetofauna se realizó mediante observaciones directas en los predios, búsqueda en los alrededores de los puentes y áreas adyacentes a las estaciones de censos de aves y anfibios. Para la identificación de la avifauna, además de anotar todo individuo observado durante los recorridos diurnos de vegetación, se realizaron censos a lo largo de la ruta propuesta en los puntos establecidos en la figura 5. Se realizaron tres censos diurnos (durante las 5:00am-8:00am) y dos nocturnos (durante 5:00pm-8:00pm). El primer censo (diurno) se realizó la última semana del mes de julio de 2006. Los otros censos se realizaron la tercera y quinta semana del mes de agosto de 2006, utilizando diferentes días para los censos diurnos y nocturnos. Para estos censos se utilizó el método de Recuentos en punto sin estimación de distancia (Wunderle, 1994) permaneciendo en cada punto de censo un tiempo mínimo de cinco (5) minutos hasta un tiempo máximo de quince (15) minutos.





Nuevos censos para la identificación de la fauna, especialmente del grupo de las aves, se realizaron durante los días 3 y 20 de noviembre, y 10 de diciembre. Estos censos comenzaron en el predio de la Avenida Garrido propuesto para la Estación Las Catalinas en Caguas, recorriendo la alineación por el centro de la autopista PR#52 hacia el área de la Estación Caguas Norte, para luego retomar la autopista PR#52 hacia San Juan, incluyendo el tramo desde la confluencia de la PR#18 con la PR#21 hasta la Estación de Cupey.

Luego de finalizar la identificación de la flora y fauna observada en el trayecto para el STMC, se revisó la lista de Elementos Críticos de la División de Patrimonio Natural del DRNA para verificar la presencia o ausencia de especies que estuvieran catalogadas como: críticas, raras, o en peligro de extinción.



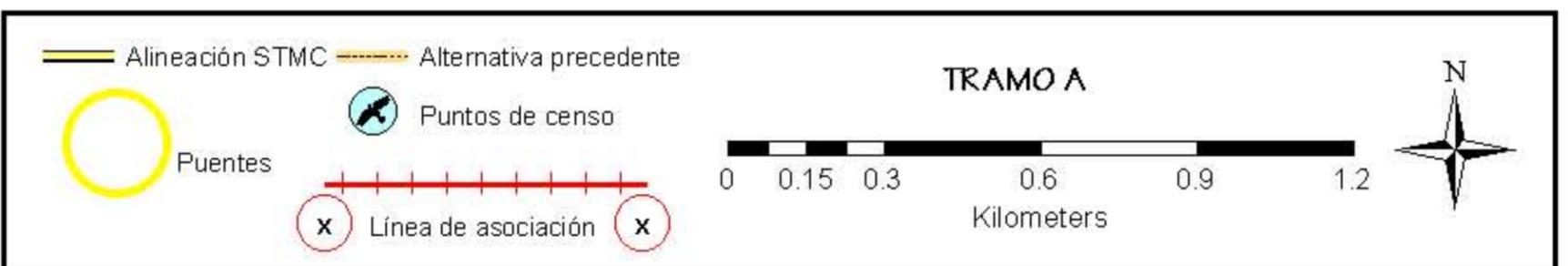
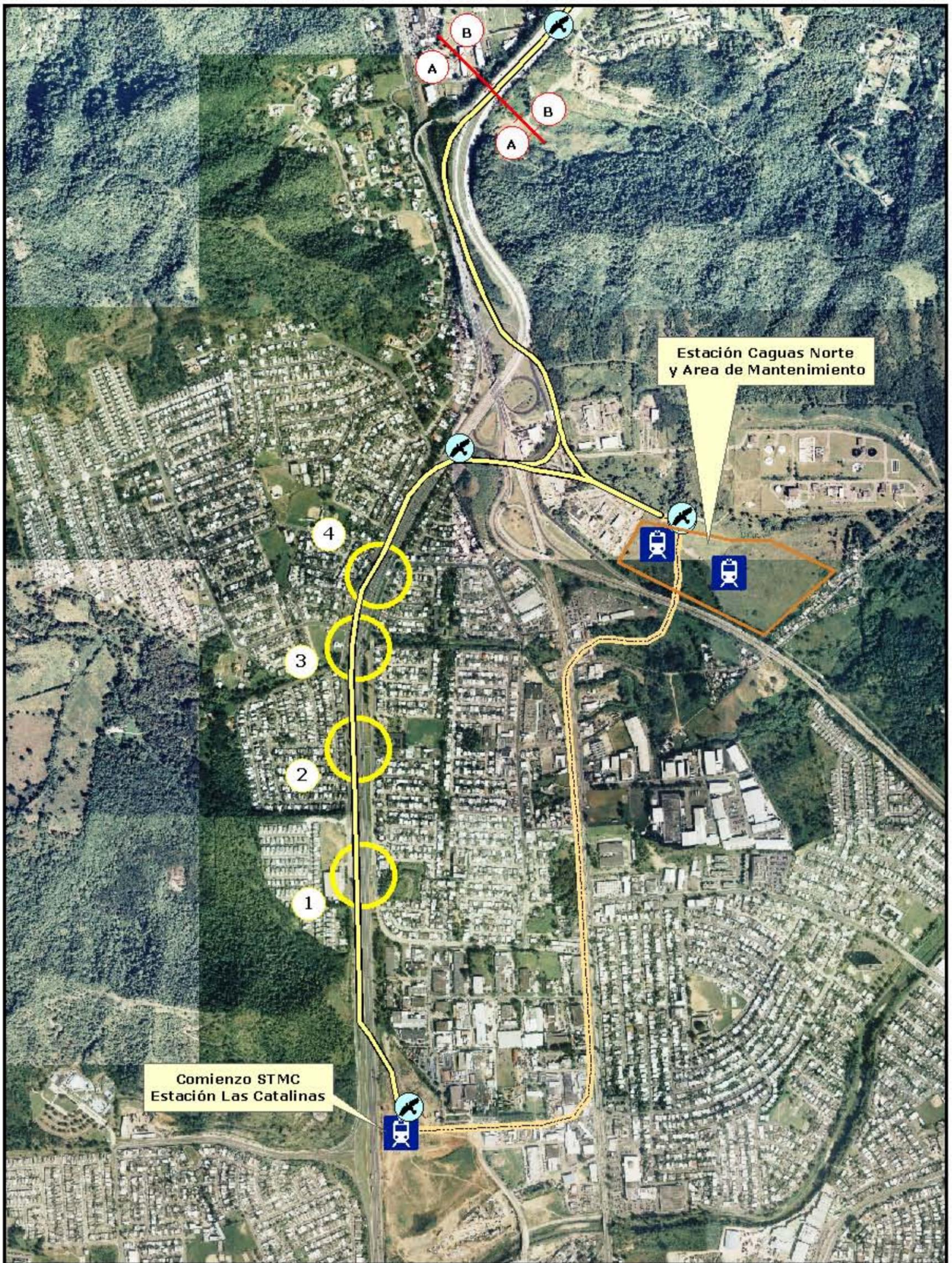


FIGURA 5. PUNTOS DE CENSO PARA AVES Y ANFIBIOS A LO LARGO DE LA RUTA PREFERIDA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO, CAGUAS A SAN JUAN (TRAMO A).

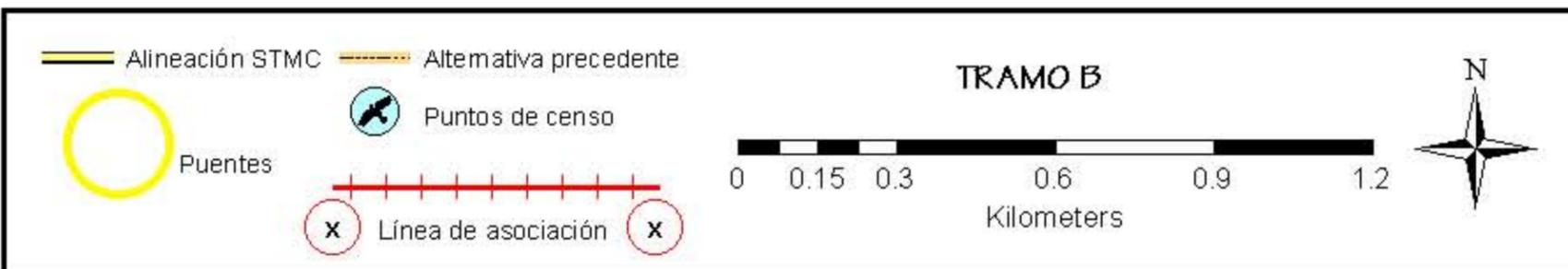
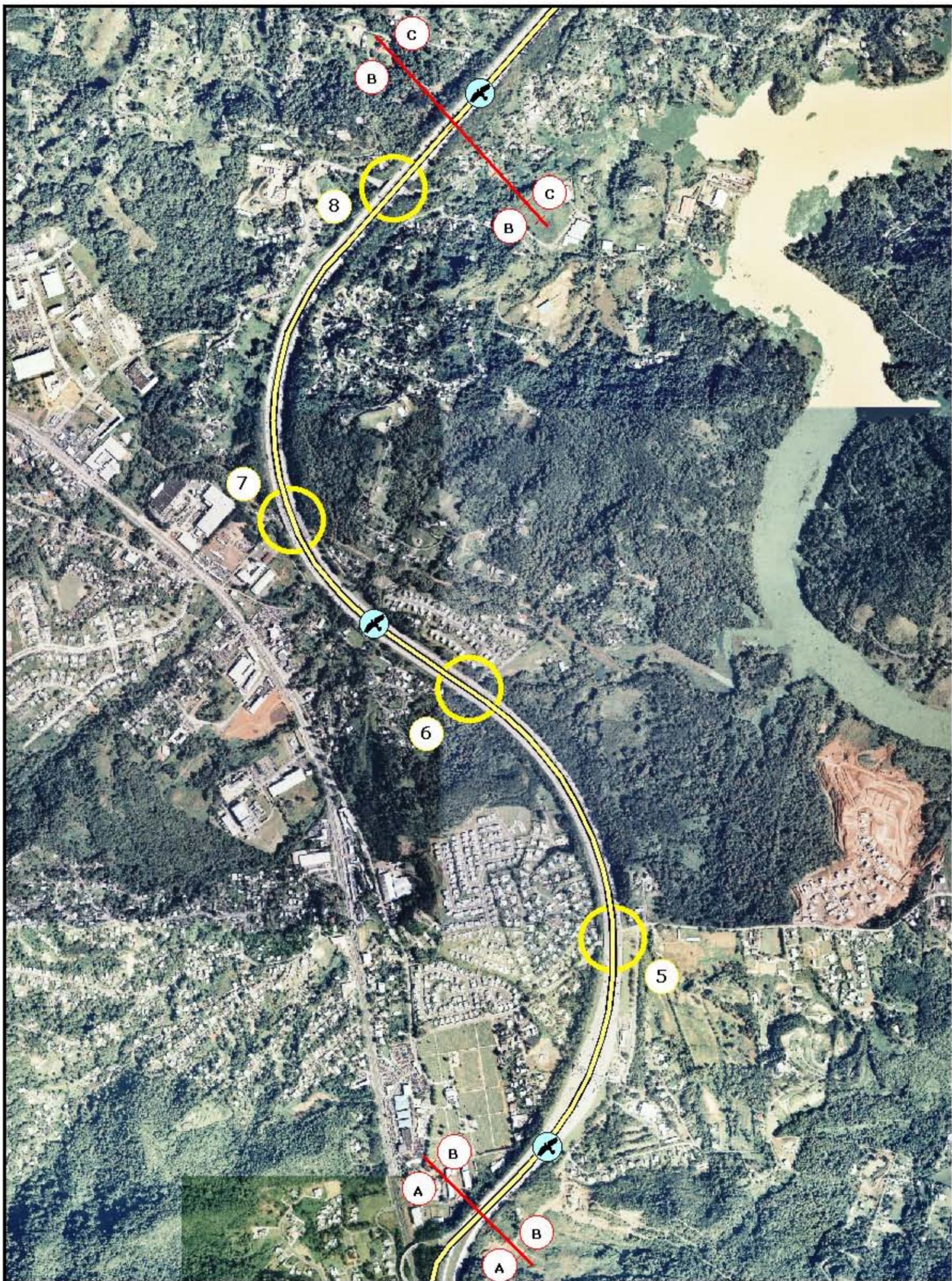


FIGURA 5. PUNTOS DE CENSO PARA AVES Y ANFIBIOS A LO LARGO DE LA RUTA PREFERIDA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO, CAGUAS A SAN JUAN (TRAMO B).

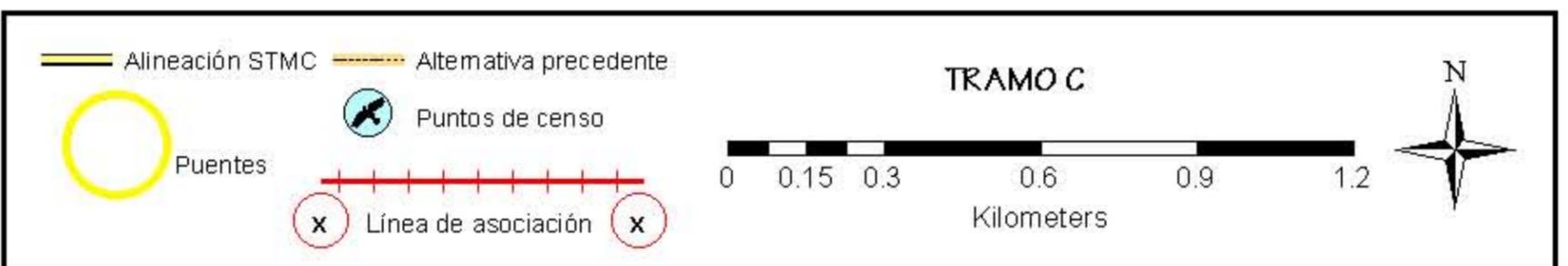
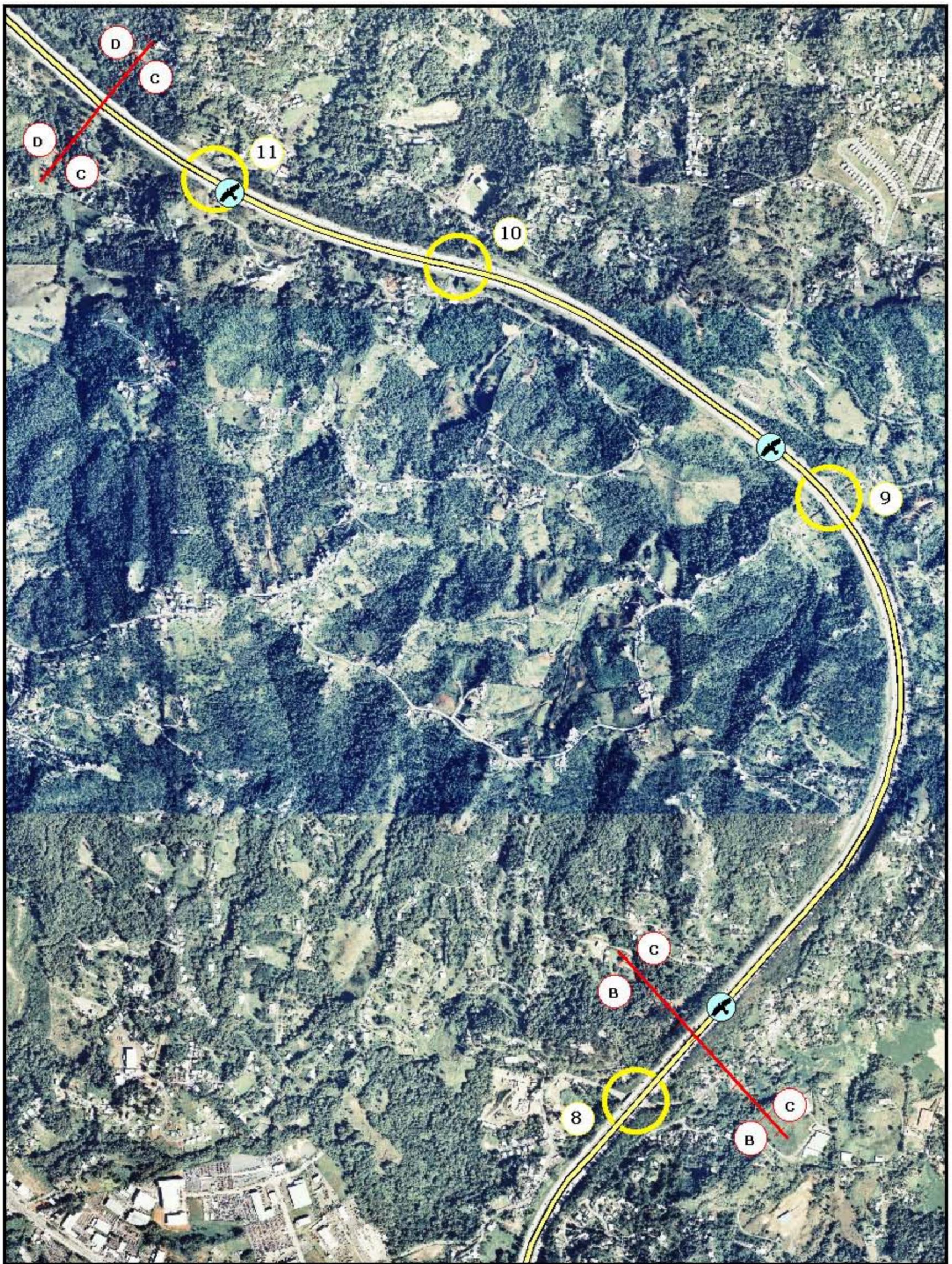


FIGURA 5. PUNTOS DE CENSO PARA AVES Y ANFIBIOS A LO LARGO DE LA RUTA PREFERIDA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO, CAGUAS A SAN JUAN (TRAMO C).

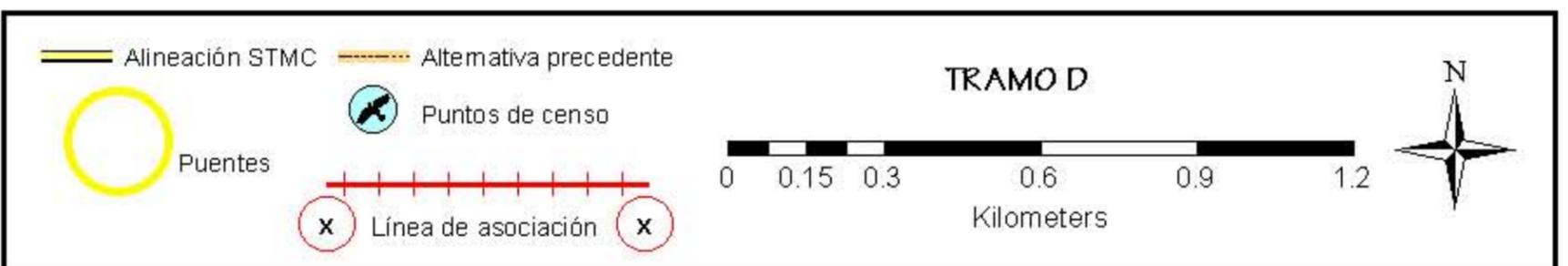
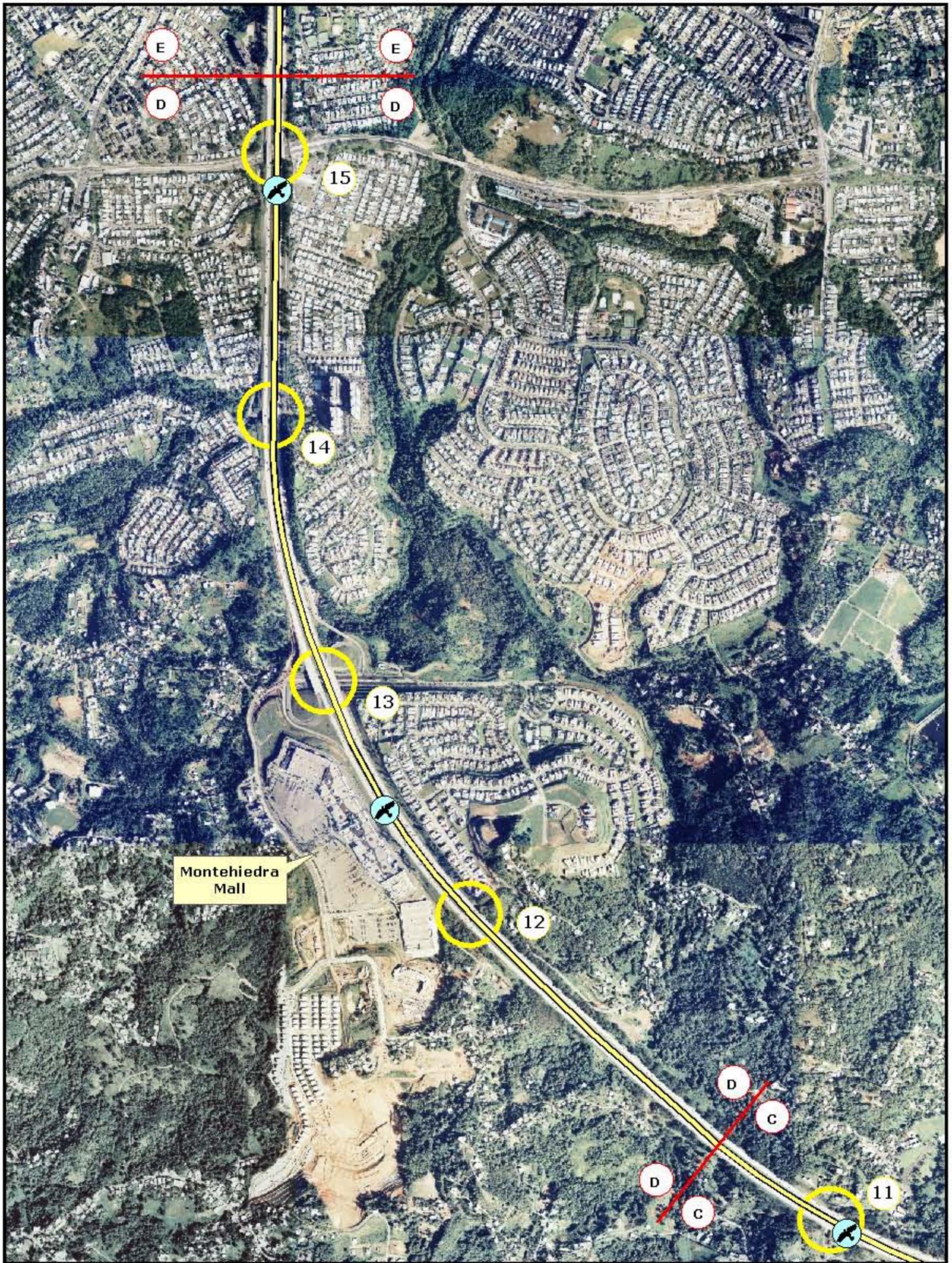


FIGURA 5. PUNTOS DE CENSO PARA AVES Y ANFIBIOS A LO LARGO DE LA RUTA PREFERIDA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO, CAGUAS A SAN JUAN (TRAMO D).

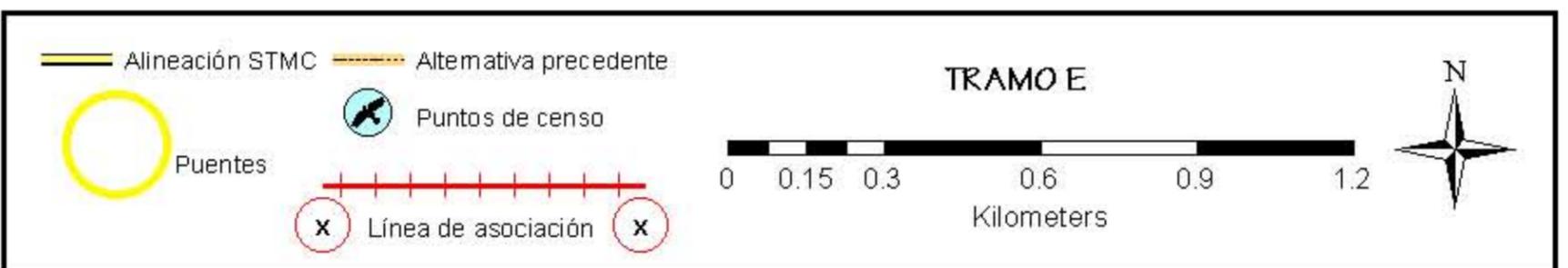
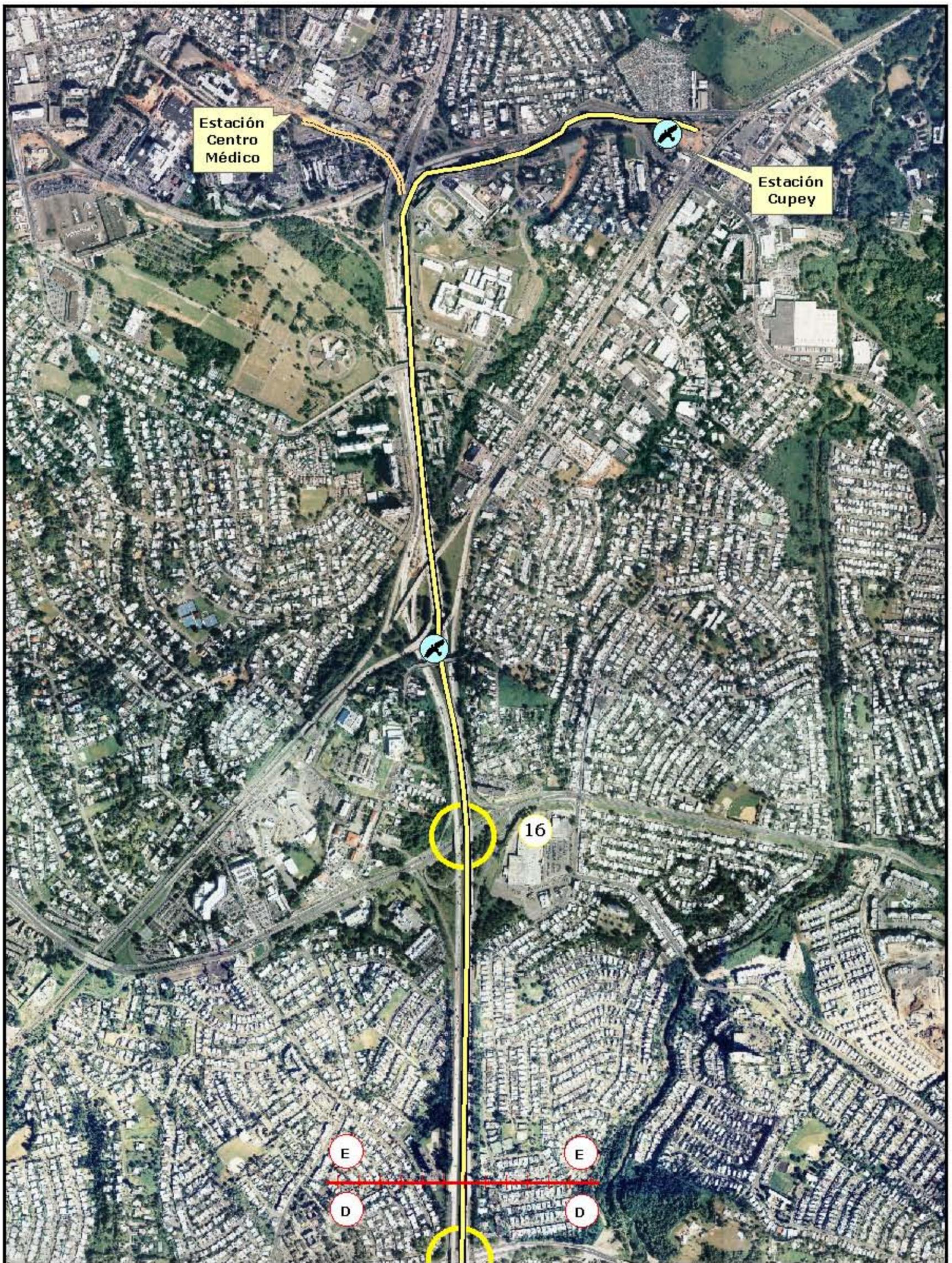


FIGURA 5. PUNTOS DE CENSO PARA AVES Y ANFIBIOS A LO LARGO DE LA RUTA PREFERIDA PARA EL SISTEMA DE TRANSPORTE MASIVO, CAGUAS A SAN JUAN (TRAMO E).



RESULTADOS

Listas de la flora

Para las dos alternativas propuestas para el STMC y áreas verdes circundantes, se identificaron un total de 219 especies de flora agrupadas en 63 familias. Al añadir la Estación de Cupey, como punto final del recorrido, no se identificaron nuevas especies de flora diferentes a las ya presentadas. Las listas de flora que se presentan a continuación presentan el lugar donde se identificaron las especies y el tipo de crecimiento (Hábito) observado. Para el Hábito (Tipo de crecimiento) se utilizaron las siguientes abreviaturas: **A**-Árbol, **A-Ar**-Árbol pequeño o con crecimiento de arbusto, **Ar**-Arbusto, **Ar-A**-Arbusto creciendo como árbol pequeño, **B**-Bejuco, **H**-Herbácea, y **He**-Helecho.

La tabla 1 detalla las especies de la flora observada en cinco (5) áreas y las dos (2) categorías. A continuación descripción de las abreviaturas para referencia:

- **AG** Área donde comienza el STMC en la Avenida Garrido esquina autopista PR#52 a conocerse como la Estación Las Catalinas
- **AV** Área al norte de la carretera conocida como la Antigua Vía
- **AM** Área para Mantenimiento y Estación Caguas Norte
- **CM** Centro Médico y alrededores hasta llegar a la autopista PR#18
- **EC** Estación de Cupey y alrededores de la carretera PR#1
- **AU** Lados y centro de la Autopista (PR#18 y PR#52), incluyendo tramo de PR#1
- **P** Puentes en el recorrido de la autopista PR#52 desde el puente a la altura del Km. 15.6 en la PR#52, hasta el puente que cruza la PR#177 (16 puentes en total)

También en esta sección, presentamos una lista (Tabla 2) con un resumen de la flora catalogada como Facultativa (**FWC**) y Obligada (**OBL**) de humedal, identificadas principalmente en el área ribereña de los puentes #3 y #7, y el tributario del Río Bairoa localizado al norte del predio para la Estación Caguas Norte y área de mantenimiento (**AM**).



Tabla 1. Flora observada en las áreas de las Estaciones Las Catalinas y Caguas Norte, Antigua Vía, Centro Médico, Estación de Cupey, y carreteras y puentes donde se propone la alineación del STMC.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	AG	AV	AM	CM	EC	AU	P
Acanthaceae	<i>Blechnum pyramidatum</i> L.	Yerba de papagayo	H		●	●				
	<i>Odontonema cuspidatum</i> (Nees in DC.) Kuntze	Coral de jardín	H							●
	<i>Ruellia brittoniana</i> Leon.	A-las-doce-me-voy	H	●						●
	<i>Thunbergia alata</i> Coger & Simis	Ojo de poeta	B			●				
	<i>Thunbergia fragans</i> Roxb.	Susana blanca	B			●				
Amaryllidaceae	<i>Crinum zeylanicum</i> (L.) L.	Lirio grande decorativo	H							●
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangó	A		●	●		●		●
Annonaceae	<i>Cananga odorata</i> (Lam) Hook. & Thoms..	Ilan-ilán	A				●		●	
Apocynaceae	<i>Allamanda cathartica</i> L.	Canario	Ar						●	
Araceae	<i>Alocasia macrorrhiza</i> (L.) G. Don	Yautía cimarrona	H			●				●
	<i>Caladium bicolor</i> Ait) Vent.	Paleta de pintor	H							●
	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Malanga	H	●		●				
	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Rábano cimarrón	H			●				●
	<i>Epipremnum aureum</i> (Lindl. & André) Bunt.	Trepapalo amarillo	B							●
	<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Piñanona	B			●				●
	<i>Philodendron scandens</i> C. Koch & H. Sello	Paisaje	H			●	●			●
	<i>Syngonium podophyllum</i> Schott	Malanga trepadora	B		●	●				●
	<i>Xanthosoma undipes</i> C.Koth	Yautía silvestre	H		●	●				●
Araliaceae	<i>Brassaia actinophylla</i> Endlicher	Schefflera decorativa	A							●
	<i>Polyscias guilfoylei</i> (Bull.) L. H. Bailey	Gallego	Ar	●		●				
	<i>Schefflera morototoni</i> (Aublet) Maguire, Steyer. & Frodin	Yagrumo macho	A			●	●			●
Bignonaceae	<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	Tulipan africano	A	●	●	●		●	●	●
	<i>Tabebuia argentea</i> (Bur. & Schum.) Britton	Roble venezolano plateado	A				●	●		●

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	AG	AV	AM	CM	EC	AU	P
Bignonaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) Nichols.	Roble amarillo	A							●
	<i>Tabebuia heterophylla</i> (DC.) Britt	Roble nativo	A	●		●	●	●	●	●
	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	Roble venezolano rosado	A				●			
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Achiote	Ar-A			●				
Bombaceae	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn	Ceiba	A				●			
	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav.) Urban	Guano	A			●				
Boraginaceae	<i>Cordia obliqua</i> Willd.	Cereza blanca	A						●	●
	<i>Cordia sebestena</i> L.	Vomited colorado	A					●	●	●
	<i>Cordia sulcata</i> DC.	Moral	A		●	●				●
Caesalpinioideae	<i>Bauhinia variegata</i> L.	Palo de mariposa	A				●			●
	<i>Caesalpinia bicapsularis</i> L.	Hoja de sen	Ar		●	●				
	<i>Caesalpinia decapetala</i> (Roth)	Zarza de cercas	B		●	●				
	<i>Cassia siamea</i> Lam.	Casia de siam	A			●				
	<i>Chamaecrista diphylla</i> (L.) Greene	Hediondilla	Ar	●		●				
	<i>Chamaecrista glandulosa</i> var. <i>swartzii</i> (Wikstr.) Irwin & Barneby	*****	Ar			●				
	<i>Delonix regia</i> Raf.	Flamboyán	A		●	●	●	●	●	●
	<i>Peltophorum pterocarpum</i> DC.	Flamboyán amarillo	A		●	●				●
	<i>Senna occidentales</i> (L.) Link	Hedionda	Ar			●				
Cannaceae	<i>Canna indica</i> L.	Maraca	H							●
Capparaceae	<i>Cleome speciosa</i> HBK.	Volantines preciosos	H			●				
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> J. R. & G. Forst.	Pino australiano	A				●			●
Combretaceae	<i>Bucida buceras</i> L.	Ucar	A				●		●	●
	<i>Terminalia catappa</i> L.	Almendra	A		●	●	●	●		●
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Cohitre	H	●	●	●		●		●
Compositae	<i>Ambrosia peruviana</i> Willd.	Artemisa	Ar			●				
	<i>Bidens alba</i> L.	Margarita	H	●	●	●	●	●	●	●

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	AG	AV	AM	CM	EC	AU	P
Compositae	<i>Eclipta postrata</i> L.	Yerba de tajo	H	●		●				
	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Clavelito rojo	H	●		●		●		
	<i>Eupatorium odoratum</i> (L.) King & H.E. Robins	Cariaquillo Santa María	Ar	●	●	●				
	<i>Mikania micrantha</i> HBK.	Guaco falso	H	●		●				
	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.	Artemisa cimarrona	H		●	●				
	<i>Pectis ciliaris</i> L.	*****	H		●	●				
	<i>Tridax procumbens</i> L.	Pancha	H	●	●	●		●		
	<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Lessing	Rabo de Buey	H	●	●	●		●		
	<i>Wedelia reticulata</i> DC.	Manzanilla del monte	H	●	●	●				●
	<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	*****	H			●				
Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i> L.	Bejuco de vaca	B			●				
	<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.)	Bejuco de puerco	B	●	●	●				●
	<i>Ipomoea triloba</i> L.	Bejuco de puerco	B			●	●			
	<i>Merremia quinquefolia</i> (L.) Hall.	Batatilla blanca	B	●	●	●				
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia americana</i> (L.) Cogn.	Bejuco de torero	B	●	●	●				
	<i>Momordica charantia</i> L.	Cundeamor	B	●	●	●				●
Cyperaceae	<i>Cyperus alternifolius</i> L.	Paragüita	H			●				●
	<i>Cyperus densicaespitosus</i> Mattf. & Kük.	*****	H				●		●	●
	<i>Cyperus imbricatus</i> Retz.	*****	H			●				
	<i>Cyperus odoratus</i> L.	*****	H	●		●				●
	<i>Cyperus polystachyos</i> Rottb.	*****	H			●				●
	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Hierba coquí	H	●		●				●
	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl.) Boeck	Yerba estrella	H	●		●		●		
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea alata</i> L.	Ñame	B			●				●
Elaeocarpaceae	<i>Muntigia calabura</i> L.	Capulín	A			●				
Euphorbiaceae	<i>Acalypha wilkesiana</i> Muell. Arg.	Acalifa	Ar				●	●	●	●
	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.)	Lehecilla	H	●	●	●				●

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	AG	AV	AM	CM	EC	AU	P
Euphorbiaceae	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Blume	Croton de jardín	Ar				●		●	●
	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Pascueta	H	●		●				
	<i>Hura crepitans</i> L.	Havilla, molinillo	A						●	
	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Quinino de Pobre	H	●	●	●				
	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuereta	Ar-A	●		●				●
Flacourteaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Tostado	A			●				
	<i>Casearia guanensis</i> Urban	Cafeílo	A			●				
	<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	Cafeílo silvestre	A	●		●				●
Guttiferae	<i>Calophyllum calaba</i> L.	Árbol de maría	A			●	●	●	●	●
Labiatae	<i>Leonotis nepetifolia</i> (L.) Ait. F.	Botón de cadete	Ar		●	●				
Laureaceae	<i>Persea americana</i> Millar	Aguacate	A			●				
Liliaceae	<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker-Gawl	Dracaena	Ar							●
	<i>Dracaena marginata</i> Lam.	Dracaena fina	Ar							●
	<i>Sansevieria hyacinthoides</i> (L.) Druce	Lengua de vaca	H							●
Loganiaceae	<i>Spigelia anthelmia</i> L.	Lombricera	H		●	●				
Lythraceae	<i>Lagerstroemia speciosa</i> (L.) Pers.	Reina de las flores	A			●	●		●	●
Malvaceae	<i>Hibiscus elatus</i> Swartz	Majó	A						●	●
	<i>Malvastrum americanum</i> (L.) Torr.	Malva silvestre	Ar	●		●				●
	<i>Pavonia fruticosa</i> (Miller) Fawcett & Rendle	Pequeque	Ar			●				
	<i>Sida acuta</i> Burm. F.	Escoba blanca	Ar	●	●	●				●
	<i>Thespesia populnea</i> (L.) Solander ex Correa	Emajaguilla	A							●
	<i>Urena lobata</i> L.	Cadillo	Ar	●		●				
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Camasey peludo	Ar			●				●
	<i>Dissotis rotundifolia</i> (Smith) Triana	*****	H			●				
	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Camasey	A			●				
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Guaraguao	A			●			●	●
	<i>Swietenia macrophylla</i> G. King	Caoba hondureña	A							●

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	AG	AV	AM	CM	EC	AU	P
Meliaceae	<i>Swietenia mahagoni</i> (L.) Jacq.	Caoba dominicana	A					●	●	●
	<i>Trichillia hirta</i> L.	Cabo de hacha	A			●				
Mimosoideae	<i>Albizia procera</i> (Roxb.) Benth.	Albicia	A	●	●	●	●	●	●	●
	<i>Inga vera</i> Willd.	Guaba	A						●	●
	<i>Leucaena leucocephala</i> (L.) de Wit.	Acacia pálida, Zarcilla	A	●	●	●			●	
	<i>Mimosa ceratonia</i> L.	Zarza	B	●		●				
	<i>Mimosa pigra</i> L.	*****	Ar			●				
	<i>Mimosa pudica</i> L.	Moriviví	Ar	●		●				
	<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth	Desmanto amarillo	H	●		●				
	<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	Guamá americano	A							●
	<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merrill	Samán	A			●				
Moraceae	<i>Artocarpus altilis</i> (S. Park)	Pana	A			●				
	<i>Cecropia schreberiana</i> Miq.	Yagrumo hembra	A			●	●			●
	<i>Ficus benjamina</i> L.	Laurel benjamín	A							●
	<i>Ficus elastica</i> Roxb.	Palo de goma	A						●	
	<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	Laurel de la India	A			●				
Musaceae	<i>Heliconia ssp.</i>	Ave de paraiso	H	●						
	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Plátano	A			●				
	<i>Musa sapientum</i> L.	Guineo	A	●		●				●
Myrtaceae	<i>Eucalyptus robusta</i> J. E. Smith	Eucalipto de alcanfor	A				●		●	●
	<i>Eugenia biflora</i> (L.) DC.	Pitangueira	A			●				
	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	A			●				●
	<i>Syzygium jambos</i> L.	Pomarrosa	A			●				
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	Trinitaria	Ar				●		●	●
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	Yerba de clavo	H			●				●
Orquidiaceae	<i>Oceoclades maculata</i> Lindley	Orquídea africana	H			●				
Oxalidaceae	<i>Oxalis barrelieri</i> L.	*****	H			●				

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	AG	AV	AM	CM	EC	AU	P
Oxalidaceae	<i>Oxalis corniculata</i> L.	Trebolillo amarillo	H			●				●
Palmae	<i>Areca catechu</i> L.	Palma catechu	A					●		●
	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> (Bory) H. Wendl.	Areca	A				●			
	<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de coco	A			●			●	●
	<i>Livistonia chinensis</i> (Jacq.) R. Brown ex Martius	Palma abanico	A						●	●
	<i>Prichardia pacifica</i> Seem. & H.Wendl.	Palma abanico de Fiji	A				●		●	
	<i>Roystonea borinquena</i> O.F. Cook	Palma real	A			●	●	●		●
	<i>Veitchia merrillii</i> Becc.	Palma adonidia	A				●		●	
	<i>Washingtonia</i> spp.	Palma de abanico	A				●		●	
Papilionoideae	<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	Morivivi bobo	Ar			●				
	<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.	Yerba de contrabando	Ar	●	●	●				
	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC.	Moca	A			●				●
	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	Gandul	Ar			●				
	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Flor de conchita	B			●				●
	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	Conchita de virginia	B	●		●				
	<i>Clitoria fairchildiana</i> R. Howard	Clitoria	A				●		●	●
	<i>Clitoria ternatea</i> L.	Bejuco de conchita	B	●		●				
	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Zarza galana	H	●	●	●				
	<i>Desmodium tortuosum</i> (Sw.) DC.	Cadillo	H		●	●				
	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Brucayo	A			●				
	<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook	Brucayo	A			●				
	<i>Galactia striata</i> (Jacq.) Urban	*****	B			●				
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Mata ratón	A	●		●				●
	<i>Macroptilium lathyroides</i> (L.) Urban	Habichuela parada	H	●	●	●		●		●
	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	Terocarpo	A				●	●	●	●
<i>Pueraria phaseoloides</i> (Roxb.) Benth.	Kudzú tropical	B	●		●					
<i>Sesbania grandiflora</i> (L.) Pers.	Cresta de gallo	Ar	●							

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábito	AG	AV	AM	CM	EC	AU	P
Papilionoideae	<i>Stizolobium pruriens</i> (L.) Medik.	Pica-pica	B							●
	<i>Vigna adenantha</i> (G.F.W. Meyer) Maréchal et. al.	Habichuela cimarrona	B			●				
	<i>Vigna vexillata</i> (L.) A. Rich.	Frijol cimarrona	B			●				
Passifloraceae	<i>Passiflora rubra</i> L.	Parcha colorada	B							●
	<i>Passiflora suberosa</i> L.	Flor de pasión	B			●				
Phytolaccaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.	Anamú	Ar	●		●				
	<i>Trichostigma octandrum</i> (L.) H. Walter	Bejuco de paloma	B			●				●
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Higuillo	Ar	●		●				●
	<i>Piper amalago</i> L.	Higuillo de limón	Ar			●				
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Llantén	H			●				
Poaceae	<i>Arthrostylidium sarmentosum</i> Pilger	Bambú trepador	B			●				
	<i>Bambusa vulgaris</i> L.	Bambú	A	●		●				●
	<i>Chloris inflata</i> Link	Paragüita morada	H				●		●	●
	<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz) Koeler	Pata de gallina fina	H	●		●				●
	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Arrocillo	H			●				●
	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	Yerba de hilo	H			●				
	<i>Melinis repens</i> (Willd.) Zizka	Yerba rosada	H	●			●			●
	<i>Panicum aquaticum</i> Bosc.	Yerba acuática	H			●				
	<i>Panicum glutinosum</i> Sw.	Yerba pegajosa	H			●				
	<i>Panicum laxum</i> Sw.	Malojillo del monte	H	●		●				●
	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	Horquetilla	H	●		●	●	●	●	
	<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd.	Yerba venezolana	H			●				
	<i>Paspalum virgatum</i> L.	Cortadero, matojo blanco	H			●				
	<i>Paspalum millegrana</i> Schrad	Cortadora, paja brava	H	●		●				●
	<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	Yerba elefante	H	●					●	●
	<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	Cepillo de botella	H		●		●			●
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Yerba Johnson	H	●		●				●	

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	AG	AV	AM	CM	EC	AU	P
Poaceae	<i>Sporobolus indicus</i> (L.) R. Br.	Matojo de burro, cerrillo	H	●		●		●		●
	<i>Urochloa maxima</i> (Jacq.) R. D. Webster	Yerba de Guinea	H	●	●	●	●	●	●	●
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i> (L.) L.	Uva de playa	A-Ar							●
	<i>Polygonum punctatum</i> Elliot	Yerba de hicotea	H			●				
Polypodiaceae	<i>Adiantum pyramidale</i> L.	Helecho de pozo	He			●				
	<i>Blechnum occidentales</i> L.	Helecho	He	●		●				●
	<i>Nephrolepis rivularis</i> (Vahl) Mett.	Helecho	He	●		●				●
	<i>Polypodium lineatum</i> (Sw) J. Smith	Helecho	He			●				
	<i>Pteris</i> sp.	Helecho	He			●				●
	<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats	Helecho	He			●				
Portulacaceae	<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Verdolaga	H			●				
Rhamnaceae	<i>Goiania lupuloides</i> (L.) Urban	Bejuco indio	B			●				
Rubiaceae	<i>Hedyotis corymbosa</i> (L.) Lam.	*****	H			●				
	<i>Ixora coccinea</i> L.	Cruz de malta	Ar				●		●	
	<i>Richardia scabra</i> L.	*****	H			●				
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja	A							●
	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	China	A			●				
	<i>Citrus x paradisi</i> Macf.	Toronja	A			●				
	<i>Zanthoxylum martinicense</i> (Lam.) DC.	Espino rubial	A			●				
Sapindaceae	<i>Cupania americana</i> L.	Guara	A			●			●	●
	<i>Paullinia pinnata</i> L.	Bejuco de costilla	B	●		●				●
	<i>Serjania polycephalla</i> (L.) Radlkofer	Bejuco de canasta	B	●	●	●				
Solanaceae	<i>Cestrum diurnum</i> L.	Dama de día	Ar							●
	<i>Physalis angulata</i> L.	Sacabuche	Ar			●				
	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Berenjena cimarrona	Ar	●	●	●				●
Staphyleaceae	<i>Turpinia occidentalis</i> (Sw.) G. Don.	Sauce cimarrón, sauquillo	A			●				
Sterculiaceae	<i>Melochia nodiflora</i> Sw.	Malva colorada	Ar	●		●				●



Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	AG	AV	AM	CM	EC	AU	P
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Guacimilla	A	●		●				●
Urticaceae	<i>Laportea aestuans</i> (L.) Chew	Picapica	H			●				
	<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	Madreperla	H	●	●	●				
	<i>Urera baccifera</i> (L.) Wedd.	Ortiga brava	Ar-A							●
Verbenaceae	<i>Citharexylum fruticosum</i> L.	Péndula	A	●		●			●	●
	<i>Lantana camara</i> L.	Cariaquillo	Ar			●				●
	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl	Verbena	Ar			●				
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson	Bejuco de caro	B	●	●	●				●



Tabla 2. Resumen de la flora catalogada como Facultativa (**FACW**) y Obligada (**OBL**) de humedal.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Hábito	Categoría
Acanthaceae	<i>Ruellia brittoniana</i> Leon.	A-las-doce-me-voy	H	FACW -
Araceae	<i>Alocasia macrorrhiza</i> (L.) G. Don	Yautía cimarrona	H	FACW
	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott	Malanga	H	OBL
	<i>Dieffenbachia seguine</i> (Jacq.) Schott	Rábano cimarrón	H	OBL
Compositaceae	<i>Eclipta postrata</i> L.	Yerba de tajo	H	OBL
Convolvulaceae	<i>Ipomoea alba</i> L.	Bejuco de vaca	B	FACW
	<i>Ipomoea tiliacea</i> (Willd.)	Bejuco de puerco	B	FACW
Cyperaceae	<i>Cyperus imbricatus</i> Retz.	*****	H	OBL
	<i>Cyperus odoratus</i> L.	*****	H	FACW +
	<i>Cyperus polystachyos</i> Rottb.	*****	H	FACW
Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i> (L.) D. Don	Camasey peludo	Ar	FACW
Mimosoideae	<i>Mimosa pigra</i> L.	*****	Ar	FACW
	<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth	Desmanto amarillo	H	FACW
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> L.	Pomarrosa	A	FACW
Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	Yerba de clavo	H	OBL
Papilionoideae	<i>Aeschynomene sensitiva</i> Sw.	Morivivi bobo	Ar	OBL
	<i>Andira inermis</i> (W. Wright) DC.	Moca	A	FACW
	<i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) DC.	Zarza galana	H	FACW
	<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Brucayo	A	FACW +
	<i>Vigna adenantha</i> (G.F.W. Meyer)	Habichuela	B	OBL
	Maréchal et. al.	cimarrona		
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	Higuillo	Ar	FACW
Poaceae	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link	Arrocillo de hilo	H	FACW
	<i>Leptochloa mucronata</i> (Michx.) Kunth	Yerba de hilo	H	FACW
	<i>Panicum glutinosum</i> Sw.	Yerba pegajosa	H	FACW
	<i>Panicum laxum</i> Sw.	Malojillo del monte	H	FACW
	<i>Paspalum fasciculatum</i> Willd.	Yerba venezolana	H	FACW
	<i>Paspalum virgatum</i> L.	Cortadero, matojo blanco	H	FACW
	<i>Paspalum millegrana</i> Schrad	Cortadora, paja brava	H	FACW
	Polygonaceae	<i>Polygonum punctatum</i> Elliot	Yerba de hicotea	H
Polypodiaceae	<i>Nephrolepis rivularis</i> (Vahl) Mett.	Helecho	He	FACW
	<i>Thelypteris interrupta</i> (Willd.) K. Iwats	Helecho	He	OBL
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Wedd.	Ortiga brava	Ar-A	FACW

Lista de la fauna

La Tabla 3 presenta los organismos de fauna vertebrada identificados para la ruta propuesta y predio para Estación Caguas Norte y área de mantenimiento. . Las siguientes definiciones corresponden a las abreviaturas utilizadas en la tabla 3 sobre el estado de la fauna observada:

Estado:

- ◆ C Común
- ◆ M Migratorio
- ◆ E Endémico
- ◆ EX Exótico establecido

Tabla 3. Fauna vertebrada observada a lo largo de la alineación y predios para las estaciones Las Catalinas y Caguas Norte.

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado
PECES			
Cichlidae	<i>Tilapia</i> sp	Tilapias, chopas	C, EX
Loricariidae	<i>Liposarcus multiradiatu</i>	Plecos	C, EX
Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Gupis	C, EX
	<i>Xiphophorus helleri</i>	Cola espada	C, EX
ANFIBIOS			
Bufo	<i>Bufo marinus</i>	Sapo común	C, EX
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus albilabris</i>	Ranita de labio blanco	C
	<i>Eleuterodactylus antillensis</i>	Coquí churí	C, E
	<i>Eleuterodactylus brittoni</i>	Coquí de las yerbas	C, E
	<i>Eleuterodactylus coqui</i>	Coquí común	C, E
Ranidae	<i>Rana catesbeiana</i>	Rana toro	C, EX
REPTILES			
Teiidae	<i>Ameiva exsul</i>	Siguana común	C
Iguanidae	<i>Anolis cristatellus</i>	Lagartijo común	C
	<i>Anolis pulchellus</i>	Lagartijo jardinero	C
	<i>Iguana iguana</i>	Iguana verde	C, EX
MAMIFEROS			
Herpestidae	<i>Herpestes auropunctatus</i>	Mangosta	C, EX
Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Ratón negro	C, EX

Continuación Tabla 3. Fauna vertebrada (grupo aves)

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Estado
AVES			
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Guaraguo cola roja	C
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Falcon común	C
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza real	C
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera	C
	<i>Butorides virescens</i>	Martinete	C
	<i>Egretta tricolor</i>	Garza pechiblanca	C
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma común	C
	<i>Columbina passerina</i>	Rolita	C
	<i>Patagioenas squamosa</i>	Paloma turca	C
	<i>Zenaida asiática</i>	Tórtola aliblanca	C
	<i>Zenaida aurita</i>	Tórtola cardosantera	C
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Judío	C
Emberizidae	<i>Coereba flaveola</i>	Reinita común	C
	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión inglés	EX
	<i>Quiscalus niger</i>	Mozambique, chango	C
	<i>Seiurus motacilla</i>	Pizpita de río	M
	<i>Tiaris bicolor</i>	Chamorro prieto	C
	<i>Tiaris olivacea</i>	Gorrión barba amarilla	C
Estrilidae	<i>Estrida melpoda</i>	Veterano	EX
	<i>Lonchura cucullata</i>	Diablito	EX
	<i>Lonchura punctulata</i>	Gorrión canela	EX
	<i>Viuda macroura</i>	Viuda colicinta	EX
Hirundinidae	<i>Pterochelidon fulva</i>	Golondrina de cuevas	C
Mimidae	<i>Margarops fuscatus</i>	Zorzal pardo	C
	<i>Mimus polyglottos</i>	Ruiseñor	C
Todidae	<i>Todus mexicanus</i>	San Pedrito	C, E
Trochilidae	<i>Anthracothorax dominicus</i>	Zumbador dorado	C
Tyrannidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Pitirre	C
Vireonidae	<i>Vireo altiloquus</i>	Julian chivi	M

DISCUSIÓN

La alineación propuesta para el Sistema de Transporte Masivo de Caguas a San Juan se desarrolla en un panorama completamente urbano, en cuanto a la flora y fauna observada. Doscientos diecinueve (219) especies de flora, agrupadas en sesenta y tres (63) familias, fueron identificadas a lo largo de la ruta de aproximadamente veintiún kilómetros y el predio propuesto para la Estación Caguas Norte con su área de mantenimiento. Como se mencionó en la descripción general del área de estudio, se observa un paisaje de tierras urbanas e infértiles con áreas de pastos y algunos parchos de bosque/matorral siempre verde húmedo de tierras bajas.

Aunque visualmente se observa una cobertura escasa compuesta principalmente por herbáceas, cuando graficamos el hábito (tipo de crecimiento) con la cantidad de especies identificadas obtuvimos una proporción similar de especies arbóreas en comparación con las especies herbáceas (ver Figura 6). Sin embargo, si añadimos el grupo de los bejucos (siendo la mayoría de los bejucos NO leñosos) al grupo de las herbáceas, entonces tendríamos una composición más representativa de especies comunes de áreas impactadas como lo que se observa en las áreas estudiadas.

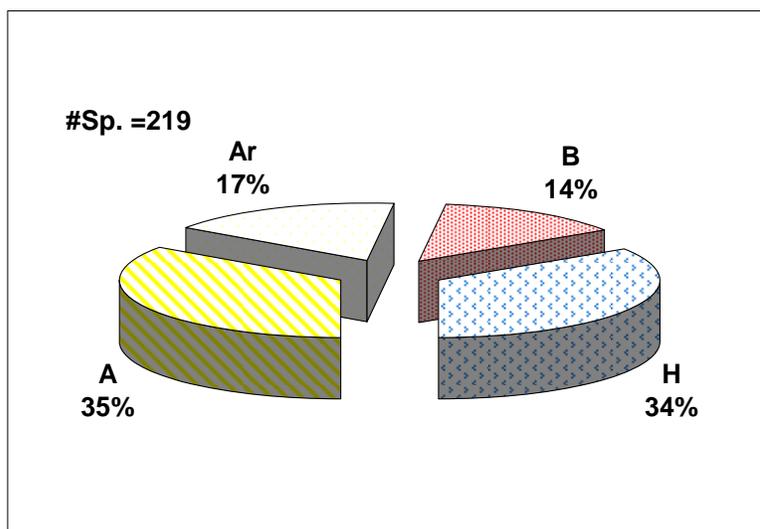


FIGURA 6. TOTAL DE ESPECIES IDENTIFICADAS POR FORMA DE CRECIMIENTO EN TODAS LAS ÁREAS Y CATEGORÍAS DESCRITAS PARA LA ALINEACIÓN PROPUESTA.



Para comprender mejor los resultados obtenidos y tener una visión específica de la composición florística, presentamos la discusión de la flora por área y categoría, según descritas en la metodología. En esta sección se incluyen las descripciones de las áreas de la Estación de Centro Médico y Antigua Vía por ser áreas que pudieran ser consideradas por la alternativa en un futuro.

Composición de flora por área/categoría

En orden de aparición en la Tabla 1 y recorriendo la ruta de sur a norte (Caguas a San Juan) analizamos la composición de la flora por tipo de crecimiento y la asociación de vegetación actual que se observa en cada área/categoría evaluada.

ÁREA AVENIDA GARRIDO (AG)

El predio de la Avenida Garrido esquina con la autopista PR#52, donde se propone el comienzo del STMC con la Estación Las Catalinas, presenta un tipo de bosque/matorral también con pastos en su interior, pero con suelos más secos y compactados debido al uso del mismo como vertedero clandestino. Entrando por la Avenida Garrido se encuentra un camino central que discurre por el centro del predio con pastos y otras herbáceas en ambos lados. Bordeando las verjas que separan el predio de las carreteras se observa una arboleda monotípica de árboles de albicia *Albizia procera*. Hacia el centro del predio, colindando con una fábrica al Este, aumenta la diversidad de especies arbóreas y arbustivas identificadas en el lugar debido quizás a la acumulación de aguas de escorrentía de la autopista que se encuentra a un nivel más alto con respecto al suelo del predio. Por esta razón, en esa área un poco más húmeda, observamos algunas plantas herbáceas comunes de lugares húmedos como las ciperáceas mencionadas (ver Tabla # 1) y el desmanto amarillo *Neptunia plena*.

Muchas de las herbáceas son las mismas especies que se observaron en el predio para la Estación Caguas Norte (ver Tabla #1). Otras corresponden a plantas



cultivables como el guineo y el ave de paraíso, indicando algún tipo de asentamiento humano en el pasado. Varios bejucos crecen entre las yerbas, destacándose los bejucos de las familias Convolvulaceae y Cucurbitaceae.



FIGURA 7. VISTAS PARCIALES DEL PREDIO DONDE SE PROPONE LA ESTACIÓN LAS CATALINAS EN LA AVENIDA GARRIDO ESQUINA PR#52, CAGUAS.

ÁREA ANTIGUA VÍA (AV)

Esta área localizada al norte de la carretera conocida como la Antigua Vía, presenta una asociación de bosque/matorral más cerrada que el área de la Avenida Garrido. Las especies arbóreas, arbustivas y herbáceas son casi las mismas que se identificaron en el predio para la Estación Caguas Norte (ver Tabla #1). La diferencia consiste en la cantidad y distribución de los grupos de plantas. En el predio de la Antigua Vía las áreas de pastos se limitan al borde de la carretera, y las especies arbustivas dominan el sotobosque.

Los elementos arbóreos tienen un dosel denso de baja altura y son más abundantes (en cantidad de individuos) que en el predio para la Estación Caguas Norte. Como el predio de la Antigua Vía no ha estado expuesto a mantenimiento alguno, los árboles han podido desarrollarse hasta dominar el paisaje dando paso a

un área boscosa de especies colonizadoras de rápido crecimiento como lo son las albicias, el tulipán africanos, la acacia pálida y el flamboyán amarillo.

ÁREA MANTENIMIENTO (AM)

El predio propuesto para la ubicación de la Estación Caguas Norte y área de mantenimiento colinda con las instalaciones de la Secretaría de Infraestructura, Ornato y Transportación del municipio de Caguas. Este predio abarca aproximadamente 42 cuerdas y se encuentra cubierto principalmente por pastos. Para este predio se identificaron unas 163 especies del total de especies observadas en toda la ruta. De estas 39% son especies con crecimiento herbáceo (incluyendo los helechos). Aunque la familia con mayor número de especies lo es la Papilionoideae (con 17 especies), el grupo de las gramíneas (Poaceae) domina el paisaje en cobertura de suelos del interior del predio con 14 especies. Los elementos arbóreos se encuentran en el perímetro del predio con la carretera PR#30 y colindancia al norte con una quebrada tributaria del Río Bairoa. Las especies arbóreas más abundantes son: moral *Cordia sulcata*, flamboyán amarillo *Peltophorum pterocarpum*, samán *Samanea saman*, moca *Andira inermes*, brucayos *Erythrina* sp., mata ratón *Gliricida sepium*, guacimilla *Trema micrantha*, y el bambú *Bambusa vulgaris*.



FIGURA 8. VISTAS PARCIALES DEL ÁREA PROPUESTA PARA ESTACIÓN CAGUAS NORTE Y ÁREA DE MANTENIMIENTO (AM), BO. BAIROA, CAGUAS.



Entre las gramíneas y elementos arbóreos presentes en el predio, se encuentran las plantas con tipo de crecimiento de arbustos y bejucos. De los arbustos el que más se destaca es la berenjena cimarrona; mientras que varios bejucos coexisten entre las malezas. Entre los bejucos podemos mencionar: susana blanca, cundeamor, zarza, bejuco de puerco, ñame, bejuco de paloma, bejuco de canasta, bejuco de caro y el bambú trepador.

Como el predio colinda con un tributario del Río Bairoa al norte, dentro de las herbáceas se identificaron algunas especies indicadoras de humedal, así como las arboledas de bambú. En la tabla 2 se presenta un resumen de todas las plantas identificadas como características de lugares húmedos. Las plantas identificadas como tal, son especies comunes que exhiben amplia distribución en la isla. Muchas de estas son especies temporeras que aparecen en pequeñas depresiones luego de grandes periodos de precipitación, o que están confinadas a las márgenes de los ríos, quebradas y zanjas de aguas de escorrentías.

ÁREA CENTRO MÉDICO (CM)

Alrededor de la Estación del Tren Urbano de Centro Médico, dominan las especies de árboles ornamentales (en su mayoría exóticos) sembrados para ornato y embellecimiento del entorno. Abundan en el área varias especies de roble, palmas para ornato; y árboles para proveer sombra como los pinos australianos y reina de las flores. Debido a que el área ha sido reforestada para los propósitos mencionados, tenemos que las especies arbóreas dominan en el Centro Médico sobre las herbáceas y arbustos. En las aceras y jardines de los edificios circundantes a la estación se observan arbustos de cruz de malta y acalifa, entre otros, pero se encuentran limitados en comparación con la cobertura de árboles. De salida hacia la autopista PR#18, se observan otros árboles de almendro, maría, y terocarpus; teniendo un suelo cubierto con herbáceas de la familia Poaceae bajo continuo mantenimiento mecánico.



ÁREA ESTACIÓN CUPEY (EC)

Esta área incluye un tramo de la carretera PR#21, desde la salida 7A de la autopista PR#52, hasta la intersección con la carretera PR#1 donde se encuentra la Estación de Cupey. Esta área, del barrio El Cinco, se encuentra en reconstrucción de las principales vías de transporte con sus zonas urbanas y comerciales, por lo que la flora natural es casi inexistente, observándose nuevas áreas de siembra en aquellos espacios ya restaurados.

La flora que se observa alrededor de los edificios del Tren Urbano y edificios de la Estación de Cupey, corresponde principalmente a especies de ornato exóticas, de uso común en las zonas urbanas. De las especies sembradas para ornato se destacan las palmas reales, las cuales son nativas, junto a robles plateados (amarillos) *Tabebuia argentea*. Entre las áreas con ruinas y en proceso de reconstrucción, pueden observarse algunos árboles de maría viejos en mal estado, tronchados y enfermos. Se observan también algunos árboles jóvenes de especies colonizadoras de rápido crecimiento como las albicias.



FIGURA 9. VISTA PARCIAL DE UN TRAMO DEL TREN URBANO EN LA INTERSECCIÓN DE LA PR#21 Y LA PR#1, BARRIO EL CINCO, SAN JUAN.



CATEGORÍA AUTOPISTA (AU)

Esta categoría agrupa la vegetación a los lados y centro de las autopistas PR#18 y PR#52, y la carretera PR#1. La carretera PR#1 presenta una asociación de suelos urbanos de tierras infértiles al igual que la PR#18 al final de la ruta propuesta. Tanto los tramos de la ruta que recorren el centro de la autopista PR#18 en San Juan y la carretera PR#1 en Caguas, presentan vegetación arbórea y arbustiva ornamental en las confluencias (entradas y salidas hacia otras carreteras), en las aceras y marginales (donde existen), y en las isletas centrales (divisiones de las vías).

En la carretera PR#1 la ruta anterior proponía aproximadamente un recorrido de dos (2) kilómetros desde el predio en la Ave. Garrido, donde se propone la Estación Las Catalinas, hasta el predio de la Antigua Vía. Como el espacio es limitado en las isletas centrales de la PR#1 y las marginales, la vegetación observada es escasa limitándose a plantas comunes de ornato mayormente de crecimiento arbustivo, con algunos árboles y palmas pequeñas intercaladas.

El tramo de la autopista PR#52 abarca aproximadamente 15 kilómetros de la ruta propuesta desde el predio donde ubicará la Estación Caguas Norte hasta llegar a la confluencia con la PR#18 y PR#1 (norte) en San Juan. Este tramo presenta dos tipos de cobertura: pastos y bosques. Las áreas de pastos corresponden mayormente a la isleta central de la vía. Los pastos se mantienen periódicamente mediante maquinaria, por lo que el paisaje que se observa es uno de mezclas de pastos (gramíneas) compuesta mayormente por horquetilla *Paspalum conjugatum* y cerrillo *Sporobolus indicus*. En el centro de la vía también observamos arbustos y algunos árboles sembrados para ornato de la autopista. En el centro de la PR#52 dominan los arbustos decorativos de: cruz de malta *Ixora coccinea*, canario *Allamanda cathartica*, acalifa *Acalypha wikesiana*, y el croton de jardín *Codiaeum variegatum*. También en el centro, a la altura del área de Montehiedra, se observan





árboles de *Clitoria fairchildiana*, eucalipto *Eucalyptus robusta*, majó *Hibiscus elatus*, y reina de las flores *Lagerstroemia speciosa*.

En algunos tramos de los lados de la PR#52 se observa una asociación de bosque. Algunos parajes presentan una arboleda de bosque primario con especies arbóreas de rápido crecimiento. La albicia *Albizia procera* domina en abundancia estos parajes, junto a tulipanes africanos y zarcillas. En las áreas donde el espacio es mayor (la franja de vegetación es más ancha) se observa una asociación de bosque secundario joven compuesto por yagrumo macho *Schefflera morototoni*, guaraguao *Guarea guidonia*, roble nativo *Tabebuia heterophylla*, péndula *Citharexylum fruticosum*, y guara Cupania americana. En estas áreas las copas de los árboles son estrechas pero el dosel es cerrado debido a la gran cantidad de individuos existentes.

En el área de San Juan (PR#18), la vegetación ornamental es similar a la observada en los alrededores del área de Centro Médico. En los tramos laterales de la PR#18 (aprox. 1.5 kms de extensión) se observan árboles vistosos de flores grandes como: reina de las flores *Lagerstroemia speciosa*, roble nativo *Tabebuia heterophylla*, vomitel colorado *Cordia sebestena*, y flamboyán *Delonix regia*. También se observan otros árboles de flores pequeñas y copas grandes, como los terocarpus, árbol de maría, y las caobas. Se destacan en el centro de la PR#18, las palmas de abanico *Livistonia chinensis*, *Prichardia pacifica*, y *Washingtonia* spp.

Para finalizar la ruta en la Estación de Cupey se recorre un tramo de la PR#21 desde la autopista Las Américas, PR#18. La ruta se conecta a la carretera PR#21 a la altura de la salida 7A de la autopista PR#18. Alrededor de la salida 7A, en las áreas verdes de las confluencias, se observan árboles de caoba dominicana *Swietenia mahogani*, albicias *Albizia procera*, y terocarpus *Pterocarpus indicus*. Ya en la carretera PR#21, bordeando la Penitenciaría Estatal, dominan los árboles de albicia entre pastos y vegetación herbácea primaria. Cuando la PR#21 llega a la intersección con la carretera PR#1, la vegetación es escasa, compuesta





principalmente por especies ornamentales sembradas alrededor de las estructuras del Tren Urbano existente, y algunos árboles y arbustos de especies colonizadoras en terrenos baldíos bajo reconstrucción.

CATEGORÍA PUENTES (P)

La categoría de puentes reúne un total de dieciséis puentes identificados en la ruta propuesta, enumerados del 1 al 16 desde el puente localizado a la altura del kilómetro 15.6 en el barrio Bairoa de Caguas hasta la avenida PR#177, en la autopista PR#52 (ver Figura 1). Aunque muchas de las especies que se identificaron debajo y lados de los puentes también fueron observadas en las partes centrales y lados de la autopista, se incluyen en el análisis de vegetación para conocer la composición vegetativa de estas áreas en específico.

Al comparar el número de especies entre áreas, encontramos que para el área de los puentes se identificaron un total de 109 especies, mientras que en la categoría de autopista (AU) obtuvimos 38. Esto se debe a que bajo los puentes las áreas de interiores y lados de los mismos han sido reforestadas con especies ornamentales, que junto a las especies silvestres enriquecen la diversidad florística de estas áreas. Entre las especies decorativas en las áreas alrededor de los puentes se destacan los grupos de palmas y robles, ampliamente utilizados para ornato. Otros árboles ornamentales que se observan son: la cereza blanca, vomitel colorado, y palo de mariposa.

Otra de las razones por las cuales el número de especies identificadas en el área de los puentes es tan alto, se debe principalmente a los puentes #3 y #7. Estos puentes cruzan el Río Bairoa y una vertiente del Río Cañas, respectivamente. Ambos presentan una flora típica ribereña, por lo que el número de especies de todos los tipos de crecimiento (arbórea, arbustiva, herbácea y bejucos) en conjunto es mayor al resto de los 14 puentes. El puente #7 sobre el Río Cañas, es el puente con el mayor número de especies identificadas. Esto se debe a que el Río Bairoa





que pasa por el puente #3, se encuentra parcialmente canalizado y rodeado de urbanizaciones, limitando la diversidad natural de su flora ribereña.



Vista occidental Puente #3



Vista oriental Puente #3

FIGURA 10. VISTAS PARCIALES DEL PUENTE #3 SOBRE EL RÍO BAIROA, CAGUAS.



FIGURA 11. VISTAS PARCIALES DEL PUENTE #7 SOBRE EL RÍO CAÑAS, CAGUAS.



Composición de fauna

La composición de fauna vertebrada es escasa y similar para todas las áreas y categorías descritas en este estudio. Por ser el proyecto propuesto, un desarrollo en el centro de la zona urbana de San Juan a Caguas, la fauna observada corresponde a una de amplia distribución en la isla.

Debido al desarrollo urbano denso y pérdida de terrenos naturales, la avifauna es una generalista y rica en especies exóticas establecidas en Puerto Rico. La mayoría de las aves se identificaron en los predios propuestos para las Estaciones Caguas Norte y Catalina y en las áreas con árboles adyacentes a los puentes. Las aves más abundantes fueron los veteranos, diablitos, changos, palomas turcas, tórtolas aliblancas y las golondrinas de cuevas. Estas últimas utilizan la parte interior de los puentes como lugar de reproducción. Aunque la época de reproducción reportada para las golondrinas de cuevas es de marzo a julio, en los censos durante el mes de agosto de 2006 se observaron tres nidos activos en dos puentes diferentes. Los nidos mantenían pichones que estaban siendo alimentados por sus padres.

FIGURA 12. ADULTO DE GOLONDRINA DE CUEVAS EN NIDO CON PICHONES, PUENTE #2, PR#52 KM. 12.7, BO. RÍO CAÑAS, CAGUAS.



Un ave que llamó la atención durante los censos en el predio propuesto para la Estación

Norte y área de almacenamiento, fue la viuda colicinta *Viuda macroura*. Este exótico establecido en Puerto Rico, es común en las áreas de pastos abiertos, al igual que

los veteranos y diablitos. Durante los censos llamó la atención porque se observaron machos con plumaje de reproducción alimentándose de las yerbas de la familia Poaceae (gramíneas). En estas aves se observa dimorfismo sexual, por lo que el macho se distingue fácilmente desde lejos por su larga cola (ver Figura 10) durante el periodo de reproducción.



FIGURA 13. VIUDA COLICINTA MACHO EN VERJA DE INSTALACIONES DE LA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, ORNATO Y TRANSPORTACIÓN DE CAGUAS, COLINDANDO CON PREDIO PARA ESTACIÓN CAGUAS NORTE.

Las garzas se observaron en vuelo atravesando el predio para la Estación Caguas Norte en las mañanas y tardes. También se observaban cruzando la autopista en varios puntos de censo de la misma, especialmente en el punto localizado en dirección oeste del Embalse Carraízo. Durante el mes de noviembre de 2006 el número de observaciones de individuos de las especies de garzas identificadas, fue mayor. La garza pechiblanca, que no había sido observada anteriormente, fue observada en el puente #3 sobre el Río Bairoa durante el mes de noviembre. También durante este mes se observó una pizpita de río en el puente #7

en Río Cañas. La pizpita es una especie migratoria que frecuenta las áreas húmedas de tierras bajas durante los meses de migración otoñal e invernal.



FIGURA 14. GARZA PECHIBLANCA EN VUELO SOBRE PUENTE #3, BAIROA, CAGUAS.

Otra ave que se observó con frecuencia sobrevolando las áreas forestadas alrededor de la autopista fue el guaraguao de cola roja. Los pitirres, changos, palomas comunes, y ruiseñores fueron observados reiteradamente en las áreas urbanas (residenciales y comerciales).

En cuanto a los reptiles y anfibios, la mayoría se observó, o se identificó su canto (en el caso de los anfibios), en los predios propuestos para las Estaciones Caguas Norte y Catalina. Cabe señalar que la siguana *Ameiva exsul*, es sumamente abundante a lo largo de la ruta, especialmente en las áreas urbanas residenciales, puentes, y matorrales de los predios mencionados. La iguana verde se ha convertido en un exótico ampliamente distribuido en Puerto Rico. Por lo cual, no nos extrañó encontrarlo en el predio para la Estación Caguas Norte. Si bien en los censos de la mañana y atardecer se revisó la vegetación arbórea detalladamente en búsqueda de boas o culebritas de Puerto Rico, no se encontraron indicios de la presencia de las mismas durante el estudio.



Elementos endémicos, críticos y especies en peligro de extinción

Debido a que la alineación del STMC se desarrolla precisamente en un área urbana densamente poblada e impactada (parte de la Zona Metropolitana de Puerto Rico) no se identificaron elementos de flora críticos, raros, ni en peligro de extinción. Las pocas áreas verdes existentes a lo largo de la ruta propuesta, han sido deforestadas en su totalidad en algún momento para diversidad de usos, por lo cual se observa una vegetación primaria y secundaria joven común de áreas impactadas y abandonadas. De igual manera la diversidad de fauna observada, es reflejo del impacto de los terrenos desarrollados para uso residencial, comercial e industrial característicos de las ciudades. Solo se observaron cuatro especies endémicas, que son de amplia distribución en Puerto Rico y que se observan comúnmente en bosques primarios y secundario jóvenes como las áreas de bosque de galería en las carreteras. Las especies de fauna endémicas identificadas durante el estudio fueron tres coquíes (*Eleutherodactylus antillensis*, *E. brittoni* y *E. coqui*), y un ave (*Todus mexicanus*).

Comunidades ecológicas

La alineación del STMC de Caguas a San Juan presenta una Zona de Vida de Bosque Húmedo Subtropical. En esta zona pueden existir varias comunidades ecológicas dependiendo de las formaciones geológicas, suelos y vegetación predominante. Areces-Mallea et. al. (1999), utilizan un sistema de clasificación estandarizado que permite comparar condiciones y distribución de vegetación a nivel regional del Caribe. Según la vegetación observada, la ruta presenta varios tipos de asociaciones de vegetación. Los mapas de vegetación producidos por Helmer et. al. (2002) concuerdan con las asociaciones de vegetación descritas por Areces-Mallea et. al. (1999).





Actualmente la vegetación observada confirma las asociaciones de vegetación presentadas por Helmer et al (2002), y mencionadas al comienzo de este informe. Helmer et. al. (2002) presenta cinco clasificaciones para el predio, basadas en la vegetación arbórea asociada y el uso de los suelos actuales. Las asociaciones de vegetación presentes a lo largo de la ruta y predios estudiados son las siguientes:

- 1) **Urbano y tierras infértiles** – Suelos impactados y utilizados para construcción de viviendas con áreas expuestas

La cobertura urbana es la más extensa en el área estudiada. Esto era de esperarse debido a que el proyecto se desarrolla principalmente en la vía central de la cual parte el desarrollo urbano: la carretera PR#1, carretera PR#21, y las autopistas PR#52 y PR#18.

- 2) **Pastos** – Vegetación compuesta mayormente de yerbas en áreas con mucha exposición a la luz solar

Luego de la asociación urbana, la cobertura de pastos es la que cubre mayor área. Esta cobertura la encontramos en el centro de los predios para las Estaciones Caguas Norte y Catalina; a lo largo y centro de las vías de transportación; y en los bordes de los bosques primarios y secundarios.

- 3) **Agrícola/cultivos** – Fincas especializadas/Terrenos agrícolas

Esta asociación es la de menor cobertura debido al abandono de las actividades agrícolas a través de los años. Pocas áreas permanecen cultivadas, principalmente para uso personal/familiar alrededor de la ruta, especialmente en el municipio de Caguas. En el municipio de San Juan esta asociación es casi inexistente.

- 4) **Bosque/matorral siempre verde húmedo de tierras bajas** – Vegetación compuesta por un dosel de arboleda densa de baja altura y copa estrecha con parchos de vegetación arbustiva y malezas



En los predios para las Estaciones Caguas Norte y Las Catalinas, y el área de la Avenida Garrido encontramos una asociación de especies arbóreas de rápido crecimiento mezcladas con arbustos y bejucos característicos de lugares impactados. Este tipo de asociación se puede observar en la periferia (colindancias) de estos lugares con las carreteras y desarrollos que los circundan.

5) **Bosque siempre verde húmedo de tierras bajas** – Vegetación compuesta por un dosel de arboleda densa de mediana altura y copa estrecha

Por último, este tipo de cobertura se observa actualmente en la Finca Longo, por ser una finca reforestada y manejada por el DRNA. También se observa a lo largo de la autopista PR#52, especialmente en aquellos lugares donde la franja de vegetación arbórea es lo suficientemente ancha como para presentar un dosel cerrado y un sotobosque abierto con pocas especies arbustivas y herbáceas restringidas a los bordes.

Aunque los mapas actuales de vegetación no concuerdan con la descripción de especies originales representativas de la Zona de Vida de Bosque Húmedo Subtropical mencionadas por Ewel & Whitmore (1973) y Little, Woodbury & Wadsworth (1974), sí se encontraron algunas especies representativas del bosque nativo característico para la región. Tenemos por ejemplo especies jóvenes de bosque siempre verde húmedo de tierras bajas como: guaraguao *Guarea guidonia*, roble nativo *Tabebuia heterophylla*, pitangueria *Eugenia biflora*, y el moral *Cordia sulcata*.



Evaluación de hábitat

La Nueva Ley de Vida Silvestre de Puerto Rico, Ley Núm. 241 del 15 de agosto de 1999, según enmendada, define y establece los tipos de hábitat y protección de las áreas naturales que mantengan poblaciones de vida silvestre bajo tres categorías de hábitat (Artículo #2, Ley 241 de 1999). A lo largo de la alineación de Caguas a San Juan se observa un tipo de hábitat natural limitado a las franjas de bosque secundario joven en algunos tramos paralelos a la autopista PR#52. También se observa un hábitat natural ribereño al norte del predio propuesto para la Estación Caguas Norte y área de mantenimiento que colinda con la Finca Longo; y en un área identificada como Área con Prioridad de Conservación para la paloma sabanera *Patagioenas inornata wetmorei*.

Para la alineación del STMC propuesto, no se identificaron elementos amenazados ni en peligro de extinción utilizando las áreas estudiadas. Por lo que, a excepción de las áreas mencionadas arriba, que pudieran convertirse en Hábitat natural mediante la protección y manejo de las mismas, no se identificaron otras áreas que reúnan los requisitos para la existencia y reproducción de vida silvestre.

Aunque el área cubierta por la vegetación arbórea es pequeña, y los pastos cubren la mayoría del terreno en las áreas estudiadas, exponemos la definición de Hábitat Natural que se presenta en la Ley #241 de 1999 y el Reglamento #6765, 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 para futura referencia. La clasificación de Hábitat natural se define como sigue:

“Terrenos cuyas condiciones ecológicas permiten la existencia y reproducción de poblaciones de vida silvestre. Excluye los terrenos urbanizados e incluye pero no se limita a bosques, humedales, praderas herbáceas, entre otros.”





CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES

Se examinaron siete áreas/categorías para dos trayectos propuestos para la alineación del Sistema de Transporte Masivo de Caguas a San Juan cubriendo todas las asociaciones de vegetación identificadas para la región. Para todo el trayecto recorrido, incluyendo las áreas para la Estación Las Catalinas y Caguas Norte con su área para mantenimiento y almacenaje; y el área donde finalizará el recorrido (Estación de Cupey), se identificaron un total de 219 especies de plantas agrupadas en 63 familias. En estas áreas se observan cinco asociaciones de vegetación de las cuales mencionamos las tres de mayor cobertura:

- Urbano y tierras infértiles;
- Pastos; y
- Bosque/matorral siempre verde húmedo de tierras bajas

La mayor diversidad de los individuos arbóreos identificados se observan en el área del Centro Médico, en tramos a lo largo de la autopista PR#52 (jurisdicción de Caguas), alrededor del tributario del Río Bairoa al norte del predio para la Estación Caguas Norte, y en la colindancia con la Finca Longo. Los pastos presentan una cobertura importante para la fauna invertebrada de la región y algunos individuos de fauna vertebrada como los “finches”, los cuales se alimentan principalmente de las semillas de las gramíneas (Familia Poaceae).

La fauna observada es una común de áreas urbanas y su periferia. Se identificaron unas 29 especies de aves, 4 reptiles, 5 anfibios y 2 mamíferos. Solo se observó una especie de ave endémica, el San Pedrito, y tres especies de coquí. Los coquíes se identificaron cerca del Río Bairoa en el predio para la Estación Norte y debajo de los puentes examinados, especialmente en los puentes #3 y #7. Los coquíes común y churí se identificaron entre la arboleda; mientras que el coquí de las yerbas fue escuchado en las áreas cubiertas por gramíneas (Familia Poaceae) y





otras herbáceas asociadas. Ninguno de los elementos bióticos identificados se encuentra catalogado como elemento crítico, ni en peligro de extinción.

Aunque no se identificaron elementos raros, críticos ni en peligro de extinción de flora y fauna en las áreas recorridas, se recomienda:

- Se realicen censos de aves durante todos los meses del año para conocer las especies migratorias y residentes que no fueron observadas durante el estudio;
- Se aumente el número de elementos arbóreos en la periferia de los predios para las Estaciones Las Catalinas y Caguas Norte, primordialmente la colindancia con el tributario del Río Bairoa y la carretera PR#30 (o sea, crear una franja de bosque para uso de la vida silvestre, protección de la cuenca del tributario y mejoramiento del paisaje);
- Se reforesten las áreas alrededor de los cruces y puentes con árboles y arbustos de especies nativas que sirvan de alimento y hábitat para la vida silvestre. Algunas de las especies que se pueden considerar para la siembra incluyen, pero no se limita, a: yagrumo hembra, yagrumo macho, roble nativo, moral, guaraguao, moca, péndula, palma real, variedad de camaseyes (*Miconia* spp.) y hoja menuda (*Eugenia* spp.);
- Y que se incluya en la reforestación algunas especies madereras propias de los bosques originales de la región.





REFERENCIAS

Acevedo-Rodríguez, P. 2003. Bejucos y Plantas Trepadoras de Puerto Rico, Sheridan Press, Hanover, Pennsylvania, USA. 491 pp.

Acevedo-Rodríguez, P & M. T. Strong. 2005. Monocotyledons and Gymnosperms of Puerto Rico and the Virgin Islands, Smithsonian Institution, Depart. of Botany, National Museum of Natural History, Washington, DC, USA. 415 pp.

Areces-Mallea, A., A. S. Weakley, X. Li, R. G. Sayre, J. D. Parrish, C. V. Tipton, & T. Boucher. 1999. A guide to Caribbean vegetation types: classification systems and descriptions. Ed.: N. Panagopoulos. The Nature Conservancy International Headquarters. Washington, D.C., 166 pp.

Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. 1999. Lista de Elementos Críticos. Área Planificación de Recursos, División de Patrimonio Natural. San Juan, PR.

Ewel, J. J., & J. L. Whitmore. 1973. The ecological life zones of Puerto Rico and the U. S. Virgin Islands. USDA Forest Service Research Paper ITF-18. Institute of Tropical Forestry, Río Piedras, PR. 72 pp.

Helmer, E. H., O. Ramos, T. del M. López, M. Quiñones, & W. Díaz. 2002. Mapping the Forest Type and Land Cover of Puerto Rico, a Component of the Caribbean Biodiversity Hotspot. Caribbean Journal of Science, Vol. 38, No. 3-4, 165-183.

Liogier, H. A. 1985. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands, Vol. I, Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, PR. 352 pp.

_____. 1988. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands. Vol. II, Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, PR. 481 pp.

_____. 1994. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands. Vol. III, Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, PR. 461 pp.

_____. 1995. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands. Vol. IV, Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, PR. 617 pp.

_____. 1997. Descriptive flora of Puerto Rico and adjacent islands. Vol. V, Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, PR. 436 pp.

Lioger, H. A. & L. F. Martorell. 1982. Flora of Puerto Rico and Adjacent Islands: A systematic synopsis. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, PR. 342 pp.

_____. 2000. Flora of Puerto Rico and adjacent islands: A systematic synopsis. 2^{da} Ed. Revisada. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, Río Piedras, PR. 382 pp.





Little, E. L. Jr. & F. H. Wadsworth. 1989. Common trees of Puerto Rico and the Virgins Islands. Second printing with supplement and added names. USDA Forest Service Agriculture Handbook No. 249. Dogwood Printing, Ozark, Missouri, USA. 556 pp.

Little, E. L. Jr., R. O. Woodbury, & F. H. Wadsworth. 1974. Trees of Puerto Rico and the Virgins Islands. Second Volume. USDA Forest Service Agriculture Handbook No. 449. US Government Printing Office, Washington DC, USA. 556 pp.

Más, E. G. & O. García Molinari. 1990. Guía ilustrada de yerbas comunes en Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez, Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola, Mayagüez, PR. 103 pp.

Nacional List of Plant Species That Occur in Wetlands: 1988 Caribbean (Region C).

Nacional List of Vascular Plant Species That Occur in Wetlands: 1996 Caribbean (Region C).

Proctor, G. R. 1989. Ferns of Puerto Rico and the Virgin Islands. Memoirs of the New York Botanical Garden Vol. 53. The New York Botanical Garden, Bronx, NY, USA. 389 pp.

Raffaele, H., J. Wiley, O. Garrido, A. Keith, & J. Raffaele. 1998. A guide to the birds of the West Indies. Princeton University Press, Princeton, NJ, USA. 511 pp.

Rivero, J. A. 1998. Los anfibios y reptiles de Puerto Rico. 2^{da} Ed. Revisada. Editorial de la Universidad de Puerto Rico, San Juan, PR. 510 pp.

Vélez, I. 1950. Plantas indeseables en los cultivos tropicales. Editorial Universitaria, Río Piedras, PR. 497 pp.

Wunderle, J. M. Jr. 1994. Métodos para contar aves terrestres del Caribe. USDA, Forest Service Gen Tech. Report SO-100, November 1994. 28 pp

PERSONAL QUE LABORÓ EN EL ESTUDIO

Acevedo-Cruz Gladys Y.
Asistente de Campo, Vida Silvestre

Colón-Bonilla, Manuel
Asistente de Campo, Vida Silvestre

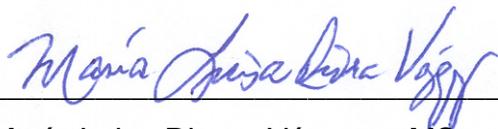
Rivera-Vázquez, María L.
MS, PSF, Vida Silvestre



CERTIFICACIÓN

Yo, María Luisa Rivera-Vázquez, bióloga, certifico que he preparado el Estudio de Flora y Fauna para un trayecto de aproximadamente 21 kilómetros y un predio para área de mantenimiento, propuestos para el Sistema de Transporte Masivo de Caguas a San Juan. Certifico que la información que este informe contiene es cierta, correcta y completa, a mi mayor saber y entender. Afirmo y reconozco las consecuencias de incluir y someter información incompleta, inconclusa o falsa en dicho documento.

Y para que así conste, firmo la presente certificación en Corozal, Puerto Rico, hoy **lunes, 18 de diciembre de 2006**.



María Luisa Rivera-Vázquez, MS



ANEJO





Puente 1

Este puente esta localizado en el barrio Bairoa del municipio de Caguas, entre las calles Parque Central y Eugenio Astol. El puente se encuentra a la altura del Km. 15.6 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan.



Puente 2

Este puente esta localizado en el barrio Bairoa del municipio de Caguas, entre las calles Parque Central y Eugenio Astol. El puente se encuentra a la altura del Km. 16.5 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan.





Puente 3

Este puente esta localizado en el barrio Bairoa del municipio de Caguas, entre las calles Parque Central y Eugenio Astol. El puente se encuentra sobre el Río Bairoa, a la altura del Km. 16.8 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan.



Puente 4

Este puente esta localizado en el barrio Bairoa del municipio de Caguas, entre las calles Parque Central y Eugenio Astol. El puente se encuentra a la altura del Km. 17.1 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan.





Puente 5

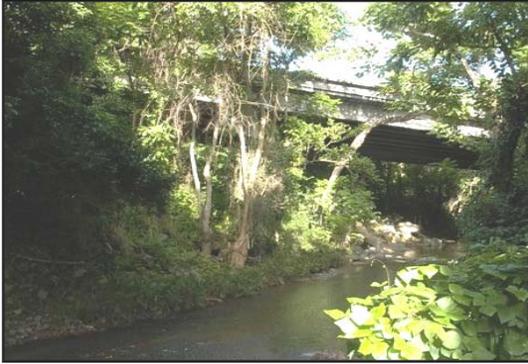
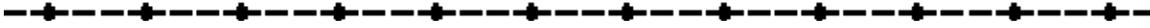
Este puente esta localizado en el barrio Río Cañas, sector La Guasábara del municipio de Caguas. El puente se encuentra a la altura del Km. 2.4 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan.



Puente 6

Este puente esta localizado en el barrio Río Cañas del municipio de Caguas. El puente se encuentra a la altura del Km. 3.2 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan. Al lado oeste de la autopista (lado derecho en dirección de Caguas a San Juan) se encuentra la estación de Policías de Tránsito en las Autopistas.





Puente 7

Este puente esta localizado en la colindancia del barrio Río Cañas con el barrio San Antonio del municipio de Caguas. El puente se encuentra sobre una vertiente del Río Cañas, a la altura del Km. 3.9 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan.



Puente 8

Este puente esta localizado en el barrio San Antonio del municipio de Caguas. El puente se encuentra a la altura del Km. 5.0 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan.





Puente 9

Este puente esta localizado en el barrio Carraízo, ramal del Camino Los Guayabo del municipio de Caguas. El puente se encuentra a la altura del Km. 6.5 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan.



Puente 10

Este puente esta localizado en la parte sur del barrio Cupey del municipio de San Juan. El puente se encuentra a la altura del Km. 7.3 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan, cruzando sobre el Camino Morcelo.





Puente 11

Este puente esta localizado en el barrio Cupey, del municipio de San Juan. El puente se encuentra a la altura del Km. 8.7 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan, cruzando sobre el Camino Pedro Viera.



Puente 12

Este puente esta localizado en el barrio Caimito del municipio de San Juan. El puente se encuentra a la altura del Km. 12.1 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan, cruzando sobre el Camino Luciano Vázquez.





Puente 13

Este puente esta localizado en el barrio Caimito del municipio de San Juan. El puente se encuentra a la altura del Km. 12.9 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan. Al lado oeste (lado izquierdo en ruta de Caguas a San Juan) se encuentra el centro comercial de Montehiedra Mall.



Puente 14

Este puente esta localizado frente a la urbanización Villa Nova en el barrio Caimito, del municipio de San Juan. El puente se encuentra a la altura del Km. 13.7 en la autopista PR#52 de Caguas a San Juan.





Puente 15

Este puente esta localizado en el barrio Monacillo del municipio de San Juan, sobre la carretera PR#199, conocida como la Avenida Las Cumbres.



Puente 16

Este puente esta localizado en el barrio Bonacillo Urbano del municipio de San Juan sobre la carretera PR#177, conocida como la Avenida Lomas Verdes.

