

Recomendaciones para detener el **desparrame urbano** en el Área Metropolitana de San Juan



ESTUDIOS TÉCNICOS, INC. Y EL CENTRO DE ESTUDIOS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA ESCUELA DE ASUNTOS AMBIENTALES, UNIVERSIDAD METROPOLITANA



Aunque este estudio ha sido subvencionado en parte por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés) bajo el acuerdo número SD982287-00-0 (*Sustainable Development Challenge Grant*) con la Universidad Metropolitana, el mismo no ha sido revisado por la EPA, por lo tanto éste no refleja necesariamente la opinión de la EPA y no se debe inferir la existencia de un endoso oficial.

Puerto Rico

En ruta hacia el Desarrollo Inteligente

Este estudio fue preparado durante el año 2001 por Estudios Técnicos, Inc. bajo contratación de la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana, y con fondos de la Agencia Federal de Protección Ambiental. El estudio recibió la aportación y colaboración de un comité asesor, creado con el propósito de apoyar la preparación y desarrollo del mismo.

Por la Universidad Metropolitana:

María A. Juncos Gautier Directora del Proyecto

Por Estudios Técnicos, Inc:

José E. Rivera Santana, M.P. Director del Estudio y análisis ambiental

Rubén Pomales Análisis histórico

Juan Lara, Ph.D. Análisis económico

Criseida Navarro, M.P. Análisis social

Anitza Cox Análisis social

Erika Navarro, M.A. Análisis social

Ricardo Cruz Mapas y GIS

Francisco Catalá Míguez Mapas y GIS

Comité Asesor y colaboradores

Organizaciones profesionales

- Instituto Americano de Arquitectos, Capítulo de Puerto Rico
- Sociedad Puertorriqueña de Planificación
- Colegio de Arquitectos y Arquitectos Paisajistas de Puerto Rico
- Colegio de Agrónomos
- Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico
- Centro Unido de Detallistas

Entidades públicas

- Senado de Puerto Rico, Comisión de Agricultura, Recursos Naturales y Energía
- Cámara de Representantes de Puerto Rico, Comisión de Desarrollo Urbano y Vivienda
- Departamento de Agricultura
- Departamento de la Vivienda
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
- Administración de Terrenos
- Autoridad de Tierras
- Junta de Calidad Ambiental
- Instituto de Cultura Puertorriqueña

Entidades federales

- Agencia Federal de Protección Ambiental
- Departamento Federal de Desarrollo Urbano y Vivienda

- Instituto de Dasonomía Tropical del Servicio de Bosques del Departamento de Agricultura Federal
- Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre

Municipios

- Municipio Autónomo de Caguas
- Municipio Autónomo de Carolina
- Municipio de San Juan

Entidades privadas

- Programa del Estuario de la Bahía de San Juan
- Instituto de Política Pública del Sistema Universitario Ana G. Méndez
- Estudios Técnicos, Inc.
- The Regis Group Architects and Consultants
- Underwood Architects

Comunidades:

- Caimito (San Juan)
- Las Monjas (San Juan)
- Vista Alegre (San Juan)
- Victoria (San Juan)
- Campo Alegre (San Juan)
- Israel y Bitumul (San Juan)
- Borinquen (San Juan)
- Bosque Estatal del Nuevo Milenio (San Juan)
- Ruta 66 (Carolina y Canóvanas)
- Piñones (Loíza)
- Hacienda el Molino San Jacinto (Toa Baja, Toa Alta y Dorado)

Si desea, puede obtener más información sobre el contenido de este estudio en:
www.proyectosambientalespr.com

Puerto Rico

En ruta hacia el Desarrollo Inteligente

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	7
INTRODUCCIÓN Y HALLAZGOS PRINCIPALES.....	9
1. MORFOLOGÍA URBANA Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	17
2. LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y EL DESPARRAME URBANO EN EL ÁREA DE ESTUDIO.	37
3. EL DESPARRAME URBANO EN EL CONTEXTO DE LAS TRANSFORMACIONES ECONÓMICAS	47
4. EL IMPACTO AMBIENTAL DEL DESPARRAME URBANO EN EL ÁREA DE ESTUDIO	59
5. EL IMPACTO ECONÓMICO DEL DESPARRAME URBANO EN EL ÁREA DE ESTUDIO	95
6. EL IMPACTO SOCIAL DEL DESPARRAME URBANO EN EL ÁREA DE ESTUDIO	107
7. ¿HACIA DÓNDE SE DIRIGE EL DESPARRAME URBANO?	123
8. RECOMENDACIONES	141
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	159
ANEJO 1: RECOMENDACIONES PRESENTADAS POR LOS PARTICIPANTES DEL CONGRESO “PUERTO RICO EN RUTA HACIA EL DESARROLLO INTELIGENTE”	167

PUERTO RICO EN RUTA HACIA EL DESARROLLO INTELIGENTE, ¿QUÉ MOTIVÓ ESTA INICIATIVA?

Todo comenzó para finales del 1999, durante un taller sobre resolución de conflictos que estaba llevando a cabo la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) en Puerto Rico. En este taller había representantes de todos los sectores: la industria, la academia, las comunidades y el gobierno. Una de las discusiones más concurrentes que se suscitaron durante el taller, y en la cual todo los sectores estuvieron de acuerdo, es que en Puerto Rico hoy día es difícil construir un desarrollo industrial sin tener una comunidad al lado. En las últimas décadas el crecimiento urbano se ha dado de una manera tan acelerada –consumiendo unas cantidades sumamente extensas de terreno, sin ninguna planificación integral y dirección de las agencias gubernamentales encargadas de encaminar ordenadamente este crecimiento– que prácticamente cada rincón de Puerto Rico ha sentido el impacto del urbanismo desmedido.

En aquel entonces, Rabi Kieber y Marcia Seidner, oficiales de la Oficina de Política, Planificación y Evaluación de la Región 2 de la EPA en Nueva York, motivaron a la Escuela de Asuntos Ambientales de la Universidad Metropolitana (UMET) a solicitar y competir por fondos de la EPA para proyectos de desarrollo sustentable, en este caso, para realizar un estudio sobre el impacto del desparramamiento urbano en Puerto Rico y sus posibles soluciones. Ante la oportunidad que se nos presentó en aquel entonces, la UMET sometió una propuesta a la EPA para realizar el estudio, utilizando el Área Metropolitana de San Juan como ejemplo. Además, la propuesta incluía llevar a cabo un foro nacional, discutir los resultados del estudio con peritos de Puerto Rico y el extranjero, y educar a la ciudadanía. Competimos y la UMET fue una de las 27 instituciones seleccionadas de entre 1,000 en Estados Unidos que habían solicitado los fondos.

Para realizar esta iniciativa, nos dejamos llevar por esfuerzos parecidos a los que ya se habían iniciado en algunos estados de Estados Unidos. Estos esfuerzos han tenido resultados muy positivos, logrando activar un interés genuino de parte de diferentes líderes y sectores de la sociedad

norteamericana hacia la búsqueda e implantación de soluciones más sustentables de desarrollo urbano bajo el concepto de *Smart Growth*.

En términos generales, *Smart Growth*, como herramienta de planificación y desarrollo, tiene las siguientes características:

1. Considera no sólo la viabilidad del aspecto económico, sino también la viabilidad del aspecto social y ambiental, respetando el ambiente comunitario y preservando los espacios abiertos y los recursos naturales.
2. Reconoce el valor y protege los ecosistemas naturales y los terrenos agrícolas.
3. Contempla una planificación integral y regional basada en la utilización eficiente del territorio, según las necesidades reales de espacio para vivienda y comercio.
4. Enfatiza la colaboración intersectorial en la toma de decisiones para que así la misma sea transparente, justa y costo-efectiva, y todos los sectores interesados se beneficien.
5. Contempla un proceso de planificación y desarrollo basado en la capacidad de predecir y medir los resultados.
6. Le da mantenimiento y mejora la infraestructura ya construida, dirigiendo así el desarrollo hacia comunidades ya establecidas, con acceso a las necesidades básicas de infraestructura.
7. Dirige los esfuerzos hacia el redesarrollo de edificios y terrenos industriales abandonados o sin uso, en o cerca de las áreas urbanas.
8. Promueve la rehabilitación y redesarrollo de los centros urbanos como focos de actividades comerciales y sociales, asegurando que sean un componente integral de la economía regional.
9. Promueve el desarrollo de comunidades distintivas, atractivas, seguras, dirigidas al peatón y no al automóvil, con sentido de comunidad y pertenencia.
10. Enfatiza el desarrollo de viviendas suburbanas compactas y de usos mixtos, integradas a zonas comerciales existentes,

a los centros urbanos, y cerca de instalaciones de transporte colectivo.

11. Ofrece variedad y métodos alternos de transporte, dándole prioridad a la transporte colectiva y al peatón, reduciendo la dependencia en el automóvil.
12. Preserva los espacios abiertos y provee la opción para la transporte colectiva en los desarrollos periféricos de la zona urbana.
13. Se basa en el desarrollo y la aplicación de incentivos del sector público y privado, de leyes y reglamentos, y zonificaciones específicas.

Actualmente, el concepto de *Smart Growth* tiene una gran acogida en Estados Unidos. Tanto los políticos, como los desarrolladores, líderes comunitarios y ambientalistas apoyan esta estrategia de planificación y desarrollo urbano que está, básicamente, fundamentada en los principios del desarrollo sustentable.

Ahora, ¿cómo se puede utilizar o implantar este modelo en Puerto Rico?, ¿qué aspectos de este modelo aplican o no aplican a nuestra realidad? Estas son las preguntas que queremos contestar con este estudio, comenzando con educar a la ciudadanía sobre los impactos económicos, sociales y ambientales negativos del actual patrón de crecimiento urbano y redefinir lo que muchos todavía llaman progreso.

En Puerto Rico, desde hace mucho tiempo, los expertos en planificación, arquitectos, agrónomos y otros profesionales, además de los grupos ambientalistas y las comunidades, venían dando la voz de alerta sobre el rumbo descabellado de la huella urbana, sus consecuencias y las posibles soluciones. Aunque a las soluciones nunca se les había dado nombre y apellido, éstas no son nada nuevas. El llamar *Smart Growth* a este conjunto de estrategias de planificación y desarrollo urbano, mucho más sensitivas al ambiente y las comunidades, sí es algo reciente. Nosotros, sin embargo, hemos decidido traducir *Smart Growth* como **Desarrollo Inteligente** en vez de Crecimiento Inteligente. Esto, porque hay una gran diferencia entre lo que implica crecimiento y desarrollo.

Según el diccionario, crecer significa aumentar

en tamaño a través del acrecentamiento de materia o materiales. Desarrollo significa la expansión o la realización de potencialidades, llevar a un estado más completo o mejor del anterior. Cuando algo crece, aumenta en términos cuantitativos únicamente; cuando se desarrolla, aumenta en términos cualitativos. Crecer por crecer, no implica llegar a alcanzar un nivel cualitativamente mejor. A través del tiempo, el Planeta Tierra se ha desarrollado sin crecer cuantitativamente. Sin embargo, nuestra economía, un subsistema de nuestro planeta finito que no aumenta en tamaño ni en recursos, no puede continuar creciendo indefinidamente. (D. H. Meadows, D. L. Meadows y J. Randers, *Beyond the Limits*, 1992 y D. H. Meadows, *The Limits to Growth*, 1972). Redirigir la economía hacia un verdadero desarrollo debe ser una prioridad y un reto para comienzos de este nuevo milenio. Por eso **Desarrollo Inteligente** y no Crecimiento Inteligente.

Esperamos que esta iniciativa sea una pequeña semilla que eche a caminar un proceso de cambio en la conciencia de un grupo sustancial de líderes puertorriqueños que tienen en sus manos el futuro de nuestro país. Confiamos en que la búsqueda de nuestra superación económica comience a ser una más bien cualitativa que cuantitativa; y que la planificación integral y regional, en el desarrollo urbano y en la protección de nuestros activos naturales, adquieran la prioridad que demanda el futuro de la sociedad puertorriqueña.

Por último, la Escuela de Asuntos Ambientales de la UMET desea dar las gracias, primero a la EPA, por darnos la oportunidad de desarrollar este proyecto, sobre todo a Rabi Kieber y Marcia Seidner por motivarnos a competir por los fondos. Segundo, a todos aquellos grupos comunitarios y profesionales, y a las entidades públicas y privadas que nos apoyaron de diversas formas, particularmente, con la aportación de ideas y recomendaciones como miembros del Comité Asesor.

María A. Juncos Gautier

Directora

Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable

Escuela de Asuntos Ambientales,

Universidad Metropolitana

INTRODUCCIÓN Y HALLAZGOS PRINCIPALES

La ciudad es un espacio modelado por distintos agentes y fuerzas sociales, en ocasiones con intereses contrapuestos. Estos actores, y la intensidad con la que interviene cada uno de ellos, varían en el tiempo y el espacio determinando la forma que adopta la ciudad (Zárate Martín, A., 1991).

Los agentes responsables del desparrame urbano son diversos y complejos. Su relación con los procesos económicos, sociales, culturales, políticos y migratorios es evidente y ha sido estudiada tanto en Puerto Rico como en otras partes del mundo. En ese sentido, el origen de este problema no es del todo espontáneo. Surge de medidas, algunas de ellas muy bien pensadas e intencionadas pero que ignoraban las implicaciones sociales, ecológicas y económicas que tendrían a mediano y largo plazo.

El actual patrón de crecimiento de la ciudad, que denominamos desparrame urbano, ignora todo precedente histórico. Desde sus inicios no ha respondido a la experiencia humana, es decir, no ha promovido la interacción entre individuos como lo hacía el patrón tradicional de las ciudades, con sus espacios cívicos y relación entre los usos.

Para abordar y analizar el desparrame urbano es útil fijar los contornos históricos del fenómeno. Igualmente es necesario reconocer cuáles son las relaciones entre el espacio construido y las transformaciones estructurales de una sociedad.

Como fenómeno, el desparrame urbano fue fomentado y promovido al culminar la Segunda Guerra Mundial. En ese momento en los Estados Unidos se creó el paradigma del *Sueño Americano*, definido como la posesión de un hogar propio, pero no de un hogar cualquiera. Esta nueva visión implicaba un sistema de lotes de baja densidad en cada uno de los cuales se ubicaba una unidad de vivienda unifamiliar con amplios patios. Junto a los lotes se levantaban grandes complejos monofuncionales (comerciales, industriales o de oficina) rodeados de extensos estacionamientos. La distancia y el tiempo comenzaron a medirse en auto y no a pie.

En Puerto Rico, el desparrame ha asumido características similares a las exhibidas en los Estados Unidos aunque con manifestaciones particulares,

tanto en sus causas como en sus efectos. Lo preocupante es que el conjunto de factores que han fomentado este fenómeno ha continuado reproduciéndose y, hasta el día de hoy, consumiendo vastas extensiones de terreno a costa del medio ambiente natural, de inversiones millonarias en infraestructura, de las comunidades que han quedado marginadas y del deterioro de la calidad de vida.

¿CÓMO SE DEFINE EL DESPARRAME URBANO?

El desparrame urbano se caracteriza por ser un crecimiento hacia fuera de los centros de actividad. Según la población se mueve hacia los suburbios y hacia afuera de éstos, quedan espacios construidos vacíos en el centro. El abandono ocasiona deterioro de las estructuras, mientras que la construcción de un mayor número de edificios en las afueras de la ciudad exige más infraestructura.

El crecimiento urbano discontinuo ha resultado en el desplazamiento y eventual emigración de la población del centro de las ciudades hacia los suburbios. A través del tiempo, este crecimiento ha creado diversos nódulos y ejes de urbanizaciones y suburbanizaciones periféricas hasta llegar a cubrir pueblos menores. A medida que crecen las ciudades sobre terrenos limítrofes, se vacían de su población residente los centros urbanos, tanto por cambios en los usos de terreno como por cambios en los modos de vida y necesidades de esa población. Ésta percibe las estructuras y espacios del centro como insatisfactorios.

El abandono del centro urbano tradicional (CUT) provoca su deterioro físico-espacial y socioeconómico. Una condición de abandono y deterioro similar ya comienza a observarse en las primeras generaciones de urbanizaciones suburbanas. Después de 50 años de establecidas, éstas se han convertido en elementos del tejido urbano-social consolidado que, a su vez, es objeto de deterioro. Este patrón acentúa la tendencia de la población a desplazarse a la periferia para aprovechar terrenos más baratos, ejerciendo así presión sobre la infraestructura ya deficiente que se

tiene que extender del CUT. El aumento en el deterioro de los suburbios centrales dificulta el mantenimiento de sus comunidades y el potencial de éstas para convertirse en una oferta rentable y competitiva de ubicación para residencias y negocios.

El desparrame urbano es un crecimiento no sustentable, no saludable y autodestructivo. Es un crecimiento que fomenta bajas densidades de población, consumiendo los terrenos a una velocidad alarmante. También, resulta en congestiones de tránsito, desigualdad social, desplazamiento y marginación.

Algunas señales que evidencian el desparrame pueden ser: la presencia de parchos de urbanizaciones unifamiliares que no se relacionan en estilo de desarrollo y consumen grandes extensiones de terreno, como también, centros comerciales y otros lugares utilizados para un solo uso, exclusivamente, y rodeados de grandes extensiones dedicadas a estacionamiento. Por su tamaño, estos complejos comerciales se ubican lejos de los centros de las ciudades. Mientras tanto, se reducen los espacios públicos para actividades culturales y recreativas, y aquellos que existen quedan en lugares de difícil acceso. Además, cada vez más el terreno es dedicado al pavimento, a más carreteras y a la expansión de las existentes para poder conectar los desarrollos distantes. La infraestructura se le subsidia a este tipo de expansión urbana. El automóvil es el protagonista en la ciudad en vez de las personas, pues todo supone que los ciudadanos se mueven en automóviles y no a pie.

SOBRE ESTE DOCUMENTO

Este documento contiene los hallazgos principales del desparramamiento urbano –en el área que comprende parte de la Región Metropolitana de San Juan– según la investigación y el análisis realizado por Estudios Técnicos, Inc. con el apoyo del Comité Asesor creado para estos fines.

El documento se divide en varias secciones en las que se establece el trasfondo y contexto histórico de los eventos y acontecimientos que han favorecido la aparición del desparrame urbano. Además, resume los aspectos principales relacionados con el

impacto de este fenómeno en tres dimensiones: ambiental, económico y social. En el Capítulo 7 se intenta una aproximación a lo que ocurriría de continuar el actual patrón de crecimiento urbano. Y, finalmente, se presenta un conjunto de recomendaciones, cuya adopción e implantación revertirían el desparrame urbano favoreciendo el Desarrollo Inteligente.

Debe aclararse, que la ausencia de información y datos al momento de redactar este estudio –para algunos temas y asuntos específicos– presentó una limitación, particularmente en lo referente a los costos económicos del desparrame urbano. Sin embargo, con la información disponible se ha logrado definir, en general, algunos de los costos económicos del desparrame urbano en sus extremos principales.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este estudio se utilizaron varios instrumentos de investigación, así como la creación de mecanismos institucionales.

Las principales fuentes de información consistieron en:

- Los censos de población de 1935, 1960 y 1990;
- Las fotos aéreas de 1937 y 1962;
- Imagen de satélite de 1995-1996;
- Informes de las agencias públicas concernidas al tema de estudio;
- Datos y estadísticas recopilados por distintas instituciones, tanto del sector público como privado;
- El banco de datos de Estudios Técnicos, Inc.;
- La literatura que aborda este tema, tanto del fenómeno específico del desparrame urbano como de la teorías urbanas en general.
- Grupos focales en cinco comunidades en el área de estudio y entrevistas a informantes clave en otras siete.

El conjunto de las informaciones y datos se analizó desde un punto de vista multidisciplinario e interdisciplinario, para lo cual se llevaron a cabo entrevistas a informantes clave con el propósito de obtener información particular, ausente en informes y en la literatura publicada.

Por otro lado, el estudio contó desde sus inicios con el respaldo institucional del Comité Asesor. Éste fue creado a partir de la convocatoria hecha por la Universidad Metropolitana y a la cual respondió un nutrido grupo de profesionales, representantes de las comunidades, agencias públicas y entidades privadas, entre otros. El apoyo profesional y técnico del Comité Asesor, a través de numerosas reuniones y de recomendaciones sometidas por escrito, resultó en una ayuda y colaboración sustantiva en el desarrollo de este estudio, especialmente en las recomendaciones que aparecen en el Capítulo 8.

Área de estudio

El área de estudio fue definida como el área dentro de la Región Metropolitana de San Juan que muestra un patrón de crecimiento urbano continuo. Para determinar dicha área se utilizó una imagen de satélite de Puerto Rico de 1995-96. El área, según definida, ocupa 250.6 kilómetros cuadrados y contiene terrenos ubicados en los municipios de Bayamón, Carolina, Cataño, Guaynabo, San Juan, Toa Alta, Toa Baja y Trujillo Alto.

El área está organizada como una ciudad policéntrica, en la cual el crecimiento ocurre alrededor de varios núcleos o polos. Estos polos son: el eje norte-sur formado por los sectores del Viejo San Juan, Santurce, Hato Rey y Río Piedras; el centro urbano de Bayamón; y los centros urbanos de Carolina, Guaynabo y Trujillo Alto.

Esta área creció originalmente alrededor de los centros urbanos del área. Sin embargo, el crecimiento posterior a la Segunda Guerra Mundial ocurre de manera desparramada, sin tomar en consideración los núcleos existentes. Este fenómeno de desparramamiento es particularmente manifiesto en los bordes del área de estudio, donde nuevas construcciones de carácter residencial ocurren sin ningún tipo de relación con los centros de actividades de la región.

Aunque la mancha urbana que representa el área de estudio no ocupa la totalidad del territorio de los ocho municipios, se analizó en el contexto de la situación socioeconómica, ambiental y territorial de dichos municipios.



HALLAZGOS PRINCIPALES

- Entre 1935 y 1990, el tamaño de la huella urbana en el área de estudio se multiplicó por catorce, aunque la población del área sólo se multiplicó por casi cuatro. Esto significa que el área construida por habitante aumentó por un factor de tres y media veces su tamaño original, lo que equivale a decir que la densidad poblacional de la zona se redujo a poco más de una cuarta parte de su nivel inicial en esos 55 años. Este ritmo del desparramamiento en la zona, a todas luces resulta insostenible. Si continuara a ese paso, la huella urbana ocuparía la mitad del territorio puertorriqueño dentro de otros 60 años, y se quedaría con todo el País en 75 años, la vida de una generación.
- La expansión explosiva de la huella urbana coincide con el período de decadencia acelerada de la agricultura. La zona urbana bajo estudio se tragó buena parte de la ruralía en los municipios circundantes a San Juan, transformando tierras agrícolas y parajes campestres en urbanizaciones de estilo moderno. La proporción entre población urbana y población rural en el área aumentó de 62:38 a 98:2. El número de fincas se redujo a una cuarta parte de lo que había sido en 1935 y la extensión de tierras agrícolas se contrajo a una séptima parte de su superficie inicial.
- El automóvil fue uno de los agentes principales de este proceso. En los años 30, la población de San Juan se movía en transporte colectivo y la tenencia privada de automóviles se limitaba a las familias de alto ingreso. Para el 1990, el número de automóviles por persona se multiplicó por casi 80; de un vehículo por cada 125 habitantes a uno por cada 1.5 habitantes, aproximadamente.
- El medio que utilizan los trabajadores en el área de estudio ha cambiado drásticamente en décadas recientes. La proporción de trabajadores que se transportan al trabajo en vehículos privados casi se ha triplicado entre 1960 y 1990, aumentando de 28.1% a 81.2%. La proporción de personas que se trasladan al trabajo en transporte público disminuyó de 42.6% en 1960 a 11.6% en 1990, mientras que la proporción de personas que caminan a sus empleos se redujo de 19.2% a 4.5% en el mismo período.
- Entre 1960 y 1990, la proporción de unidades de vivienda ocupadas sin vehículo disponible disminuyó de 65.4% a 28.2%, mientras que la proporción de unidades con dos o más vehículos se incrementó de 5.4% a 30.8%.
- Junto al automóvil, se produjo una expansión dramática de la red vial en el área de estudio; de poco menos de 200 kilómetros en 1935 a casi 7,000 kilómetros a mediados de los años 90. Sin embargo, el acervo de vehículos creció más rápido que la red vial, con lo cual la densidad de vehículos por kilómetro de rodaje aumentó aproximadamente de 12 a 100; es decir, se multiplicó por ocho.
- No existe un sólo recurso natural o sistema ecológico que no haya sido impactado por el crecimiento desparramado de los asentamientos urbanos en el Área Metropolitana de San Juan. Se trata de un modelo de crecimiento urbano insustentable cuyos costos trascienden los estrictamente ambientales. Los daños son de tal magnitud, que cualquier ejercicio económico que persiga cuantificarlo encuentra dificultades enormes.
- A partir de 1936 se ha perdido el 45% de los mangles y ciénagas que existían entonces en el área de estudio.

- Agotadas las áreas llanas, la expansión urbana invade las zonas cuya recuperación forestal mostraba ya el crecimiento de bosque secundario, particularmente en la región sur del área de estudio.
- La erosión de los suelos ha afectado significativamente a los cuerpos de agua, tanto superficiales como subterráneos. Éstos han sido sedimentados y contaminados y con ello se ha afectado la calidad y disponibilidad del recurso agua. También, la deforestación provocada por el desparrame urbano, y la impermeabilización del suelo como resultado de las extensivas construcciones, han afectado la capacidad de recarga de los depósitos de agua subterránea.
- La expansión urbana en el área de estudio ha sometido a los cuerpos de agua a una extraordinaria presión para extraer de éstos las cantidades de agua que demandan los nuevos asentamientos.
- El aumento en la cantidad de vehículos de motor en el área de estudio ha implicado un aumento en los niveles de contaminación del suelo y el agua como resultado de los fluidos (aceite, grasa, gasolina) y otros aditamentos (neumáticos y baterías) que éstos utilizan y que, ya sea por malas prácticas de mantenimiento o por la emisión inevitable de tales fluidos, van a parar a los cuerpos de agua arrastrados por la escorrentía.
- Por otro lado, el crecimiento y la ampliación de la red vial han impactado severamente los sistemas y recursos naturales en el área de estudio y en general en todo el país. Las avenidas, expresos y carreteras fragmentan los hábitats de especies, afectando y, en muchas ocasiones, eliminando la flora y fauna de un lugar.
- Para el 1996 la cantidad de vehículos privados registrados en el área de estudio ascendía a 703,347. La circulación de esa cantidad de vehículos generó durante ese año un total de 3.1 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂), equivalente al 37% del total de CO₂ generado por los vehículos de motor en todo Puerto Rico.
- Además de los costos ambientales y económicos, el desparramamiento urbano trae consigo costos sociales que se manifiestan en el individuo, la familia, la comunidad y la sociedad en general, así como en las interacciones de estos actores y conjuntos de actores. La dimensión social del desparrame incide en la calidad de vida, la valoración que las personas y las comunidades hacen de sí mismos y de su entorno, la salud mental, los estilos de convivencia y hasta la justicia social. La dispersión y fragmentación del tejido urbano no se pueden responsabilizar por todos los males sociales, pero ciertamente son la causa de algunos de ellos y un factor agravante de muchos otros.
- Se estima que el desparrame en el área de estudio tiene unos costos anualmente recurrentes de más de \$1.6 mil millones. Además, se presentan unos costos no recurrentes de \$920 millones. Se entiende que este estimado es conservador, ya que no incluye algunos conceptos, como el costo de daños ambientales ocasionados por los automóviles y la pérdida de valor de las estructuras en los centros urbanos.
- Es evidente, sin embargo, que aun con estimados conservadores e incompletos, el desparramamiento en el área de estudio tiene costos lo suficientemente elevados como para justificar una política pública de apoyo al Desarrollo Inteligente. Un elemento de dicha política debe ser precisamente el recopilar información adecuada para permitir que los costos del crecimiento se puedan medir con una precisión cada vez mayor.

MORFOLOGÍA URBANA Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.1 A FINES DEL SIGLO XIX

Los centros urbanos en Puerto Rico comenzaron a surgir en el Siglo XIX. Ya para el 1827 alrededor del 13 por ciento de la población vivía en pueblos y aldeas (Vázquez Calzada, 1977). En el año 1899, el censo realizado indicaba que sólo 17 de los 69 “pueblos” se clasificaron como urbanos y únicamente el 15 por ciento de la población total vivía en estos 17 lugares (Vázquez Calzada, 1977).

Probablemente, el factor principal que explica el crecimiento urbano lento que experimentó Puerto Rico fue el económico. Entonces, la economía del país se caracterizaba por ser, básicamente, una agricultura de subsistencia.

El área de estudio, a fines del siglo XIX, era predominantemente rural. Los únicos núcleos urbanos definidos eran la ciudad de San Juan y los centros urbanos de los municipios de la región. El resto de la población vivía dispersa por los campos del área, en pequeños poblados tales como Cangrejos (Santurce) y Palo Seco (hoy un barrio de Toa Baja), o en asentamientos lineales a lo largo de las carreteras existentes en la época.

Uno de los elementos principales en la definición físico-espacial de los núcleos urbanos en el área de estudio, tanto en San Juan como en los demás pueblos, era el patrón de asentamiento en cuadrícula o damero (Sepúlveda, 1989; Flores, 1996). Este patrón, típico de los asentamientos españoles en América, había sido tomado de los asentamientos romanos en España. En el patrón de damero se organizaban las estructuras en manzanas rectangulares alrededor de la plaza pública, que era el lugar central del poblado. Alrededor de la plaza se ubicaban la iglesia, las estructuras que albergaban las entidades administrativas (p. ej. la alcaldía) y las residencias de las familias principales. El comercio y las viviendas de los trabajadores ocupaban las otras manzanas del pueblo. El patrón de damero para organizar nuevos poblados fue oficialmente incorporado a las Leyes de Indias en 1573. La reglamentación de la organización de los núcleos urbanos fue modificada con el pasar del tiempo, especialmente en 1867, cuando comienzan a aplicarse a Puerto Rico las leyes de ordenamiento urbano ya vigentes en España.

Otro tipo de organización físico-espacial de los asentamientos de la época era el desarrollo lineal a lo largo de las carreteras. Para fines del siglo XIX, ya existía una red de carreteras que conectaban los principales núcleos urbanos de la época. La más importante de éstas era el *Camino Real*, el cual comunicaba San Juan con Río Piedras y de ahí con Caguas y con el interior de la isla (Sepúlveda, 1989; Picó, 1989). A lo largo del Camino Real existían varios asentamientos, tales como Puerta de Tierra y Cangrejos en Santurce. En el caso de las otras carreteras de la región, ocurrían desarrollos lineales paralelos a éstas en las cercanías de los centros urbanos, como los que existían en la carretera de Bayamón a Cataño y en la de Bayamón a Comerío (Flores, 1996). Es importante mencionar que ya para finales del siglo XIX existían en algunas de estas carreteras (o paralelas a éstas) líneas ferroviarias como el tranvía de San Juan a Río Piedras o el ferrocarril de Bayamón a Cataño.

A finales del siglo XIX, el área de estudio contaba con varios núcleos urbanos adicionales a la ciudad de San Juan. Seis de éstos correspondían a los centros urbanos de los municipios de la región: Bayamón, Carolina, Río Piedras, Toa Alta, Toa Baja y Trujillo Alto. De estos centros urbanos, los de mayor tamaño e importancia eran Bayamón y Río Piedras. También existía el centro urbano de Guaynabo, a pesar de que el municipio había sido suprimido en 1875 y sus terrenos fueron repartidos entre los municipios de Bayamón y Río Piedras. En ese entonces, el barrio Guaynabo (hoy barrio Guaynabo-Pueblo) había sido anexado a Bayamón. Sin embargo, el municipio de Guaynabo fue restablecido en 1912 (Flores, 1996; Picó, 1989).

Además de Guaynabo, existían otros poblados que habían sido los centros urbanos de municipios que fueron suprimidos. Entre éstos se encontraban Palo Seco (anexado a Toa Baja), Trujillo Bajo (anexado a Carolina) y Cangrejos (anexado a San Juan). También existía el poblado de Cataño, perteneciente al municipio de Bayamón. Cataño, que no se convirtió en centro urbano hasta 1927, fue un poblado creado como un nodo de transportación entre San Juan y Bayamón. Tanto pasajeros como mercancías eran

transportados entre San Juan y Cataño por agua, y de ahí se transportaban por carretera a Bayamón y otros puntos de la costa norte y el interior de la isla (Flores, 1996).

La organización espacial de las actividades en la ciudad de San Juan a finales del siglo XIX era única a ésta debido a la antigüedad y la importancia de la ciudad. La ciudad de San Juan se estableció en su actual ubicación en 1521. Anteriormente, la ciudad estaba localizada al sur de la bahía de San Juan, donde se fundó el poblado de Caparra. Esta ubicación probó ser inadecuada para fundar una ciudad. Cuando finalmente se muda a la isleta de San Juan, Caparra desapareció y el sector donde ubicaba, llamado *el Pueblo Viejo*, quedó despoblado hasta el siglo XVIII (Sepúlveda, 1989).

En San Juan, el patrón de organización en damero también definía la organización de la ciudad. Las manzanas originales de la ciudad, ubicadas en el suroeste del recinto amurallado, se organizaban alrededor de la Plaza Mayor (Plaza de Armas). Sin embargo, existían otras plazas en diferentes sectores de la ciudad, tales como la Plaza de la Catedral, la Plaza de Santiago (hoy Plaza Colón) y la Plaza de Santo Domingo (hoy Plaza San José). El resto de las manzanas de la ciudad iban surgiendo a medida que aumentaba la población, completándose a finales del siglo XVIII el patrón de asentamiento que perdura hasta hoy (Sepúlveda, 1989).

Uno de los elementos que hace a San Juan único entre los núcleos urbanos de Puerto Rico es el perímetro de murallas alrededor de la ciudad. A fines del siglo XIX, la ciudad de San Juan ya había alcanzado el máximo de su expansión dentro de los muros (Sepúlveda, 1989). El perímetro de murallas alrededor de la ciudad, erigido para la defensa de ésta, comenzó a construirse a principios del siglo XVII, sin embargo, ya desde antes existían estructuras de defensa tales como La Fortaleza. La construcción de la muralla siguió ininterrumpida, con ampliaciones y remodelaciones que fueron terminadas en 1792. El conjunto de murallas se mantuvo en su totalidad hasta la demolición de parte de las murallas sur y este en 1897, el resto se

ha mantenido mayormente intacto hasta nuestros días (Sepúlveda, 1989).

Otra característica única de San Juan era el empedrado o adoquinado de las calles. El empedrado de las calles principales y el establecimiento de alcantarillado pluvial comenzó en 1783 (Sepúlveda, 1989).

La ciudad de San Juan había comenzado a expandirse fuera del recinto amurallado desde comienzos del siglo XIX. El primer ensanche ocurrió en el área de La Puntilla/Marina, donde se construyeron varios edificios de almacenes, aduanas y facilidades portuarias de acuerdo al plan formulado en 1849. Con el tiempo, la construcción en La Puntilla se conformó según el plan revisado en 1865, convirtiéndose en un distrito de usos mixtos a medida que se incorporaron viviendas e industrias a los usos originales de almacén (Sepúlveda, 1989).

Además del ensanche de La Puntilla, se propuso un ensanche en Puerta de Tierra. Puerta de Tierra había sido originalmente un asentamiento de los artesanos y obreros de la ciudad capital que no podían pagar por tener una vivienda dentro de las murallas. En su mayoría eran negros libres y mulatos. El sector de Puerta de Tierra surge en parte como respuesta al gran hacinamiento de la ciudad murada en el siglo XIX. Ya para 1838 existían en Puerta de Tierra 168 habitantes, que vivían en pequeñas casas de madera o bohíos (Sepúlveda, 1989). Estos se alineaban con el Paseo de Puerta de Tierra (hoy Paseo Covadonga) y la carretera central a Río Piedras (hoy Avenida Ponce de León). Estos habitantes vivían en terrenos de los cuales no eran propietarios. Más adelante, el gobierno de la ciudad subdividió los terrenos de su propiedad y los vendió a particulares, por lo que comenzó a construirse una gran variedad de edificaciones. Sin embargo, la mayor parte de las estructuras en Puerta de Tierra eran viviendas de trabajadores, muchas de ellas llamadas ranchones. Éstos eran estructuras de madera que se subdividían en pequeños apartamentos y se alquilaban a familias pobres. La demolición de la sección oriental de las murallas en 1897 permitió construir en una gran cantidad de terrenos vacantes

en Puerta de Tierra que antes de la demolición habían sido reservados por el Ejército como parte de las defensas de la ciudad.

1.1.1 FACTORES DEMOGRÁFICOS

Cuando los españoles llegaron a Borikén en el 1493, la Isla estaba habitada por cerca de 100,000 habitantes originales (Vázquez Calzada, 1977). En los próximos siglos, Puerto Rico fue una isla escasamente poblada. Se estima que en 1765, dos siglos y medio después de que comenzara la colonización de la Isla, había en Puerto Rico solamente 44,883 habitantes (Silvestrini & Luque, 1992). De ese total de población, 5,037 eran esclavos (Vázquez Calzada, 1977). En el censo que se realiza en el 1776, la población total se calcula en 70,210. Sin embargo, desde mediados del siglo XVIII la población de Puerto Rico aumentó rápidamente.

Este aumento de población estaba relacionado con el crecimiento económico de la isla durante dicho período. La liberalización del comercio con otras colonias españolas y con la metrópoli permitió un crecimiento mucho más rápido de la economía, la cual había estado limitada por las excesivas restricciones impuestas desde Madrid. Además, el aumento del comercio estimuló el crecimiento de la agricultura al aumentar las posibilidades de exportación de los productos agrícolas de la Isla.

Los factores anteriormente mencionados fomentaron a la vez el crecimiento poblacional, puesto que se hacía necesario atraer mano de obra para el crecimiento económico. Por tal razón, se estimuló la inmigración de españoles, principalmente canarios, para establecerse en fincas y promover la agricultura. Aunque desde el 1513, los gobernantes españoles habían autorizado el tráfico de negros esclavos, fue a partir del 1775 que se incrementa la introducción de esclavos para trabajar en las nuevas fincas. Para el 1846, la cifra de esclavos en Puerto Rico asciende a 41,738 (Vázquez Calzada, 1977).

El crecimiento poblacional en el área de estudio refleja el patrón descrito. En la primera mitad del siglo XIX, se fundaron varios pueblos, principalmente en la costa. Los pueblos cercanos a la capital vieron

Tabla 1-1

	Población de San Juan, área de estudio y Puerto Rico, 1765-1828		
	1765	1828	% de cambio 1765-1828
San Juan	4,506	9,193	104.0%
Área de estudio	10,931	39,546	261.8%
Puerto Rico	44,883	302,672	574.4%

Fuentes: Picó, F., *Vivir en Caimito*; Silvestrini, B., Luque, M., *Historia de Puerto Rico: trayectoria de un pueblo*.

aumentar su población y su importancia al convertirse en los principales suplidores de productos agrícolas de la capital. El papel que jugaba San Juan, como sede del poder político y del comercio, le obligaba a utilizar la mayor parte de sus terrenos para usos no agrícolas (Silvestrini & Luque, 1992; Picó, 1989).

De acuerdo con el Censo llevado a cabo en 1765 por el mariscal de Campo Alejandro O'Reilly, la población de lo que es actualmente el área de estudio, era de 10,931. Esta se distribuía en seis pueblos, a saber: Puerto Rico (ciudad de San Juan, 4,506), Toa Alta (1,978), Toa Baja (1,705), Loíza (938), Río Piedras/Cangrejos (913) y Guaynabo/Bayamón (891). El alto número de pobladores de Toa Alta y Toa Baja, dos pueblos que son considerados hoy como parte de la periferia de San Juan, tiende a indicar la importancia de la agricultura como el principal sector de la economía de la época.

La población del área de estudio siguió aumentando rápidamente hasta principios del siglo XIX. Para 1828, la población de Puerto Rico había aumentado a 302,672 (Silvestrini & Luque, 1992). En el área de estudio, la población era de 39,546 de la que 9,193 habitantes vivían en San Juan. Sin embargo, la población del resto de la isla creció a un ritmo más rápido que San Juan y sus áreas circundantes.

La relación de San Juan con el área periférica siempre fue de interdependencia. Desde siglos anteriores, las principales familias de San Juan tenían sus haciendas ubicadas en distintos lugares de la región entre los ríos Toa (Río de la Plata) y Loíza (Río Grande de Loíza) (Picó, 1989). Dichas haciendas proveían a la capital de los productos agrícolas que ésta necesitaba, además de productos para la exportación a través del puerto de San Juan. Los

Tabla 1-2

Población de San Juan y Puerto Rico, 1828-1899			
	1828	1899	% de cambio 1828-1899
San Juan	9,193	32,048	248.6%
Puerto Rico	302,672	953,243	214.9%

Fuentes: Censo de Población, 1935; B. Silvestrini & M. Sánchez. Historia de Puerto Rico: trayectoria de un pueblo.

cultivos principales de estas tierras eran la caña, el café y el tabaco.

A mediados del siglo XIX, la repartición de hatos y la apertura de otros puertos provocó un retraimiento en la economía de la región (Picó, 1989). Esta crisis provocó que algunos de los residentes se mudaran a la capital a trabajar en los servicios o en la construcción. Muchos pasaron a la agricultura de subsistencia en pequeñas fincas que poseían o que cultivaban como agregados de los hacendados. Por otro lado, la producción de café, la cual era una de las principales actividades económicas en las áreas costeras, se fue trasladando a los pueblos de la montaña.

De los sectores de esta región, fue el de Río Piedras (El Roble) el que mejor sobrevivió el retraimiento de la economía (Picó, 1989). Su ubicación lo convirtió en el punto de enlace entre San Juan y los pueblos del interior de la isla. Además, la construcción del Camino Real (carretera entre San Juan y Caguas) y la posterior introducción del tranvía eléctrico le dan una nueva importancia a Río Piedras, mientras que el florecimiento de la actividad agrícola en el valle de Caguas fortalece la posición de Río Piedras como punto de enlace entre la capital y el interior.

La población de Puerto Rico siguió aumentando, aun a pesar del retraimiento económico. La población de la ciudad de San Juan creció, entre 1828 y 1899, a un ritmo mayor que entre 1765 y 1828, reflejando incluso una tasa levemente mayor que el resto de la isla.

1.2 PERÍODO DE 1898-1935

La economía de Puerto Rico cambió radicalmente luego de la invasión norteamericana de 1898 (Bas & Sepúlveda, 1977; Picó, 1989). El

cultivo del café, principal actividad económica, fue desplazado por el monocultivo de la caña de azúcar. Este cultivo cambió el sistema de tenencia de tierra y por ende el de distribución del espacio, suplantando al sistema de haciendas. Gran parte de las tierras de cultivo fue consolidada en manos de empresas norteamericanas, en fincas mucho mayores, en algunos casos sobrepasando las 500 cuerdas permitidas por la ley aprobada en 1900 por el Congreso de Estados Unidos. Muchos agregados fueron desplazados, lo que provocó un movimiento masivo de los desposeídos a las áreas urbanas de los pueblos, y hacia San Juan y Río Piedras. Es en esta época que comienzan a establecerse los arrabales que llegarían a cubrir las márgenes del caño Martín Peña, la Laguna San José, Puerta de Tierra y el Canal San Antonio.

A finales del siglo XIX, la población de la ciudad de San Juan comienza a desplazarse hacia afuera de las murallas. La sobrepoblación en San Juan provocó que las familias acaudaladas, quienes ya tenían residencias veraniegas en distintos puntos del área de estudio, finalmente se establecieran fuera de los muros, principalmente en el área de Miramar. La venta de solares en la finca de El Condado y el establecimiento de la línea del tranvía para servir a éste en la década de 1910, trajo consigo el crecimiento de este sector (Bas & Sepúlveda, 1977). El crecimiento urbano en el resto de Santurce estaba limitado a un desarrollo lineal que seguía el Camino Real (hoy Avenida Ponce de León) entre San Juan y Río Piedras. Por otro lado, Puerta de Tierra se consolidó como un núcleo de población obrera. Mientras, en el Viejo San Juan ya había comenzado un proceso de pauperización a medida que las familias que se iban dividían sus casas para alquilarlas a familias pobres.

En resumen, a partir de 1899 los movimientos poblacionales observados en Puerto Rico evidenciaron una clara y fuerte tendencia hacia la concentración alrededor del municipio de San Juan y una ligera tendencia de concentración en los municipios costaneros.

1.3 COMIENZOS DEL DESARROLLO URBANO EN EL SIGLO XX

Para entender mejor el proceso de desparramamiento urbano en el Área Metropolitana de San Juan, es necesario analizar los patrones de expansión urbana en dicha área a lo largo del siglo XX. Con tal propósito, en las siguientes secciones se presenta un breve resumen de los patrones de crecimiento en el área entre 1935 y 1995. Este análisis se realizó mediante la observación de fotos aéreas tomadas en 1936, 1937 y 1962. Además, se analizó una imagen de satélite tomada en 1995. Como complemento, se utilizaron documentos históricos.

1.3.1 LA CIUDAD EN LAS PRIMERAS DÉCADAS

En 1937, la mayor parte de los terrenos del área de estudio eran áreas rurales. Las principales áreas urbanizadas en esta época se ubicaban en los centros urbanos de los municipios de la región. Existían, además, otros desarrollos periféricos, los cuales eran primordialmente pequeños asentamientos asociados a las principales carreteras del área (véase Mapa 1-1).

El único sector de crecimiento urbano continuo era el corredor norte-sur formado por San Juan Antiguo, Santurce, Hato Rey y el centro urbano de Río Piedras. En el 1937, el Municipio de San Juan contaba con tres núcleos urbanos principales: el Viejo San Juan (centro administrativo y económico de San Juan), y los centros urbanos de Santurce y El Condado, en el barrio Santurce. Sin embargo, prácticamente la totalidad de los terrenos del municipio de San Juan ya se encontraban urbanizados en 1937. El municipio de Río Piedras contaba con un núcleo principal en el centro urbano y sus alrededores, y un área de expansión urbana ubicada en Hato Rey, entre Santurce y el centro de Río Piedras.

1.3.2 CIUDAD EN TRANSICIÓN

Para el 1962, el paisaje urbano de la región había cambiado dramáticamente. Ya para esta década aparecieron las primeras construcciones suburbanas en el Área Metropolitana de San Juan, tales como Puerto Nuevo y Caparra Terrace, en San Juan; Forest

Hills y Santa Rosa, en Bayamón; y Country Club en el límite entre San Juan y Carolina. Dichas construcciones, llamadas *urbanizaciones*, comienzan a romper el patrón anterior de crecimiento compacto de la ciudad, ya que ocurrían de manera aislada del resto de la trama urbana (véase Mapa 1-2).

En 1962 el crecimiento urbano se localizaba principalmente a lo largo de dos ejes. El primero ocurría en dirección norte-sur. Éste mostraba un continuo de crecimiento desde el Viejo San Juan hasta el norte de Cupey. El segundo ocurría en dirección este-oeste. Dicho eje de expansión iba desde el barrio Juan Sánchez en Bayamón hasta el centro urbano de Carolina.

Una de las características del crecimiento urbano del Área Metropolitana de San Juan durante este período, es que ocurrió de manera desparramada. Con excepción de los centros urbanos tradicionales, el resto del crecimiento ha sido disperso e inconexo. San Juan no creció como una ciudad continua, sino que han existido varios polos que crecieron simultáneamente, y eventualmente se unieron, con la mancha urbana resultante hoy día. Estos polos de crecimiento ocurrían en la periferia de los centros urbanos existentes en los municipios del área de estudio.

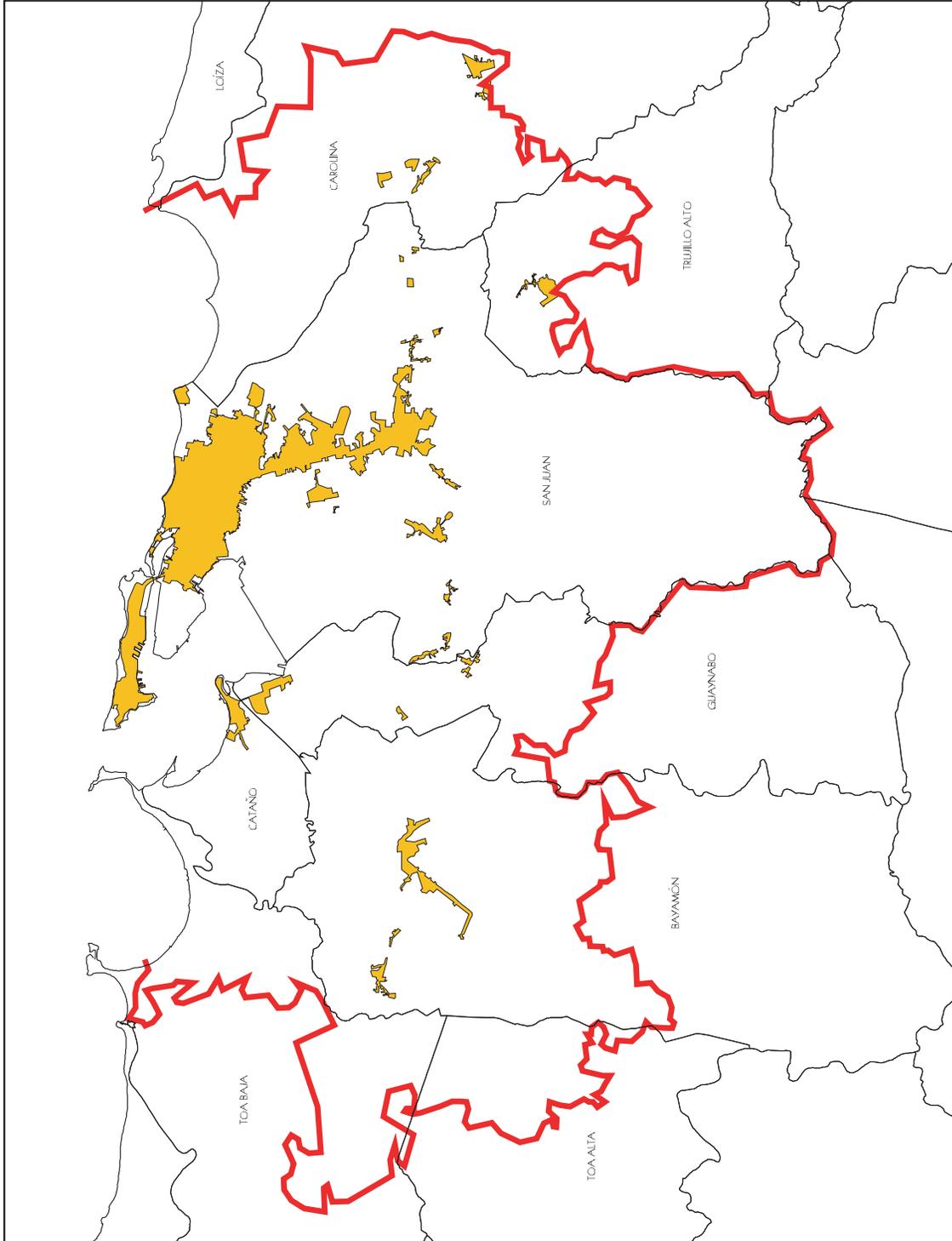
Otra de las manifestaciones del crecimiento en esta época es la alteración de las características naturales del terreno para acomodar los nuevos asentamientos. Por ejemplo, para 1962 ya el tramo final del río Puerto Nuevo había sido desviado para comenzar a desarrollar el puerto de San Juan. Además, el área de mangles al oeste de la carretera PR-2 fue extensamente rellenado para ubicar en él las nuevas instalaciones portuarias.

1.3.3 CIUDAD DESPARRAMADA

La imagen de satélite de 1995 muestra la totalidad del crecimiento urbano en el área de estudio (véase mapa 1-5). Aunque el área de estudio fue definida como el área urbana continua, no se puede decir que el patrón de asentamiento en ésta sea compacto o urbano. En el Área Metropolitana el área construida es continua, sin embargo, los diferentes enclaves o lugares no siempre muestran

Mapa 1-1

Expansión urbana 1936-37



escala: 1:150,000

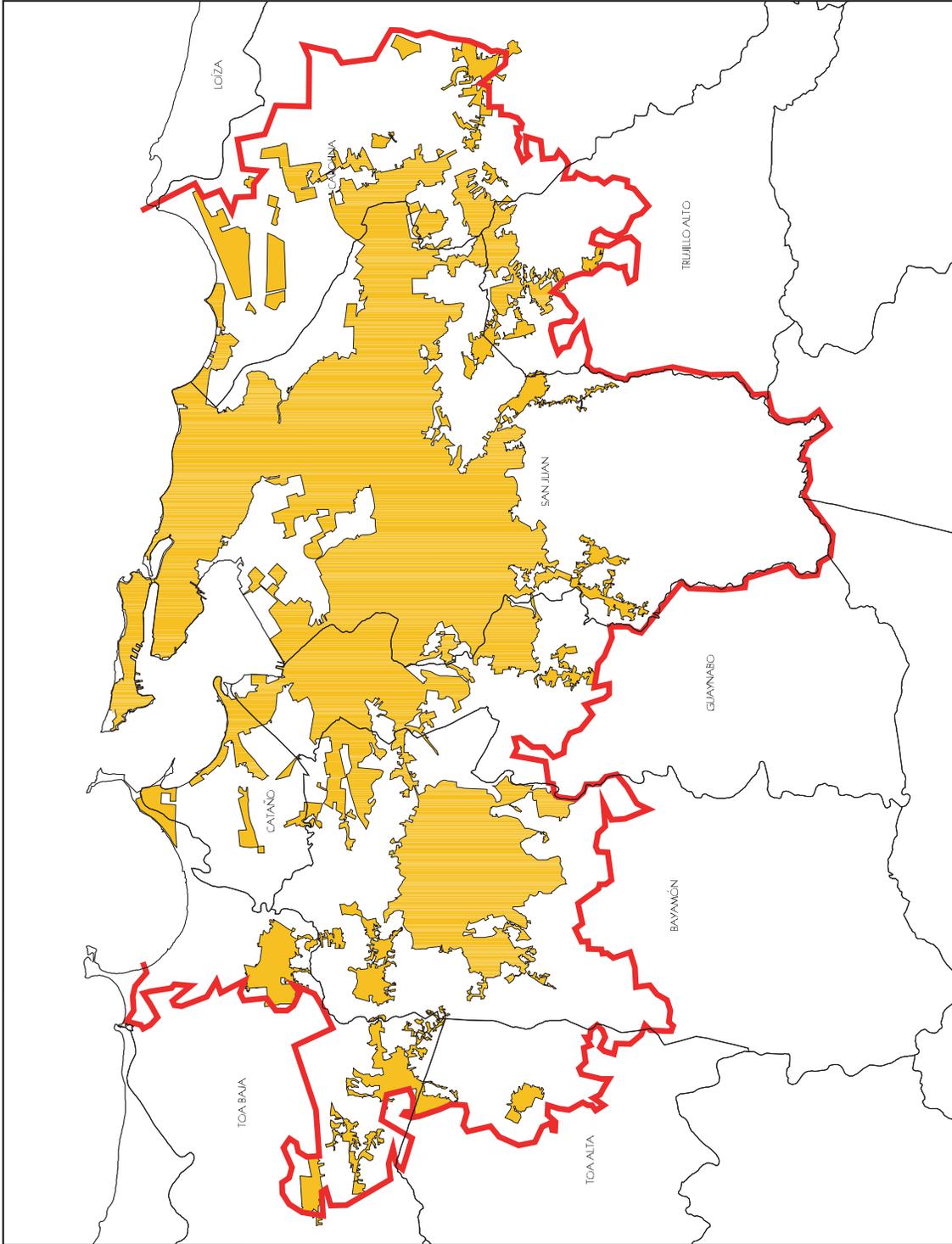
Legenda:

- límite del estudio
- Área construida 18,14 km²
- límite municipal



Mapa 1-2

Expansión urbana 1962



escala: 1:150,000

Legenda:

-  Límite del estudio
-  Área construida 12,184 km²
-  Límite municipal



continuidad en la trama urbana o en la red vial existente.

En la imagen de satélite se puede ver cómo el crecimiento urbano ha ocupado la totalidad del llano costero entre Toa Baja y Carolina. Además, el área construida ocupa parte de las áreas montañosas en el sur de los municipios de Toa Alta, Bayamón, Guaynabo, San Juan, Carolina y Trujillo Alto. Ya no existen ejes de crecimiento, sino un área urbana continua.

Para 1995, el crecimiento urbano comienza a extenderse a otras áreas fuera de las mostradas en la imagen, tales como Dorado, Caguas y Canóvanas. Sin embargo, esta expansión ocurre de manera dispersa y no se une al continuo urbano del Área Metropolitana de San Juan (AMSJ).

Es pertinente destacar que el AMSJ representa casi exactamente los terrenos de 0 a 50 metros de elevación, en parte no susceptibles a inundaciones, con la excepción de unas áreas de importancia ambiental como el Caño de Martín Peña, el Bosque del Nuevo Milenio, (Bosque de los Siempre Vivos), los terrenos adyacentes a los canales Río Hondo y Bayamón, la ciénaga Las Cucharillas y los terrenos de la cuenca de captación del embalse Las Curias de Río Piedras. En otras palabras, el AMSJ ha tenido hasta la fecha un cinturón natural verde, representado por las restricciones obvias al

crecimiento urbano que le plantean las características de inundabilidad, especialmente del Río La Plata y del Río Grande de Loíza, y de los terrenos escarpados que representa toda el área meridional del AMSJ (Sociedad Puertorriqueña de Planificación, 2001). No obstante, ello no ha impedido que algunas construcciones residenciales y de otro tipo se lleven a cabo a pesar de las restricciones mencionadas.

1.4 POBLACIÓN

Esta sección presenta un análisis de las principales variables demográficas y socioeconómicas del área de estudio. La información de las variables demográficas fue obtenida de los Censos de Población y Vivienda de los años 1935, 1960 y 1990. Además, se utilizaron fuentes de los archivos de las agencias de infraestructura de Puerto Rico.

1.4.1 POBLACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

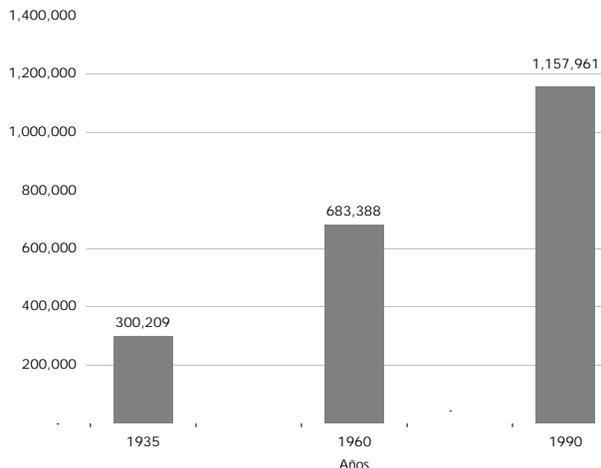
La población del área de estudio casi se ha cuadruplicado entre 1935 y 1990. La población aumentó de 300,209 en 1935 a 1,157,961 en 1990, un aumento de 285.7% en dicho período.

La tasa de cambio de población en los municipios del área de estudio, muestra que la población creció más rápidamente en el período entre 1935 y 1960 que en el período entre 1960 y 1990. Sin embargo, la población de la mayoría de los municipios creció más rápidamente entre 1960 y 1990 que en el período anterior, con la excepción de Cataño, Guaynabo y San Juan¹. Esto indica que el desarrollo urbano en estos tres municipios ocurrió en décadas anteriores al resto de los municipios del área. Además, San Juan (el municipio de mayor población del área) ha perdido población entre 1960 y 1990, a medida que el desarrollo urbano se extiende hacia afuera del centro.

1.4.2 CAMBIO POBLACIONAL EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN

El municipio de San Juan es el más poblado de Puerto Rico. Sin embargo, desde que alcanzó su población máxima de 463,242, en 1970, ha estado perdiendo población.

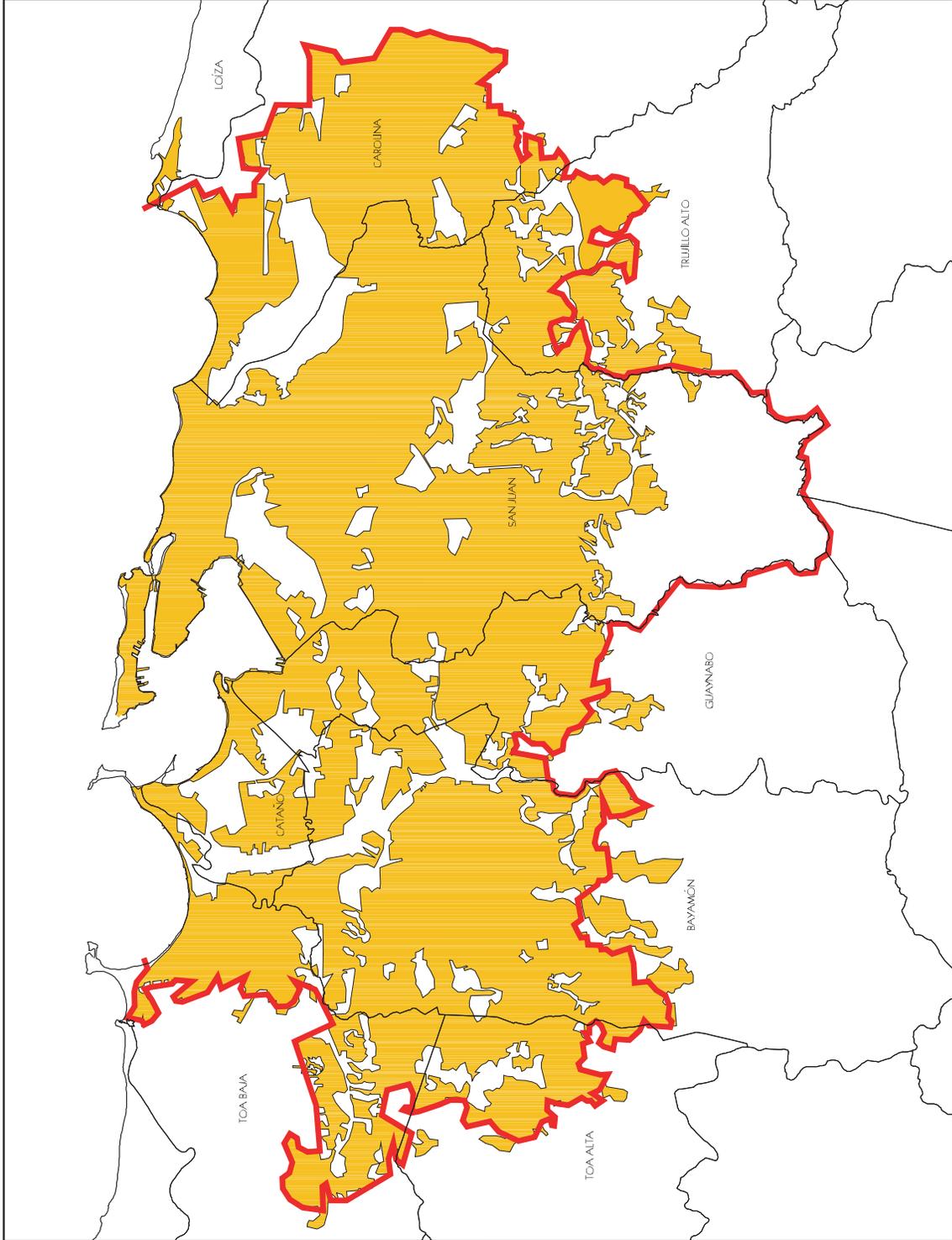
Gráfica 1-1
Población en el área de estudio
Años 1935, 1960 y 1990



Fuente: Censos de Población, 1935, 1960, 1990.

Mapa 1-3

Expansión urbana 1995



escala: 1: 150,000

Legenda:

-  Limite del estudio
-  Área construida
250.66 km²
-  Limite municipal



Al estudiar la distribución poblacional por barrios, entre 1960 y 1990, se hace evidente que la pérdida de población de San Juan no es uniforme. En este período, los barrios con la mayor pérdida de población han sido San Juan Antiguo (56.1%), el Pueblo o Centro Urbano de Río Piedras (55.1%), Santurce (46.6%) y Universidad (40.4%). Estos cuatro barrios habían sido tradicionalmente núcleos urbanos de gran densidad e intensidad de actividades, por lo que la pérdida de población en éstos puede interpretarse como parte del abandono de los centros urbanos del área de estudio. Por otro lado, los barrios con el mayor aumento de población, entre 1960 y 1990, son Monacillo (729.6%), Cupey (363.7%) y Sabana Llana Sur (319.4%). Estos tres barrios, los cuales originalmente eran barrios rurales, han sido objeto de un número alto de construcciones urbanas a partir de 1960.

El mapa de la página siguiente, muestra gráficamente la distribución de los cambios poblacionales en el Municipio de San Juan. Como puede observarse, el cambio poblacional ha dividido a San Juan en dos grupos de barrios. Todos los barrios del bloque noroeste han perdido población en el período transcurrido entre 1960 y 1990, mientras que los barrios del bloque sureste han ganado población en el mismo período.

1.5 EMPLEOS²

Tanto la proporción de personas empleadas como la tasa de participación laboral en el área de estudio ha aumentado entre 1935 y 1990. La proporción de personas empleadas aumentó de 39.1% en 1935 a 44.2% en 1960, y para 1990 había disminuido levemente, quedándose en 43.4%. Sin embargo, la tasa de personas desempleadas aumentó a 7.5% en 1990, tras reducirse de 5.0% en 1935, a 2.6% en 1960. La tasa de participación, definida como la proporción de personas que participan en el grupo trabajador³, aumentó en el área de estudio, de 44.2% en 1935 a 46.8% en 1960, y a 50.9% en 1990.

1.6 UNIDADES DE VIVIENDA

El número de viviendas en los municipios del

Tabla 1-3

Población de los municipios del área de estudio			
	1935	1960	1990
Bayamón	32,151	72,221	220,262
Carolina	21,338	40,923	177,806
Cataño	8,315	25,208	34,587
Guaynabo	15,218	39,718	92,886
San Juan*	189,361	451,658	437,745
Toa Alta	13,001	15,711	44,101
Toa Baja	10,161	19,698	89,454
Trujillo Alto	10,664	18,251	61,120
Total	300,209	683,388	1,157,961

*Incluye población del municipio de Río Piedras en el Censo de 1935.

Fuente: Censos de Población y Vivienda, 1935, 1960, 1990.

Tabla 1-4

Por ciento de cambio poblacional municipios del área de estudio		
	1935-1960	1960-1990
Bayamón	124.6%	205.0%
Carolina	91.8%	334.5%
Cataño	203.2%	37.2%
Guaynabo	161.0%	133.9%
San Juan*	138.5%	-3.1%
Toa Alta	20.8%	180.7%
Toa Baja	93.9%	354.1%
Trujillo Alto	71.1%	234.9%
Total	127.6%	69.4%

Fuente: Censos de Población y Vivienda, 1935, 1960, 1990.

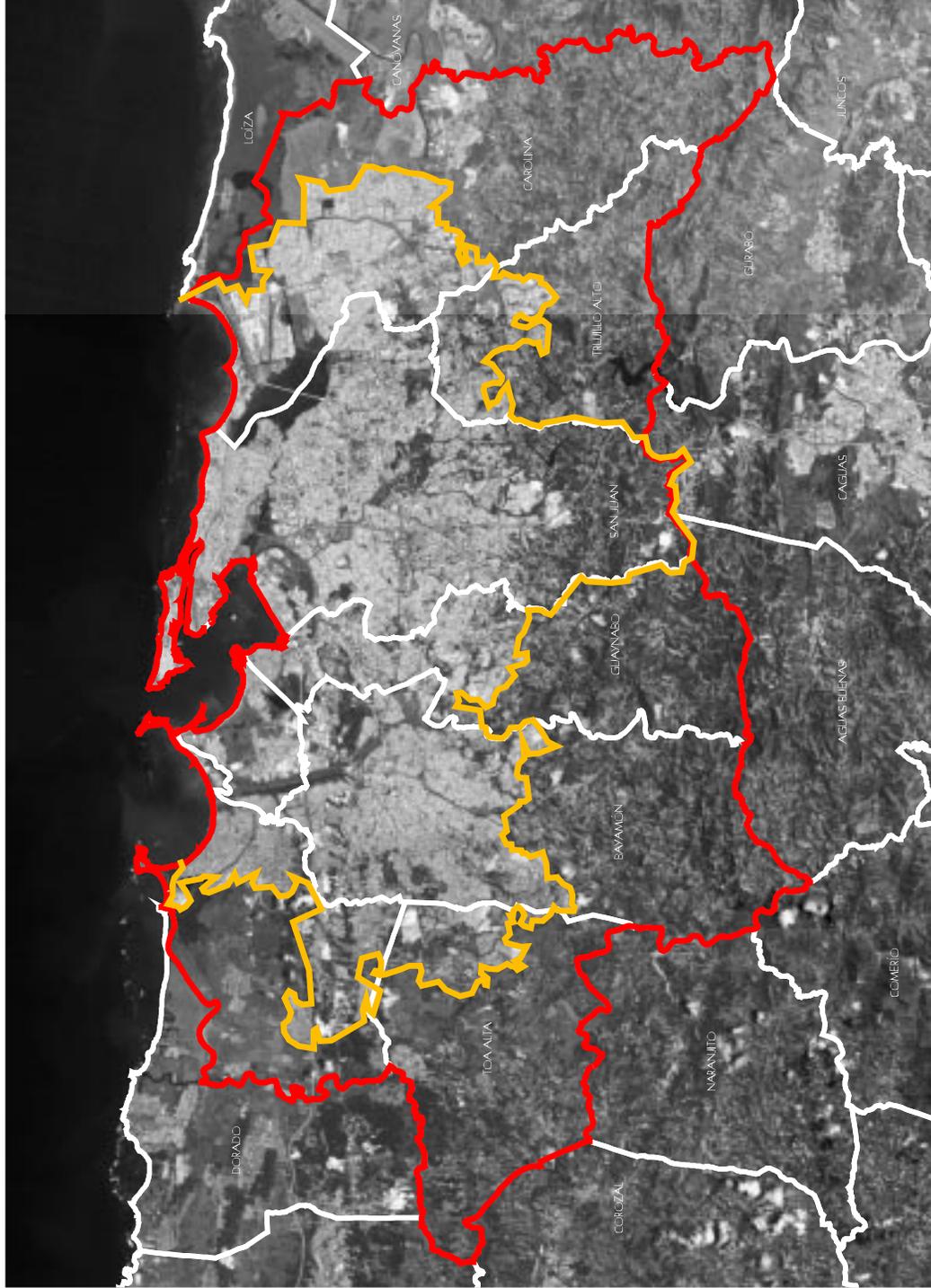
Tabla 1-5

Tasa de Cambio Poblacional 1960-1990	
Monacillo	729.6%
Cupey	363.7%
Sabana Llana Sur	319.4%
Caimito	177.8%
Quebrada Arenas	122.4%
Sabana Llana Norte	76.4%
Monacillo Urbano	59.0%
Tortugo	42.2%
El Cinco	28.9%
Hato Rey Sur	8.1%
Oriente	7.5%
Hato Rey Norte	-14.2%
Gobernador Piñero	-18.9%
Hato Rey Central	-21.7%
Universidad	-40.4%
Santurce	-46.6%
Pueblo	-55.1%
San Juan Antiguo	-56.1%
Total municipio	-3.1%

Fuente: Censos de Población, 1960, 1990.

Área de estudio - Imagen SPOT 1996

Mapa 1-5



escala: 1:970,000

Legenda:

- límite del estudio
- límite de los municipios en el estudio

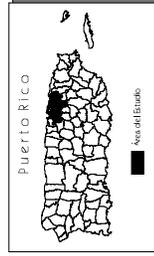


Tabla 1-6

	1935		1960		1990	
	Número	Por ciento	Número	Por ciento	Número	Por ciento
Empleados	87,291	39.1%	193,220	44.2%	368,541	43.4%
Desempleados	11,202	5.0%	11,185	2.6%	63,680	7.5%
Fuera grupo trabajador	124,591	55.8%	232,404	53.2%	416,926	49.1%
Total	223,084	100.0%	436,809	100.0%	849,147	100.0%

Fuente: Censos de Población y Vivienda, 1935, 1960, 1990.

Tabla 1-7

	1960		1990	
	Número	Por ciento	Número	Por ciento
Unidades ocupadas	146,269	94.2%	366,002	90.7%
Unidades vacantes	9,061	5.8%	37,464	9.3%
Total unidades de vivienda	155,330	100.0%	403,466	100.0%

Fuente: Censos de Población y Vivienda 1960 y 1990.

Tabla 1-8

	1960		1990	
	Número	Por ciento	Número	Por ciento
Ocupada por propietarios	84,736	57.9%	243,021	66.4%
Ocupada por inquilinos	61,533	42.1%	122,981	33.6%
Total	146,269	100.0%	366,002	100.0%

Fuente: Censos de Población y Vivienda 1960 y 1990.

área de estudio aumentó de 155,330 en 1960 a 403,466 en 1990, para un crecimiento de 159.7%. Por otro lado, la proporción de viviendas ocupadas disminuyó de 94.2% a 90.7%, en el mismo período.

En cuanto a las viviendas ocupadas, la proporción de viviendas ocupadas por sus propietarios ha aumentado de 57.9% en 1960 a 66.4% en 1990. Es necesario mencionar que las proporciones de viviendas ocupadas por sus propietarios o por inquilinos varían de municipio en municipio y que los datos de San Juan, el municipio más poblado de la región, sesgan los totales. En el municipio de San Juan, la proporción de viviendas ocupadas por sus propietarios es la más baja del área de estudio.

Sin embargo, dicha proporción aumentó de 50.4% en 1960 a 54.7% en 1990.

1.7 CAMBIOS EN EL VALOR DE LA PROPIEDAD

Los municipios del área de estudio, en los que el valor mediano de la vivienda era el más alto en 1990, fueron Guaynabo (68,000) y San Juan (63,300). Los municipios con el valor mediano más bajo eran Toa Alta (38,400) y Toa Baja (43,500).

El aumento en el valor de la propiedad en los municipios del área de estudio no ha sido uniforme. Entre 1960 y 1990, los municipios en los que ha aumentado más el valor mediano de las viviendas son Toa Alta (4,700.0%), Guaynabo (2,244.8%),

Tabla 1-9

Valor mediano de las viviendas ocupadas por propietarios, municipios del área de estudio			
	1960	1990	% de cambio 1960-1990
Bayamón	8,400	54,100	544.0%
Carolina	6,200	55,300	791.9%
Cataño	3,600	46,400	1188.9%
Guaynabo	2,900	68,000	2244.8%
San Juan	10,100	63,300	526.7%
Toa Alta	800	38,400	4700.0%
Toa Baja	1,900	43,500	2189.5%
Trujillo Alto	2,100	48,700	2219.0%

Fuente: Censos de Población y Vivienda, 1960, 1990.

Trujillo Alto (2,219.0%) y Toa Baja (2,189.5%). Los municipios en los que menos ha aumentado el valor mediano son San Juan (526.7%) y Bayamón (544.0%). Sin embargo, las viviendas en dichos municipios tenían el valor mediano más alto en 1960.

1.8 VEHÍCULOS DE MOTOR

La cantidad de vehículos registrados en Puerto Rico ha aumentado dramáticamente entre 1935 y 1990. En 1935 en Puerto Rico había un total de 17,211 vehículos. Dicha cifra aumentó a 179,657 en 1960 y

a 1,582,061 en 1990.

Con 161 vehículos por milla de carretera pavimentada (100 vehículos por cada kilómetro), la densidad de vehículos en el Área Metropolitana de San Juan es ya tres veces mayor que la de Estados Unidos y está entre las más altas de todas las áreas metropolitanas del mundo (DTOP, 1995).

1.8.1 MEDIO DE TRANSPORTACIÓN AL TRABAJO Y NÚMERO DE VEHÍCULOS POR HOGAR

El medio que utilizan los trabajadores en el área de estudio ha cambiado considerablemente en décadas recientes. La proporción de trabajadores que se transportan al trabajo en vehículos privados casi se ha triplicado entre 1960 y 1990, aumentando de 28.1% a 81.2%. La proporción de trabajadores que viajan a sus empleos en cualquier otro medio que no sea el automóvil privado se ha reducido sustancialmente. Por ejemplo, la proporción de personas que se trasladan al trabajo en transporte público disminuyó de 42.6% en 1960 a 11.6% en 1990, mientras que la proporción de personas que caminan a sus empleos se redujo de 19.2% a 4.5% en el mismo período.

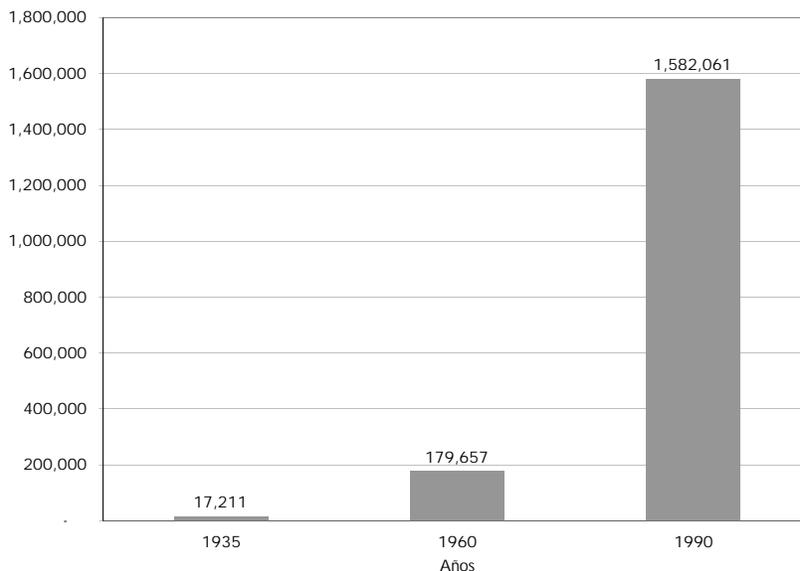
Los cambios en la cantidad de vehículos disponibles por hogar en décadas recientes muestran cuánto se ha extendido el uso del automóvil como medio de transportación. Entre 1960 y 1990, la proporción de unidades de vivienda ocupadas sin vehículo disponible disminuyó de 65.4% a 28.2%, mientras que la proporción de unidades con dos o más vehículos se incrementó de 5.4% a 30.8%.

1.9 AREA CONSTRUIDA

El área construida ha evolucionado de forma significativa

Gráfica 1-2

Automóviles registrados en Puerto Rico en los años 1935, 1960 y 1990



Fuente: Departamento de Transportación y Obras Públicas

Tabla 1-10

Medio de transportación al trabajo Municipios del área de estudio	%	
	1960	1990
Automóvil privado*	28.1	81.2
Transporte público**	42.6	11.6
Camina	19.2	4.5
Otros medios***	3.1	1.5
Trabaja en la casa	4.8	1.2
No declarado	2.3	0.0
Total	100.0	100.0

*Incluye a personas que viajan solas o en carpools.

**Incluye autobuses, carros públicos, lanchas y taxis.

***Incluye bicicletas, motocicletas, entre otros.

Fuente: Censos de Población y Vivienda, 1960, 1990.

Tabla 1-11

	1960		1990	
	Número	Por ciento	Número	Por ciento
0	95,660	65.4%	103,044	28.2%
1	41,636	28.5%	150,246	41.1%
2 o más	7,868	5.4%	112,712	30.8%
No informaron	1,108	0.8%	-	0.0%
Total	146,272	100.0%	366,002	100.0%

Fuente: Censos de Población y Vivienda, 1960, 1990.

desde el 1936. Para entonces los terrenos que ocupaban las construcciones urbanas ascendían a 18.14 km². Para el 1962, la mancha urbana cubría un área de 121.84 km², un cambio de 571.7%. Mientras que para el 1996, dicha área aumentó a 250.66 km², reflejando un cambio de 106% (véase mapa 1-5).

En resumen, a partir del 1936, la mancha urbana del área de estudio ha crecido en un 1,285%.

1.9.1 UNA COMPARACIÓN NECESARIA

Al comparar el crecimiento del área construida con el crecimiento de la población para el mismo período, encontramos una manifestación clara del

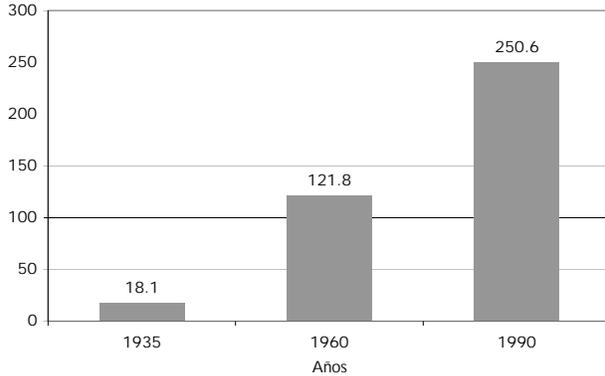
fenómeno del desparrame urbano. Mientras el crecimiento poblacional reflejó un cambio de 285.7%, el área construida creció tres veces más, para un 1,285%, como se indicó anteriormente.

1.10 SUELOS AGRÍCOLAS

La construcción de los nuevos asentamientos urbanos y de la infraestructura que los acompaña, se ha efectuado en las partes llanas del área de estudio, precisamente donde radican buena parte de los suelos con el mayor valor y potencial agrícola.

Durante el período estudiado, los suelos agrícolas se han reducido sustancialmente. Para el

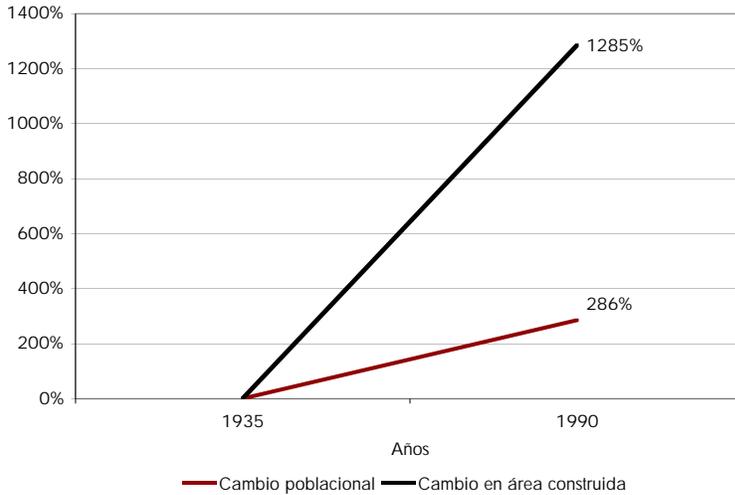
Gráfica 1-3
Área construida (km²) en los años 1935, 1960 y 1990
en el área de estudio



Gráfica, por Estudios Técnicos, Inc.

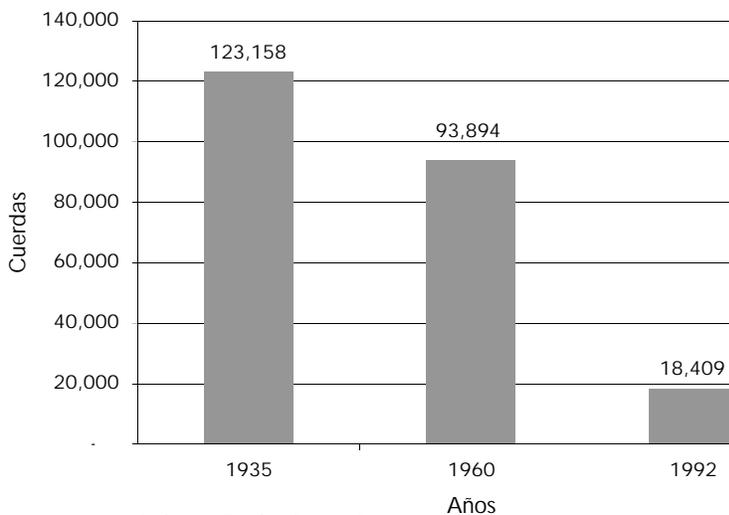
1935, los suelos agrícolas ascendían a 123,158 cuerdas. Esa cifra se reduce a 93,894, para el 1960 y ya para el 1992 se vuelve a reducir, totalizando 18,409 cuerdas. De 1935 al 1992, la pérdida de suelos agrícolas ascendió a 104,749 cuerdas, es decir, se ha perdido el 85% de los suelos agrícolas.

Gráfica 1-4
Cambio en población y en área construida
en el área de estudio



Gráfica, por Estudios Técnicos, Inc.

Gráfica 1-5
Suelos agrícolas (en cuerdas) en el área de estudio
Años 1935, 1960 y 1992



Gráfica, por Estudios Técnicos, Inc.

Notas:

¹ El municipio de Río Piedras fue incorporado al municipio de San Juan en 1951. Por tal razón, cualquier información censal del municipio de San Juan que sea incluida en este estudio incluye los datos del municipio de Río Piedras para los años anteriores a 1951.

² *Limitaciones de comparabilidad.* Cada Censo establece parámetros diferentes para definir el grupo de edad en que se encuentra el grupo trabajador. En el Censo de 1935, el grupo trabajador incluía todas las personas de diez años o mayores. La edad fue aumentada a catorce años en el Censo de 1960 y a dieciséis en el de 1990. Por otro lado, la definición de desempleado en el Censo de 1935 es diferente a la de los Censos de 1960 y 1990. En 1935, el Censo no proveía una definición de desempleado, pero estableció unas clasificaciones de desempleado de acuerdo con la cantidad de semanas que éstas personas habían estado desocupadas antes del tiempo de enumeración del Censo. De esto se infiere que las personas clasificadas como desempleadas tuvieron un empleo en algún momento anterior al Censo. En cuanto al grupo trabajador, el Censo de 1935 tampoco establece una definición de lo que es estar dentro o fuera del grupo trabajador. Para los datos del Censo de 1935 utilizados en esta sección, las personas fuera del grupo trabajador fueron definidas como las personas de diez años o mayores que no estuvieran empleadas o

clasificadas como desempleadas. Los números se obtuvieron restando el número de personas empleadas y desempleadas del total de personas de diez años o mayores.

³ El grupo trabajador es definido por el Censo como la suma de todas las personas empleadas y desempleadas en un grupo de edad definido. Las personas empleadas incluyen tanto las personas que tienen un empleo como los miembros activos de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos. Las personas desempleadas son definidas como aquéllas que no tienen empleo pero que han hecho gestiones para conseguir empleo en las semanas anteriores a la semana de referencia de cada censo. Por lo tanto, las personas que no están empleadas y no están buscando empleo son consideradas como fuera del grupo trabajador.

LAS POLÍTICAS PÚBLICAS Y EL DESPARRAME URBANO

El patrón de ocupación del territorio y las preferencias de los individuos y familias en cuanto al tipo de vivienda que lo perpetúan, en gran medida han respondido a iniciativas de agentes externos de generación del espacio. Desde gestiones de carácter militar hasta los criterios establecidos por programas de financiación de vivienda e infraestructura, en su momento histórico, quebrantaron la fibra de la ciudad y su región. La población ha ajustado sus estilos de vida y preferencias sociales a lo dictado por estas gestiones, sacrificando el balance entre el ambiente construido y el natural.

El comportamiento de la población suburbana migratoria surge de sus preferencias y necesidades sociales, de las características de los mercados de vivienda y trabajo a los que pertenecen y de la relación geográfica entre éstos. Estos elementos existen e interactúan en un sistema que trasciende los límites municipales y se extiende a la realidad territorial regional. Sin embargo, hasta el momento, los procesos de toma de decisiones que impactan y transforman la relación lugar de empleo-vivienda de las ciudades, en la práctica han ignorado el contexto regional del que son componentes importantes.

Los efectos de esos procesos resultan más alarmantes cuando los pocos ensayos de planificación regional en Puerto Rico han fracasado en atender el desparrame urbano sucumbiendo a políticas gubernamentales y preferencias inculcadas a la población por agentes del mercado. Lejos de esto, las iniciativas tomadas han tenido el efecto de:

1. favorecer un aumento en escala arquitectónica, de peatonal a vehicular;
2. segregar espacialmente los centros de vivienda de los de empleo, incidiendo en distancias mayores entre usos;
3. promover al automóvil como medio único de transportación a través de la región, y
4. no estructurar la integración entre las demás alternativas de transporte colectivo.

En este capítulo se presentan aquellas políticas, reglamentaciones, planes y programas que incidieron con peso significativo en el surgimiento y

sostenimiento del fenómeno del desparramamiento urbano.

2.1 LA APLICACIÓN A PUERTO RICO DE LAS POLÍTICAS DEL NUEVO TRATO⁴

En 1933, se crea la Puerto Rico Emergency Relief Administration (PRERA), la cual tenía como propósito implantar una serie de medidas para activar la economía de Puerto Rico. La PRERA intentaba mejorar la economía de Puerto Rico a base de diez actividades principales, de las cuales la única directamente relacionada con la planificación urbana era la de construcción de obra pública y de infraestructura.

La PRERA fue sustituida por la Puerto Rico Reconstruction Administration (PRRA) en 1935. La PRRA surgió como resultado del estudio –que dirigió el Dr. Carlos Chardón– sobre la realidad socioeconómica puertorriqueña. Sin embargo, al igual que durante la existencia de la PRERA, las soluciones relacionadas con la planificación urbana se limitaron a la construcción de infraestructura y obra pública.

Tanto la PRERA como la PRRA fueron ejemplos del modelo de intervención estatal en la economía para resolver problemas serios y apremiantes, como lo fue la Depresión en los Estados Unidos. Sin embargo, esos mismos modelos fueron instrumentales en la formulación del modelo de planificación centralizada y, por lo tanto, en la creación de instrumentalidades centrales de planificación. En el caso de los Estados Unidos, se creó una Junta de Planificación Nacional (National Planning Board), que luego fue sustituida por la Junta de Recursos Naturales (Natural Resources Board). En el caso de Puerto Rico, se creó la Junta de Planificación de Puerto Rico (JPPR), la cual debe dirigir los procesos de planificación hasta nuestros días.

2.2 EL PROGRAMA DE REFORMAS SOCIALES DEL PARTIDO POPULAR DEMOCRÁTICO

Entre los puntos sobresalientes del programa económico y social del Partido Popular Democrático de 1940 se establece aprobar legislación “para que todos los agregados puedan adquirir ... un pedazo

de tierra que sea garantía de su libertad individual...” Además, establece como la libertad más elemental del ser humano “... la posesión del pedazo de tierra en la que clava los zocos de su hogar”. Más allá de estas ideas (o ideales) de la tenencia del suelo, la propiedad de una vivienda suburbana vino a representar para muchos “lo mejor de dos mundos”, una manera de combinar lo mejor de la vida urbana con la vida rural, que la mayoría de las personas había perdido al emigrar a la ciudad.

Uno de los elementos principales de la plataforma política del PPD en las elecciones de 1940 fue la reforma agraria (Wells 1972, 140). Luis Muñoz Marín, presidente del partido y Presidente del Senado luego de las elecciones, estableció legislación para hacer cumplir de manera estricta la Ley de los 500 Acres⁵. Esta ley limitó el tamaño de las fincas establecidas en suelo puertorriqueño, y era virtualmente ignorada por los dueños y administradores de las grandes haciendas cañeras de la época, con el resultado de que el control de la gran mayoría de los terrenos de Puerto Rico estaba en manos de unos pocos hacendados o corporaciones norteamericanas.

Muñoz Marín logró la aprobación en la Legislatura de Puerto Rico de la Ley de Tierras de 1941, la cual estableció un sistema de fincas de beneficio proporcional, en las cuales el Estado mantenía titularidad. Sin embargo, la operación de dichas fincas se dividía entre un número de jornaleros o trabajadores, cada uno de los cuales trabajaba una sección de la finca principal y recibía una parte de los beneficios de ésta de acuerdo con la proporción de tierra que trabajaba.

De esta forma, Muñoz cumplió su promesa de repartir entre los agregados parte de las tierras de las fincas que violaban la Ley de los 500 acres.

El Título V de la Ley de Tierras fue el instrumento que sirvió para darles tierras a los agregados. El Título V permitía a la Autoridad de Tierras adquirir terrenos que resultaran inadecuados para el cultivo extensivo y repartirlas en parcelas de tres cuerdas o menos entre los agregados y sus familias. Cada familia podía

construir una casa en dicha parcela e incluso usufructuar la propiedad, pero la Autoridad mantenía la titularidad de ésta a fin de evitar la especulación de los terrenos. Como resultado, muchos agregados pudieron disfrutar de la seguridad de un hogar propio y, además, tener pequeños sembrados cultivados por ellos mismos.

La primera comunidad rural de parcelas se estableció a principios de 1942. La popularidad de la iniciativa fue tal que en 1944 se establecían estas comunidades a razón de una cada diez días, y a principios de 1945 ya se habían repartido más de 13,000 parcelas. El ritmo de establecimiento de comunidades rurales continuó en los años siguientes y en 1965 ya se habían establecido 363 comunidades rurales, en las que se habían reubicado 64,800 familias. Éstas representaban un total de 400,000 personas, o el 15% de la población de la Isla.

El sistema de parcelas fue eventualmente eliminado por el Gobernador Luis A. Ferré, quien comenzó a darles títulos de propiedad a los “parceleros” en 1969.

2.3 CREACIÓN DE LA JUNTA DE PLANIFICACIÓN

La política de intervención estatal, instituida durante la época del Nuevo Trato, se fortaleció durante la década de 1940. La designación de Rexford Tugwell como gobernador de Puerto Rico en 1942 trajo a Puerto Rico a uno de los principales defensores de las políticas del Nuevo Trato. Tugwell vio en Puerto Rico la oportunidad de demostrar la aplicabilidad de las políticas del Nuevo Trato como de poner a prueba sus ideas sobre la planificación y la administración pública.

El establecimiento de la Junta de Planificación en 1942 representó la concretización de las ideas de Tugwell. Por primera vez existía en Puerto Rico una entidad planificadora centralizada, a la que se encomendó la función de guiar el desarrollo urbano y económico de Puerto Rico mediante la formulación e implantación de las políticas y otros mecanismos que considerara necesarios.

La Junta de Planificación fue creada mediante la Ley Núm. 213 del 12 de mayo de 1942 con el

nombre de Junta de Planificación, Urbanización y Zonificación de Puerto Rico. Dicho nombre fue cambiado mediante la Ley Núm. 28 de 1949 a Junta de Planificación de Puerto Rico, nombre con el que se conoce actualmente.

El elemento central de la visión de planificación urbana en los primeros años de la JPPR era la segregación de distintos tipos de usos en las áreas urbanas o, en las palabras del primer presidente de la JPPR, la corrección del “uso impropio de los solares ubicados en las distintas zonas de las ciudades...limitando el uso de los solares a la función lógica y económica de cada sección.”

Esta visión funcionalista de la ciudad, preva-
leciente en los primeros años de la JPPR, era un fiel reflejo de las ideas dominantes en el urbanismo mundial de la época. De hecho, representó la adaptación a Puerto Rico de los postulados de la *Carta de Atenas* (publicada en 1933), principal manifiesto del *Congreso Internacional de la Arquitectura Moderna*. La *Carta de Atenas* proponía la organización de la ciudad a base de un sistema racional de jerarquías de usos del suelo, el cual asignaba una ubicación a cada una de las funciones de dicha ciudad.

Sin embargo, la implantación de esta visión de la ciudad fue muy diferente a lo que se proponía en la *Carta de Atenas*, teniendo resultados que no se pudieron prever. Uno de éstos fue el crecimiento horizontal de las ciudades, ocupando mucho más terreno del que se esperaba. Mientras que los proponentes de la *Carta de Atenas* vislumbraban núcleos urbanos de alta densidad, compuestas de torres rodeadas de parques, el crecimiento que ocurrió en el Área Metropolitana de San Juan fue uno de menor densidad, de centros de empleos en lugares centrales y construcción de residencias unifamiliares en los suburbios. Otro resultado negativo ha sido la pérdida de espacios abiertos. Las construcciones suburbanas han ocupado casi la totalidad de los espacios abiertos, sin proveerle al público de dichos espacios como se vislumbraba en la *Carta de Atenas*. Además, jamás llegaron a tener las densidades propuestas por ésta, lo que redujo la viabilidad de sistemas de transporte colectivo.

Por otro lado, una idea que la Junta de Planificación sí implantó, la segregación de usos mediante el establecimiento de jerarquías, ha impedido establecer centros de actividad adyacentes a las áreas residenciales, por lo que se crearon distancias entre unos y otros, requiriendo transportación motorizada (por lo general privada) para desplazarse por la ciudad.

2.4. PROGRAMAS FEDERALES DE FINANCIAMIENTO DE VIVIENDA E INFRAESTRUCTURA

Tanto la Administración Federal de Vivienda (Federal Housing Administration) como la Administración de Veteranos (Veterans Administration), al concluir la guerra, establecieron programas de préstamos hipotecarios para la financiación de más de 11 millones de viviendas en los Estados Unidos y Puerto Rico. Los programas se dirigieron a la construcción de nueva vivienda unifamiliar en las afueras de los centros urbanos. Como el pago mensual de estos préstamos era menor a la renta promedio de la época, tuvo gran aceptación por parte de la ciudadanía en general, en particular de aquellas familias jóvenes que comenzaban, y otras en búsqueda de movilidad social vertical. Esto desalentó la inversión por parte de los ciudadanos y desarrolladores en la rehabilitación o renovación de la vivienda existente en los centros urbanos.

A partir del *National Defense Highway Act* de 1956, se construyeron más de 40,000 millas de autopistas en los Estados Unidos y Puerto Rico subsidiadas con fondos federales y locales. Éstas se sumaban a las vías principales construidas por las fuerzas armadas para conectar puntos estratégicos. Estas conexiones iban de los puertos a las bases militares que usualmente ubicaban en áreas periféricas a distancias considerables de los centros urbanos. De esa forma se construyó la antigua carretera militar, hoy PR-2.

Hasta el día de hoy, el mantenimiento y mejoras de las vías públicas es subsidiado por el gobierno puertorriqueño fomentando y haciendo económicamente viable la transportación privada para el ciudadano promedio.

2.5 PLAN REGIONAL DEL ÁREA METROPOLITANA DE 1956

Aunque presentaba los objetivos correctos, el Plan Regional del Área Metropolitana de San Juan de 1956 no logró resolver el deterioro de la ciudad ni prevenir el de los suburbios. Sus objetivos principales incluían la distribución de la población y la reorganización de la región. Tenía la intención de corregir el crecimiento de la masa urbana o desparramamiento regional. Sin embargo, la implantación propuesta, lejos de contener el crecimiento de los centros urbanos, promovió el desplazamiento de la población hacia nuevos nodos en la periferia. El fracaso en la implantación de los objetivos propuestos por Eduardo Barañano, autor del Plan Regional, descansa en que ésta se fundamentó sobre premisas falsas.

Barañano basó sus propuestas en la premisa de que el deterioro de la región era el resultado de densidades irregulares y la concentración del crecimiento en un espacio continuo. Explicó el problema con una variable estática, el número de personas en un lugar en un momento particular. Sin embargo, su enfoque no fue correcto. Este deterioro es el resultado de un conjunto de variables dinámicas que interactúan en modelos de mercado mucho más complejos: la oferta y demanda de terrenos para vivienda y empleo, la distancia entre usos diversos, los costos de la tierra y la transportación, las preferencias de las familias y sus miembros, y su capacidad de obtener acceso a estos mercados.

El plan proponía la formación de una constelación de centros y subcentros hacia donde dirigir nuevos desarrollos de usos únicos: urbanizaciones suburbanas, centros industriales, comerciales y de trabajo. Además, dependía de inversión gubernamental previa para guiar los desarrollos propuestos hacia los objetivos deseados.

Al tener como uno de sus elementos centrales el desarrollo de núcleos de uso único, el Plan de Barañano continuó con el patrón de segregación de usos que requiere grandes desplazamientos entre hogar y trabajo, y que ha tenido como resultado el crecimiento acelerado de la ciudad. Por otro lado,

al crearse una necesidad de transporte eficaz para trasladarse de un lado de la ciudad (centros de empleo y actividad) a otro (áreas de vivienda), se creó una demanda por automóviles que excedió por mucho las proyecciones de Barañano en términos de vehículos y kilómetros de carretera necesarios en el Área Metropolitana.

Además, las entidades gubernamentales concernidas nunca guiaron el crecimiento urbano (como proponía Barañano). Por lo general, el crecimiento suburbano ocurrió más rápidamente que la habilidad de las agencias públicas para responder y proveer las infraestructuras necesarias para el crecimiento ordenado de la ciudad, especialmente la infraestructura vial. Por tal razón, las entidades gubernamentales terminaron siguiendo las pautas del desarrollo privado de la tierra, en vez de dirigirlo.

2.6 PLAN DE TRANSPORTACIÓN DE 1967

El Plan Regional de 1956 (Plan de Barañano) no fue el primer plan de transportación para la Región Metropolitana de San Juan. Además de éste, han existido varios planes viales y planes de transportación, incluyendo los publicados en 1944, 1947 y 1964. Entre éstos se distingue el Plan de Transportación de 1967, preparado por Wilber Smith & Assoc., en asociación con Padilla y Gracia. En este plan, por primera vez, además de proponerse mejoras a la red vial, se recomienda un sistema de transporte colectivo sobre rieles, conocido en aquel momento como el Metro. El Metro propuesto se componía de dos líneas de tren: una que discurría en dirección norte-sur, desde el Viejo San Juan hasta Cupey Alto, y otra que discurría en dirección este-oeste desde Bayamón hasta Carolina. Las dos líneas del Metro se iban a encontrar en Hato Rey, en el sector en el que luego se comenzaría a desarrollar El Nuevo Centro de San Juan. Lamentablemente, por falta de consenso y de acción del liderato político del país, el Metro no se llegó a implantar, perdiéndose de este modo un medio de transporte con el potencial de ayudar a controlar el desparrame de la Región Metropolitana.

2.7 PLAN DE USOS DE SUELOS 1972

El Plan en sus “Propuestas sobre los Objetivos y Políticas de Usos del Terreno” reconoció la relación que existe entre la distribución de usos en el territorio con el desarrollo económico que puede ocurrir en los mismos. Para evitar el crecimiento desmedido y discontinuo estableció límites de expansión urbana, es decir, fronteras abstractas que separaban la zona donde se debía contener la construcción y las áreas donde se desanimaba el crecimiento. Se buscaba optimizar el uso de los suelos urbanos y proteger el medio ambiente natural.

Por otro lado, fomentó la subdivisión de grandes fincas a unas más pequeñas de carácter familiar. De ese modo, mientras se deseaba contener la construcción dentro de unos límites fijos, fuera de esos límites se subdividían terrenos creando una mayor presión de desarrollo particularmente en la frontera entre lo zonificado y aquello por zonificar.

2.8 REGLAMENTO DE CERTIFICACIONES

La Ley Núm. 135 del 15 de junio de 1967 autoriza a la JPPR implantar un sistema de certificación de planos para proyectos de construcción, así como para la certificación de la inspección y de la construcción de tales proyectos. Por tal razón, la JPPR creó el Reglamento para la Certificación de Proyectos de Construcción (Reglamento de Planificación Núm. 12), el cual entró en vigor el 26 de mayo de 1974. La implantación de las disposiciones de dicho reglamento fue asignada a ARPE luego de la creación de dicha agencia en 1975 (véase la sección 2.1.11).

El propósito del Reglamento era crear un mecanismo mediante el cual se pudiera certificar que los proyectos de construcción se llevaran a cabo tal y como fueron presentados y como se sometieron a ARPE, de manera que dichos proyectos estuvieran en conformidad con las leyes y reglamentos aplicables. Con el pasar del tiempo, el Reglamento ha sido enmendado para agilizar el procesamiento de certificaciones de proyectos de

cierto tamaño o menores, para certificar que los proyectos propuestos no tengan impactos ambientales significativos, para la instalación de rótulos y anuncios, para las lotificaciones simples, y para estructuras existentes.

Los intentos por agilizar el procesamiento de certificaciones han tenido el resultado de eliminar elementos del proceso. Se ha extendido la certificación de permisos de uso para algunos tipos de estructuras, y se ha simplificado el proceso para las lotificaciones simples. Por tal razón, la proporción de proyectos que pasan por el proceso de certificación es menor que antes. Además, la certificación de los proyectos la hace el mismo proyectista o alguien designado por él, por lo que el cumplimiento de las leyes y reglamentos aplicables (especialmente los ambientales) depende de la buena fe de éstos.

2.9 LA LOTIFICACIÓN SIMPLE

La lotificación simple se define en el Reglamento de Zonificación como “aquella lotificación, en la cual ya estén construidas todas las obras de urbanización, o que éstas resulten ser muy sencillas y que la misma no exceda de diez (10) solares...” El mecanismo de segregación de solares mediante lotificación simple, el cual no requiere un proceso de revisión y aprobación tan extenso como una consulta de ubicación, se ha convertido en uno de los principales mecanismos para el desarrollo periurbano de terrenos semirurales en las afueras de las áreas urbanas.

La urbanización de terrenos mediante lotificación simple ha contribuido, en gran medida, al desparramamiento de la ciudad. Muchos de los terrenos urbanizados mediante este mecanismo están ubicados fuera de los ámbitos de expansión urbana de los municipios o en áreas sin zonificar, por lo que al urbanizarse, estos terrenos extienden la franja suburbana a áreas cada vez más alejadas de los centros urbanos. Además, la falta de una política coherente de provisión de servicios públicos de infraestructura fomenta el que se provea cada vez más servicios a áreas rurales, lo que se convierte en un incentivo para urbanizar éstas mediante lotificación simple.

Es importante destacar que el Reglamento de Lotificación y Urbanización (Reglamento de Planificación Núm. 3) establece que la segregación de solares mediante lotificación simple deberá localizarse fuera de los municipios que sean parte de un área metropolitana conforme al último Censo (Sección 6.02). De acuerdo con esto, en ninguno de los municipios que conforman el área de estudio, debió haberse aprobado lotificaciones simples luego de 1980, y en algunos municipios, mucho antes.

2.10 LEY DE PLANIFICACIÓN DE 1975: PRIMERA REFORMA DE PLANIFICACIÓN

La Ley Núm. 75 del 24 de junio de 1975, según enmendada, conocida como «Ley Orgánica de la Junta de Planificación», separó la función de emisión de permisos creando la Administración de Reglamentos y Permisos, para que atendiera casos individuales y separados. Desde ese momento, los proyectos propuestos han sido analizados de manera fragmentada, sin considerar su contexto espacial, social y económico. Así, los permisos han sido emitidos en desfase a la planificación física del país. Ese sistema de permisos ha resultado en la urbanización de sectores fuera de los ámbitos de expansión urbana establecidos.

2.11 LEY DE ARPE

La Ley Núm. 76 del 24 de junio de 1975, según enmendada, conocida como «Ley Orgánica de la Administración de Reglamentos y Permisos», le otorgó a ARPE la potestad de dispensar a los proyectistas de solicitar permisos para sus proyectos de construcción si consistían de ciertas edificaciones en áreas no zonificadas, es decir rurales y/o fuera del ámbito de expansión urbana. En las afueras de esa frontera existían pequeños asentamientos rurales. Dado que la presencia previa de asentamientos que contaran con algún nivel de infraestructura fue considerado como elemento de aprobación de algunos proyectos, la construcción de éstos, de diversos tamaños, en terrenos rurales o no zonificados, proliferó por toda la Isla, sacrificando áreas sensitivas ambiental y socialmente.

2.12 PLAN DE USOS DE TERRENOS DE 1981

La JPPR adoptó el 28 de octubre de 1981 el Plan de Usos de Terreno de la Región Metropolitana de San Juan. Dicho plan fue aprobado por el Gobernador el 31 de marzo de 1982.

El propósito del Plan era guiar el desarrollo de la Región Metropolitana, estableciendo los principios básicos de política pública. El Plan dividió la Región en tres categorías: metrópoli, áreas urbanas adyacentes y áreas rurales. La metrópoli fue a la vez subdividida en área de redesarrollo, área de desarrollo y área de transición.

El Plan estableció una serie de metas, objetivos y estrategias para la planificación de los usos del suelo en la Región. Las metas, objetivos y estrategias responden a cinco principios básicos: densificación selectiva, diversificación selectiva, programación de infraestructura, conservación ambiental y conservación de energía.

El Plan de Usos de Terreno, a pesar de que intentó racionalizar y guiar los usos en la Región Metropolitana, no tuvo el efecto de contener el desparramamiento urbano. La JPPR y ARPE continuaron aprobando proyectos que no seguían los criterios del Plan. Además, algunas de las estrategias de éste, como el estímulo de la creación de centros de empleo en las zonas de desarrollo y de transición, tuvieron como resultado que la ciudad se siguiera dispersando. En este caso, la creación de centros de empleo en los suburbios, unido a las mejoras al sistema vial, lo que estimuló fue el desarrollo de terrenos fuera del área de expansión urbana delimitada en el Plan, en lugar de concentrar dicho desarrollo en las áreas donde se establecían dichos centros de empleo.

El Plan de Usos del Terreno de la Región Metropolitana de San Juan, aprobado en 1982, continúa vigente casi veinte años después. Los cambios ocurridos en la Región en las últimas dos décadas requieren que se actualice y se realice un nuevo Plan que tome en consideración los cambios que han ocurrido en ésta durante dicho período.

2.13 LEY DE MUNICIPIOS AUTÓNOMOS DE 1991: SEGUNDA REFORMA DE PLANIFICACIÓN

Esta ley reconoce la necesidad de clasificar todos los terrenos de acuerdo con sus características naturales y su aptitud para el desarrollo. Establece que sólo se debe construir en terrenos urbanos y urbanizables. Concede a los municipios la potestad de organizar su territorio para fomentar el tipo de actividad económica que promueva su desarrollo.

Para evitar conflictos con las estrategias de desarrollo físico, social y económico de municipios vecinos, se delegó en la Junta de Planificación la función de elaborar planes regionales que sienten las bases y armonicen las necesidades e intereses de los municipios que forman cada región. Estos planes debían preceder a los planes de ordenación territorial municipales. Por razones aún desconocidas, algunas regiones carecen de planes regionales vigentes. La ausencia de un instrumento de armonización regional ha ocasionado que las políticas sobre usos de terreno de un municipio fomenten el desparrame urbano en o hacia otros municipios vecinos.

2.13.1 CONFLICTOS ENTRE PLANES DE MUNICIPIOS ADYACENTES

Uno de los ejemplos más claros de los posibles conflictos entre los planes territoriales de municipios adyacentes es el de los municipios de San Juan y Guaynabo.

El Plan Territorial de Guaynabo incluye, entre sus planes de ensanche, el Plan de Ensanche del Sector Hato Nuevo, el cual contempla la construcción (ya aprobada en consultas de ubicación) de cerca de 2,000 unidades de vivienda suburbana de alto costo. De hecho, entre los objetivos del Plan de Ensanche se encuentra el evitar la introducción al sector de nuevos usos no compatibles con el uso residencial. Además, el programa del suelo rústico del Plan incluye los barrios ubicados en el extremo sur del municipio (Camarones, Guaraguao, Hato Nuevo, Río y Sonadora), estableciendo como política principal para el manejo, el prevenir el desarrollo prematuro de los mismos. El Plan propone la creación de poblados, consolidar

asentamientos dispersos, programar nuevos proyectos de construcción según la capacidad de infraestructura existente, y la relocalización de familias en zonas de alto riesgo.

Por otro lado, el Municipio de San Juan ha delimitado los terrenos ubicados al sur del Municipio en los barrios Caimito, Cupey, Quebrada Arenas y Tortugo como suelo rústico especialmente protegido, y consiguió la declaración de una moratoria a los proyectos de construcción extensos en dichos sectores con el propósito de mantener el carácter rural de éstos.

Es precisamente en la colindancia de estos dos municipios donde surgen los conflictos. El barrio Hato Nuevo de Guaynabo, el cual colinda en parte con el barrio Quebrada Arenas de San Juan, será desarrollado extensamente en el futuro cercano, lo que aumenta las presiones de expansión urbana sobre los barrios Quebrada Arenas y Tortugo del Municipio de San Juan. Además, el Plan Territorial de Guaynabo delimitó como suelo urbanizable no programado 539 cuerdas de terreno que tienen colindancia con el límite de suelo rústico propuesto por el municipio de San Juan.

2.14 PLAN REGIONAL DE LA REGIÓN METROPOLITANA

Este Plan fue desarrollado por la JPPR en 1994. El propósito del Plan era servir de guía para la preparación de los planes de ordenación territorial de la región. Con este propósito, el Plan estableció un conjunto de estrategias regionales que armonizaran las necesidades específicas de cada municipio con las metas y objetivos del Gobierno Central.

La mayor parte del Plan Regional provee un diagnóstico de la situación de la Región, basado en la información sociodemográfica disponible en el momento de su elaboración. Es importante destacar que esta sección del documento es una muy completa, sin embargo, la sección de estrategias no tiene el mismo nivel de desarrollo que la sección anterior. También, es importante mencionar que los Planes Territoriales de los municipios de la Región no siempre siguieron las estrategias propuestas en el Plan.

2.15 OBJETIVOS Y POLÍTICAS PÚBLICAS DEL PLAN DE USOS DE TERRENOS DE PUERTO RICO DE 1995

La revisión de los Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico fue aprobada por la JPPR en 1995. Este documento establece como Meta y Objetivo de Política Pública de Desarrollo Urbano, lo siguiente:

“Propiciar comunidades, pueblos y ciudades densas, compactas y atractivas que permitan el uso intensivo de los terrenos dentro de los perímetros urbanos, logrando una mayor eficiencia en la instalación y operación de los servicios y facilidades públicas, y facilitando el movimiento rápido y seguro de la población al hacer viable los medios de transportación colectiva y mejorando la calidad de vida urbana.”

El Objetivo 1.00, de Ordenar y Guiar el Crecimiento Físico- Espacial de las Areas Urbanas, persigue identificar por medio de los planes de usos del terreno en diferente escala y planes de ordenación, entre otros, aquellos lugares donde es deseable encauzar el crecimiento urbano (1.01).

Sin embargo, la aplicación de los Objetivos y Políticas Públicas no ha tenido los resultados esperados. Este documento incluye una gran cantidad de políticas públicas, algunas de las cuales se contradicen entre sí. Por tal razón, es posible proponer casi cualquier tipo de proyecto a la vez que se cumpla con las políticas públicas, incluyendo proyectos que fomentan el desparramamiento.

2.16 PLAN DE TRANSPORTACIÓN DE 1999

La JPPR adoptó el 24 de junio de 1998 la versión vigente del Plan de Transportación de la Región Metropolitana de San Juan. Dicho plan fue aprobado por el Gobernador el 6 de enero de 1999.

Este Plan se compone principalmente de enmiendas al documento Plan Vial y Otros Elementos del Plan de Transportación. Dicho documento, el cual forma parte del Plan de Usos de Terreno para la Región Metropolitana de San Juan, fue aprobado por el Gobernador en 1982. Por lo tanto, el Plan de Transportación de 1999 recoge las enmiendas al Plan adoptadas por la JPPR entre

1982 y 1998. Entre dichas enmiendas se destacan el trazado de la Ruta 66 entre Río Piedras y Río Grande y la alineación de la primera fase del Tren Urbano.

La Ruta 66, sin haberse construido, ha sido un incentivo para la construcción de nuevas urbanizaciones con el mismo patrón de desparrame ya discutido. Es decir, las construcciones urbanas van al frente y la planificación detrás.

Sin embargo, en cuanto al Tren Urbano, éste tiene el potencial de fomentar la densificación de los sectores adyacentes a las estaciones mientras, por otro lado, estaría absorbiendo parte del aumento en viajes dentro del Área Metropolitana, cuando entre en operación.

Notas:

⁴ El «Nuevo Trato» se refiere a las políticas y programas asistenciales creados en la década de 1930 por la administración del Presidente Franklin D. Roosevelt, con el propósito de combatir la crisis económica surgida como consecuencia de la Gran Depresión de 1929.

⁵ Esta ley fue aprobada en 1900 por el Congreso de los Estados Unidos como parte de un conjunto de estatutos para la administración de Puerto Rico, y fue incluida en el documento conocido como *Joint Resolution to Provide for the Administration of Civil Affairs in Porto Rico ... and for Other Purposes*. Tomado de Wells, 1972.

**EL DESPARRAME URBANO EN EL CONTEXTO
DE LAS TRANSFORMACIONES ECONÓMICAS**

El desarrollo económico moderno de Puerto Rico ocurrió en la segunda mitad del siglo XX. La industrialización fue el eje de un proceso de modernización económica y social que transformó a la sociedad puertorriqueña en el espacio de una generación y elevó sustancialmente los niveles de vida de la población en general. Por múltiples razones, este proceso fue uno de desarrollo extensivo y conllevó, en su dimensión espacial, un movimiento urbanizador caracterizado por el desparramamiento. En este capítulo se presentan los rasgos principales de esta transformación económica y social para proveer un trasfondo indispensable al problema del desparramamiento urbano en la Isla.

Hasta finales de la primera mitad del siglo pasado –las décadas de los 30 y 40– Puerto Rico tenía una economía predominantemente agraria. La misma descansaba en varios cultivos comerciales, principalmente la caña de azúcar, el café y el tabaco, y cultivos diversos para la alimentación de la población. Aunque la mayor parte del campesinado estaba conectado al sistema comercial –con frecuencia en calidad de asalariados estacionales– era común la actividad agrícola de subsistencia y la autoalimentación familiar. La actividad industrial estaba en ciernes y el sector de servicios estaba estructurado en función de las necesidades de una economía agraria. Una frase que vino a caracterizar la economía de entonces rezaba que: “La azúcar no es lo único en Puerto Rico, pero lo es todo para Puerto Rico”.

En correspondencia con la estructura económica de entonces, la mayoría de la población vivía en la zona rural, aunque ya crecían los principales arrabales de San Juan, alimentados por una corriente migratoria del campo a la ciudad en busca de oportunidades económicas y sociales. La infraestructura básica de transporte, comunicaciones y salubridad era generalmente inadecuada y el puertorriqueño típico vivía en la pobreza, en una vivienda inadecuada o mínimamente adecuada, y sin acceso a la energía eléctrica y el agua corriente. Los niveles de escolaridad eran bajos y las destrezas de la fuerza trabajadora, por lo general, se limitaban

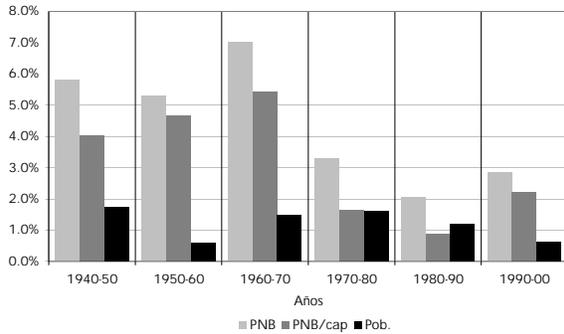
a las que podían adquirirse sin educación formal.

Los acontecimientos catastróficos de la época, en particular la Gran Depresión y la Segunda Guerra Mundial, apoyaron un proceso de reflexión sobre el futuro económico de la Isla que desembocó eventualmente en un programa ambicioso de industrialización. Se articuló una propuesta de modernización en todos los aspectos de la vida puertorriqueña que pasó a la historia con el nombre de Operación Manos a la Obra. Con el paso del tiempo, los estudiosos del desarrollo económico han bautizado a la estrategia adoptada por Puerto Rico “industrialización por invitación”, ya que su elemento central fue atraer empresas manufactureras de Estados Unidos para que establecieran sus operaciones en la Isla. Simultáneamente, se inició un programa amplio de electrificación, construcción de una red vial, ampliación de la red telefónica y establecimiento de una infraestructura de acueductos y alcantarillados. En lo social, se intensificó la educación pública gratuita y se iba ampliando el acceso a los servicios de salud.

Las grandes transformaciones debidas a este proceso son bastante conocidas, tanto en lo positivo como en lo negativo. Entre las consecuencias indeseadas están el desparramamiento urbano y la degradación ambiental. Las positivas se resumen en el mejoramiento económico y social que han vivido las generaciones nacidas en la segunda mitad del siglo XX. Algunos indicadores globales de estas transformaciones se presentan en las gráficas 3-1, 3-2 y 3-3.

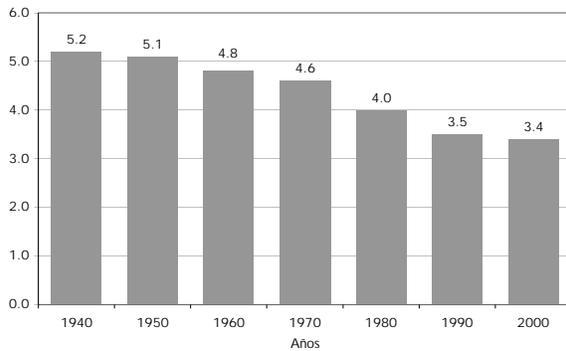
La gráfica 3-1 muestra el crecimiento promedio anual del Producto Nacional Bruto (PNB) medido a precios constantes, del PNB por habitante y de la población total de Puerto Rico en las seis décadas desde los años 40 hasta los años 90. El crecimiento económico de las primeras tres décadas en la gráfica es impresionante; con un aumento anual de entre 4.0 y 5.5 por ciento, el ingreso *real* por habitante se cuadruplicó entre los años 1940 y 1970. Mientras tanto, el crecimiento poblacional desaceleró notablemente, primero debido a la emigración masiva de puertorriqueños hacia los Estados Unidos en los años 50 y 60, y luego como consecuencia de

Gráfica 3-1
Crecimiento del PNB, PNB per cápita y Población
(promedio anual por década)



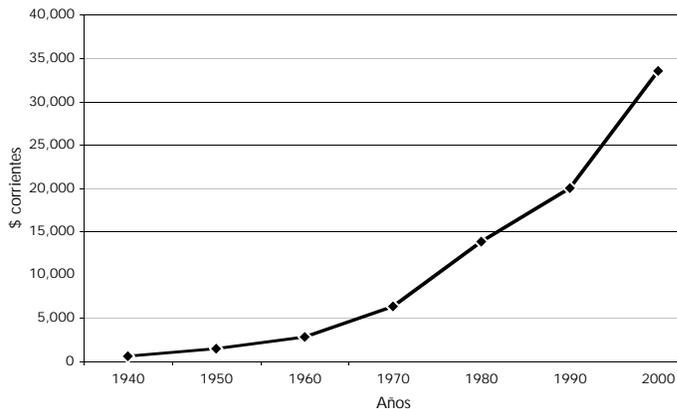
Gráfica, por Estudios Técnicos, Inc.

Gráfica 3-2
Número promedio de personas por familia



Fuente: Censos de Población, 1940-2000.

Gráfica 3-3
Ingreso Familiar Promedio



Fuente: Informe Económico al Gobernador.

cambios demográficos fundamentales correlacionados con los cambios de la estructura familiar.

En la gráfica 3-2 se evidencia una reducción secular del tamaño de la familia puertorriqueña. De 5.2 personas por familia en el año 1940, la familia se redujo a 3.4 personas por unidad típica en el año 2000. Este cambio, producto de la asimilación de estilos de vida modernos, contribuye a elevar el nivel de vida familiar y es un indicador importante de desarrollo económico. Por otra parte, también contribuye a crear una mayor demanda de vivienda y de la infraestructura complementaria.

A pesar de que el desempleo se mantuvo siempre elevado en comparación con los Estados Unidos, las oportunidades económicas generadas por la industrialización permitieron un aumento sustancial del ingreso familiar promedio, como se aprecia en la gráfica 3-3. El incremento en el poder adquisitivo de las familias creó un mercado masivo para productos que anteriormente sólo habían podido disfrutar los grupos de ingresos altos. Además de apoyar un mercado creciente de vivienda privada, el ingreso familiar en aumento propició el crecimiento de la demanda por automóviles.

La industrialización ocasionó la urbanización acelerada de la sociedad puertorriqueña, como era de esperarse. Los estudiosos de la urbanización han identificado desde hace muchos años la relación estrecha entre ésta y la industrialización, como subraya el geógrafo Carlos Severino en su estudio de los patrones urbanos en Puerto Rico. Sin embargo, el proceso urbanizador en la Isla se transformó rápidamente en un proceso desparramado. Citando datos de Vázquez Calzada, Severino evidencia que la densidad poblacional máxima del Area Metropolitana Estadística Estándar de San Juan (AMEE-SJ) se alcanzó en los años 60, es decir, a menos de dos décadas del inicio de la industrialización. De ahí en adelante, el AMEE-SJ creció aceleradamente, pero su densidad poblacional fue decreciendo, como se ilustra a continuación.

Como se aprecia en la gráfica 3-4, el AMEE-SJ ocupaba menos del 5% del

territorio de Puerto Rico en el año 1960 y tenía 2,050 habitantes por kilómetro cuadrado. En el 1990, ocupaba el 22.1% del territorio y tenía 737 habitantes por kilómetro cuadrado.

Si bien existe una relación claramente establecida entre industrialización y urbanización, no es inevitable que este proceso se desarrolle en forma desparramada. Las transformaciones económicas descritas anteriormente crearon, como ya se señaló, una demanda creciente de viviendas y otras

amenidades de la vida moderna, pero esta demanda no tenía que conducir necesariamente a un crecimiento desparramado. Fue la conjunción de esta demanda con una serie de políticas públicas lo que condujo al patrón actual de utilización extensiva del espacio en la AMEE-SJ.

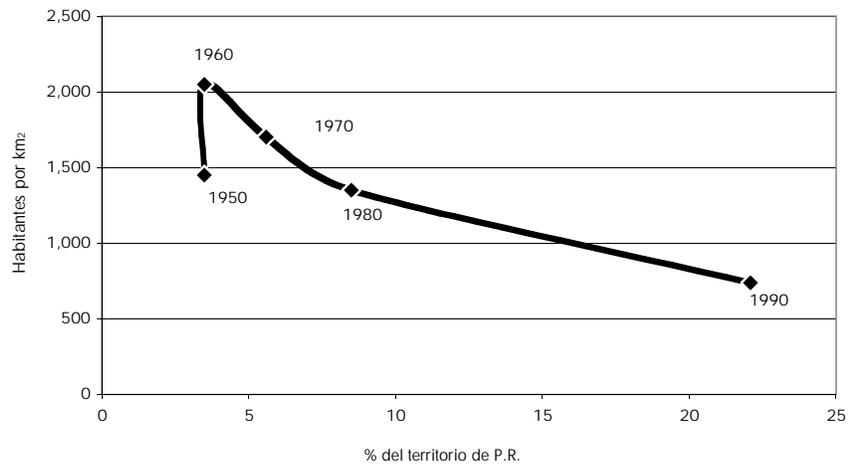
Entre los factores que contribuyeron a este proceso se encuentran los siguientes:

1. **El abandono de la agricultura.** La falta de cultivos dejó la tierra disponible para otros usos que resultaban más rentables, especialmente el desarrollo de urbanizaciones residenciales. El desdén por la agricultura, que se arraigó en la mentalidad modernizadora puertorriqueña, condujo al menosprecio del valor agrícola de las tierras y propició una actitud favorable a la urbanización de terrenos rurales llanos en los municipios vecinos de San Juan.

2. **La falta de una política de transportación masiva.** El gobierno no le dio énfasis ni prioridad al transporte masivo durante la fase acelerada de urbanización en la AMEE-SJ. La falta de un sistema eficiente y confiable de transportación en el centro urbano desincentivó el crecimiento de zonas residenciales de alta densidad en el núcleo central de la zona metropolitana.

3. **El subsidio implícito y/o explícito del automóvil privado.** El gobierno ha incentivado el uso del automóvil explícitamente mediante créditos

Gráfica 3-4
Área Metro Estadística Estándar de San Juan



Fuente: Adaptado de Severino, 1999, p. 338.

contributivos e implícitamente con la política de mantener bajo el costo del combustible, y la práctica de acomodar la extensión de la red vial al crecimiento no planificado de las urbanizaciones residenciales.

4. **La valorización inadecuada de las diferentes opciones de desarrollo de vivienda.** El énfasis en la reducción de costos a corto plazo ha favorecido la construcción de viviendas en terrenos “baratos” alejados del centro urbano en lugar de estimular la reconstrucción y densificación del espacio residencial del centro. La falta de visión de largo plazo ha llevado a ignorar los costos sociales de la destrucción de recursos naturales y del consumo de espacios abiertos escasos que conlleva el desparrame. Tampoco se ha valorizado adecuadamente el costo social de proveer infraestructura lejos del centro. Todo ello ha significado un subsidio social que hace que el desparrame parezca costo-efectivo en comparación con el desarrollo compacto.

5. **El efecto demostración de la suburbanización estadounidense.** La clase media puertorriqueña adoptó rápidamente los estilos de vida de la clase media norteamericana, incluyendo la preferencia por la vida suburbana, el automóvil y los centros comerciales alejados del centro urbano. De igual manera, las instituciones financieras, los constructores de hogares y los distribuidores de mercancías y servicios imitaron los estilos y prácticas de negocio de los Estados Unidos, ajustados a un

patrón de crecimiento desparramado que en dicho país se inició antes que en Puerto Rico. De esta manera se internalizó una cultura económica consistente con la expansión urbana desparramada tanto por el lado de la demanda como por el de la oferta.

La interacción de estos factores y de la demanda creciente de una clase media urbana que necesita vivienda y tiene los medios para adquirirla, ha sido la base del crecimiento desparramado. Tanto la política pública como la iniciativa privada siguieron la línea de menor resistencia y faltó una orientación planificada que condujera a un desarrollo más denso y eficiente.

3.1 LAS ETAPAS DEL DESARROLLO ECONÓMICO

Como puede apreciarse en la primera de las tres gráficas presentadas anteriormente, el elevado crecimiento económico registrado de 1940 a 1970 no continuó en las tres décadas siguientes. La economía puertorriqueña continuó creciendo y transformándose, pero perdió el dinamismo que tuvo en las primeras etapas de la industrialización. Esto se debe a que el proceso de modernización ha pasado por varias etapas, cada una de ellas con sus características propias, y ha ido perdiendo vigor en las etapas más recientes.

En lo que respecta al desarrollo económico, la segunda mitad del siglo XX puertorriqueño se puede dividir en cuatro etapas o fases, a saber:

1. La industrialización inicial, aproximadamente de 1945 a 1965.
2. El interludio petroquímico, aproximadamente de 1965 a 1975.
3. La industrialización de alta tecnología, aproximadamente de 1976 a 1996.
4. La etapa actual, que caracterizamos como un tramo de incertidumbre.

Antes de describir cada una de ellas, conviene hacer algunas aclaraciones. En primer lugar, como toda división de este tipo, las fechas son algo arbitrarias y deben considerarse indicativas en vez de precisas. En segundo lugar, los títulos asignados a cada etapa reflejan la interpretación que los autores han hecho de estos procesos; otros investigadores podrían tener opiniones distintas. Y, por último, las etapas

indicadas no constituyen una secuencia discreta de períodos claramente separables, sino que se entrelazan, ya que los procesos característicos de una de ellas no desaparecen del todo en la etapa siguiente.

Lo que las cuatro etapas tienen en común es que en todas ellas el elemento central de la estrategia de desarrollo económico es la atracción de capital industrial de los Estados Unidos para que establezca operaciones en la Isla. En todos los casos, se ha tratado de aprovechar la relación especial de Puerto Rico con los Estados Unidos para ofrecer ventajas competitivas a las empresas estadounidenses que se establezcan en la Isla. Entre los atractivos que se han ofrecido a los inversionistas se destacan los créditos y exenciones fiscales, tanto estatales como federales, la ventaja del acceso directo al mercado estadounidense, la disponibilidad de infraestructura y de recursos humanos de alta productividad y (especialmente en la primera etapa) de bajo costo. Otros instrumentos de promoción industrial utilizados por el gobierno local incluyen apoyos específicos a las empresas, tales como el subsidio de alquileres y el adiestramiento de trabajadores.

Lo que distingue a estas cuatro etapas son fundamentalmente dos cosas. Primero, el foco de la promoción industrial varía de una etapa a la otra, y, segundo, la importancia relativa de los diversos instrumentos de promoción también varía. La tendencia general, sin embargo, es hacia un deterioro de la capacidad competitiva de Puerto Rico frente a otros países y un agotamiento de los atractivos para la promoción industrial. De ahí que el proceso de desarrollo económico haya perdido dinamismo.

3.1.1 LA PRIMERA ETAPA:

LA INDUSTRIALIZACIÓN INICIAL

La etapa de la industrialización inicial se enfocó en atraer a la Isla empresas manufactureras de uso intensivo de mano de obra y requerimientos tecnológicos simples. Entonces había grandes excedentes de mano de obra barata en la Isla, y la política de salario mínimo estaba en manos del gobierno local. Esto, junto a la exención fiscal, redundaba en una excelente rentabilidad para las empresas estadounidenses.

Además de la industrialización, y como complemento de ésta, el gobierno local intensificó la inversión en infraestructura, la cual es esencial para el buen funcionamiento de una economía industrial, a la vez que ampliaba la instrucción pública y los programas de salud pública. Esto último no sólo es un objetivo por derecho propio de la modernización social, sino que también es un apoyo indispensable para una economía industrial moderna. El cuadro 3-1 presenta en forma esquemática los componentes principales de esta estrategia, así como sus resultados más relevantes.

En esta primera ola de industrialización, Puerto Rico se convirtió en una plataforma de producción y exportación de ropa y textiles, productos de cuero y otros artículos manufacturados para el mercado de los Estados Unidos. Hacia el cierre de esta etapa, la Isla ya era el principal proveedor del mercado estadounidense en una serie de prendas de vestir, especialmente ropa interior de damas. La competencia de otros países era muy limitada, en parte porque Puerto Rico tenía costos bajos de operación, pero principalmente porque entonces persistían las barreras proteccionistas previas a la Segunda Guerra Mundial, y el acceso directo al mercado de los Estados Unidos era un privilegio que muy pocos países disfrutaban.

La industrialización aceleró el proceso de urbanización que ya estaba en marcha. A pesar de que se crearon incentivos para el establecimiento de fábricas en el interior de la Isla, la actividad industrial tendió a concentrarse en o cerca de los centros urbanos. Además, las industrias de servicio en áreas como el comercio y las finanzas se iban fortaleciendo y expandiendo para servir a una economía industrial, creando fuentes adicionales de empleo urbano. Comenzó a formarse, como ya se indicó, un grupo creciente de familias puertorriqueñas con capacidad adquisitiva para copiar los estilos de vida y de consumo de las familias estadounidenses.

Cuadro 3-1

Primera Etapa Industrialización inicial Aprox. 1945-1965
Instrumentos Principales
Mano de obra barata Incentivos fiscales Acceso directo al mercado de Estados Unidos
Instrumentos Adicionales
Inversión en infraestructura Inversión en educación y salud
Resultados Principales
Crecimiento económico elevado Desarrollo de la manufactura intensiva en mano de obra Desarrollo del sector de servicios Decaimiento relativo y absoluto del sector primario Urbanización creciente

3.1.2 SEGUNDA ETAPA: EL INTERLUDIO PETROQUÍMICO

La industria manufacturera intensiva en mano de obra ya estaba madurando en la Isla cuando el gobierno local decidió promocionar selectivamente la industria petroquímica. Más que una estrategia de industrialización, este período debe verse como un interludio en la estrategia central de promover la actividad manufacturera, ya que Puerto Rico no tiene condiciones económicas ni ambientales para una industria petroquímica, y su desarrollo en la Isla fue efímero.

Este giro de la política pública fue para aprovechar una oportunidad derivada de la legislación federal de entonces, la cual creaba artificialmente un diferencial de precios entre el precio mundial del petróleo y su precio de importación a los Estados Unidos. Al eximir a Puerto Rico de esta disposición legal, la Isla se convirtió en un puerto de entrada preferencial para el petróleo a bajo costo. Esto servía de incentivo para atraer empresas petroquímicas a la Isla, y se tenía

Cuadro 3-2

Segunda Etapa Interludio Petroquímico Aprox. 1965-1975
Instrumentos Principales
Diferencial favorable en el precio del petróleo Incentivos fiscales Acceso directo al mercado de Estados Unidos
Instrumentos Adicionales
Inversión en infraestructura
Resultados Principales
Aceleración temporera del crecimiento económico Desarrollo limitado y temporero de la industria petroquímica Desarrollo continuado del sector de servicios Decaimiento definitivo de la agricultura tradicional Intensificación de la urbanización

la esperanza de que se estableciera todo un sistema de industrias satélites (por ejemplo, de plásticos) que utilizaran la materia prima procedente de las plantas petroquímicas.

Para viabilizar los complejos petroquímicos, el gobierno local intensificó la inversión en infraestructura, particularmente en lo referente al suministro de energía eléctrica y el desarrollo de la red vial. Esto a la vez, creó condiciones para acelerar la urbanización, especialmente de las zonas cercanas a las nuevas instalaciones industriales. Una implicación adicional de este tipo de industria fue el consumo de suelos agrícolas, ya que sus operaciones usan extensiones considerables de terreno y se construyeron en tierras planas, previamente dedicadas a cultivos comerciales.

En el cenit del desarrollo petroquímico, se llegó a sugerir la construcción de un superpuerto para supertanqueros de petróleo en la isla de Mona. Esto fue al inicio de los años 70. La decidida oposición al proyecto, por una coalición de diversos grupos cívicos y políticos, fue uno de los primeros hitos en el surgimiento de un movimiento ambientalista en

Puerto Rico. Afortunadamente, el proyecto nunca se llegó a realizar.

Durante el auge de la industria petroquímica, sus defensores tenían buenos argumentos que esgrimir. La fuertísima inversión requerida por estas instalaciones, así como la inversión complementaria en infraestructura, le dieron un impulso extraordinario al crecimiento económico. Además, con esta industria parecía que Puerto Rico empezara a superar la manufactura intensiva en mano de obra, la cual ya empezaba a resentir el aumento de los costos laborales en la Isla y la competencia de otros países, especialmente los futuros tigres de la cuenca del Pacífico. De hecho, este período mantiene el récord de crecimiento económico sostenido en la historia económica moderna de la Isla.

Sin embargo, además de su controvertida faceta ambiental, la industria

petroquímica tenía un talón de Aquiles insuperable, ya que toda su razón de ser era el diferencial de precios creado por la legislación federal. La crisis energética de mediados de los 1970 –el primer *shock* petrolero– destruyó de un solo golpe la ilusión de basar el desarrollo económico de Puerto Rico en el petróleo y sus derivados. En unos pocos años, las instalaciones petroquímicas se convirtieron en esqueletos industriales y se quedaron ocupando la tierra como fósiles de dragones que hace tiempo perdieron su aliento de fuego.

3.1.3 TERCERA ETAPA: INDUSTRIALIZACIÓN DE ALTA TECNOLOGÍA

El colapso de la industria petroquímica provocó la primera crisis económica de la nueva economía industrial puertorriqueña. La segunda mitad de los años 70 sería un período de recesión y estancamiento, ya que el *shock* petrolero ocasionó una recesión en los Estados Unidos cuyos efectos se sumaron a los de la paralización del complejo industrial petroquímico. La industria de la construcción sufrió una sacudida de la cual no se

recuperaría hasta la segunda mitad de los 80. Mientras tanto, la manufactura intensiva de mano de obra había agotado su capacidad de expansión y comenzaba un repliegue que todavía hoy está en marcha. El optimismo heredado de la Operación Manos a la Obra flaqueó por primera vez.

En este contexto fue que el Congreso de los Estados Unidos aprobó la Sección 936 del Código de Rentas Internas federal. Esta sección amplió sustancialmente los incentivos fiscales provistos por el gobierno de los Estados Unidos a las compañías estadounidenses establecidas en Puerto Rico. Las empresas podían recibir créditos y exención fiscal tan pronto repatriaran sus ganancias a la casa matriz, lo cual no era posible anteriormente, y además, recibían exención de los ingresos obtenidos por inversiones financieras en la Isla. Estas disposiciones constituían un incentivo poderoso para las operaciones intensivas en capital y de alta tecnología, y el gobierno local se dio activamente a la tarea de promover ese tipo de industrias.

La estructura industrial se transformó rápidamente. Las ramas manufactureras intensivas en capital y de alta tecnología –como la farmacéutica, los instrumentos profesionales y científicos, la electrónica– se convirtieron en cuestión de años en los núcleos centrales de la manufactura local. La Sección 936 también atrajo a la Isla a otras operaciones que, sin ser de alta tecnología, podían beneficiarse de los incentivos fiscales porque generaban volúmenes altos de ganancias, como algunas empresas procesadoras de alimentos.

El paso a la nueva manufactura no bastó para que la economía local recuperara los altos ritmos de crecimiento alcanzados en el pasado, pero sí evitó el estancamiento que de otro modo hubiera ocurrido. El crecimiento durante este período fue moderado, pero sostenido. La industria de la construcción seguía débil, pero el proceso de urbanización se intensificaba y estaba tomando un nuevo carácter

Cuadro 3-3

Tercera Etapa Industrialización de Alta Tecnología Aprox. 1976-1996
Instrumentos Principales
Incentivos de la Sección 936 e incentivos locales Acceso directo al mercado de Estados Unidos
Instrumentos Adicionales
Inversión en infraestructura Inversión en educación
Resultados Principales
Crecimiento económico moderado, pero sostenido Desarrollo de la manufactura de alta tecnología Desarrollo continuado del sector de servicios Debilitamiento de la construcción Intensificación de la urbanización

con la proliferación de los centros comerciales.

Para estos tiempos ya Puerto Rico disfrutaba de un grado adelantado de diversificación económica, gracias al desarrollo de actividades modernas de servicios. En el sector financiero, las comunicaciones, los servicios personales y los servicios profesionales a las empresas existían ya como operaciones comparables a las de países desarrollados. En la agricultura seguían debilitándose los cultivos tradicionales, pero se consolidaron actividades modernas y relativamente eficientes en la producción de leche, huevos y carnes. Más importante aun es que se hacía evidente la posibilidad de explotar recursos agrícolas subutilizados, ya que la actitud desdeñosa o condescendiente hacia el agro que había caracterizado los inicios de la industrialización se fue reemplazando con una visión empresarial agroindustrial.

A pesar de todo ello, durante este período ya se había fraguado un consenso sobre el agotamiento del proceso de desarrollo económico y era un lugar común señalar la pérdida de competitividad general de la economía puertorriqueña. Como se verá más

Cuadro 3-4

Cuarta Etapa Tramo de incertidumbre 1996 al presente
Instrumentos Principales
Incentivos fiscales locales y sección 30-A Incentivos para la ciencia y tecnología Acceso directo al mercado de Estados Unidos
Instrumentos Adicionales
Inversión en infraestructura Inversión en educación
Resultados Principales
Crecimiento económico moderado, pero sostenido Debilitamiento de la manufactura de alta tecnología Desarrollo continuado del sector de servicios Recuperación de la construcción Intensificación de la urbanización

adelante, un conjunto de tendencias en la economía mundial había transformado desfavorablemente el entorno en el que se desempeña la economía local.

3.1.4 CUARTA ETAPA: EL TRAMO DE INCERTIDUMBRE

Por razones que no vienen al caso, la sección 936 fue derogada en el año 1996. En su lugar, se creó temporariamente, por espacio de diez años, la sección 30-A, la cual cobija a las empresas 936 que ya existían al momento de derogarse la sección 936 y les provee un período de transición con beneficios fiscales modificados y reducidos. La sección 30-A no se aplica a empresas nuevas o productos nuevos, por lo cual no es un instrumento de promoción; en el mejor de los casos puede servir como instrumento de retención para la industria ya establecida.

Con la eliminación de la sección 936 se inauguró el período actual, que se puede caracterizar como un tramo de incertidumbre para la economía puertorriqueña. El apelativo se debe a que en la actualidad está en suspenso la estrategia de desarrollo económico del País, ya que no están claramente

definidas las metas ni los instrumentos a utilizarse. En particular, no se sabe qué forma tendrán los incentivos federales que suplanten la sección 30-A, si es que habrá alguno. Sucesivas administraciones gubernamentales han tratado de compensar la incertidumbre sobre los incentivos federales mejorando los incentivos locales, pero éste ha sido hasta ahora un proceso más remediativo que proactivo. Un ángulo promisorio, pero de efectos limitados en el corto y mediano plazo, es el énfasis en proveer incentivos para actividades relacionadas con la ciencia y la tecnología.

Un hecho importante de este período es que se está invirtiendo en mejorar la infraestructura física, la cual se deterioró sustancialmente durante los años de estancamiento económico que siguieron al primer *shock* petrolero. Esto, sin embargo, es una espada de dos filos, ya que el mejoramiento de la infraestructura –un proceso indispensable– trae consigo la tentación de

estimular el crecimiento extensivo y desparramado que ya ha alcanzado niveles críticos en la Isla. Se requiere una planificación cuidadosa para que los proyectos de infraestructura tengan el efecto estratégico deseado sin que sirvan de plataforma para una nueva oleada de desparramamiento urbano.

3.2 COMENTARIO DE CIERRE: LOS INSTRUMENTOS DE PROMOCIÓN INDUSTRIAL

A lo largo de las pasadas cinco décadas, el gobierno local siempre ha utilizado instrumentos específicos para la promoción industrial. La importancia relativa de los diferentes instrumentos ha variado en las cuatro etapas que se mencionaron en la sección anterior. Es natural que algunos instrumentos que son muy efectivos en un momento sean menos efectivos en otro contexto, y eso es precisamente lo que ha ocurrido en la Isla. Para que no se detenga el desarrollo económico es necesario poder reemplazar los instrumentos que se van agotando con otros que sean apropiados en el nuevo contexto.

Diagrama 3-1
Importancia Relativa de los Instrumentos de Promoción Industrial
en las Cuatro Etapas del Desarrollo Económico de Puerto Rico

	ETAPA				
	PRIMERA	SEGUNDA	TERCERA	CUARTA	
Mano de obra barata	Alta				Alta
	Media				Media
	Baja				Baja
Incentivos fiscales					Alta
					Media
					Baja
Acceso al mercado de EE.UU.					Alta
					Media
					Baja
Inversión en infraestructura					Alta
					Media
					Baja
Inversión en educación					Alta
					Media
					Baja

El diagrama 3-1 ilustra cómo ha cambiado la importancia relativa de cinco de los instrumentos principales de promoción a lo largo de las cuatro etapas de desarrollo que se identificaron.

Como se puede apreciar, la mano de obra barata fue de mucha importancia en la primera etapa, pero ha ido perdiendo importancia en lo sucesivo. Esto se debe a que el mismo proceso de desarrollo conlleva un aumento en los salarios, de manera que se hace cada vez más difícil competir a base de costos laborales bajos. El desplazamiento gradual de las industrias intensivas en mano de obra va mano a mano con este crecimiento salarial.

Los incentivos fiscales –locales y federales– crecieron en importancia en el programa de promoción hasta el apogeo de la Sección 936. Desde entonces, su influencia en los esfuerzos de promoción ha sido declinante. Si se logra negociar nuevos incentivos con el gobierno federal, antes de que caduquen los actuales beneficios de la sección 30-A, es posible que la importancia de este instrumento vuelva a aumentar.

El acceso irrestricto al mercado de los Estados Unidos ha sido un activo valioso para la economía puertorriqueña desde comienzos del siglo XX. Sin embargo, en el transcurso de las últimas tres décadas el gobierno estadounidense les ha ido otorgando un acceso cada vez mayor a países que compiten con Puerto Rico. De este modo, Puerto Rico ha ido perdiendo ventaja, no porque haya perdido acceso, sino porque ahora lo comparte con múltiples rivales comerciales. En conclusión, este atractivo también

ha ido perdiendo importancia relativa.

La inversión en infraestructura y la inversión en educación también son parte de los fundamentos del desarrollo económico y la competitividad. Por lo tanto, su importancia como instrumentos de promoción industrial no decae, sino que aumenta con el paso del tiempo. Sin embargo, al hablar de la infraestructura es conveniente repetir la distinción entre crecimiento extensivo y crecimiento intensivo. Para mantenerse al día tecnológicamente, una economía necesita renovar continuamente su infraestructura, reemplazando lo que caduca con nuevas instalaciones de mayor calidad y más avanzado contenido técnico y científico. Ésta es la inversión intensiva. La extensiva consiste en añadir más y más infraestructura para acomodar más y más población y actividad económica, sin cambiar mucho el contenido técnico-científico de las instalaciones.

En las primeras etapas del desarrollo de Puerto Rico, la inversión en infraestructura fue primordialmente extensiva. En la actualidad, con las redes básicas ya establecidas –eléctrica, vial, telefónica– es necesaria una inversión más intensiva. Con una planificación adecuada, esta nueva era de la infraestructura puede ser un componente clave del Desarrollo Inteligente.

**EL IMPACTO AMBIENTAL DEL DESPARRAME URBANO
EN EL ÁREA DE ESTUDIO**

El conjunto de factores que han propiciado la expansión urbana, y el desparrame como fenómeno de ésta, ha tenido en el entorno natural una de sus principales víctimas. Aunque se reconoce que el desarrollo de las zonas urbanas y, en general, de las actividades del ser humano, algún efecto producirán sobre el medio ambiente natural, es la magnitud de las mismas y sus consecuencias lo que llama la atención en el fenómeno del desparrame.

Como bien se ha apuntado en los primeros capítulos de este estudio, los agentes responsables del desparrame urbano son diversos y complejos. Por lo tanto, es necesario reconocer, sobre todo en las posibles respuestas, la necesidad de una perspectiva integral del fenómeno. Además, el análisis de los impactos del desparrame en sus distintas dimensiones, requiere para cada una de éstas un enfoque multidisciplinario y el entendimiento de tales dimensiones en sus relaciones y sus grados de intensidad.

En la dimensión ambiental, particularmente, es imprescindible comprender los sistemas naturales como un conjunto de recursos, individuos y componentes relacionados entre sí por distintos grados y niveles. Es decir, la desaparición por ejemplo, de un humedal es mucho más que la destrucción física del mismo. Con él desaparece también el sistema de relaciones que lo mantenían integrado a otros sistemas o recursos naturales, debilitando el conjunto. El asunto es más grave cuando se trata de recursos que por sus características resulten únicos e insustituibles.

La continua fragmentación de los sistemas naturales es una de las principales manifestaciones del desparrame urbano en su incesante desplazamiento a todo lo largo y ancho del territorio.

El análisis que se presenta a continuación persigue recoger los efectos e impactos más significativos en el entorno natural de la expansión urbana y del desparrame, específicamente en esos 250 kilómetros cuadrados de territorio sobre los que se ha asentado la mancha urbana objeto de este estudio.

4.1 INVENTARIO GENERAL DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

4.1.1 HIDROLOGÍA

El área de estudio ubica en tres cuencas hidrográficas que drenan a los siguientes ríos (véase mapa 4-1):

1. Río La Plata;
2. Río Hondo-Río Bayamón a Río Piedras-Río Puerto Nuevo; y
3. Río Grande de Loíza.

Además, yace en el subsuelo del área de estudio una parte del Acuífero del Norte, el más grande y el principal de la Isla (US Geological Survey, 1985).

A todo lo anterior se añade un número considerable de quebradas y riachuelos, extensiones importantes de humedales, y las lagunas y canales que, junto al Río Grande de Loíza y el Río Piedras-Puerto Nuevo, forman el sistema del Estuario de la Bahía de San Juan (EBSJ).

A continuación se describe, en general, los recursos hidrológicos del área de estudio.

Cuenca del Río La Plata

El Río La Plata es el más largo de Puerto Rico, aunque no el más caudaloso. Tiene su nacimiento al sudoeste del Cerro La Santa al este del Barrio Farallón del Municipio de Cayey a una altitud aproximada de 800 metros (2,625 pies) sobre el nivel del mar. Tiene una longitud aproximada de 97 kilómetros (60.5 millas) desde su nacimiento hasta que desemboca en el Océano Atlántico al norte de la Isla en la jurisdicción de Dorado. Cruza por los municipios de Cayey, Comerío, Toa Alta, Toa Baja y Dorado. El Río La Plata ha sido intervenido para formar dos lagos artificiales: el Lago Carite y el Lago La Plata (Suárez, 19__).

La operación del Lago Carite tiene como propósito satisfacer las demandas de agua para uso industrial y agrícola en el área de Guayama.

El Lago La Plata está localizado entre los municipios de Toa Alta, Naranjito y Bayamón. La capacidad máxima del embalse es 45,621,000 metros cúbicos y cubre un área superficial de 404.7 hectáreas. La función principal del embalse es el suministro de

agua para uso doméstico e industrial en el Área Metropolitana de San Juan. Alrededor de este embalse se ha desarrollado una intensa actividad residencial-urbana. Este crecimiento, junto a otros factores ambientales como la deforestación y las escorrentías, han afectado el rendimiento del embalse.

Cuenca del Río Bayamón-Río Hondo a Río Piedras-Río Puerto Nuevo

Esta cuenca queda integrada por los ríos que se describen a continuación :

El Río Bayamón-Río Hondo nace al norte del Barrio Beatriz de la municipalidad de Cidra a una altura de 450 metros (1,476 pies) sobre el nivel del mar. Tiene una longitud aproximada de 40 kilómetros (25 millas) desde su nacimiento hasta que desemboca en la Ensenada de Boca Vieja y la Bahía de San Juan al norte de Puerto Rico. Cruza por los municipios de Cidra, Guaynabo, Toa Baja, Bayamón y Cataño. Este río fue intervenido para formar el Lago de Cidra (Suárez, 19__). El Lago de Cidra fue construido en 1946. El Lago cubre un área superficial de 110.5 hectáreas y provee agua potable al Área Metropolitana de San Juan. La zona urbana de Cidra está establecida en las márgenes de este embalse, por lo cual tiene problemas de sedimentación y eutrofización⁶.

El Río Piedras-Río Puerto Nuevo tiene su origen en el Barrio Caimito del municipio de San Juan a una altura entre los 130-180 metros (426-590 pies) sobre el nivel del mar. Éste es un río corto que sólo cruza por la jurisdicción de San Juan. Tiene una longitud aproximada de 16 kilómetros (9.9 millas) desde que se origina hasta que desemboca en la Bahía de San Juan al norte de Puerto Rico. Corre generalmente de sur a norte (Suárez, 19__). Este río también fue intervenido para crear el Lago Las Curías en Cupey.

Cuenca del Río Grande de Loíza

El *Río Grande de Loíza* tiene su nacimiento en la Sierra de Cayey como a 1,073 metros (3,500 pies) sobre el nivel del mar. Tiene un área de captación aproximada de 797 kilómetros cuadrados. Cruza los municipios de San Lorenzo, Caguas, Gurabo, Trujillo

Alto, Carolina, Canóvanas y el pueblo de Loíza Aldea. Tiene una longitud aproximada de 64 kilómetros (40 millas), desde su nacimiento hasta que desemboca al Océano Atlántico al norte de Puerto Rico, en el pueblo de Loíza. Este río fue intervenido para formar el Lago Loíza el cual está localizado dentro de los límites de los municipios de Trujillo Alto, Caguas y Gurabo (Suárez, 19__).

El Lago Loíza (Carraízo) fue construido en 1954 y cubre un área de 421.7 hectáreas. Este embalse es usado para proveer agua al Área Metropolitana de San Juan. Alrededor de este embalse se ha desarrollado una intensa actividad residencial que ha provocado problemas en el rendimiento efectivo y en la capacidad de almacenaje de agua.

Acuífero del Norte

El *Acuífero del Norte* (véase mapa 4-2) se extiende a lo largo de los valles de la costa norte, desde el pueblo de Rincón en el oeste hasta el pueblo de Loíza en el noreste (U.S. Geological Survey, 1994). Antes de la construcción y operación del Superacueducto de la Costa Norte, este acuífero llegó a proveer sobre 50 millones de galones diarios para usos agrícolas, industriales y domésticos (U.S. Geological Survey, 1985).

4.1.2 ESTUARIO DE LA BAHÍA DE SAN JUAN

El sistema del *Estuario de la Bahía de San Juan* (EBSJ) incluye la Bahía de San Juan, la Laguna del Condado, la Laguna San José, la Laguna Los Corozos, la Laguna La Torrecilla y la Laguna de Piñones, así como los canales interconectores de San Antonio, Canal Suárez y el Caño Martín Peña (véase mapa 4-3). El agua dulce entra al sistema desde las quebradas y ríos de la cuenca hidrográfica, incluyendo el Río Puerto Nuevo, las quebradas Juan Méndez, San Antón y Blasina, y el Canal de la Malaria. Durante eventos de inundación extrema, también recibe agua dulce del Río Grande de Loíza (Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan, 2000).

Una gran variedad de recursos vivos encuentra alimento y albergue en las aguas del estuario y los humedales asociados, incluyendo aves, peces,

mariscos, reptiles, mamíferos marinos y plantas. Los manglares del sistema y las comunidades coralinas constituyen hábitats especialmente importantes para el apareamiento, la crianza y el albergue de peces, mariscos y otra biota marina (Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan, 2000).

4.1.3 SUELOS

Las asociaciones de suelos en el área de estudio son ocho (véase mapa 4-4). A continuación se presenta una breve descripción de las mismas y su capacidad agrícola⁷.

Almirante-Vega Alta-Matanzas (B-4)

Esta asociación se compone de suelos arcillosos, ácidos, profundos y de pendientes suaves de 2 a 12 por ciento. Son suelos en terrazas con buen drenaje y suelos de aluvi3n en las planicies costeras.

El 25% de los suelos de esta asociaci3n se clasifica II, el 75% est3 clasificado VIII y el 5% se clasifican como III. En otras palabras, el 25% de los suelos de esta asociaci3n tiene una buena clasificaci3n desde el punto de vista de su capacidad agrícola.

Tanam3-Colinas-Soller (C-4)

Éstos son suelos con una permeabilidad moderada y la erosi3n es peligrosa; son de baja a moderada profundidad, de moderada a alta pendiente de 20 a 60 por ciento. Los mismos est3n caracterizado por mogotes cubiertos de arbustos. Son suelos de buen drenaje y se encuentran entre las planicies costeras y la tierra alta o rústica.

El 10% de los suelos de esta asociaci3n se clasifica IV, el restante 90% est3 clasificado VI y VII. En general, los suelos de esta asociaci3n tienen serias limitaciones desde el punto de vista de su capacidad agrícola.

Martín Peña-Saladar-Hydraquents (D-1)

Esta asociaci3n se compone de suelos profundos, casi a nivel, con poco drenaje en pequeñas depresiones llanas de agua la mayor parte del ańo y lagunas en la planicie costera. Estos suelos

tienen grandes limitaciones para usos agrícolas por su pobre drenaje. Para usos no agrícolas tambi3n presentan limitaciones por su pobre drenaje y su baja capacidad de rendimiento.

La totalidad de los suelos de esta asociaci3n est3n clasificados VI y VIII. Son suelos con limitaciones severas en cuanto a su capacidad agrícola.

Coloso-Toa-Bajura (E-2)

Los suelos de esta asociaci3n son profundos, de buen a poco drenaje en planicies inundables y reciben la humedad adecuada a trav3s del ańo para los cultivos. Estos suelos fueron formados por sedimentos mixtos derivados de roca volc3nica y depositados superficialmente en planicies inundables. Estos suelos tienen grandes limitaciones para usos no agrícolas por su pobre drenaje y el peligro de inundaciones.

El 70% de los suelos de esta asociaci3n se clasifica del I al IV, el restante 30% est3 clasificado VII y VIII. Son suelos que en general presentan buenas condiciones en cuanto a su capacidad agrícola.

Toa-Bajura-Coloso (E-4)

Estos suelos son profundos, de buen a poco drenaje en planicies inundables y reciben la humedad adecuada a trav3s del ańo para los cultivos. Fueron formados por sedimentos mixtos derivados de roca volc3nica y depositados superficialmente en planicies inundables. Estos suelos tienen grandes limitaciones para usos no agrícolas por su pobre drenaje y el peligro de inundaciones.

El 55% de los suelos de esta asociaci3n se clasifican del I al IV, el restante 45% est3 clasificado VII y VIII. La mayoría de estos suelos presentan buenas condiciones en cuanto a su capacidad agrícola.

Caguabo-Múcara-Naranjito (M-2)

Esta asociaci3n se compone de suelos que son de moderadamente profundos a llanos, moderadamente empinados a altamente empinados y arenosos con buen drenaje en áreas montańosas

Mapa 4-1

Cuencas hidrográficas



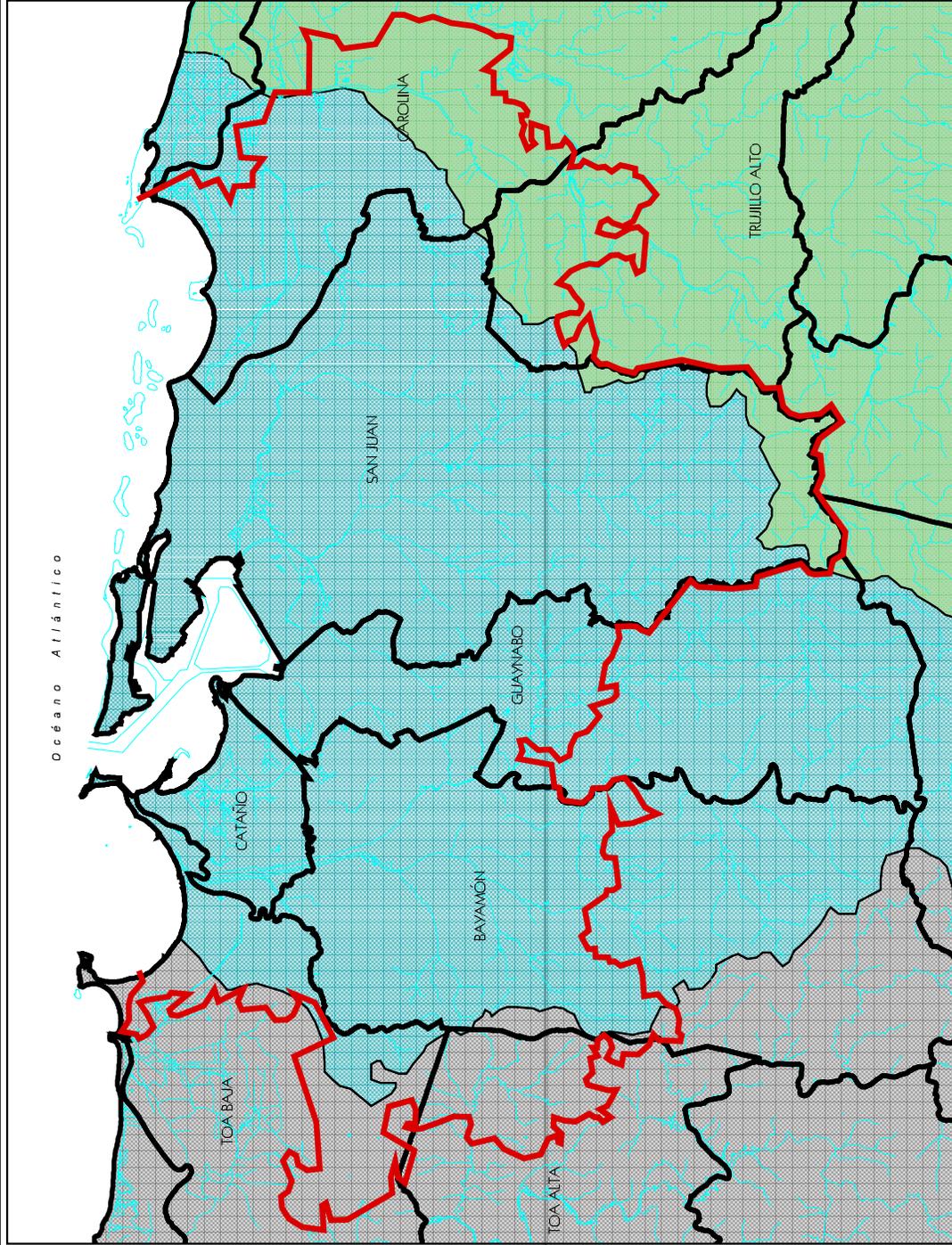
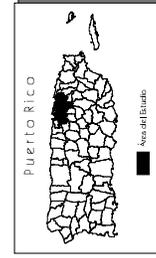
escala: 1:150,000

Leyenda:

- Limite Estudio (Red line)
- Limite Municipal (Black line)
- Hidrología (Blue lines)

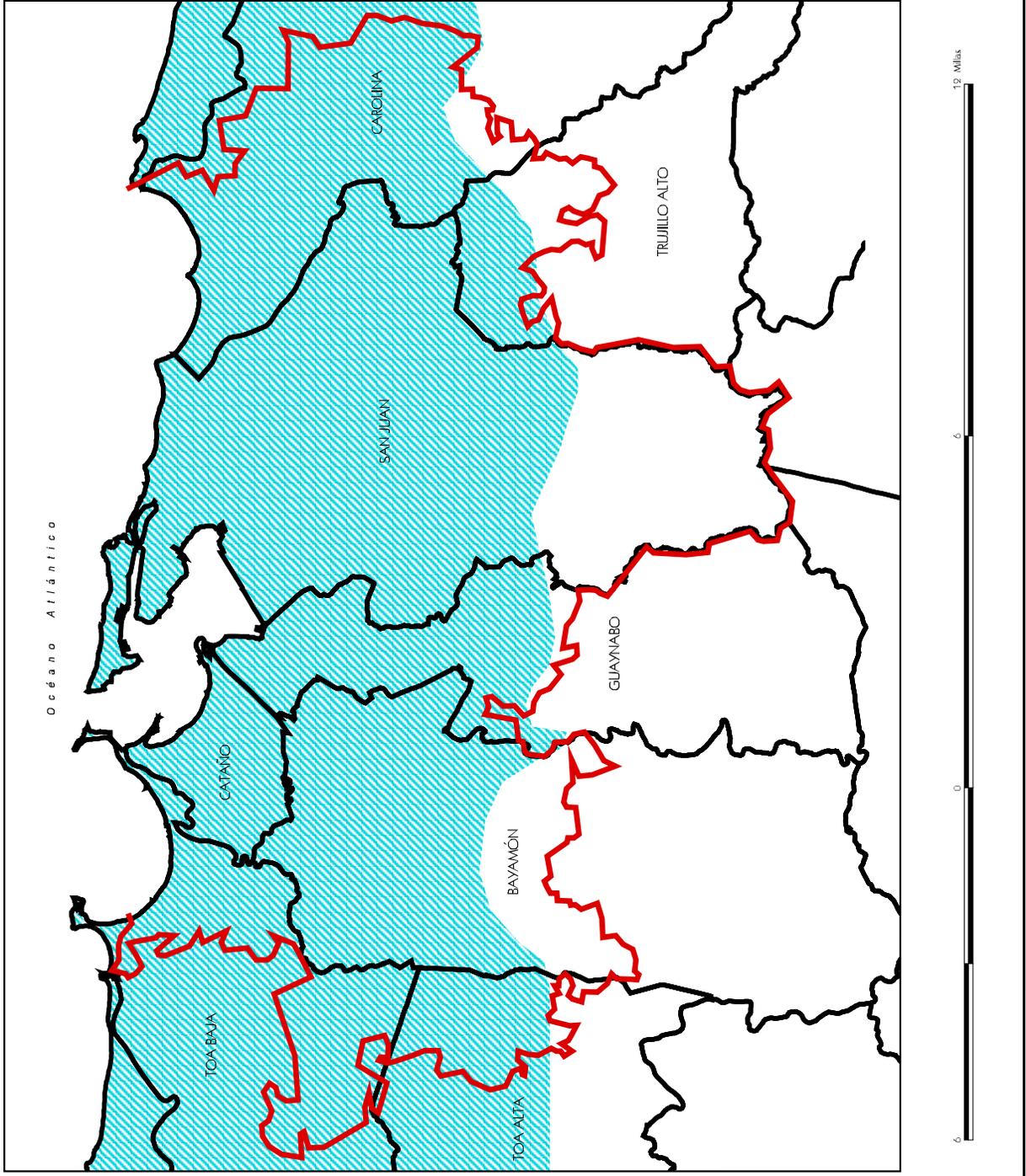
Cuencas:

- Cuenca del Río La Plata (Grey pattern)
- Cuenca del Río Bayamón-Río Hondo hasta el Río Puerto Nuevo-Río Picifras (Blue pattern)
- Cuenca del Río Grande de Loíza (Green pattern)



Mapa 4-2

Acuífero del norte



Mapa 4-3

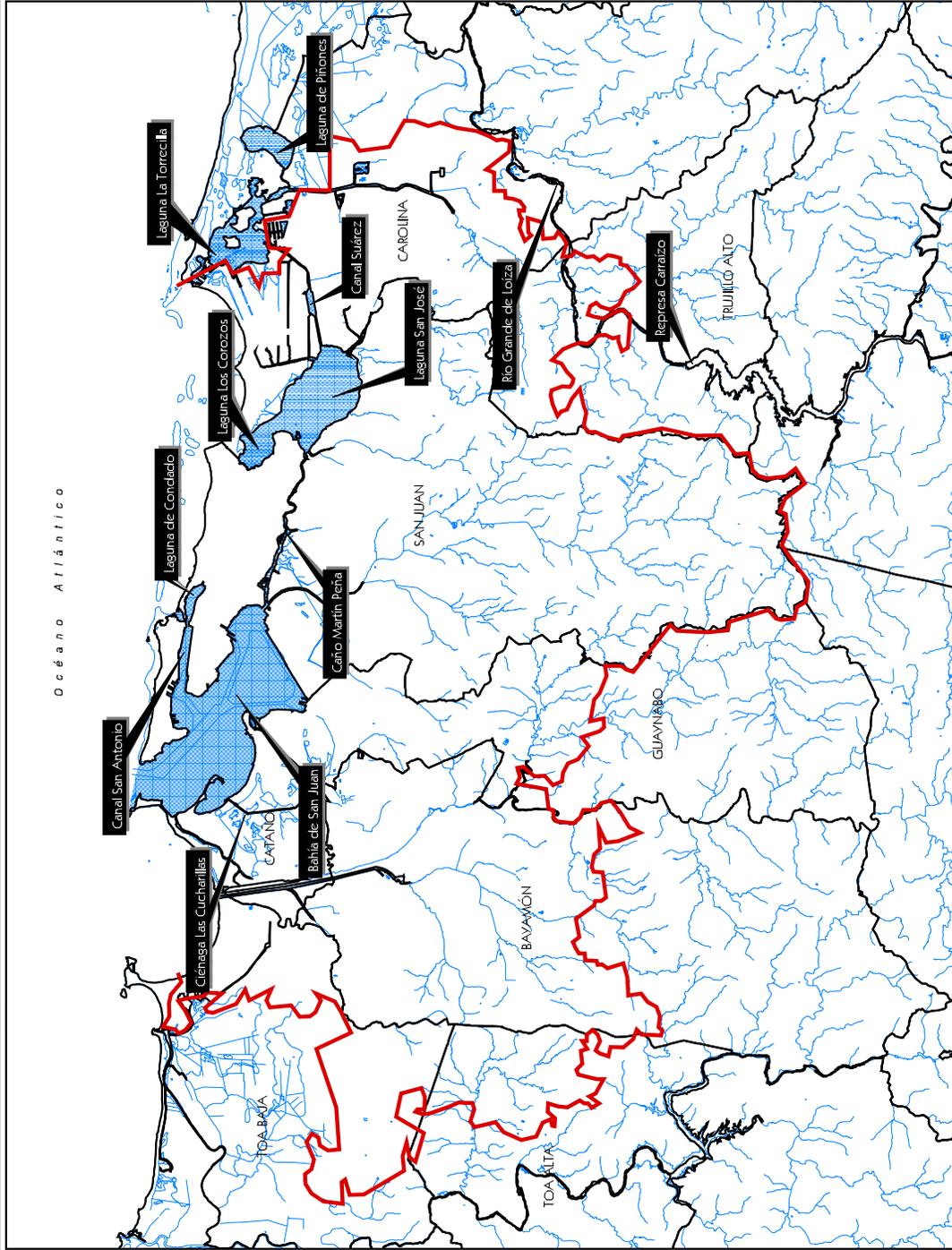
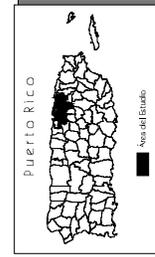
Estuario de la bahía de San Juan



escala: 1:170,000

Legenda:

- Límite Estudio
- Límite Municipal
- Cuerpos de Agua
- Ríos y Quebradas



lluviosas. Los mismos tienen pendientes de 12 a 60 por ciento y presentan serias limitaciones en cuanto a su capacidad agrícola. El 25% de los suelos de esta asociación se clasifica IV. El restante 75% está clasificado VII y VIII.

Múcara-Caguabo (M-5)

Los suelos de esta asociación formados por roca volcánica, se caracterizan por ser suelos moderadamente profundos y escarpados, con buen drenaje en las áreas montañosas. Esta asociación tiene problemas de pendientes, erosión, escorrentías y profundidad rocosa, lo que impone serias limitaciones para cualquier tipo de uso.

En cuanto a su capacidad agrícola, el 95% de los suelos de esta asociación se clasifica VII y VIII, el restante 5% está clasificado IV.

Humatas-Naranjito-Consumo (N-3)

Esta asociación se compone de suelos profundos, moderadamente escarpados y con buen drenaje en las áreas montañosas. Los mismos se caracterizan por pendientes suaves hasta sumamente riscosas y colinas que son disectadas por corrientes intermitentes. Estos suelos están formados por residuos de roca volcánica curtida a la intemperie y cieno. Estas reciben humedad adecuada a través del año para proveer un crecimiento común de las cosechas. Esta asociación tiene limitaciones severas para el cultivo por los declives y el peligro de erosión.

La capacidad agrícola de estos suelos se clasifica de la siguiente forma: el 30% de los suelos presenta una clasificación III y IV, el restante 70% está clasificado VI y VII.

4.1.4 CLIMATOLOGÍA

Precipitación

El área de San Juan se caracteriza por tener una temporada de baja precipitación comprendida entre los meses de enero hasta abril y una de lluvia desde mayo hasta diciembre (Marrero y Wadsworth, 1958). El promedio anual de lluvia para el área de estudio es de unos 2,032 mm en la región montañosa y de unos 1,778 mm en los llanos costeros como en

los valles y sectores costaneros (véase mapa 4-5). Los sistemas, como frentes y ciclones, aportan cantidades sustanciales de lluvia que se precipitan sobre el área. Por tales razones, la zona metropolitana de San Juan es un espacio que recibe abundante precipitación anual.

Temperatura

El patrón de temperatura en Puerto Rico es típico de la zona tropical, con importantes influencias marítimas y orográficas (Colón, 1977). En el área de estudio, en invierno la temperatura mínima diaria promedio en los valles costaneros es de 17.7 a 19.9°C, y de 16.6 a 18.8°C en el interior montañoso. La máxima es de 26.1 a 28.8°C en la costa, y de 26.6 a 27.7°C en las montañas. En el verano, la temperatura mínima diaria promedio es 22 °C en los valles costaneros, y 21°C en el interior montañoso. La máxima en el verano promedia los 29.4°C tanto en la costa como en las montañas.

Vientos

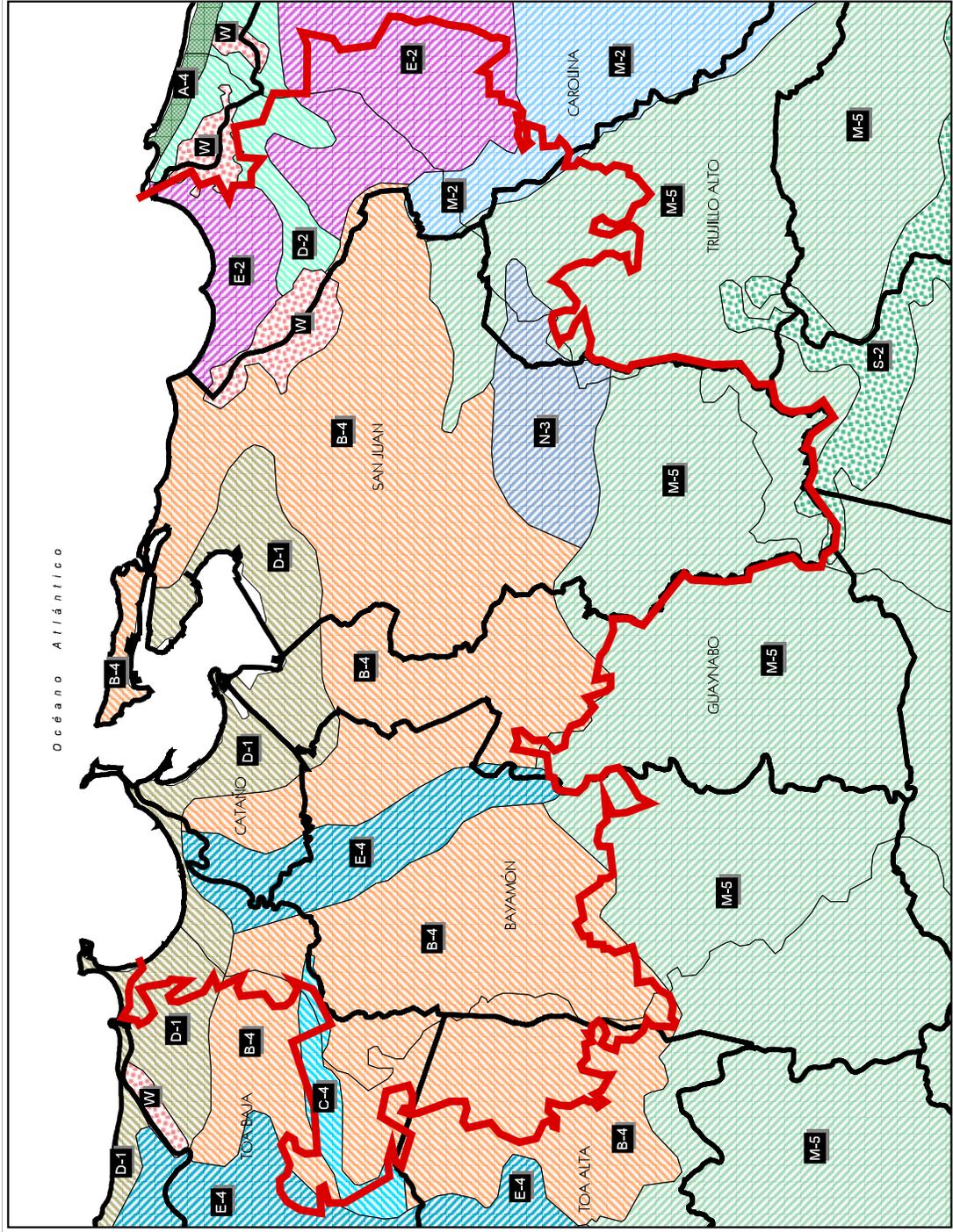
La isla de Puerto Rico se encuentra situada muy favorablemente en cuanto al tránsito continuo de los Vientos Alisios, los cuales soplan fundamentalmente del noreste, este y sureste. La corriente alisia es una de las corrientes de más estabilidad y persistencia en el planeta (Colón, J.A., 1977). Por otro lado, factores locales tales como la topografía y el efecto de las brisas del mar y tierra puede sobreponerse al de los Vientos Alisios dependiendo del lugar y la hora del día. La brisa marina ocurre generalmente tarde en la mañana y se deteriora al atardecer. La velocidad del viento es máxima durante la tarde, cuando el calentamiento de la superficie induce corrientes convectivas de aire y aumento en la turbulencia del aire; y mínima en la noche (Colón, J.A., 1977).

Ciclones tropicales

Uno de los aspectos más importantes y medulares de la climatología en el área de estudio es su localización en cuanto a la ruta que históricamente siguen las depresiones, tormentas y ciclones tropicales. La posición de Puerto Rico coloca a la zona metropolitana de San Juan en una situación

Mapa 4-4

Asociaciones de suelos



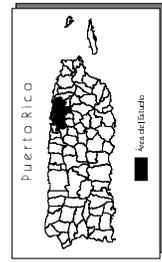
escala: 1:150,000

Legenda:

- Limite Estado
- Limite Municipal
- Hidrología

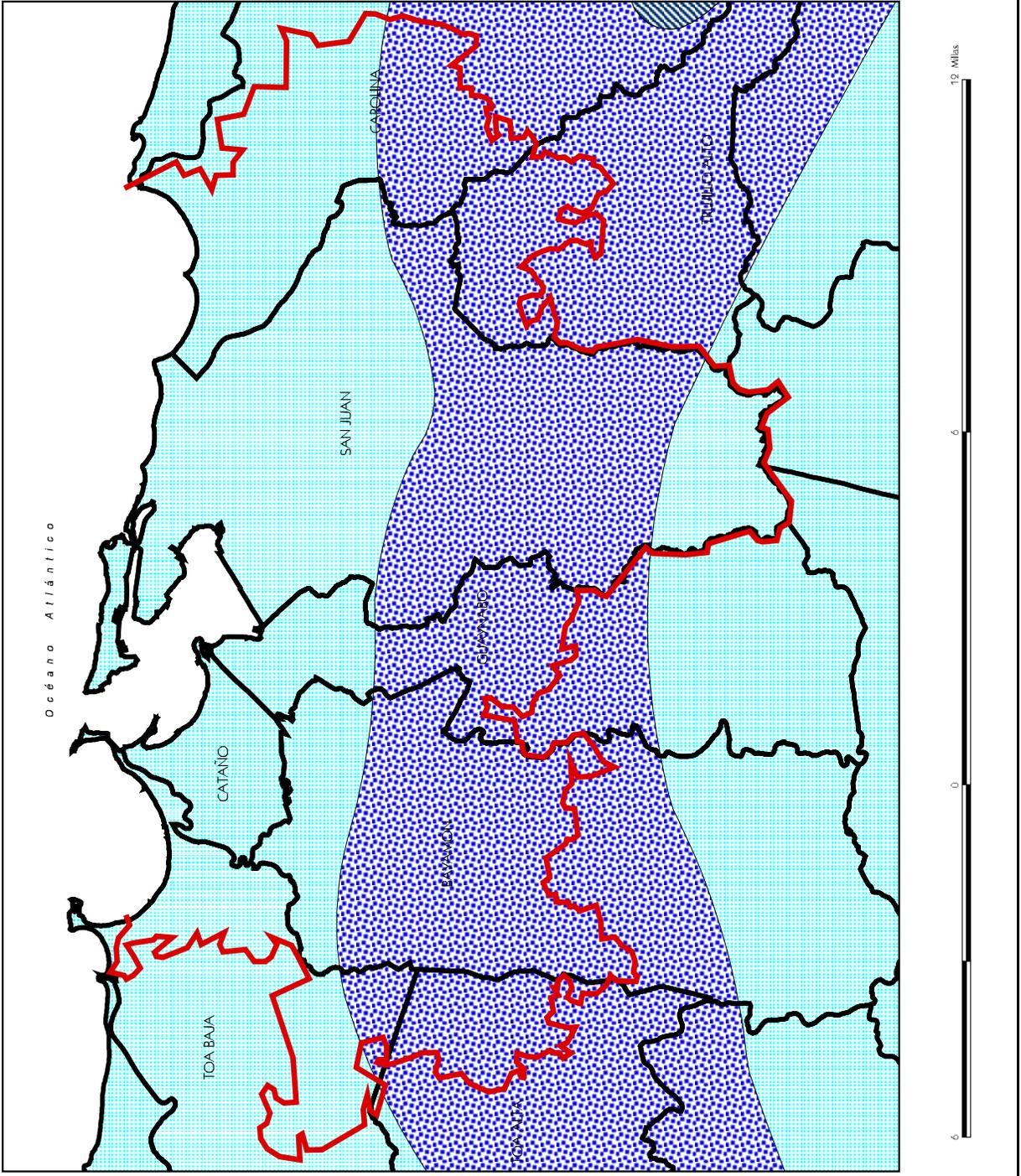
Suelos:

- A-4 Catano-Aguacilla
- B-4 Almirante-Vega Alta-Matanzas
- C-4 Tanamá-Colinas-Soller
- D-1 Martín Peñá-Salcedor-Hydracuentes
- D-2 Coloso-Toa-Bajura
- E-2 Toa-Bajura-Coloso
- M-2 Caguabo-Mucara-Naranjito
- M-5 Mucara-Caguabo
- N-3 Humatza-Naranjito-Consumo
- W Agua



Mapa 4-5

Precipitación



de susceptibilidad y alto riesgo ante tales fenómenos climatológicos. Esta característica de la climatología debe ser integrada de una forma muy especial en toda concepción de organización territorial. Esto significa que se deben tomar todas las precauciones que tiendan a aminorar y aplacar los posibles efectos nocivos de tales fenómenos a su paso por el área.

4.1.5 ÁREAS GEOCLIMÁTICAS

Las áreas geoclimáticas son producto de la combinación de dos sistemas de caracterización del terreno. El primero de estos sistemas es la clasificación de zonas de vida, basada primordialmente en factores climáticos de biotemperatura, precipitación y humedad ambiental. La biotemperatura se obtiene del promedio de las temperaturas sobre 0°C, mientras que la precipitación es el promedio anual de agua que cae

Tabla 4-1

Las especies de árboles más comunes en el área geoclimática: aluvial húmedo (Según Little, Elbert L. & Wadsworth, Frank H., 1964)	
Nombre científico	Nombre común
<i>Acrocomia media</i>	Corozo
<i>Andira inermis</i>	Moca
<i>Calophyllum calaba</i>	María
<i>Citharexylum fruticosum</i>	Péndula
<i>Genipa americana</i>	Jagua
<i>Guettarda scabra</i>	Palo de cucubano
<i>Hernandia sonora</i>	Mago
<i>Hymenaea courbaril</i>	Algarrobo
<i>Mammea americana</i>	Mamey
<i>Manilkara bidentata</i>	Ausubo
<i>Mastichodendron foetidissimum</i>	Tortugo amarillo
<i>Nectandra coriacea</i>	Laurel avispillo
<i>Petitia domingensis</i>	Capá blanco
<i>Psidium guajava</i>	Guayaba
<i>Pterocarpus officinalis</i>	Palo de pollo
<i>Randia aculeata</i>	Tintillo
<i>Tabebuia heterophylla</i>	Roble blanco
<i>Zanthoxylum martinicense</i>	Espino rubial

en forma de lluvia, nieve, granizo o cellisca, sin contar el agua que se condensa en la vegetación en forma de rocío ni el que resulta de la niebla y que luego gotea al suelo (Glogiewicz, 1998). En cambio, la humedad ambiental está determinada por la relación entre la biotemperatura y la precipitación.

Los factores climáticos de biotemperatura, precipitación y humedad ambiental están críticamente relacionados con la fisonomía, las formas biológicas y la tasa de crecimiento de la vegetación naturalmente adaptada a ciertas “zonas de vida” (Ewel & Madriz, 1968).

El segundo de los sistemas de caracterización que describe las áreas geoclimáticas es la agrupación de suelos a base de origen geológico (aluvial,

Tabla 4-2

Las especies de árboles más comunes en el área geoclimática: calcáreo húmedo (Según Little, Elbert L. & Wadsworth, Frank H., 1964)

Nombre científico	Nombre común
<i>Aiphanes acanthophylla</i>	Palma de coyor
<i>Bucida buceras</i>	Ucar
<i>Bursera simaruba</i>	Almácigo
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro hembra
<i>Clusia rosea</i>	Cupey
<i>Coccoloba diversifolia</i>	Uvilla
<i>Coccoloba pubescens</i>	Moralón
<i>Dipholis salicifolia</i>	Sanguinaria
<i>Gaussia attenuata</i>	Palma de lluvia
<i>Guettarda scabra</i>	Palo de cucubano
<i>Hyeronima clusioides</i>	Cedro macho
<i>Licaria parvifolia</i>	Canelilla
<i>Mastichodendron foetidissimum</i>	Tortugo amarillo
<i>Montezuma speciosissima</i>	Maga
<i>Ochroma pyramidale</i>	Guano
<i>Randia aculeata</i>	Tintillo
<i>Sapium laurocerasus</i>	Tabaiba
<i>Neolaugeria resinosa</i>	Aquilón
<i>Tetrazygia eleagnoides</i>	Verdiseco
<i>Thouinia striata</i>	Ceboruquillo
<i>Zanthoxylum martinicense</i>	Espino rubial

calcáreo, plutónico, serpentino y volcánico). Aunque las 6 zonas de vida representadas en Puerto Rico, en combinación con el conjunto de 5 tipos de suelos agrupados a base de origen geológico, teóricamente resultan en 30 áreas geoclimáticas, sólo 18 de éstas se representan en la realidad.

Se cree que las áreas geoclimáticas son de gran utilidad para predecir asociaciones vegetativas y por eso han sido utilizadas para sugerir especies de árboles para la reforestación y recomendar la protección de ciertos lugares cuyas características no se representan en las reservas naturales existentes (Glogiewicz, 1998).

En el área de estudio se identifican cuatro áreas geoclimáticas: aluvial húmedo (la más extensa); calcáreo húmedo; plutónico húmedo; y volcánico húmedo (véase mapa 4-6). Para cada una de ellas podría esperarse el desarrollo de tipos de bosque con una variedad de especies particulares como se indican en las tablas 4-1, 4-2 y 4-3.

4.1.6 ÁREAS VERDES

Aunque en el pasado el área de estudio estuvo cubierta por bosques y humedales, esa realidad cambió a partir de mediados del siglo XIX cuando se inició la deforestación para dar paso a las actividades agrícolas. Luego, para principios del siglo XX, el desmonte y la tala de extensas zonas de bosque redujo la cubierta forestal de toda la Isla a porciones pequeñas del territorio. Ya para el 1937, los bosques y humedales iban cediendo a las grandes extensiones de fincas y de sembrados de caña de azúcar. Para entonces la cubierta forestal se redujo a un 6% del territorio en todo Puerto Rico (Koenig, 1953).

Luego del comienzo de la industrialización, a partir de 1945, parte de los terrenos dedicados a la agricultura fueron abandonados, mientras que otros fueron utilizados para el desarrollo urbano e industrial. En los terrenos previamente agrícolas que han permanecido vacantes, comenzó a darse un proceso de reforestación de bosque secundario. Como resultado, para finales de la década de 1980 se estimó que el 35% del territorio de Puerto Rico estaba forestado (Birdsey & Weaver, 1987).

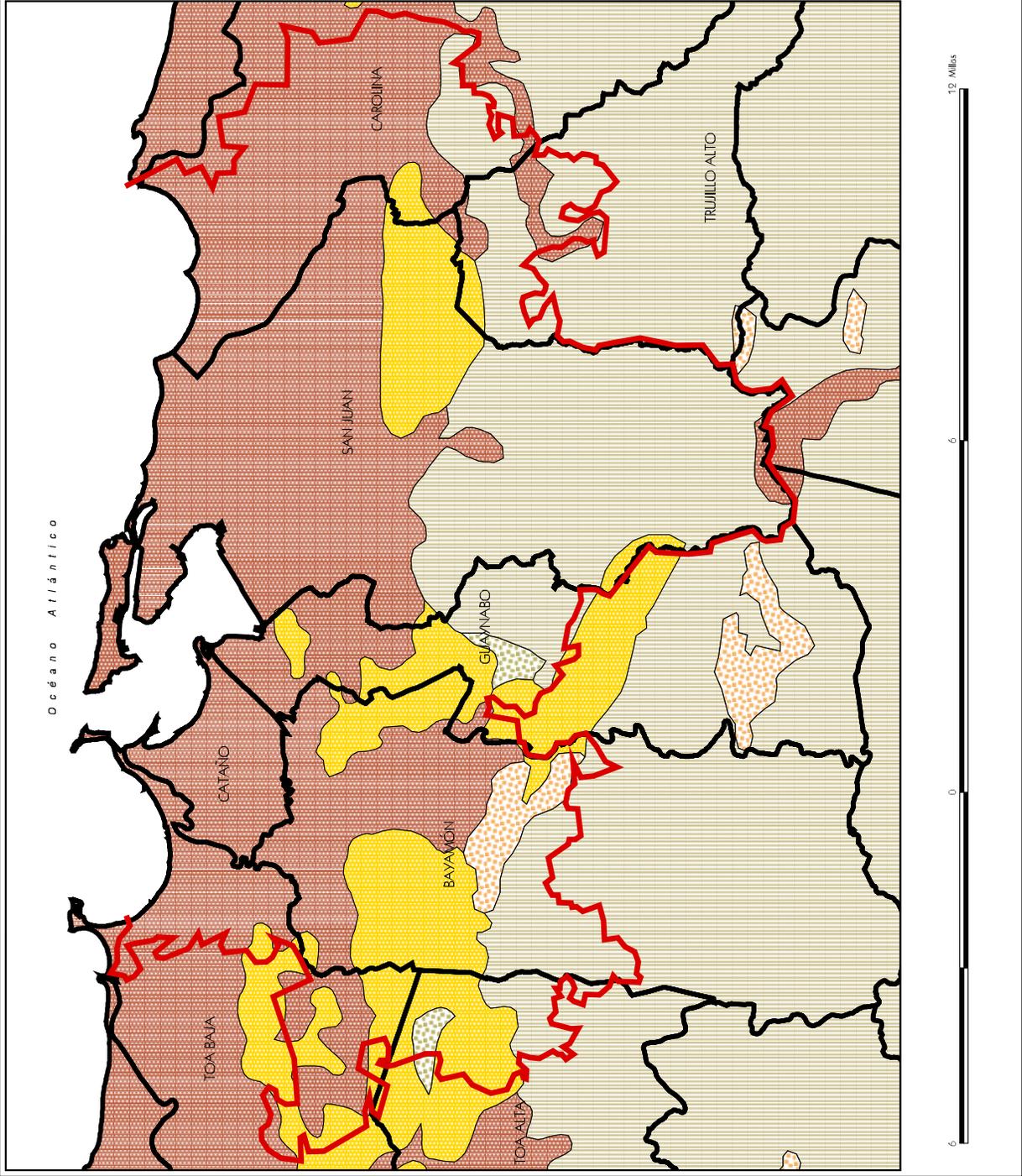
Tabla 4-3
Las especies de árboles más comunes en el área geoclimática:
plutónico húmedo+volcánico húmedo
(Según Little, Elbert L. & Wadsworth, Frank H., 1964)

Nombre científico	Nombre común
<i>Andira inermis</i>	Moca
<i>Buchenavia capitata</i>	Granadillo
<i>Byrsonima spicata</i>	Maricao
<i>Casearia arborea</i>	Rabo ratón
<i>Cecropia schreberiana</i>	Yagrumo hembra
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro hembra
<i>Cordia alliodora</i>	Capá prieto
<i>Cordia borinquensis</i>	Muñeco
<i>Cordia sulcata</i>	Moral
<i>Cupania americana</i>	Guara
<i>Cyathea arborea</i>	Helecho gigante
<i>Dacryodes excelsa</i>	Tabonuco
<i>Dendropanax arboreus</i>	Pollo
<i>Drypetes glauca</i>	Varital
<i>Guarea guidonia</i>	Guaraguao
<i>Hirtella rugosa</i>	Icaquillo
<i>Homalium racemosum</i>	Caracolillo
<i>Inga laurina</i>	Guamá
<i>Linociera domingensis</i>	Hueso blanco
<i>Meliosma herbertii</i>	Aguacatillo
<i>Myrcia deflexa</i>	Cieneguillo
<i>Ocotea leucoxydon</i>	Laurel geo
<i>Ocotea moschata</i>	Nuez moscada
<i>Ormosia krugii</i>	Palo de matos
<i>Pithecellobium arboreum</i>	Cojoba
<i>Schefflera morototoni</i>	Yagrumo hembra
<i>Tabebuia heterophylla</i>	Roble blanco
<i>Vitex divaricata</i>	Higüerillo

En la actualidad, las áreas con cubierta forestal con densidad apreciable en el área de estudio, se circunscriben a: los mogotes en el oeste del Área Metropolitana (en los municipios de Guaynabo, Bayamón y Toa Baja); el Bosque de San Patricio en San Juan; la franja verde que cruza porciones de los municipios de San Juan, Trujillo Alto y Carolina

Mapa 4-6

Áreas geoclimáticas



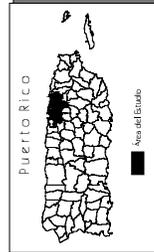
escala: 1:150,000

Legenda:

- Limite Estudio (Red outline)
- Limite Municipal (Black outline)
- Hidrología (Blue wavy line)

Geoclimáticas:

- Aluvial húmedo (Red solid)
- Calcáreo húmedo (Yellow with dots)
- No hay datos (White with diagonal lines)
- Plutónico húmedo (White with large dots)
- Volcánico húmedo (Light brown solid)



(denominada Corredor Ecológico de San Juan); parchos fragmentados en el sur del Municipio de San Juan; las márgenes del Río Bayamón y Río Hondo; las áreas de mangle en las márgenes del Canal Suárez y el Caño de Martín Peña e, igualmente, áreas de mangle en las lagunas San José y La Torrecilla (véase mapa 4-7).

De acuerdo con un estudio hecho por CSA Architects and Engineers/Weston, Inc., (1999[b]), el 21.7% del territorio en la cuenca hidrográfica del EBSJ consistía de bosques, humedales y áreas verdes.

Debe destacarse la riqueza florística disponible en el Jardín Botánico –en terrenos pertenecientes a la Universidad de Puerto Rico en Río Piedras– la cual constituye una reserva genética de especies amenazadas y en peligro de extinción, así como de especies endémicas de Puerto Rico que no se encuentran en ningún otro lugar del país.

4.1.7 FLORA Y FAUNA

Flora

La mayor biodiversidad de flora en el área de estudio se encuentra asociada al Estuario de la Bahía de San Juan (EBSJ). Allí se encuentran más de 300 especies de plantas de humedal (Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan, 2000).

Diecisiete especies de plantas han sido clasificadas como elementos críticos (especies raras, vulnerables o en peligro de extinción)(Coastal Environmental, Inc., 1997). Éstas y otras especies clasificadas como críticas se enumeran en la tabla 4-4.

La Reserva Natural del Bosque Estatal de Piñones, localizada en el extremo este del EBSJ, tiene el bosque de mangle más grande de Puerto Rico. Este bosque, en conjunto con otras áreas de mangle en el estuario, comprende aproximadamente 7,512 acres (3,040 ha) ó 33 por ciento del total de acres de mangle en la Isla (Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan, 2000). La vegetación dominante en la comunidad de mangle incluye el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el negro (*Avicennia germinans*) y el blanco (*Laguncularia racemosa*).

A base de las áreas geoclimáticas definidas anteriormente, las especies de árboles más comunes, que debiera esperarse en las mismas, se indican en la tabla 4-1, 4-2 y 4-3.

Otras especies que pueden observarse en las áreas boscosas son la albicia (*Albicia procera*) y el tulipán africano (*Spatodea campanulata*).

En las partes llanas y húmedas del área de estudio dominan especies típicas como la zarza (*Mimosa ceratonia*), la malanga (*Colocasia esculenta*) y el malojillo (*Brachiaria adspersa*). En las áreas donde ha surgido bosque secundario es frecuente la acacia (*Albicia sp.*). En los márgenes y riberas de los ríos y quebradas se observan pastizales en los que domina gramíneas y leguminosas como la hierba de pangola (*Digitaria decumbens* y *Panicum fasciculatum*), y la hierba de guinea (*Panicum maximum*).

Fauna

En el Estuario de la Bahía de San Juan (EBSJ) también se encuentra la mayor biodiversidad de fauna en el área de estudio. Éste alberga más de 160 especies de aves, 19 especies de reptiles o anfibios, 124 especies de peces, incluyendo 18 especies de interés deportivo (Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan, 2000).

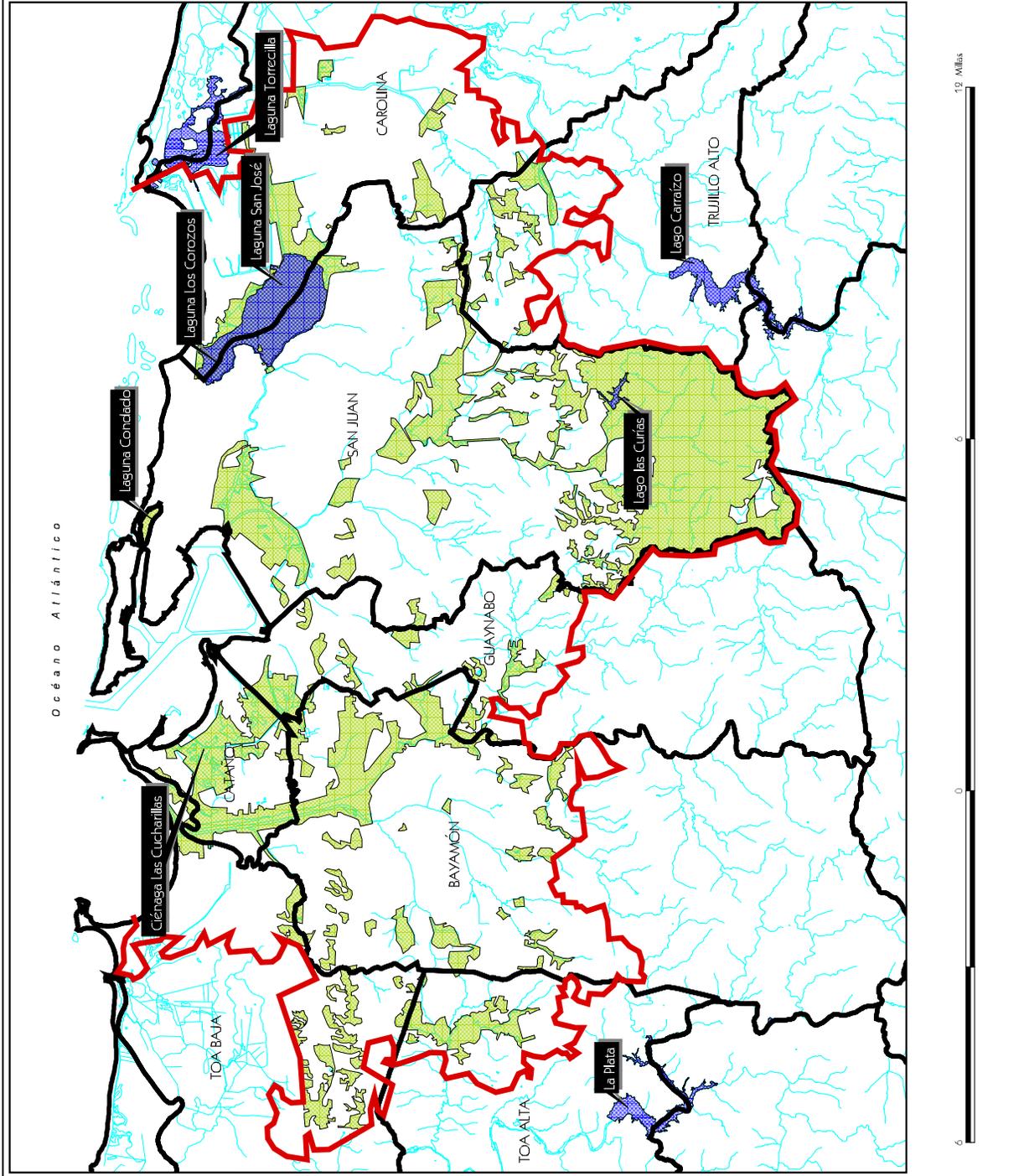
Los estudios revelan que entre las principales especies de peces atrapadas en el sistema del EBSJ se encuentran: la mojarra (*Diapterus plumieri*), el róbalo (*Centropomus undecimalis*), el tamboril pintado (*Sphoeroides testudineus*), la muniamá (*Gerres cinereus*), el pargo sama (*Lutjanus jocu*) y especies como la cocolía de cuatro dientes y la cocolía de dos dientes (*Callinectes* y *Portunus spp.*).

El EBSJ también atrae al manatí, a un número significativo de delfines hocico de botella y a la ballena piloto de aleta corta (Mignucci-Giannoni, 1991). Se han documentado numerosos avistamientos de manatíes en el EBSJ, incluso un avistamiento dentro del Río Puerto Nuevo.

Algunas especies endémicas y/o raras, vulnerables o en peligro de extinción en la cuenca estuarina y las áreas asociadas incluyen: el pelícano pardo, el falcón peregrino, la palometa, la mariquita de Puerto Rico, el tinglar (*Dermodochelys coriacea*), el

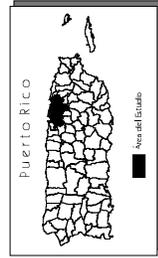
Mapa 4-7

Áreas con cubierta forestal



Leyenda:

- Limite Estudio
- Limite Municipal
- Hidrología
- Cuerpos de Agua
- Áreas Verdes



notas:
Información sobre las áreas verdes basada en la imagen de satélite SPOT del 1995-96.

carey (*Eretmochelys imbricata*), el peje blanco (*Chelonia mydas*) y el manatí (*Trichechus manatus*) (Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan, 2000). El DRNA ha reportado áreas donde hay actividad de anidaje de tortugas. Éstas incluyen, Isla de Cabras, el Viejo San Juan, el Condado, Ocean Park, Isla Verde y Piñones. En total, en el EBSJ existen 24 especies de fauna clasificada como críticas por el DRNA, de las cuales 19 son de aves. Al presente están incluidas en la lista de especies en peligro de extinción cuatro especies de aves: el pelícano pardo, el falcón peregrino, el playero blanco y la mariquita de Puerto Rico. Otras seis, como el pato chorizo y el pato dominico, se clasifican como vulnerables.

En gran parte de las áreas desarrolladas la avifauna se compone de especies que se han adaptado al entorno urbano tales como el mejillanaranjado (*Estrilda melpoda*), el orejicolorado (*Estrilda troglodytes*), la reinita común (*Coereba Flaviola*) y gorriones como el gorrión negro (*Tiaris bicolor*).

Las áreas de pastizales están dominadas por especies comunes como el gorrión negro (*Tiaris bicolor*), el gorrión canela (*Lonchura punctulata*), el diablito (*Lonchura cucullata*), la monja tricolor (*Lonchura malacca*), el pichón arrocero (*Padda oryzivora*), el gorrión chicharra (*Ammodramus savannarum*), el obispo colorado (*Euplectes orix*) y la viuda colicinta (*Viuda macroura*).

En las áreas montañosas y boscosas se puede observar el pájaro bobo menor (*Coccyzus minor*), el pájaro carpintero (*Melanerpes portoricensis*), el San Pedrito (*Todus mexicanus*), el bienteveo (*Vireo altiloquus*), el guaraguao (*Buteo jamaicensis*) y el Julián chiví (*Vireo latimeri*).

En los valles y donde abunda las gramíneas, se pueden observar gorriones y finches (*Coereba flaveola*, *Estrilda sp.* Y *Tiaris sp.*), y garzas ganaderas (*Bubulcus ibis*).

Otras especies faunísticas observadas en el área de estudio incluyen el caracol arbóreo (*Caracolus caracolla*), arañas (*Argiope argentata* y *Grasteracantha tetracantha*), el comején (*Nasutitermes costalis*), lagartijos (*Anolis sp.*), mangostas (*Herpestes sp.*) y ratas (*Rattus norvegicus*).

Comunidades coralinas y bénticas

Las comunidades coralinas y los hábitats relacionados con éstas se encuentran en las aberturas al mar de la Bahía de San Juan y de la Laguna del Condado. En la laguna se pueden encontrar comunidades coralinas y otros invertebrados junto con una cantidad significativa de praderas de yerbas marinas y peces de arrecife. Además, un área que se extiende aproximadamente 70 por ciento a lo largo de la costa del EBSJ, a una distancia de 0.25 a 1 milla (0.4 a 1.6 km) de la costa, está compuesta de dunas de arena cementada con comunidades coralinas (Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan, 2000).

A pesar del hecho de que los hábitats coralinos en Puerto Rico tienen un potencial económico con respecto a la recreación y el turismo, los arrecifes han sufrido un rápido deterioro durante los últimos 25 años. El deterioro de los arrecifes de coral es un asunto de preocupación mundial que se ha convertido en una prioridad a nivel internacional. La degradación de la calidad de agua, la sedimentación, la contaminación, el desarrollo costero, la sobrepesca, la utilización recreativa caótica de los recursos costeros y la implantación y ejecución inapropiadas de los planes de manejo de los arrecifes de coral son algunos de los factores principales que han llevado al deterioro de los arrecifes de coral y los hábitats relacionados con éstos en Puerto Rico (Beller *et al.*, 1999).

Se ha documentado la presencia de lechos de vegetación subacuática consistentes en algas y yerbas marinas, en la Bahía de San Juan y en las Lagunas del Condado y La Torrecilla, aunque los límites y la extensión de estos lechos están, al momento, bajo investigación por parte del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas (NMFS, por sus siglas en inglés). Los tipos reportados de yerbas marinas incluyen: la yerba de tortuga (*Thalassia testudinum*), la yerba de manatí (*Syringodium filiforme*) y otras dos especies de yerbas marinas, (*Halophila decipiens*) y (*Halodule wrightii*) (Rivera-Herrera, 1996). La influencia de las yerbas marinas en los procesos costeros y su importancia para la humanidad no debe pasar por inadvertida.

4.2 PRINCIPALES EFECTOS DEL DESPARRAME URBANO AL ENTORNO NATURAL

No existe un sólo recurso natural o sistema ecológico que no haya sido impactado por el crecimiento desparramado de los asentamientos urbanos en el Área Metropolitana de San Juan. Se trata de un modelo de crecimiento urbano

insustentable cuyos costos trascienden los estrictamente ambientales. Los daños son de tal magnitud que cualquier ejercicio económico que persiga cuantificarlo encuentra dificultades enormes. Sin embargo, aquellos que pueden ser cuantificados, mediante los modelos disponibles, se explican con más detalle en el Capítulo 5.

Tabla 4-4
Elementos críticos en la cuenca del EBSJ
(plantas y animales endémicos, raros, vulnerables y en peligro de extinción)

Tomado del Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan, 2000

Nombre común en inglés	Nombre común en español	Nombre científico
Aves		
Brown Pelican	Pelicano pardo	<i>Pelecanus occidentalis</i>
Magnificent Frigate Bird	Tijerilla	<i>Fregatta magnificens</i>
Reddish Egret	Garza rojiza	<i>Egretta rufescens</i>
West Indian Whistling-Duck	Chiriría antillana	<i>Dendrocygna arborea</i>
Ruddy Duck	Pato chorizo	<i>Oxyura jamaicensis</i>
Masked Duck	Pato dominico	<i>Oxyura dominica</i>
Peregrine Falcon	Falcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Caribbean Coot	Gallinazo nativo	<i>Fulica caribaea</i>
Snowy Plover	Playero blanco	<i>Charadrius alexandrinus</i>
Roseate Tern	Palometa	<i>Sterna dougalli</i>
Least Tern	Gaviota chica	<i>Sterna antillarum</i>
White-crowned Pigeon	Paloma cabeciblanca	<i>Columba leucocephala</i>
Puerto Rican Emerald	Zumbadorcito de Puerto Rico	<i>Chlorostilbon maugaeus</i>
Puerto Rican Woodpecker	Carpintero de Puerto Rico	<i>Melanerpes portoricensis</i>
Puerto Rican Vireo	Julián Chiví	<i>Vireo latimeri</i>
Puerto Rican Striped-Headed Tanager	Reina mora de Puerto Rico	<i>Spindalis portoricensis</i>
Puerto Rican Bullfinch	Come ñame	<i>Loxigilla portoricensis</i>
Yellow-shouldered Blackbird	Mariquita de Puerto Rico	<i>Agelaius xanthomus</i>
Anfibios, reptiles y mamíferos		
Coquí	Coquí	<i>Eleutherodactylus coqui</i>
Leatherback Turtle	Tinglar	<i>Dermochelys coriacea</i>
Green Turtle	Peje blanco	<i>Chelonia mydas</i>
Hawksbill Turtle	Carey	<i>Eretmochelys imbricata</i>
Puerto Rican Boa	Boa de Puerto Rico	<i>Epicrates inornatus</i>
West Indian Manatee	Manatí	<i>Trichechus manatus</i>
Plantas		
Water Fern*	Helecho*	<i>Marsilea polycarpa</i>
Shrub*	Arbusto*	<i>Schoepfia arenaria</i>
Tree*	Uvero de monte	<i>Coccoloba sintenissii</i>
Sea-purslane	Herbácea suculenta	<i>Sesuvium maritimum</i>
Water-lily	Yerba acuática	<i>Nymphaea pulchella</i>
Gray nickers	Haba de San Antonio	<i>Caesalpinia bonduc</i>
Tree*	Cóbana negra	<i>Stahlia monosperma</i>
Herbaceous*	Cadillo anaranjado	<i>Pavonia paniculata</i>
Maga wood	Maga	<i>Thespesia grandiflora</i>
Tree*	Zapote de costa	<i>Manilkara pleeana</i>
Vine*	Bejuco*	<i>Aniseia martinicensis</i>
Herbaceous*	Herbácea*	<i>Hyptis spicigera</i>
Herbaceous*	Herbácea*	<i>Hyptis verticillata</i>
Intermediate Arrow-head	Herbácea rastrera	<i>Sagittaria intermedia</i>
Beaknush	Herbácea*	<i>Rhynchospora rufa</i>
Herbaceous*	Cortadora	<i>Scleria mitis</i>

Tabla 4-5
Tendencias temporales de los humedales emergentes del sistema del EBSJ por segmento (en hectáreas) para el período aproximado entre 1936 y 1995

(Fuente: Coastal Environmental Inc., 1997)

Segmento	Período de Tiempo	Área de Mangle (ha)	Área de Ciénaga (ha)	Total (ha)
San Juan-Condado	1936	185.2	537.0	722.2
	1995	133.1	229.2	362.3
	Cambio Neto	-52.1	-307.8	-359.9
	%	(-28.1%)	(-57.3%)	(-49.8%)
Caño Martín Peña	1936	416.3	234.0	650.3
	1995	138.4	38.4	176.8
	Cambio Neto	-277.9	-195.6	-473.5
	%	(-66.8%)	(-83.6%)	(-72.8%)
San José-Suárez	1936	284.8	27.7	312.5
	1995	132.3	79.8	212.1
	Cambio Neto	-152.5	+52.1	-100.4
	%	(-53.5%)	(+288%)	(-32.1%)

4.2.1 EROSIÓN DEL SUELO

Para la década del treinta, el área de estudio ya evidenciaba serios problemas de erosión del suelo como resultado de la deforestación llevada a cabo para dar paso a las actividades agrícolas. Los bosques habían sido talados para la siembra y las áreas anegadas habían sido rellenadas con el mismo propósito.

Los cambios ocurridos en la economía del país con la *Operación Manos a la Obra* (véase discusión en el Capítulo 3) y la emigración masiva del campo a la ciudad y a los estados de la costa este de los Estados Unidos, provocaron la reducción progresiva de la actividad agrícola y ello dio paso a que los suelos, que en la mayoría de la Isla habían sido deforestados para la siembra, comenzaran a recuperar su cubierta forestal. Ya para el 1980, la cubierta forestal en todo Puerto Rico constituía un 31% del territorio, equivalente a 279,000 hectáreas (ha). Para el 1990 aumentó a 287,000 ha, es decir, un 32% del territorio (Franco, Weaver y Eggen-McIntosh, 1990).

Sin embargo, la aparición de bosques secundarios en áreas que habían sido deforestadas, encontró en el área de estudio y en otras zonas urbanas del País un obstáculo insalvable: la expansión horizontal y desparramada de los asentamientos.

A partir de la década del sesenta, la construcción de residencias unifamiliares y urbanizaciones horizontales comenzaron a agotar los valles y

espacios llanos en el área de estudio. Los terrenos utilizados hasta entonces para la siembra y la actividad agrícola quedaron transformados por la construcción de proyectos residenciales de baja densidad. Este patrón, que había comenzado unos años antes con la construcción de Puerto Nuevo en 1948, se extendió por el resto del área de estudio en la década del sesenta, con la construcción de urbanizaciones como Levittown en Toa Baja, Forest Hills y Santa Rosa en Bayamón, y Campo Rico y Country Club en la colindancia de San Juan y Carolina.

Este cambio en el patrón de uso del suelo afectó severamente los humedales emergentes del sistema del Estuario de la Bahía de San Juan (EBSJ) para el período entre 1936 y 1995. Las tendencias indican que los segmentos Bahía de San Juan/Laguna del Condado, Caño Martín Peña y Laguna San José/ Canal Suárez mostraron pérdidas netas en la cobertura de hábitat (véase tabla 4-5). Es importante señalar que ya para 1936 habían ocurrido impactos significativos en los humedales de esta área debido al establecimiento de las plantaciones de caña de azúcar. Sin embargo, a partir del 1936 en el área de estudio se ha perdido el 45% de los mangles y ciénagas que existían entonces.

Agotadas las áreas llanas, la expansión urbana invade las zonas cuya recuperación forestal mostraba ya el crecimiento de bosque secundario, particularmente en la región sur del área de estudio.

Ahora, los procesos de erosión no los provocan

las actividades agrícolas, sino las construcciones de desarrollos residenciales y comerciales, y la extensa infraestructura que los mismos demandan.

El impacto de la remoción de la cubierta vegetal y forestal del suelo afecta, como es lógico esperar, a otros recursos naturales y sistemas ecológicos. Dicho impacto se discute en las próximas secciones.

4.2.2 SEDIMENTACIÓN

La erosión de los suelos ha afectado significativamente a los cuerpos de agua, tanto superficiales como subterráneos. Éstos han sido sedimentados y contaminados, y con ello se ha afectado la calidad y disponibilidad del recurso agua. También, la deforestación provocada por el desparrame urbano y la impermeabilización del suelo como resultado de las extensivas construcciones, han afectado la capacidad de recarga de los depósitos de agua subterránea.

Lo ocurrido en los barrios Caimito y Cupey, desde principios de la década del noventa hasta el presente, dramatiza las consecuencias de la deforestación y las construcciones con sus consecuentes efectos en los procesos de sedimentación. Estos barrios, hasta entonces, habían conservado su carácter mayormente rural, debido a su topografía relativamente escarpada, sin embargo, la construcción de urbanizaciones como Los Paseos y Montehiedra significó la deforestación intensa de esta área. La remoción de la capa vegetal y el movimiento de terreno, la falta de controles de erosión, y el relleno y canalización de las corrientes intermitentes de agua y las quebradas relacionadas al Río Piedras, incluyendo al mismo río, son algunas de las actividades que han resultado de la urbanización de esta parte del municipio de San Juan. El efecto más perjudicial que estas actividades han tenido sobre la calidad del agua ha sido la alta tasa de sedimentación. Esto ha sido evidenciado por la estación de muestreo del Servicio Geológico Federal (USGS, por sus siglas en inglés) ubicada en el Río Piedras, a la altura del puente de la avenida Winston Churchill en el área de El Señorial. Los datos obtenidos muestran una pérdida promedio anual de cuatro pulgadas de suelo para un área de 8.41 millas

cuadradas aguas arriba donde ubica la estación, es decir, casi todo el barrio de Caimito y gran parte de Cupey. Esta cifra equivale a un volumen aproximado de 2,850,000 yardas cúbicas de suelo al año que son transportadas por el Río Piedras a la altura de El Señorial (Programa del Estuario de la Bahía de San Juan, 2000).

Actualmente se realizan trabajos para ensanchar y profundizar los canales de la Bahía de San Juan, con el dragado de aproximadamente 4,000,090 yardas cúbicas de sedimento y roca. El volumen promedio de sedimentos transportados por el Río Piedras hasta la Bahía, en un año, representa prácticamente dos terceras partes del volumen total del material que será removido por el proyecto de dragado de la Bahía de San Juan, el cual conlleva un costo de 35 millones de dólares. Por lo tanto, la vida útil del proyecto de dragado podría estar reduciéndose dramáticamente dada la magnitud del volumen de sedimentos transportados hasta la Bahía (Rivera, L.J., 2001).

Por otro lado, las altas concentraciones de sólidos suspendidos que llegan a los cuerpos de agua, como resultado de la sedimentación, aumentan la turbidez del agua, obstaculizando con ello la salud y el desarrollo de comunidades bénticas que dependen de la luz. Esta situación se agrava cuando el sedimento depositado en el fondo de los cuerpos de agua es perturbado, liberando sedimentos en la columna de agua, como ocurrió durante el dragado del Embalse Carraízo. De hecho, una de las razones que explica la pérdida de la cubierta de yerbas marinas en el EBSJ se relaciona con la reducción en la transparencia del agua. Gran parte del color y de la turbidez en la columna de agua es causado por fitoplancton (algas) cuyo crecimiento se acelera con altos niveles de nutrientes en el agua. Las yerbas marinas poseen alguna capacidad de asentamiento de sedimentos inorgánicos, pero no poseen capacidad para disminuir las concentraciones de plancton en la columna de agua (Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan).

Los nutrientes transportados por los sedimentos contribuyen significativamente a la condición de

eutrofización en los cuerpos de agua.⁸ Esta situación afecta el valor escénico y la capacidad de los cuerpos de agua para otros usos, como el recreativo.

4.2.3 ALTERACIÓN Y MODIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

La expansión y el desparramamiento urbano en el área de estudio durante las primeras décadas del siglo XX estuvo limitado en cierto grado por el cultivo de la caña de azúcar y otros productos en los terrenos de alta productividad agrícola. Muchos de estos terrenos constituían parte de las planicies de inundación de los ríos en la región. Con el cambio en el énfasis del modelo de desarrollo económico hacia uno con base en la industrialización y manufactura con características urbanas, se hicieron disponible al mercado estos terrenos de alta vulnerabilidad a las inundaciones. Concurrentemente, el Estado adoptó como política pública un enfoque de planificación del uso del territorio a base de la construcción de obras de ingeniería para el control de inundación con énfasis en aspectos estructurales (canalización de ríos y quebradas, diques, represas, sistemas de bombeo, depósito de relleno y otros). Por ejemplo, en el Plano Regulador para el desarrollo urbano de la Región Metropolitana de San Juan, se contemplaba desde la década del sesenta la canalización de los ríos De La Plata, Río Bayamón, Río Piedras y Río Grande de Loíza para ofrecer seguridad a los asentamientos vulnerables y para viabilizar el “rescate” de terrenos inundables (Aponte, 2001).

Este enfoque suponía no sólo que el Estado se haría responsable permanentemente de la operación y mantenimiento de la infraestructura para el control de inundaciones, sino que proveyera los recursos financieros necesarios del Fondo General para sostener un programa gubernamental responsable de su implantación. Esta función se asignó originalmente (en el año 1968) al Departamento de Obras Públicas, pero se pasó al Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) en 1980. En general, el DRNA ha tenido históricamente dificultades en administrar el Programa de Control de Inundaciones pues se le dificulta reclutar y

mantener el personal profesional y técnico idóneo por las limitaciones del presupuesto que le asigna la Legislatura para estos propósitos. Regularmente se asigna una partida de fondos que apenas alcanza para mantener la capacidad hidráulica de algunos cauces de ríos y quebradas canalizadas, y muy pocos fondos para el mantenimiento estructural de las obras construidas y para el reemplazo de componentes estructurales de las mismas. Este problema es uno de gran magnitud si consideramos que la inversión pública en estas obras de control de inundaciones supera los miles de millones de dólares, pero sólo se asignan alrededor de 4 millones de dólares al año para cubrir los gastos administrativos y la limpieza de cauces de todos los ríos y quebradas de Puerto Rico. Por otro lado, se le asigna al DRNA recursos económicos para la construcción de nuevos proyectos sin que haya una partida para la operación y mantenimiento de las obras a construirse ni para las existentes. En consecuencia, el desarrollo urbano desparramado que ocupó las planicies de inundación, está cada vez más vulnerable por la falta de capacidad funcional de las obras de control de inundaciones que las viabilizaron. En este renglón se encuentran amplias zonas en la planicie de inundación del Río Bayamón, incluyendo Levittown en Toa Baja, así como varios sectores en la planicie del Río Grande de Loíza (Aponte, 2001).

El pobre y deficiente mantenimiento y reemplazo de componentes estructurales de las obras de control de inundaciones aumenta el riesgo y la alta vulnerabilidad a la seguridad y el bienestar de una porción significativa de la población en el área de estudio y en todo Puerto Rico (Aponte, 2001).

En la cuenca del Estuario de la Bahía de San Juan, la inmensa mayoría de los ríos y quebradas han sido intervenidos con la construcción de canales, el enderezamiento de sus cauces o la confinación de sus aguas a una tubería o atarjea. Estas intervenciones tienen el fin de aumentar la velocidad de las aguas para que sean descargadas con mayor rapidez a los cuerpos de agua del Estuario y por ende al mar. Por lo tanto, tienen el

efecto de aumentar la descarga mayor de agua durante los eventos de lluvia, reduciendo significativamente a su vez el flujo durante los días secos, cuando los ríos apenas tienen caudal. Como resultado, el río o quebrada canalizada tan sólo puede transportar efectivamente los sedimentos hacia el Estuario durante los eventos de lluvia, contrario a las condiciones naturales en que éstos eran depositados gradualmente y su impacto amortiguado. En el Río Piedras, donde las canalizaciones han sido más extensas, los sedimentos que anteriormente eran depositados en los márgenes de las quebradas y ríos y retenidos por la vegetación, son ahora transportados totalmente a la Bahía de San Juan (Rivera & Guerrero, 2001).

Por otro lado, la expansión urbana en el área de estudio ha sometido a los cuerpos de agua a una extraordinaria presión para extraer de éstos las cantidades de agua que demandan los nuevos asentamientos. Como se anotó anteriormente, el área de estudio radica en tres cuencas hidrográficas y se sirve de los cuerpos de agua de las mismas.

El aumento creciente en la demanda y consumo de agua ha provocado la intervención de los ríos mediante la construcción de embalses de agua en cuatro de ellos: Carraízo, en el Río Grande de Loíza; La Plata, en el río del mismo nombre; Cidra en el Río Bayamón; y Las Curías en el Río Piedras. Tales intervenciones, junto a la canalización y desvío de ríos y quebradas, ha resultado en un conjunto de consecuencias, tanto en lo relacionado con la integridad de los sistemas naturales como en cuanto a la seguridad de las áreas urbanas.

Impacto en los sistemas naturales

La alteración total de la dinámica de comportamiento de un sistema fluvial o hidrológico, a causa del apresamiento de sus aguas, provoca a su vez un desequilibrio del sistema. Uno de los efectos tiene que ver con el proceso erosivo-deposicional que, fundamentalmente, define la estabilidad de las playas (Cadilla, 1977). Particularmente, la construcción de las represas en el Río Grande de Loíza y en el Río La Plata, además de afectar a las especies que necesitan migrar como

parte de sus ciclos reproductivos y de vida, ha alterado la dinámica de ambos ríos en su tramo final, desde la represa hasta su desembocadura, alterando a su vez, la aportación de sedimentos al sistema marino que, por redistribución de partículas, crea y define playas (Cadilla, 1977).

Las playas se han ido estrechando mediante procesos de erosión costera. Observadores de este proceso indican que los índices anuales de erosión costera en San Juan varían entre 1.5 a 3 metros (5 a 10 pies), proceso acentuado por la reducción en la capacidad de aporte de sedimentos.

El avance del mar hacia tierra adentro se hace evidente en los procesos erosivos muy activos que se observan en el litoral desde El Condado, a lo largo de Isla Verde hasta el municipio de Loíza. A pesar de la vulnerabilidad al efecto del oleaje y de las marejadas en este sector, especialmente durante el paso de los huracanes, el desarrollo urbano en el área de estudio se ha extendido hasta los terrenos más cercanos a la costa. En este litoral, además, están instalados varios componentes esenciales de la infraestructura eléctrica (generatrices en Palo Seco y San Juan), las plantas de tratamiento de aguas residuales (Bayamón, Puerto Nuevo y Carolina) así como las instalaciones portuarias en Guaynabo y San Juan, y los aeropuertos de Isla Grande y Muñoz Marín. Todos estos componentes vitales presentan una creciente vulnerabilidad a los efectos del cambio climático y al levantamiento del mar, que debieran ser reconocidos en el Desarrollo Inteligente al que Puerto Rico debe aspirar (Aponte, 2001).

En cuanto al Estuario de la Bahía de San Juan, con excepción de la Laguna de Piñones que casi no ha sufrido alteración de su forma o de su profundidad por parte de los humanos, todos los cuerpos de agua asociados con el estuario fueron alterados ya sea como resultado de la extracción de arena, dragados, rellenos, canalizaciones o mediante las descargas de aguas residuales domésticas, residuos sólidos, afluentes industriales y escorrentías urbanas. Estos cambios afectaron no sólo las lagunas y canales individualmente, sino también al sistema estuarino completo, particularmente los hábitats físicos y las comunidades biológicas que dependen

de la integridad del estuario (Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan).

Durante la década del 30, se comenzó a talar el lado sur de la Laguna del Condado y se relleno para el establecimiento de muelles privados pequeños y cabañas (Seguinot-Barbosa, 1983). A finales de los años cincuenta, se dragó el lado sur de la Laguna del Condado y se relleno significativamente para la construcción de la Avenida Baldorioty de Castro. Durante los primeros años de la década del 60, la mayor parte de la orilla al norte de la laguna se relleno para la construcción de instalaciones relacionadas con el turismo (véase imagen 4-1).

La relocalización de la salida del Río Puerto Nuevo durante los años cincuenta y la del Río Bayamón en 1980 pueden haber disminuido la cantidad de sedimentos que alimentan las orillas entre Cataño y Guaynabo (Seguinot-Barbosa, 1983). Estos factores, así como la eliminación de los manglares circundantes, han aumentado la erosión costera a lo largo del lado oeste de la Bahía de San Juan (véase imagen 4-2 y 4-3).

Estas intervenciones han ocasionado cambios considerables en los patrones de flujo de agua dulce en los estuarios. Las descargas máximas de los cuerpos de agua durante el tiempo de lluvia han aumentado. Mientras que los flujos de agua dulce son más pronunciados y ocurren en un período menor de tiempo, las descargas durante épocas de poca lluvia han disminuido (Browder et al., 1989). La canalización de los cuerpos de agua y la descarga de efluentes provenientes de varias estaciones de bombas para el control de inundaciones han concentrado las descargas en áreas específicas, contrario a las condiciones naturales anteriores en las que se dispersaba el flujo por todos los humedales del estuario (Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan).

El área al norte de la Península de Cantera, ubicada en la Laguna Los Corozos, también se dragó para obtener material de relleno hasta profundidades que variaban de 20 a 25 pies (6.1 a 7.6 m) (Conde-Costas, 1987). El material dragado se usó para rellenar el lugar de construcción del Residencial

Público Las Margaritas (Ellis, 1976).

Durante los años sesenta, la parte este de la Laguna San José se dragó hasta los 35 pies (10.7 m) de profundidad (Conde-Costas, 1987) a fin de obtener material de relleno para el área al norte de la Quebrada San Antón y para el lugar de la construcción de los Condominios Laguna Gardens (Ellis, 1976).

Se ha dragado cerca de un 17 por ciento de las lagunas San José y Los Corozos, y se ha aumentado su volumen original combinado en un 30 por ciento (Ellis, 1976).

Las modificaciones de la sección oeste de la Bahía de San Juan comenzaron con la extracción de arena durante las primeras décadas del siglo XX. Con los años, las alteraciones de los contornos naturales del área aumentaron a medida que se rellenaban los manglares para proveer áreas de desarrollo.

La construcción a principios de los años sesenta de las instalaciones portuarias de Puerto Nuevo (véase imagen 4-2), y la profundización y ensanchamiento del canal de entrada de la Bahía de San Juan, así como el dragado de un nuevo canal de navegación, conocido hoy día como el Canal Puerto Nuevo, conllevó el depósito de una cantidad considerable del material dragado en la sección noroeste de la bahía, para proteger el litoral de Bay View en Cataño de la acción de las olas y la erosión. Las dos islas artificiales creadas por la deposición de material dragado finalmente formaron lo que se conoce hoy día como la Península La Esperanza (véase imagen 4-4).

Se cree que el dragado y relleno en todo el sistema estuarino es un factor responsable de la desaparición de las praderas de yerbas marinas.

4.2.4 INUNDABILIDAD, TERREMOTOS Y MAREMOTOS

El techo arbóreo de los bosques amortigua la fuerza de la lluvia y regula la caída del agua, lo cual no sólo reduce la erosión sino que ayuda a disminuir la magnitud de las inundaciones y facilita la conservación de los recursos. Se ha estimado que un lote de estacionamiento del tamaño de un 1 acre produce un volumen de escorrentía 16 veces superior a la generada, si dicha área se mantuviera con cubierta vegetal (EPA, 2001).

La deforestación y la impermeabilización del suelo, además de afectar la retención de sedimentos y otros contaminantes, hace que se pierda parte de la capacidad de retención hídrica de las áreas altas de las cuencas. También, ha disminuido el intervalo entre la precipitación y la escorrentía. En consecuencia, llega un volumen de agua mayor a los cuerpos de agua en un período menor de tiempo. Ello, unido al relleno de humedales⁹ y a la construcción en los valles inundables y en áreas cercanas a los meandros de los ríos, ha provocado una frecuencia mayor de inundaciones en el área de estudio debido a la incapacidad de los cuerpos de agua para manejar el aumento en volumen.

La vulnerabilidad a las inundaciones no es el único riesgo que plantea el crecimiento urbano desparramado en el área de estudio. A ello se une la vulnerabilidad a terremotos y maremotos. La falta de planificación en las construcciones urbanas sobre terrenos blandos, saturados y sobre algunas fallas sísmicas activas, presentes en la región, sugieren un riesgo real para las áreas urbanas expuestas. La ocupación de las planicies de inundación donde generalmente están presente terrenos de aluvión (poco consolidados y frecuentemente saturados), el relleno de humedales y la construcción sobre éstos, plantea un problema potencial de amplificación de la onda sísmica en terremotos fuertes (Aponte, 2001).

También, el crecimiento urbano en la costa, especialmente en el área entre El Condado e Isla Verde, se ha construido sobre un depósito de arena de origen marino (*beach deposits*), que además de tener baja elevación con respecto al nivel promedio del mar (menos de tres metros) están saturados con agua, lo que los hace susceptibles a licuación en caso de terremoto fuerte, comprometiendo la seguridad de las estructuras sobre los mismos.

A pesar de la vulnerabilidad al efecto del oleaje y de las marejadas en este sector, especialmente durante el paso de huracanes, el crecimiento urbano en el área de estudio ha mantenido una fuerte tendencia a construir en los terrenos más cercanos a las costas. En este litoral, además, están instalados varios componentes esenciales de la infraestructura eléctrica

(generatrices en Palo Seco y San Juan), las plantas de tratamiento de aguas residuales (Bayamón, Puerto Nuevo y Carolina) así como las instalaciones portuarias en Guaynabo y San Juan, y los aeropuertos de Isla Grande y Muñoz Marín (Aponte, 2001).

Todo lo anterior hace seriamente vulnerable a decenas de miles de estructuras y de componentes críticos de la infraestructura (tuberías de agua potable, troncales de aguas sanitarias, plantas generatrices, plantas de tratamiento de aguas residuales, puertos, aeropuertos, líneas de transmisión eléctrica, autopistas, puentes y otros) que se han ubicado como parte del desparramamiento urbano en el área de estudio (Aponte, 2001).

4.2.5 EXTRACCIÓN DE MATERIAL DE LA CORTEZA TERRESTRE

Como resultado de la intensa actividad de construcción para las nuevas urbanizaciones, las playas han sido afectadas por la excesiva extracción de arena y grava, tanto en los tramos finales de los ríos mencionados anteriormente, como la intensa extracción de arena en las playas y la utilización, hasta su desaparición, de las dunas de arena, tal y como ha ocurrido en Piñones. Un dato histórico que ilustra la envergadura de la actividad de extracción de arena, es el siguiente: para el Año Fiscal 1959-1960, se extrajo arena de playa –de las playas del área de estudio– por un total de 211,932 metros cúbicos, equivalente a un 25 por ciento del total de arena de playa producida en todo Puerto Rico ese año (Cadilla, 1977).

En cuanto a la piedra de construcción, las canteras del Área Metropolitana de San Juan produjeron 503,000 metros cúbicos, el 49% de la producción total de la Isla, para estos años (Cadilla, 1977).

4.2.6 CONTAMINACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

Uno de los indicadores que evidencia con cuánta sabiduría se usa y maneja el suelo, es la calidad del agua.

La escorrentía pluvial

La escorrentía pluvial es una de las mayores fuentes de contaminación. Cuando el agua de lluvia se precipita sobre el suelo, arrastra cantidades considerables de contaminantes a los cuerpos de agua,

Imagen 4-1

Cambios en uso Laguna del Condado

1937



1962



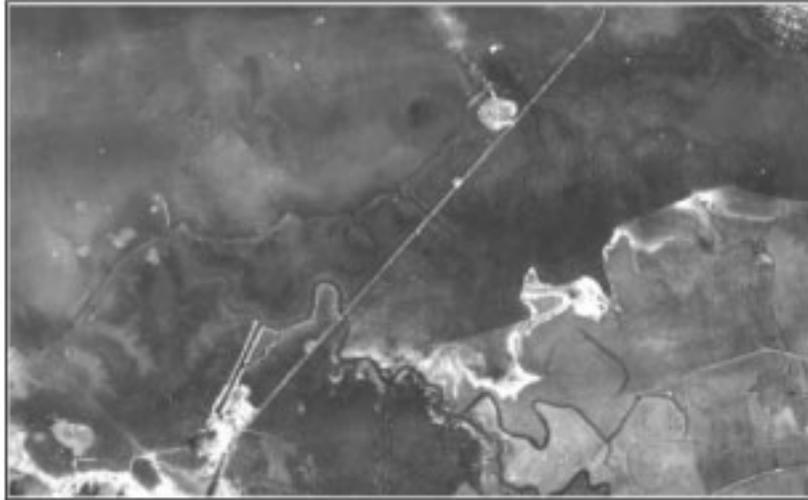
1996



Imagen 4-2

Modificaciones área de Puerto Nuevo

1937



1962



1996

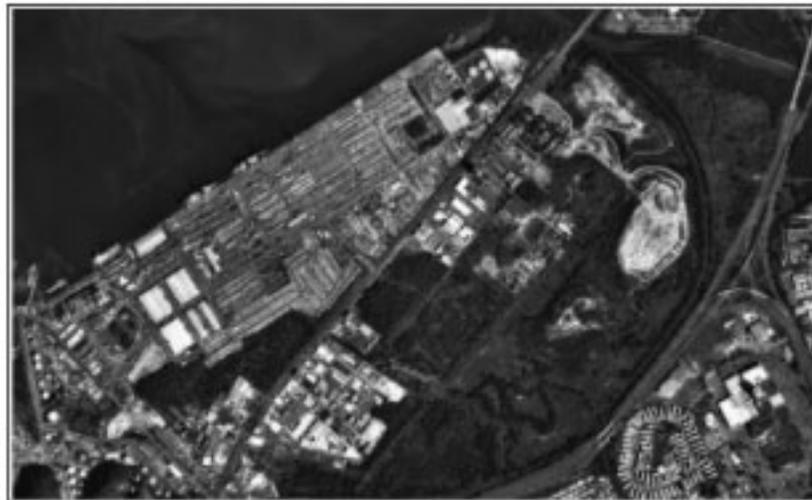


Imagen 4-3

Modificaciones área del Río Bayamón

1937



1962



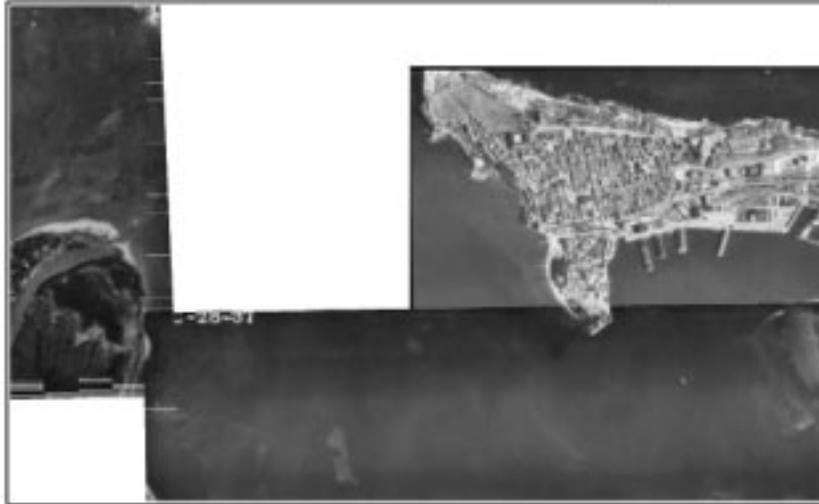
1996



Imagen 4-4

Península La Esperanza

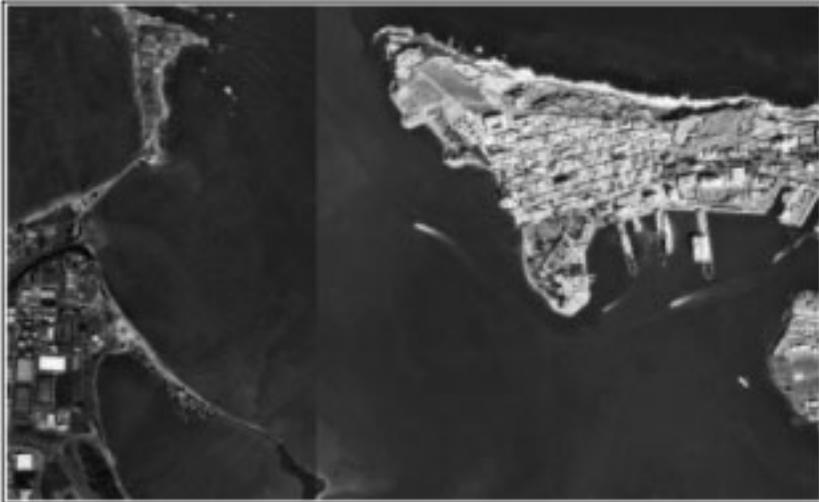
1937



1962

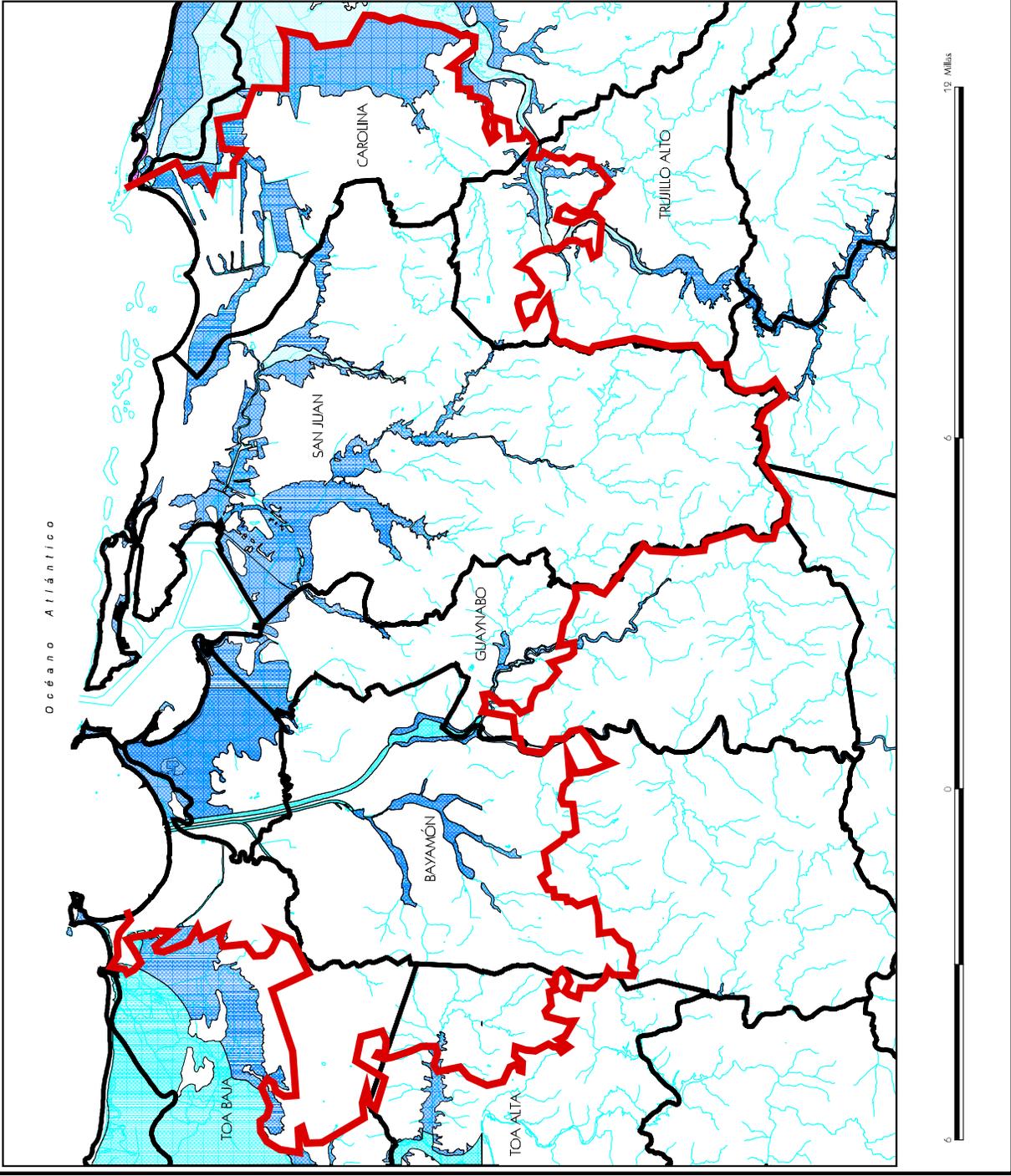


1996



Mapa 4-8

Áreas inundables



incluyendo aceite, gasolina, grasa, plaguicidas, abonos y metales (principalmente cobre, cadmio, zinc, plomo y níquel).

Por otro lado, los vertederos sanitarios, en general, son una fuente significativa de metales, nutrientes, plaguicidas, patógenos y compuestos orgánicos sintéticos. En los vertederos se desechan muchos desperdicios domésticos peligrosos, tales como pinturas y productos de limpieza. Los lixiviados que generan los vertederos en el área de estudio son arrastrados por la escorrentía pluvial y en eventos de alta precipitación alcanzan los cuerpos de agua. En el área de estudio están localizados los vertederos de los municipios de San Juan, Guaynabo, Toa Alta, Toa Baja y Carolina. Sin embargo, antes de 1994, 62 vertederos operaron en todo Puerto Rico bajo condiciones deficientes de manejo. La aplicación de la Ley Federal de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA), a partir de abril de 1994, obligó el cierre de 32 de esos vertederos. Entonces, en el área de estudio operaban los vertederos de Bayamón y Cataño, además de los mencionados. Por décadas, esos siete vertederos recibieron millones de toneladas de residuos en momentos en que no se requerían, ni había disponibles, medidas apropiadas de manejo, tales como: la separación de los materiales recogidos (incluyendo los desperdicios peligrosos); control y tratamiento de los lixiviados; control de aguas de escorrentía; monitoreo en aguas subterráneas; control en líneas de gases generados en vertederos; y forros o telas sintéticas debajo de los vertederos.

Actualmente, los ocho municipios que componen el área de estudio generan, aproximadamente, unas 2,946 toneladas diarias de residuos sólidos, equivalente a un 36 por ciento del total generado por los 78 municipios.

La red vial y el flujo vehicular

El aumento en la cantidad de vehículos de motor en el área de estudio ha implicado un aumento en los niveles de contaminación del suelo y el agua como resultado de los fluidos (aceite, grasa, gasolina) y otros aditamentos (neumáticos y baterías) que éstos utilizan y que, ya sea por malas prácticas de mantenimiento o por la emisión inevitable de tales

fluidos, van a parar a los cuerpos de agua arrastrados por la escorrentía. Para el 1994 se estimó en 6.8 millones de galones las ventas de aceite de motor y transmisión para los vehículos de motor, considerándose entonces que sólo el 30 por ciento se disponía adecuadamente. Para ese mismo año el total de vehículos de motor en el área de estudio generó el 33 por ciento (2.2 millones) de dichos fluidos de los cuales 1,577,464 se dispusieron inadecuadamente contaminando el suelo, los cuerpos de agua y afectando la operación de las plantas de tratamiento de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA).

En cuanto a los neumáticos, de los 4.5 millones que se desechan anualmente en Puerto Rico, los vehículos de motor del área de estudio generan 1.4 millones o el 32% del total.

Las baterías o acumuladores representan otro generador de contaminación de los vehículos de motor. Se estima que en Puerto Rico se desechan un millón de baterías anualmente. De ese total, en el área de estudio se desecha el 35%. Las baterías de plomo y ácido representan una amenaza potencial a la salud humana y al ambiente si son descartadas o recicladas inapropiadamente. Los dos componentes principales de las baterías son el ácido sulfúrico y el plomo. El ácido puede provocar quemaduras y el hidrógeno gaseoso liberado por las baterías puede ser explosivo. Estos componentes pueden contaminar el suelo y las aguas. Además, existe el peligro de la exposición humana al plomo, un contaminante tóxico.

Por otro lado, el crecimiento y ampliación de la red vial ha impactado severamente los sistemas y recursos naturales en el área de estudio y en general en todo el país. Las avenidas, expresos y carreteras fragmentan los hábitats de especies afectando y, en muchas ocasiones, eliminando la flora y fauna de un lugar. Las colisiones con vehículos afectan la demografía de muchas especies tanto de vertebrados como de invertebrados. Como parte de los procesos de impermeabilización del suelo, las carreteras y avenidas contribuyen a incrementar los volúmenes de escorrentía alterando los flujos en los cuerpos de agua y elevando la contaminación y degradación de éstos. Las carreteras cambian la densidad del suelo,

temperatura, contenido de agua en el suelo, niveles de luz, polvo, además de agregar a los ambientes que atraviesan metales pesados (especialmente plomo), sales, moléculas orgánicas, ozono y nutrientes (Trombulak & Frissell, 2000).

El aumento en los volúmenes de escorrentía y la alteración del patrón de drenaje de las cuencas hidrológicas, como resultado de la construcción de la red vial, aumenta las inundaciones y altera las condiciones de inundabilidad de las áreas afectadas. Además, la red vial reduce la recarga de los cuerpos de agua subterráneos.

A través de la red vial se transportan no sólo los vehículos de motor, sino que sirve de ruta a especies exóticas que, en ausencia de controles naturales, pueden desplazar las nativas y alterar los ecosistemas.

Las poblaciones marginales y la contaminación hídrica

Los cambios económicos, a partir de la década del cuarenta, provocaron la aparición y el crecimiento espontáneo de comunidades en áreas inseguras.

Los primeros migrantes se vieron empujados hacia las grandes ciudades a medida que fue decayendo la economía agrícola de los pueblos de la montaña. Algunas de las nuevas poblaciones se establecieron en humedales cuya importancia y valor natural no eran reconocidos en aquel momento. Así es como surgen las comunidades alrededor del Caño Martín Peña, la Laguna San José y Cataño.

Las comunidades de Cantera, Marina, Buena Vista, Israel, Bitumul, Parada 27 y Las Monjas se establecieron en los márgenes del Caño Martín Peña mediante el relleno de sus aguas y de sus humedales con desechos y otros tipos de basura (Sepúlveda-Rivera y Carbonell, 1988) (véase imagen 4-5). Este tipo de vivienda se desarrolló sin la construcción de servicios públicos básicos, como alcantarillados sanitarios y sistemas de recolección de aguas pluviales, lo que llevó a la descarga de aguas sanitarias sin tratar directamente al Caño Martín Peña. Las aguas del caño, desde el Puente Muñoz Rivera a la Laguna San José, están estancadas, y el

flujo entre el mar y la Laguna San José, a través de la Bahía de San Juan, es casi inexistente.

Hoy, estas comunidades todavía carecen de infraestructura sanitaria y enfrentan condiciones ambientales críticas ocasionadas por las descargas de aguas residuales, la falta de una infraestructura adecuada, los contaminantes en los alcantarillados pluviales, la deforestación, el relleno de los humedales y la disposición ilegal de basura.

En un estudio realizado por la Junta de Calidad Ambiental (JCA), desde 1986 hasta 1989, se encontró que casi el 40 por ciento de las estructuras estudiadas en las comunidades adyacentes al Caño Martín Peña (véase imagen 4-5) descargaban sus aguas sin tratar en alcantarillados pluviales o directamente en el estuario o sus tributarios (Junta de Calidad Ambiental, 1989).

Condiciones similares pueden encontrarse en otras comunidades en el área de estudio, tales como: Juana Matos, Las Cucharillas y Puente Blanco en Cataño; Palo Seco en Toa Baja; Vietnam y Amelia en Guaynabo; y Playita, El Checo, Sierra Maestra y Villa Clemente en San Juan. Estas comunidades no tienen sistemas adecuados de alcantarillado sanitario.

Por otro lado, muchas comunidades localizadas en las áreas rurales de las partes altas de las cuencas hidrográficas del área de estudio, disponen sus desperdicios sanitarios en pozos sépticos. Al momento, no hay información sobre el número de pozos que funcionan adecuada o ineficientemente, ni sobre la frecuencia de mantenimiento de estos sistemas. Muchos de estos pozos sépticos están pobremente diseñados, reciben poco o ningún mantenimiento y se encuentran muy cercanos a cuerpos de agua superficiales o sobre acuíferos productivos. Los pozos sépticos tienen el potencial de ser fuentes significativas de nutrientes y patógenos, agravando el problema de calidad de las fuentes de agua superficiales y subterráneas de la región.

No obstante lo anterior, sí existen datos sobre el modo de disposición de los desperdicios sanitarios de las viviendas del área de estudio. De acuerdo con el Censo de 1990, el 85.1% de las viviendas en el área de estudio estaban conectadas al alcantarillado sanitario. Las viviendas restantes utilizaban pozos

sépticos (13.8%) y otros medios (1.1%). Esto quiere decir que, de un total de 403,466 unidades de vivienda en la región, 55,608 utilizaban pozos sépticos y 4,515 unidades de vivienda utilizaban otros medios de disposición, que no eran alcantarillado ni pozo séptico.

La descarga de aguas sanitarias sin tratar en los cuerpos de agua constituye un riesgo a la salud para las comunidades circundantes, los usuarios y la vida silvestre. Las condiciones sanitarias y de calidad de agua deficientes, también afectan el potencial de desarrollo de las actividades recreativas y económicas.

Las descargas sanitarias

Hasta 1957, cuando se construyó la Planta de Tratamiento de Aguas Sanitarias de Puerto Nuevo, la Bahía de San Juan recibía las aguas usadas sin tratar de San Juan y de otros municipios circundantes. Las medidas de oxígeno disuelto tomadas ya para 1947 mostraban que las aguas de la bahía tenían concentraciones de oxígeno disuelto menores de 4.0 mg/l, un nivel establecido en los estándares de calidad de agua como el nivel mínimo permitido en aguas costeras para garantizar la calidad de agua (Hydroscience, Inc., 1975). Sin embargo, aun después de la construcción de la Planta de Tratamiento de Aguas Sanitarias de Puerto Nuevo, la parte interior de la bahía continuó afectándose por la descarga “deficientemente tratada” de la planta (Hydroscience, Inc., 1975). Aunque se mejoró la Planta de Puerto Nuevo después de 1975 para que recibiera 72 millones de galones por día (MGD) de aguas sanitarias, fue la reubicación, en 1985, de su descarga hasta un emisario marino lo que ayudó a eliminar esta fuente precisa y su efecto directo en la Bahía de San Juan (Pacheco, 1998). Las fuentes precisas de otras instalaciones industriales, tales como la Cervecería Corona, Caparra Dairy, la Refinería Gulf Caribbean y Molinos de Puerto Rico, también se comenzaron a regular en esa época.

Las plantas de tratamiento de Vistamar, Villa Carolina y Round Hills tienen una historia similar. Estas plantas descargaban en la Quebrada Blasina y, a la larga, en la Laguna La Torrecilla, hasta que sus

efluentes se relocalizaron a la Planta Regional de Tratamiento de Aguas Sanitarias de Carolina en 1986. Esta instalación regional ofrece tratamiento primario y descarga sus efluentes mediante un emisario marino. Hasta 1986, más de la mitad del flujo en la Quebrada Blasina correspondía a las descargas de las tres plantas de tratamiento (Ellis y Gómez-Gómez, 1976).

Los desbordamientos de alcantarillados combinados (CSO, por sus siglas en inglés) son otra fuente precisa que aporta nutrientes y patógenos a los cuerpos de agua en el área de estudio. Los alcantarillados combinados son tuberías que conducen tanto aguas sanitarias como aguas pluviales. Durante los aguaceros, los flujos combinados de aguas sanitarias y aguas pluviales pueden sobrepasar la capacidad de la línea de tubería sanitaria y/o la capacidad de la planta receptora de tratamiento de aguas sanitarias. Los excesos del flujo se desvían y se descargan las aguas sanitarias sin tratar y las aguas pluviales contaminadas directamente en los cuerpos de agua receptores. Aunque ya no se construyen alcantarillados combinados, todavía están en funcionamiento en muchas áreas urbanas antiguas tales como la Isleta de San Juan, Miramar y Santurce.

Por otro lado, un por ciento significativo (igual o mayor a 30%) del agua sanitaria que fluye por las troncales y a través de los sistemas de bombeo del alcantarillado sanitario, escapa de éste hacia el ambiente externo afectando el bienestar de las comunidades, contaminando los cuerpos de agua superficiales y amenazando la salud de amplios sectores de la población. La gravedad del problema ambiental que crea esta situación es de tal magnitud que la Agencia de Protección Ambiental federal (EPA, por sus siglas en inglés) le ha imputado a la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA) violaciones a las leyes ambientales y ha propuesto multas que se estima pueden alcanzar desde decenas hasta cientos de millones de dólares. La situación del sistema de alcantarillado se complica a medida que las plantas en el área de estudio sólo ofrecen tratamiento primario y descargan sus efluentes en las aguas costeras cercanas a porciones del litoral que se

Imagen 4-5

Cambios en uso Caño Martín Peña

1937



1962



1996



utilizan como balnearios públicos. Otro de los agentes responsables de este problema es el efecto que tienen sobre el sistema de alcantarillado sanitario las nuevas conexiones que se autorizan en el crecimiento desparramado de la ciudad. Muchas de las nuevas expansiones urbanas se incorporan a sistemas de colección, bombeo, transmisión y tratamiento que originalmente no los tomaron en cuenta. Es decir, el aumento del crecimiento urbano desparramado tiene el efecto inmediato de comprometer la eficiencia operacional de todo el sistema de tratamiento de aguas residuales. Este impacto atribuible al desparrame urbano no está reconocido en los procesos formales de planificación que reclaman llevar a cabo las agencias gubernamentales (Aponte, 2001).

La descarga de aguas sanitarias sin tratar en los cuerpos de agua constituye un riesgo a la salud para las comunidades circundantes, los usuarios y la vida silvestre. Las condiciones sanitarias y de calidad de agua deficientes también afectan el potencial de desarrollo de las actividades recreativas y económicas.

Las muestras de calidad de agua obtenidas en tres tributarios del EBSJ y en siete lugares de éste durante los pasados 20 años indican que persisten las descargas de aguas usadas domésticas en las quebradas (Webb y Gómez-Gómez, 1998). Ello ha implicado que desde hace cerca de diez años, el agua potable que se ha servido en casi toda el área de estudio, se ha hecho en incumplimiento del parámetro de trihalometanos (cloroformo, bromoformo y otros compuestos halogenados) que establece la Ley de Agua Potable de Puerto Rico y de Estados Unidos.¹⁰

La contaminación por el desparramamiento urbano, que ha contribuido a la degradación de las fuentes de agua potable, se puede considerar como uno de los factores determinantes en el problema de la potabilidad del agua que consume la población (Aponte, 2001).

Otro asunto que agrava el problema del agua potable es la eficiencia del sistema de distribución. Múltiples estudios han demostrado que cerca del 50% del agua que producen las plantas de filtración

y el sistema de pozos de Puerto Rico, no se contabiliza. Este problema de pérdidas es más significativo en los sistemas de distribución. Éstos son constantemente alterados para añadir o conectar las nuevas estructuras que se construyen de forma desparramada. Al igual que con el alcantarillado sanitario, el sistema de distribución de agua potable incorpora nuevas acometidas o conexiones, la mayoría de las cuales no fueron contempladas en el diseño original de los acueductos. Las nuevas construcciones, particularmente las que están distante de los cascos urbanos y de las plantas de filtración, comprometen la eficiencia del sistema y de paso degrada el servicio de los consumidores. De hecho, existe una percepción generalizada de que el agua que se sirve a la población tiene una calidad dudosa y no se considera potable (aunque realmente lo sea) dadas estas ineficiencias. Ello ha motivado el incremento en el consumo de la población de agua embotellada la cual se percibe como potable, aunque no necesariamente lo sea (Aponte, 2001).

Contaminación tóxica

Un estudio reveló que, en las muestras tomadas en el área de San Juan (Bahía de San Juan, Caño Martín Peña y lagunas San José y Los Corozos), se sobrepasaron los Criterios Ambientales de Calidad de Agua (AWQC, por sus siglas en inglés) crónicos para mercurio y los AWQC agudos para cobre por un factor de 10. Los niveles de zinc y plata sobrepasaron los AWQC agudos. Se informó, además, que se sobrepasaron los AWQC crónicos para B2EHP, plomo y níquel. Los niveles de talio sobrepasaron ligeramente los AWQC en el área del Muelle de San Juan (Tetra Tech, Inc., 1992).

Para el consumo humano de pescado, en el área de San Juan se calcularon niveles de mercurio que sobrepasaban por mucho los AWQC de 0.15 mg/l. Hay un riesgo potencial para los pescadores, tanto en el caso de la pesca de subsistencia como en el de la pesca recreativa, debido a la exposición al mercurio en el tejido del pescado (Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan, 2000).

Los organismos bénticos pueden acumular contaminantes en sus tejidos, un proceso llamado bioacumulación. Puesto que estos organismos son una fuente de alimento, la acumulación de compuestos orgánicos y metales en sus tejidos puede representar un enlace principal en el transporte de dichas sustancias tóxicas a los peces y, subsiguientemente, a los humanos. “De hecho, el consumo de pescado representa la ruta más significativa de exposición acuática de los humanos a muchos metales y compuestos orgánicos. La mayoría de la exposición humana a contaminantes relacionada con los sedimentos es a través de rutas indirectas que consisten en la transferencia de contaminantes desde los sedimentos a la columna de agua o a organismos acuáticos”. (USEPA, 1997[a])¹¹.

4.2.7 CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Las cinco fuentes principales de contaminación del aire en el área de estudio pueden dividirse en dos grupos: las estacionarias y las no estacionarias. Dentro de las estacionarias se puede identificar las plantas termoeléctricas de Puerto Nuevo y Palo Seco, la refinería de petróleo Gulf, el incinerador de lodos de la AAA ubicado en la avenida Kennedy, los parques industriales y los establecimientos manufactureros y comerciales. La fuente principal de contaminación no estacionaria la constituyen los vehículos de motor, seguida por los aviones, en sus rutas y maniobras de despegue y aterrizaje, principalmente en el Aeropuerto Luis Muñoz Marín.

De las fuentes de contaminación del aire señaladas, la que se puede adjudicar directamente al desparrame urbano es la de los vehículos de motor. No obstante, es importante reconocer que el desparrame urbano ha acercado a grandes sectores de la población a las áreas industriales y manufactureras que emiten sustancias tóxicas. De hecho, esto último ha incrementado notablemente la exposición de una gran porción de la población a fuentes de emisión de sustancias que en su mayoría se emiten al aire (alrededor de un 60%) y que pueden producir múltiples tipos de cáncer, mutaciones, malformaciones genéticas, alteraciones del sistema reproductivo,

inmunológico y neurológico, así como condiciones agudas y crónicas del sistema respiratorio, cardiovascular y cerebrovascular. En consecuencia, se puede concluir que el desparramamiento urbano podría ser un factor que explique la constante y creciente incidencia de condiciones de salud que exhibe la población puertorriqueña (Aponte, 2001).

Vehículos de motor

Una de las manifestaciones que sobresalen en el fenómeno del desparrame es la difusión del automóvil como principal medio de transportación. Ello ha fomentado y permitido la dispersión urbana en las grandes zonas de residencia individual, extendidas en toda el área y ligadas por la red vial.

Para el 1996, la cantidad de vehículos privados registrados en el área de estudio ascendía a 703,347. La circulación de esa cantidad de vehículos generó durante ese año un total de 3.1 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂), equivalente al 37% del total de CO₂ generado por los vehículos de motor en todo Puerto Rico.¹²

Además de ser uno de los gases principales, que provoca el efecto de invernadero en el planeta, el CO₂ afecta la salud de la población que quede expuesta al mismo e incide en el deterioro de la propiedad.

Cabe destacar que en Puerto Rico las emisiones de CO₂ fueron de 33.6 millones de toneladas para el año 1994. Ello equivale a 9.6 toneladas de CO₂ por persona, lo cual es comparable con las emisiones per cápita de una potencia industrial como Alemania (The Interagency Committee on Climate Change, 1998).

Por otro lado, los automóviles emiten otros contaminantes, además del CO₂, como el monóxido de carbono (CO) y el óxido de nitrógeno (NO_x), uno de los principales causantes de la lluvia ácida y que juega un papel importante en la formación de la niebla fotoquímica.

4.2.8 OTRA FUENTE POTENCIAL DE CONTAMINACIÓN

La exposición a fuentes de emisión de ondas electromagnéticas se ha reconocido como un riesgo potencial a la salud de la población humana. Durante

las últimas décadas se ha intensificado el uso de microondas, radares, transmisores de radio y otras fuentes electromagnéticas. El desparramamiento urbano, en cierta medida, expone a un número creciente de la población a fuentes de energía electromagnética como antenas y transmisores, así como a servidumbres de líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje que ordinariamente se ubicaban en áreas rurales o poco pobladas. Además del problema de salud que esto plantea, también representa un problema estético en el paisaje urbano. Las instalaciones para los componentes electromagnéticos, especialmente las antenas, son totalmente disonantes al paisaje urbano y lesionan el paisaje natural. En San Juan, por ejemplo, es común observar sobre las colinas y mogotes estructuras de este tipo coronando el tope de las mismas.

Notas:

⁶ El fenómeno de eutrofización se define como el incremento de sustancias nutritivas en aguas dulces de lagos y embalses, que provoca un exceso de fitoplancton (Real Academia Española, Diccionario de la Lengua Española, 1992).

⁷ En cuanto a la clasificación del suelo, el Servicio Geológico Federal establece las siguientes clases: Clase I, son suelos que tienen pocas limitaciones que restringe su uso; Clase II, son suelos que tienen limitaciones moderadas que reducen la selección de plantas o que requieren prácticas moderadas de conservación; Clase III, son suelos que tienen limitaciones severas que reducen la selección de plantas, y que requieren prácticas especiales de conservación, o ambas; Clase IV, son suelos que tienen limitaciones muy severas que reducen la selección de plantas y que requieren manejo muy cuidadoso, o ambas; Clase V, son suelos que están sujetos a poca o ninguna erosión, pero que tienen otras limitaciones, imprácticas de remover y que limitan su uso mayormente a pastos, bosques, o habitat de vida silvestre; Clase VI, son suelos que tienen limitaciones severas, que no se prestan para cultivo, y que limitan su uso mayormente a pastos, bosques, o habitat de vida silvestre; Clase VII, son suelos que tienen limitaciones muy severas, y que no se prestan para cultivo, y su uso está restringido mayormente a pastos, bosques o habitat de vida silvestre; Clase VIII, son suelos y formas de

terrenos que tienen limitaciones que precluyen su uso para plantas comerciales y restringen su uso a recreación, habitat de vida silvestre, protección de fuentes de agua, o propósitos estéticos.

⁸ El Servicio Geológico de Estado Unidos (USGS, por sus siglas in inglés) ha definido el proceso de eutrofización como "...el enriquecimiento o la acumulación de nutrientes en las aguas superficiales por encima de los niveles naturales. Los niveles muy altos de nutrientes en los cuerpos de agua pueden tener como resultado hábitats demasiados productivos que provocan un exceso de fitoplancton. Este exceso en fitoplancton conlleva la disminución en las concentraciones de oxígeno disuelto lo que hace que el ambiente del agua no pueda sostener muchos organismos acuáticos."

⁹ Es importante apuntar que las ciénagas y humedales actúan como esponjas, absorbiendo la escorrentía pluvial y, por tanto, protegiendo de inundaciones las áreas desarrolladas.

¹⁰ Los trihalometanos se consideran sustancias que pueden producir cáncer en la población humana. Estos se forman por la reacción química entre el cloro que se añade al agua para desinfectarla de virus, bacterias y otros patógenos y la materia orgánica disuelta en las aguas que suplen las plantas de filtración.

¹¹ En julio de 1999, el Comité de Política Pública del EBSJ emitió una resolución en la que se recomendó que no se consumiera el pescado proveniente de la Laguna San José. Ese mismo mes, el DRNA y la JCA emitieron una advertencia al público sobre los posibles riesgos asociados con la pesca y extendió la recomendación del Comité de Política Pública a las Lagunas Los Corozos y La Torrecilla, el Caño Martín Peña y el Canal Suárez, para que no se consumieran ni se ingirieran productos de estos cuerpos de agua.

¹² Los datos de generación de CO₂ se obtuvieron del *Puerto Rico State Action Plan to Reduce Greenhouse Gas Emissions* preparado por la Administración de Asuntos de Energía del Departamento de Recursos Naturales y Ambientales del Gobierno de Puerto Rico.

**EL IMPACTO ECONÓMICO DEL DESPARRAME URBANO
EN EL ÁREA DE ESTUDIO**

En este capítulo se presentan los estimados del costo del desparramamiento urbano en el área de estudio. El capítulo tiene tres secciones principales: primero, una discusión conceptual de los costos del desparrame; segundo, una descripción de parámetros críticos para evaluar los costos del desparramamiento en el área de estudio; y, tercero, una explicación de los costos estimados y la forma de calcularlos.

5.1 EN QUÉ CONSISTEN Y CÓMO SE MIDEN LOS COSTOS DEL DESPARRAME

El desparramamiento urbano conlleva costos económicos considerables en contraste con un crecimiento más compacto y mejor planificado. Los costos principales se concentran en las categorías que se explican a continuación.

5.1.1 COSTOS DE INFRAESTRUCTURA

El desparrame conlleva una mayor construcción de infraestructura física que el crecimiento compacto. El hecho de que un gran número de hogares se encuentren dispersos en una extensión geográfica amplia significa que hay que tender más líneas eléctricas y telefónicas, construir más carreteras, extender más los sistemas de agua y alcantarillados y construir más edificios públicos (como escuelas) de lo que sería necesario si el mismo número de hogares residiera en un espacio más recogido. Es decir, en un conglomerado urbano desparramado hay un «exceso» de infraestructura en comparación con la que requeriría el mismo conglomerado urbano si fuera más compacto.

El costo del desparramamiento, en esta categoría, sería definido por la cuantificación del exceso de infraestructura requerido por la dispersión espacial de los hogares. En otras palabras, es lo que la comunidad se hubiera ahorrado en infraestructura si el espacio urbano fuera más denso y de menor extensión. Este costo tiene dos componentes principales:

- el costo de capital, o sea, lo que se gasta en la construcción de la infraestructura, que no es un costo recurrente; y

- el costo de operación y mantenimiento, que es recurrente año tras año.

5.1.2 COSTOS DE TRANSPORTACIÓN

La extensión territorial excesiva que caracteriza el desparramamiento implica un aumento sustancial de la distancia promedio de viaje cotidiano que tienen que realizar los residentes en el área, ya que los núcleos de empleo están concentrados en los centros y las residencias se alejan cada vez más de los centros. Por lo tanto, el desparramamiento conduce a una necesidad excesiva de transporte en comparación con el urbanismo compacto y de alta densidad. Estos costos de transporte se concentran mayormente en los costos de adquirir y operar automóviles privados, y en el costo de construir y operar el kilometraje vial excesivo que acompaña al uso del automóvil en áreas urbanas desparramadas.

Los costos en esta categoría se pueden dividir en costos privados y costos sociales. Entre los **costos privados** se destacan los siguientes:

- el costo de poseer y operar un automóvil privado, que incluye la adquisición, el combustible, el mantenimiento, las reparaciones y los gastos en marbetes y seguros; y
- el costo del tiempo perdido en viajes excesivamente largos.

Entre los **costos sociales**, los más serios son:

- el costo de la contaminación ambiental ocasionada por los automóviles;
- el costo de la disposición de los vehículos una vez termina su vida útil (6 a 8 años);
- el costo de la infraestructura vial excesiva (el cual se incluyó en la sección 5.1.1.); y
- el costo de las muertes y los casos de incapacidad ocasionados por los accidentes de tránsito.

En un entorno urbano compacto y de alta densidad, con medios colectivos de transporte, hay menos automóviles, menos contaminación y menos muertes y mutilaciones por accidentes.

La contaminación ambiental causada por la quema de combustibles fósiles en los vehículos de motor es difícil de valorizar en términos económicos por tratarse de una «externalidad», o sea, de un

daño económico que no tiene que asumir individualmente el conductor que lo ocasiona.¹⁴ Por tal razón, no existe una contabilidad precisa del costo que dicho daño representa. Como ocurre casi siempre que existen externalidades en un mercado, este costo se tiene que estimar de manera indirecta.

5.1.3 PÉRDIDA DE TIERRAS AGRÍCOLAS

Por su propia naturaleza, el desparramamiento es un proceso que consume grandes cantidades de espacio. Los vecindarios desparramados se establecen precisamente en las tierras rurales y semirurales de la periferia de las ciudades, expandiendo la huella urbana y quitándole a esos terrenos su carácter rural o semirural. Por lo tanto, el desparramamiento típicamente consume tierras de valor agrícola, ya sea activo o potencial. La pérdida irreversible de esa producción es un costo del desparramamiento.

5.1.4 COSTO DEL DETERIORO DE LOS CENTROS URBANOS

Usualmente, el desparramamiento urbano ocasiona también el desdoblamiento relativo de los centros urbanos, a medida que la población – especialmente la de ingresos medios y altos– se desplaza hacia las nuevas urbanizaciones de la periferia expansiva. Esto provoca un decaimiento de los centros que tiene costos económicos y sociales. Entre los costos económicos se destacan los siguientes:

- pérdida del valor de la propiedad, ya que las propiedades residenciales y comerciales de los centros tienden a depreciar por el poco atractivo de los vecindarios en que ubican; y
- pérdida de ingresos fiscales, ya que al reducirse la población y la actividad de negocios, a medida que bajen los valores de la propiedad, se achica la base contributiva.

Es muy frecuente que la población de menos ingresos es la que queda “atrapada” en los centros deteriorados (y hasta dilapidados, en algunos casos), con lo cual se agrava la situación fiscal de la zona, ya que esta población requiere servicios públicos gratuitos o subsidiados en mayor proporción que la

población de las áreas dispersas y alejadas del centro.

5.1.5 COSTOS DE LA DESTRUCCIÓN DE RECURSOS NATURALES

La extensión de la huella urbana sepulta ecosistemas que pueden tener un valor económico como recursos productivos. Este costo puede ser muy difícil de medir porque es posible que se desconozca en el presente la capacidad productiva futura de dichos recursos. Sin embargo, esto no quita que haya un costo que puede resultar muy alto para futuras generaciones, aunque ahora nos sea desconocido.

El concepto de «valor de opción», un concepto económico algo sutil, pero importante, se puede aplicar en este caso. La economista Graciela Chichilniski, entre otros, ha indicado que cuando existe incertidumbre sobre el valor productivo futuro de un recurso, es posible, bajo ciertas circunstancias, definir el valor de la opción (*option value*) de conservar el recurso en su condición presente.¹⁵ En este caso la sociedad estaría valorizando la opción de no perder irreversiblemente el recurso, ante la posibilidad de que se descubra un valor económico para el mismo en una fecha futura.

En teoría, al menos, es posible pensar en la formación de mercados especializados de «opciones ambientales» en los cuales se podrían comprar y vender los derechos de reservar un recurso en estado prístino hasta que se descubra una utilización productiva y rentable para el mismo. Los precios de mercado de dichas opciones serían una manera objetiva de medir el valor para la sociedad de no permitir la destrucción irreversible del recurso. Huelga decir que estos mercados están lejos de ser algo común en la práctica, y no es de esperar que Puerto Rico sea pionero en desarrollarlos.

5.1.6 COSTOS DE LA DESTRUCCIÓN DEL PAISAJE

El consumo de espacios abiertos no sólo destruye recursos naturales y tierra de labranza, sino que también afecta negativamente el paisaje natural en los alrededores del centro urbano. El paisaje es un recurso que le produce un beneficio a los consumidores; los seres humanos experimentan un disfrute estético que puede compararse al que

suscita el consumo de ciertos servicios, como el asistir a una función artística. La mejor prueba de que este disfrute tiene valor económico es que la gente está dispuesta a pagar por él. Por ejemplo, la gente gasta dinero en viajar a Arizona con el fin de pararse a mirar el Gran Cañón.

La dificultad de asignarle un valor objetivo al paisaje está en que se trata de lo que los economistas llaman un «bien público».¹⁶ En esencia, un bien es público cuando no es posible excluir a nadie de su consumo. Por ejemplo, las ondas radiales, una vez emitidas a la atmósfera, están disponibles para todo el que tenga un aparato para recibirlas. Esto las convierte en un bien público. También suele señalarse que, en el caso de los bienes públicos, el consumo de una persona no disminuye la cantidad del bien que queda disponible para otros. De nuevo, las ondas radiales dispersas en la atmósfera son un ejemplo de esto.

En ocasiones es posible apropiarse de un bien público, con lo cual deja de serlo. Por ejemplo, una empresa podría cifrar los mensajes radiales y de ese modo excluir de recibirlos a quienes no paguen por los medios de descifrarlos; aunque las ondas en las que viaja el mensaje seguirían siendo un bien público, ya no tendrían valor de consumo. Del mismo modo, se podría obstruir la vista de un paisaje y excluir de su disfrute a quienes no paguen por él.

Sin embargo, en la práctica el paisaje es un bien público. Ciertamente, esto es el caso del paisaje que circunda las zonas urbanas, ya que para quitarle su carácter público habría que construir una gran valla a lo largo de la periferia urbana. Por ejemplo, el paisaje montañoso que se observa por las mañanas saliendo de San Juan hacia Caguas es un bien público.

En el caso de un bien público como el paisaje, no existe un mercado que le asigne un precio definido al «producto», por lo cual se hace difícil su valorización. En estudios como éste, se ha tenido que optar por subsanar esta deficiencia con métodos indirectos que son, inevitablemente, imprecisos. Existen dos metodologías principales para estos fines, a saber:

- obtener información directamente de los

consumidores, mediante entrevistas, sobre cuánto estarían dispuestos a pagar por el consumo del bien público en cuestión, si fuera requerido pagar para disfrutarlo; y

- obtener información indirectamente sobre la disposición de los consumidores a pagar por el bien, utilizando como estimado de esta disposición lo que efectivamente pagan por disfrutar de servicios similares, como lo son ciertos parques y lugares de diversión en los que se cobra la entrada.

En la primera de estas metodologías, lo que se hace es tratar de simular la existencia de un mercado, mientras que en la segunda lo que se hace es utilizar un mercado existente, aunque sea de forma parcial, como aproximación del mercado inexistente para el bien público en cuestión. Ambos métodos tienen deficiencias y no es razonable esperar que produzcan resultados precisos, pero sirven para dar una indicación del valor de un bien público, como el paisaje, que de otro modo no se podría estimar.

5.1.7 RESUMEN

Los costos del desparramamiento son múltiples e incluyen tanto costos privados como públicos. Entre los últimos se presentan problemas de externalidades, como en lo concerniente al costo de la contaminación ambiental, y de bienes públicos, como en lo que respecta a la destrucción del paisaje. La dificultad inherente de valorizar un producto cuando intervienen externalidades y bienes públicos obstaculiza la medición de los costos del desparrame, pero no lo impide completamente. En las próximas secciones de este capítulo se presentan las evaluaciones realizadas en el estudio.

5.2 PARÁMETROS CRÍTICOS PARA EVALUAR LOS COSTOS DEL DESPARRAME EN EL ÁREA DE ESTUDIO.¹⁷

El hecho que mejor dramatiza el desparrame es la expansión geométrica de la huella urbana. Entre 1935 y 1990, el tamaño de la huella urbana en el área de estudio se multiplicó por catorce, aunque la población del área sólo se multiplicó por casi cuatro. Esto significa que el área construida por

habitante aumentó por un factor de tres y media veces su tamaño original, lo que equivale a decir que la densidad poblacional de la zona se redujo a poco más de una cuarta parte de su nivel inicial en esos 55 años. Éste ritmo del desparramamiento en la zona, a todas luces resulta insostenible. Si continuara a ese paso, la huella urbana ocuparía la mitad de la Isla dentro de otros 60 años, y se quedaría con todo el País en 75 años, la vida de una generación.

Esta expansión explosiva de la huella urbana coincide con el período de decadencia acelerada de la agricultura. La zona urbana bajo estudio se tragó buena parte de la ruralía en los municipios circundantes a San Juan, transformando tierras agrícolas y parajes campestres en urbanizaciones de estilo moderno. La proporción entre la población urbana y la población rural en el área aumentó de 62:38 a 98:2. El número de fincas se redujo a una cuarta parte de lo que había sido en 1935 y la extensión de tierras agrícolas se contrajo a una séptima parte de su superficie inicial.

El automóvil fue uno de los agentes principales de este proceso. En los años 30, la población de San Juan se movía en transporte colectivo y la tenencia privada de automóviles se limitaba a las familias de altos ingresos. Para el 1990, el número de automóviles por persona se multiplicó por casi 80; de un vehículo por cada 125 habitantes a uno por cada 1.5 habitantes, aproximadamente.

Junto al automóvil, se produjo una expansión dramática de la red vial en el área de estudio; de un poco menos de 200 kilómetros en 1935 a casi 7,000 kilómetros a mediados de los años 90. Sin embargo, el acervo de vehículos creció más rápido que la red vial, con lo cual la densidad de vehículos por kilómetro de rodaje aumentó aproximadamente de 12 a 100; es decir, se multiplicó por ocho.

El predominio del automóvil coincidió con la decadencia del transporte colectivo. La Autoridad Metropolitana de Autobuses (AMA) no sólo no pudo mantener un ritmo de crecimiento a la par con el desarrollo de la zona urbana, sino que fue reduciendo sus servicios con el paso del tiempo. La

falta de una política pública de apoyo a la transportación colectiva se refleja dramáticamente en el hecho de que las tarifas básicas de la AMA no han aumentado desde principios de la década de los 70, lo que constituye una receta segura para la crisis fiscal permanente en la entidad.

Datos de la AMA, entre 1965 y 1995, dramatizan el deterioro del sistema de transporte colectivo en el Área Metropolitana de San Juan. Los datos evidencian un alargamiento de las rutas, producto del desparramamiento; una reducción en el número de vehículos por ruta; un decrecimiento en el número de pasajeros transportados y un aumento notable en el costo por pasajero. Entretanto, las tarifas básicas prácticamente no han tenido aumento. Las cifras son elocuentes:

- mientras el número de rutas aumentó de 35 a 42, el número de kilómetros en las rutas se elevó de 837 a 1,157, con lo cual el número de kilómetros por ruta aumentó de 24 a 27.5 (un aumento de 15 por ciento en la longitud de las rutas);
- el número de autobuses en servicio se redujo de 367 a 258, lo que conlleva una duplicación en el número de kilómetros de ruta por autobús (de 2.2 km. de ruta por vehículo a 4.4 km.);
- el número total de pasajeros transportados en el 1995 fue una cuarta parte del volumen del 1965 (17,847,038 vs. 66,634,724);
- el número de pasajeros por kilómetro de ruta se redujo en el 1995 a una quinta parte de lo que había sido en el 1965;
- el costo operacional por kilómetro de ruta casi se cuadruplicó; de \$7,167 a \$29,637; y
- el costo operacional por pasajero subió de 10 centavos a casi \$2.00.

Este último dato, en particular, indica que una tarifa de 10 centavos por viaje como la que predominaba en 1965 era mínimamente adecuada

para mantener la salud fiscal de la empresa entonces. En la actualidad, la tarifa tendría que rondar los \$2.00. Obviamente, esta cifra se podría reducir con mejoras en la eficiencia, pero para ello sería necesario invertir en mejorar el equipo y expandir las rutas. La inversión en el Tren Urbano puede ayudar a mejorar la situación, pero podría complicarla si el Tren entra a competir con la AMA por fondos de inversión y subsidios para la operación.

Estos datos dramatizan uno de los círculos viciosos que sostienen la dinámica del desparrame. El desparrame alarga las rutas y aumenta los costos de operación, lo que hace decaer la calidad y disponibilidad del transporte público (a menos que haya una política pública decidida a impedirlo). La pérdida de calidad y cobertura en el servicio hacen que pierda pasajeros, lo cual debilita aun más la capacidad financiera del sistema y lleva a un deterioro mayor. Los usuarios, una vez acostumbrados al transporte en vehículos privados, están más inclinados a adquirir residencias en zonas más distantes del centro, lo que dificulta aun más la cobertura eficiente del sistema. Y así sucesivamente.

Lo que se requiere es una política pública decidida para romper el círculo vicioso y crear un círculo virtuoso de refuerzos mutuos positivos. Un elemento de esa política es fortalecer el transporte público urbano, especialmente en los centros, y evitar

las políticas que incentivan el transporte en vehículos privados.

5.3 LOS COSTOS DEL DESPARRAME EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Utilizando el marco conceptual descrito en la primera sección y la información reseñada en la segunda sección, se realizaron estimados de los costos del desparramamiento en el área de estudio. En los apartados que siguen se presentan y se explican los cálculos para cada una de las principales categorías de costos.

5.3.1 COSTOS DEL USO DE AUTOS PRIVADOS

En un estimado conservador, si no hubiera ocurrido el desparrame registrado en el área de estudio sería factible tener 15% menos automóviles privados de los existentes. Suponiendo, según se indica en los estudios preparatorios del Tren Urbano, que los automóviles ocupen el 40% del presupuesto familiar típico, los costos de adquisición, operación y mantenimiento de vehículos privados en el área de estudio podría haber sido cerca de \$400 millones

Tabla 5-1

Ahorro por la reducción del uso del automóvil

Número de automóviles privados	634,176
Gasto de adquisición, operación y mantenimiento (millones de \$)	\$ 2,615
Reducción de 15% (millones de \$)	\$ 392

Tabla 5-2

Ahorros por muerte o incapacitación en accidentes automovilísticos

Valor presente del ingreso perdido por muerte o incapacitación total	\$ 300,000
Reducción en casos de muerte o incapacitación total	15
Ahorro anual	\$ 4,500,000

Nota: Para calcular el valor presente se supuso un salario promedio por hora de \$7.50 en el primer año; un aumento anual de 3% en el salario; una vida útil remanente de 30 años y una tasa de descuento de 6%.

Tabla 5-3
Ahorro por menor inversión en infraestructura vial

Kilómetros de carretera por automóvil	0.010
Kilómetros ahorrados con 15% menos autos	1,048
Costo por Km de carretera; construcción	\$ 656,250
Costo por Km de carretera; mantenimiento	\$ 500,000
Ahorro en infraestructura vial (millones de \$)	
Construcción	\$ 688
Mantenimiento (<i>recurrente</i>)	\$ 524

menos de lo que se estima ha sido realmente. Éste es un costo recurrente anualmente, por lo que a lo largo del crecimiento del área de estudio representa un costo acumulado muy significativo. De igual modo, proyectado hacia el futuro representaría un ahorro muy importante para la economía del País (ver Tabla 5-1).

Se puede estimar, de manera conservadora, una reducción de 15 muertes y/o casos de incapacitación total al año por accidentes de tránsito. Si se calcula, también en forma conservadora, un valor presente de \$300,000 para el ingreso perdido por cada vida útil segada por los accidentes, se registraría un ahorro anual de \$4.5 millones (ver Tabla 5-2).¹⁸

La reducción en el número de automóviles significaría también un ahorro de tiempo para las personas que actualmente pierden muchas horas en la congestión vehicular. Si se supone que el número de personas atrapadas diariamente en el tráfico se reduzca en la misma proporción que el número de

automóviles, y suponiendo que cada persona pierda en promedio una hora en el «tapón» (media hora en cada dirección), se concluye que habría un ahorro anual de \$216 millones. Este cálculo le atribuye un valor de \$7.25 a la hora de tiempo de una persona típica.

Si hubiera 15% menos automóviles en el área de estudio (aproximadamente unas 95,500 unidades menos), habría una reducción sensible en la contaminación ocasionada por el tránsito de vehículos. No ha sido posible realizar un estimado aceptable del costo de dicha contaminación, porque se requiere información detallada que no está disponible en la actualidad. Por ejemplo, sería necesario conocer el nivel de contaminación atribuible a los vehículos en el área de estudio, el costo de la limpieza o mitigación realizada (si alguna), la incidencia de enfermedades atribuibles a la contaminación y el costo del tratamiento correspondiente, y otra información similar. Estos

Tabla 5-4
Costo de la tierra agrícola perdida

Tierra agrícola (cuerdas)	18,409
Con reducción a una cuarta parte en lugar de a una séptima parte (cuerdas)	30,790
Ingreso por cuerda de tierra agrícola (\$)	6,000
Ingreso agrícola perdido (millones de \$)	74

Tabla 5-5
Ahorro en la inversión en infraestructura eléctrica

Número de hogares		385,987
Líneas por cada 1,000 hogares (millas)		12
Total de líneas (millas)		4,632
Líneas con desarrollo compacto (millas)		3,474
Costo por línea (construcción)	\$	200,000
Costo por línea (mantenimiento y operación)	\$	360,000
Ahorro en infraestructura eléctrica (millones de \$)		
Construcción	\$	232
Mantenimiento y operación (recurrente)	\$	417

datos no están disponibles siquiera en forma agregada para toda la Isla, menos aun segregados para el área de estudio. No debe ignorarse, sin embargo, que la circulación de 95,500 vehículos menos, día tras día y año tras año, tendría un beneficio económico también por concepto de la contaminación evitada.

Es pertinente aclarar que, debido a la alta concentración de la actividad económica y gubernamental en el área de estudio, el impacto del uso del automóvil es mucho mayor por el ingreso y egreso diario de automóviles desde fuera de dicha área.

5.3.2 COSTO DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Si el uso de automóviles privados se hubiera reducido como se señala en el apartado previo, se hubiera realizado también un ahorro en la construcción y mantenimiento de la red vial en el área

de estudio. Se estima que se hubiera podido construir 1,048 kilómetros menos de los existentes, con lo cual se hubiera ahorrado unos \$688 millones en costos de capital, o sea, en inversión, y otros \$524 millones anuales en mantenimiento y operación. Estos dos números no pueden sumarse ya que el primero es un costo inicial no recurrente y el segundo es un costo que se repite año tras año (ver Tabla 5-3).

5.3.3 COSTO DE LA PÉRDIDA DE TERRENOS AGRÍCOLAS

Con el control del desparrame se hubiera podido limitar la pérdida de terrenos agrícolas en el área de estudio. En lugar de haberse reducido dichos terrenos a una séptima parte de su extensión original, se podrían haber reducido a una cuarta parte, lo que hubiera significado la conservación de unas 12,400 cuerdas, aproximadamente. Con un ingreso potencial de unos \$6,000 por cuerda, el ingreso potencial perdido es de alrededor de \$74 millones anualmente. Debe recalarse que éste es un costo recurrente, por lo cual se acumula en el tiempo (ver Tabla 5-4).

En este caso habría que considerar también el costo del bien público que representa el valor escénico de estas tierras agrícolas. Este valor se estima en una sección separada.

Tabla 5-6
Ingresos y/o gastos de instalaciones recreativas (año 2000)

Balneario de Luquillo	\$	1,101,169
Parque de Las Cavernas, Camuy	\$	1,160,000
Parque Central de la Capital	\$	500,000

5.3.4 COSTO DE LA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

Para estimar el ahorro posible en la reducción del tendido eléctrico se utilizaron de referencia parámetros de un estudio de desparramamiento urbano en Rhode Island.¹⁹ En dicho estudio se estima que el número de líneas eléctricas por cada 1,000 hogares en un área urbana compacta es 56% de lo que se requiere en una zona desparramada. Para ser conservadores, en el caso de Puerto Rico supusimos que esta razón es de 75%, en lugar de 56%.

De este modo se estima que un desarrollo más compacto que el ocurrido en el área de estudio hubiera requerido tender unas 1,158 millas de líneas eléctricas menos que las existentes. Esto significaría un ahorro de \$232 millones, aproximadamente, en el tendido eléctrico, ya que se estima que construir una milla de línea cuesta alrededor de \$200,000. Por otra parte, habría también un ahorro anual recurrente de \$417 millones. Los datos del costo de construcción, operación y mantenimiento de líneas en Puerto Rico provienen de fuentes de la industria local (ver Tabla 5-5).

Un tendido eléctrico menos extenso también tiene beneficios ecológicos y escénicos cuyo valor debería añadirse al beneficio del desarrollo compacto. Este beneficio no se puede estimar en forma razonable con la información disponible, pero debe tenerse en mente como parte del ahorro social de reducir el desparramamiento.

5.3.5 COSTO DE LA PÉRDIDA DEL VALOR DEL PAISAJE

Para valorizar el beneficio de mantener espacios abiertos en su estado natural, se recurrió a la información disponible sobre el gasto de los consumidores puertorriqueños en parques pasivos. En estos parques se consume el servicio de disfrutar de espacios abiertos, aunque en algunos de ellos también se utilizan otras amenidades, como la playa en el caso de los balnearios. De esta manera se deduce indirectamente el valor de mantener el espacio en su estado rústico o semi-rústico en lugar de desarrollarlo para fines residenciales o de negocios.

Se utilizaron datos de varias fuentes para hacer

Tabla 5-7
Resumen de ahorros por la reducción del desparrame
(en millones de dólares)

<i>En millones de dólares</i>		
	<u>Recurrente</u>	<u>No-Recurrente</u>
Ahorro por menor uso de automóviles	\$ 392	
Ahorro de tiempo perdido en "tapones"	\$ 216	
Ahorro por menos bajas en accidentes	\$ 4.5	
Ahorro por menos infraestructura vial	\$ 524	\$ 688
Ahorro por conservación de tierra agrícola	\$ 74	
Ahorro por menor tendido eléctrico	\$ 417	\$ 232
Ahorro por conservación del espacio escénico	\$ 5	
TOTAL (parcial)	\$ 1,633	\$ 920

estos estimados. El Departamento de Parques Nacionales proveyó información sobre los ingresos y costos de los balnearios públicos de la Isla. También se recibió información del Parque de las Cavernas de Camuy, y el Municipio de San Juan proveyó datos de ingresos y gastos para el Parque Central de la Capital. Todos estos datos se pueden tomar como indicadores de cuánto están dispuestos a gastar los puertorriqueños por el placer de consumir el servicio de esparcimiento que proveen los espacios abiertos. La información obtenida se resume en la tabla 5-6.

A base de estos datos se podría tomar un estimado conservador de \$100,000 por km² de espacio abierto por año como una medida del valor escénico de este activo natural. Suponiendo, además, que con un desarrollo más compacto el área de estudio se hubiera expandido 50 km² menos de lo que efectivamente se expandió, se habría realizado un ahorro anual de unos \$50 millones.

Nótese que una reducción de 50 km² en la huella urbana significaría que ésta se hubiera multiplicado por aproximadamente 13 entre 1935 y 1990, en lugar de multiplicarse por 14, como en efecto ocurrió. Este es un supuesto conservador. En cuanto al costo por km² de espacio abierto, se está suponiendo entre una quinta y una décima parte de lo que los consumidores pagan anualmente por el uso de las áreas de esparcimiento indicadas en esta sección, lo que probablemente subestima el verdadero valor que le atribuyen a esos servicios, ya que el uso de esas instalaciones públicas suele ser subsidiado por el gobierno.

Por estas razones, el estimado de \$50 millones anuales es ciertamente conservador, y una cifra más acertada fácilmente podría ser el doble de este estimado.

5.3.6 RESUMEN PRELIMINAR DE COSTOS DEL DESPARRAME

Sumando los costos estimados en los apartados previos, como se indica en la Tabla 5-7, se estima que el desparrame en el área de estudio tiene unos costos anualmente recurrentes de más de \$1.6 mil millones. Además, se presentan unos costos no recurrentes de \$920 millones. Se entiende que este estimado es conservador, ya que no incluye algunos

conceptos, como el costo de daños ambientales ocasionados por los automóviles y la pérdida de valor de las estructuras en los centros urbanos. Por otra parte, se hace también un estimado conservador del valor de los espacios abiertos. En el caso de la pérdida de tierras agrícolas, se tomó también un valor algo conservador para medir el rendimiento monetario de una cuerda de terreno; dependiendo del tipo de cultivo, este costo podrá ser significativamente más alto.

Es evidente, sin embargo, que aun con estimados conservadores e incompletos, el desparramamiento en el área de estudio tiene costos lo suficientemente elevados como para justificar una política pública de apoyo al Desarrollo Inteligente. Un elemento de dicha política deber ser precisamente el recopilar información adecuada para permitir que los costos del crecimiento se puedan medir con una precisión cada vez mayor.

Notas:

¹⁴ Un efecto económico externo o «externalidad» es “un beneficio o un costo de una acción que recae sobre alguien distinto de aquellos involucrados directamente en la acción”. Véase, por ejemplo, Frank, Robert H., **Microeconomics and Behavior**, McGraw Hill, 1991, p. 606.

¹⁵ Chichilniski, Graciela y Geoffrey Heal, *Global Environmental Risks*, **Journal of International Perspectives**, Fall 1993, vol. 7, no. 4.

¹⁶ Un bien público es un bien que cumple con dos condiciones: la no-exclusión, que significa que no se puede excluir a nadie de su consumo, y la no-disminución, que significa que el consumo del bien por una persona no reduce la cantidad disponible para el consumo de otros. Véase Frank, ya citado, p. 646.

¹⁷ La información citada en esta sección ya fue reseñada en el Capítulo 1 de este estudio. Por esa razón, y para evitar la repetición innecesaria, en esta sección no se citan nuevamente las fuentes ya referidas.

¹⁸ La vida humana es inapreciable; el valor económico estimado aquí no es el de una vida, sino el del trabajo perdido por la muerte o incapacidad de un ser humano representativo.

¹⁹ **The Costs of Suburban Sprawl and Urban Decay in Rhode Island**, prepared for Grow Smart Rhode Island by H.C. Planning Consultants, Inc. and Planimetrics, LLP. Providence, 1999, sección 9, p. 14.

**EL IMPACTO SOCIAL DEL DESPARRAME URBANO
EN EL ÁREA DE ESTUDIO**

Además de los costos ambientales y económicos, el desparramamiento urbano trae consigo costos sociales que se manifiestan en el individuo, la familia, la comunidad y la sociedad en general, así como en las interacciones de estos actores y conjuntos de actores. La dimensión social del desparrame se refleja en la calidad de vida, la valoración que las personas y las comunidades hacen de sí mismos y de su entorno, la salud mental, los estilos de convivencia y hasta la justicia social. La dispersión y fragmentación del tejido urbano no se puede responsabilizar por todos los males sociales, pero ciertamente es la causa de algunos de ellos y un factor agravante de muchos otros.

Este capítulo expone los hallazgos principales de la evaluación del impacto social del desparrame urbano en el individuo, familia y comunidad, y cómo éste ha afectado la calidad de vida de las comunidades estudiadas. La evaluación fue resultado del análisis profundo de cinco comunidades del Municipio de San Juan, las cuales han sufrido los efectos de este patrón de crecimiento. Éstas son: Las Monjas, Vista Alegre, Caimito, Victoria y Campo Alegre. Además, se hizo un breve análisis de los efectos del desparrame urbano en otras comunidades ubicadas dentro o cerca de los límites del área de estudio, que fueron las siguientes: Israel y Bitumul, Borinquen, Piñones y las comunidades aledañas al Bosque Estatal del Nuevo Milenio, la Hacienda El Molino San Jacinto y la propuesta Ruta 66.

En las cinco comunidades que se estudiaron a fondo se realizaron entrevistas extensas con los residentes; se estudiaron las características físicas mediante observación de campo y a través de fotos aéreas; se trazó su historia física y social a lo largo de este siglo y en su relación con el crecimiento de la urbe desparramada; y se estableció un diálogo con organizaciones de residentes. En todas estas tareas se mantuvo el enfoque en el tema del desparramamiento y sus consecuencias sociales.

Como se verá en detalle más adelante, los efectos sociales del desparramamiento se concentran alrededor de los siguientes procesos:

- **La disponibilidad cada vez menor de tiempo para dedicarle a la familia, la comunidad y el esparcimiento propio**, debido al tiempo excesivo consumido en el tránsito dentro del área urbana para la realización de gestiones cotidianas. Esto conduce a la fragmentación familiar y comunal, el individualismo desidioso, la desatención de deberes familiares y sociales, y los sentimientos de culpa y malestar personal que todo ello conlleva.
- **La tensión excesiva ocasionada por un estilo de vida en el que el tiempo siempre apremia** y las tareas sencillas se dificultan por el «tapón», el ruido, la separación de los hijos por largos períodos cada día, la frustración de tenerlo todo distante o difícil de acceder, el temor de “quedarse a pie” en una ciudad desprovista de un transporte colectivo seguro, confiable y de amplia cobertura.
- **La fragmentación y/o encerramiento físico de las comunidades** por la geometría disfuncional del desparrame, la proliferación de los controles de acceso y la incesante congestión vehicular. Cada vez más las comunidades se ven ceñidas por “bordes duros” creados por una ideología urbanizadora que equipara la seguridad con el aislamiento.
- **La acentuación de las tensiones sociales e intercomunitarias** por la tendencia de utilizar el trazado urbano como elemento de separación y estratificación socioeconómica. Las comunidades desventajadas tradicionales, en particular, son víctimas de un desarrollo marginador que hace pensar en la necesidad de un movimiento de «justicia urbana».
- **La falta de confianza y el desasosiego** que se asientan en la psicología individual y social ante el temor de que se está perdiendo el control de la vida propia y la de la comunidad.

- **La pérdida de espacios abiertos y áreas verdes** que ha afectado la calidad de vida de las comunidades a medida que reduce sus posibilidades de recreación y esparcimiento.

Estos efectos sociales del desparramamiento urbano afectan en mayor o menor medida a todas las comunidades del área de estudio. Sin embargo, se presentan de manera más dramática en las comunidades con desventajas socioeconómicas, las cuales por su condición tienen mayores dificultades para protegerse de estos procesos. La mayor parte de las comunidades evaluadas a fondo para este estudio caen dentro de esa clasificación.

6.1 CARACTERÍSTICAS DE LAS COMUNIDADES EVALUADAS

Los datos de los censos de 1970, 1980 y 1990 muestran que las comunidades evaluadas tienen similitudes y diferencias entre sí. Las comunidades de Las Monjas, Vista Alegre, Victoria y Campo Alegre han presentado una disminución significativa en cuanto a la cantidad de personas que residen en la comunidad y el número de residencias. En las comunidades donde se ha reducido la población se le atribuye a las expropiaciones para la construcción de urbanizaciones y comercios, el temor ante la incidencia criminal en el área y la migración en busca de una mejor calidad de vida. La comunidad de Caimito, por su parte, refleja un aumento en población y en viviendas por la cantidad de proyectos construidos en el área. De hecho, Caimito es actualmente una de las áreas de crecimiento de la huella urbana en la zona de estudio.

El nivel de ingreso de las comunidades evaluadas es bajo, con la excepción de Caimito, que tiene algunas secciones de residentes de ingresos medios a altos. La comunidad de Las Monjas es la que presenta el índice de ingreso familiar más bajo, el cual fluctúa por debajo de los \$7,500 anuales. En cambio, Caimito tiene el ingreso familiar más alto, ya que los nuevos complejos de vivienda construidos en la comunidad han atraído a personas de altos ingresos.

Una consecuencia de la pobreza generalizada es que las comunidades tienen una alta demanda por la transportación pública, pero ésta se dificulta ya que el servicio es compartido con comunidades adyacentes que tienen características similares.

Las comunidades, por lo general, se han visto desplazadas por construcciones de viviendas, proyectos de alto impacto, centros comerciales, parques y controles de acceso. Todos estos tipos de construcción no sólo han provocado un gran impacto en términos ambientales, sino en la manera de relacionarse las personas en los núcleos familiar y comunitario.

Muchas de las comunidades en desventaja socioeconómica han sido víctimas de las decisiones tomadas en aspectos relacionados con la vivienda, asistencia pública, proyectos, comercio e industrias, entre otros. Las comunidades han sido desplazadas, expropiadas o encerradas, concentrando sus familias dentro de los límites disponibles de estas. Esta situación, como se verá más adelante, afecta la adaptabilidad y la vida social de las personas que allí residen.

6.1.1 LAS MONJAS

Las Monjas está ubicada en Hato Rey, en la porción norte del Municipio de San Juan. La demarcación original de la comunidad define el área comprendida entre la calle Prudencio Rivera y el Caño Martín Peña al norte, la calle Pachín Marín al este, la avenida Quisqueya al sur, y la avenida Ponce de León al oeste.

El trazado urbano es sumamente irregular. El sector noreste, próximo al Caño, presenta un trazado totalmente accidentado, con pocas calles, donde el agua del Caño y las casas de la comunidad se disputan el espacio disponible, y donde esta relación se modifica cada vez que aumenta o disminuye el cauce del Caño.

Los terrenos donde se encuentra Las Monjas eran mangles pertenecientes al Caño Martín Peña. Éstos fueron rellenados por las familias, utilizando escombros, basura y chatarra, para estabilizar el terreno y poder construir una vivienda. A través de la historia, como se puede observar en la Imagen 6-1,

el desarrollo de la comunidad de Las Monjas fue poco organizado, porque desde un principio las familias residentes iban creando y construyendo estructuras según el terreno que estuviese disponible.

En la actualidad continúa la densificación de la comunidad y su crecimiento interno. La comunidad se encuentra limitada en todos sus bordes por elementos naturales o construidos por el hombre. Para crecer, la comunidad ha tenido que recurrir a invadir las zonas de mangle o agua del Caño, o a crecer dentro de sí misma. Este crecimiento introvertido ha sido el responsable de la creación de un elemento urbano poco común: los callejones interiores, que comunican los patios traseros de viviendas, donde a su vez se han construido más viviendas. Estos callejones crean un trazado alternativo, que resiste su documentación, y que dificulta no sólo la otorgación de títulos de propiedad a los ocupantes de las viviendas, sino que hace imposible la prestación de los servicios públicos básicos.

6.1.2 VISTA ALEGRE

La comunidad de Vista Alegre está ubicada en Río Piedras. Está delimitada al norte por las urbanizaciones El Cerezal y De Diego, al sur por la avenida Lomas Verdes, al este por la Urbanización El Cerezal y al oeste por el expreso Luis A. Ferré (PR-52).

Enclavada dentro del mismo corazón de los suburbios residenciales sanjuaneros, su trazado no corresponde necesariamente a esa tipología de asentamiento, más bien representa una mezcla del trazado rural original con influencias suburbanas. La calle Vista Alegre –llamada Amarillo en la urbanización El Cerezal– crea una espina de la cual surgen calles secundarias sin salida. Aunque las vías sirven como el elemento estructurante principal –las estructuras se agrupan a lo largo de ellas– no existe una estructura formal consistente que organice espacialmente la comunidad.

El patrón de usos del entorno inmediato a la comunidad es típico suburbano: extensos desarrollos residenciales de viviendas unifamiliares,

dotaciones, instituciones, comercios e industrias concentradas en grandes masas aisladas.

El estudio de las fotos aéreas en la Imagen 6-2 hace evidente el patrón de encerramiento urbano que ha sufrido la comunidad desde sus inicios. La comunidad en el 1936 era fácilmente identificable como un asentamiento rural. Para el año 1962, la foto muestra cómo la construcción de la urbanización El Cerezal empezó a limitar el borde noreste, aunque se intentó comunicar ambas áreas con la extensión a El Cerezal de la calle principal de la barriada y con la ubicación de un parque pasivo entre éstos. La construcción de la nueva carretera PR-1 creó también una barrera física permanente en el borde oeste.

La foto de 1997 muestra los resultados del crecimiento urbano en el entorno de la comunidad. Se puede ver claramente cómo la construcción de las urbanizaciones El Cerezal, De Diego y Río Piedras Heights, y la construcción de la Avenida Lomas Verdes y el Expreso Luis A. Ferré (PR-52), han afectado la comunidad. El efecto de la construcción del Expreso Luis A. Ferré fue devastador, cercenando en dos partes el asentamiento (cruzó el sector más populoso del noroeste) y redefiniendo el límite oeste (antes definido por la nueva Carretera Número 1). Esta foto también presagia otras futuras acciones cuyo efecto será perjudicial para el bienestar de la comunidad, entre ellas la construcción de otro proyecto residencial (*walk-up*) que creará una nueva mella al noreste.

6.1.3 CAIMITO

La comunidad de Caimito se distingue por sus áreas verdes y su gente. La rodea una amplia naturaleza y bellos paisajes.

Los sectores que componen a la comunidad de Caimito son principalmente: Caimito Abajo, Caimito Arriba y la Campiña. Según el Censo de Población de 1990, el barrio Caimito colinda al norte con la Avenida Las Cumbres, al sur con la carretera PR-1, al este con el barrio Cupey, y al oeste con los Barrios Tortugo y Quebrada Arenas.

Los pobladores más antiguos de Caimito, cuya existencia está documentada, pertenecían principal-

Imagen 6-1

Las Monjas



Foto Aérea
1936



Foto Aérea
1962



Foto Aérea
1988



Foto Aérea
1997



Foto Aérea
1977

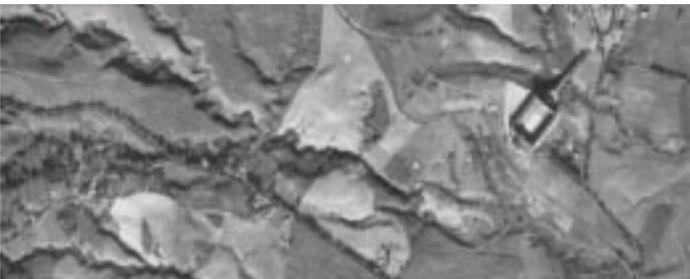


Foto Aérea 1936



Foto Aérea 1962

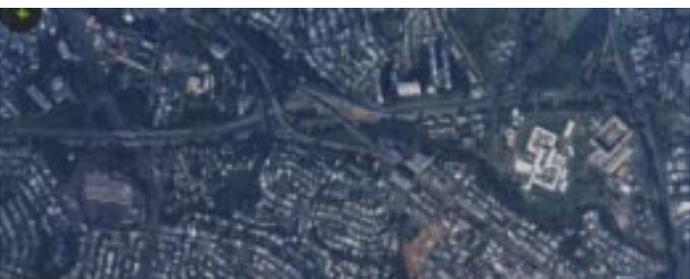


Foto Aérea 1997

Imagen 6-2

Vista Alegre

mente a un grupo determinado de familias. Dichas familias provenían de sitios cercanos como Guaynabo y Monacillos, y de sitios más lejanos como San Juan y Cangrejos. Los miembros de estas familias se dedicaban principalmente a la ganadería, a la caña, y al cultivo de frutos menores en fincas pequeñas o medianas de su propiedad.

Durante los años 80 y 90, el sector norte de Caimito comenzó a sentir grandes presiones de desarrollo con la construcción de proyectos comerciales y residenciales en el área. Como otros barrios al borde del ámbito de expansión urbana de la región metropolitana, Caimito ha perdido vastas extensiones de terrenos verdes, afectando los patrones migrantes de las aves, los flujos de agua en quebradas y de escorrentías y la calidad del medio ambiente.

6.1.4 VICTORIA

La fundación de la comunidad Victoria data de alrededor del año 1948. En sus inicios la comunidad se limitaba a dos calles: la calle Lealtad que transcurre de norte a sur desde la calle Dr. E. R. Elvira al norte (ahora Juan B. López) hasta la calle De Diego al sur, y la calle Libertad, que va desde la Quebrada Juan Méndez, al oeste, hasta la intersección con la calle Lealtad al este. Al cruzar la quebrada, la calle Libertad se extiende por la comunidad de Capetillo.

A medida que la comunidad iba creciendo se le unieron áreas que hoy comprenden las calles Calma y Figueroa al norte de la calle Libertad, y la calle Progreso al sur de la misma. La calle Calma era conocida como la calle Moca, llamándose así porque a la misma fueron a vivir un significativo número de familias provenientes del municipio del mismo nombre. Luego se le da el nombre de la calle Calma porque solía reinar la tranquilidad en los alrededores de la misma.

En la actualidad, la comunidad Victoria se extiende hacia el norte hasta la colindancia con el Residencial López Sicardó. Aun cuando la comunidad Victoria se localiza a muy corta distancia de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, no existe ni ha existido ningún tipo de

interacción o relación entre ambos.

6.1.5 CAMPO ALEGRE

La comunidad Campo Alegre está ubicada en pleno corazón de Santurce, entre las paradas 19 y 20. Aunque aislada del resto de las comunidades urbanas con las que comparte características similares, Campo Alegre está estrechamente vinculada con el tejido urbano de la ciudad. Tanto es así, que al día de hoy ha sido imposible llegar a un consenso entre los grupos de interés presentes en la Comunidad sobre su extensión real y límites precisos.

El crecimiento de Santurce, y por ende el del sector de Campo Alegre, es un resultado del crecimiento asociado a los medios de transportación, en este caso del Trolley. Para finales del siglo XIX había un asentamiento relativamente organizado en el área de Campo Alegre, el cual fue debidamente reconocido por la Iglesia Católica con una parroquia (Sagrado Corazón). Un evento que marcó la historia de esta comunidad fue la construcción en 1909 de la Plaza del Mercado por parte de la Administración Municipal de San Juan.

Las fotos aéreas de 1936 al 1997, en la imagen 6-3, muestran el proceso de definición de los bordes y el inicio de la descomposición de la trama urbana de la comunidad. La construcción del complejo gubernamental Minillas, ya visible en la foto de 1973, elimina el barrio de ese nombre y define el límite este de Campo Alegre, creando un borde formado por espacios de estacionamiento sobre tierra, elementos de infraestructura o edificios altos.

Este patrón de endurecimiento de los bordes se acentúa más en el 1988 con la conversión a Expreso de la Baldorioty de Castro al norte y la terminación del Túnel de Minillas al este. También son visibles intervenciones en la trama urbana de la comunidad: edificios altos de apartamentos aparecen en la calle Villamil y Canals, y algunos establecimientos de comida rápida aparecen en el solar triangular paralelo a la R.H. Todd. Al presente continúa el aumento del



Foto Aérea 1936



Foto Aérea 1973



Foto Aérea 1962



Foto Aérea 1988



Foto Aérea 2000

Imagen 6-3

Campo Alegre

número de lotes de estacionamientos y espacios baldíos.

6.1.6 ISRAEL Y BITUMUL

Las comunidades Israel y Bitumul se establecieron al margen del Caño Martín Peña mediante el relleno de sus aguas y humedales con tierra, desperdicios y escombros. La construcción de las viviendas se llevó a cabo con materiales como madera y planchas de zinc y los caminos para llegar a éstas, con tablas sobre pilotes hincados en el cieno. El desarrollo espontáneo de éstas y otras comunidades causó que se estrechara la anchura del canal de un promedio aproximado de 200 pies a unos 8 pies y se disminuyera su profundidad a menos de 3 pies. Estas viviendas se desarrollaron sin la construcción de servicios básicos.

Como parte de las recomendaciones del Plan para el Desarrollo Integral de la Península de Cantera, y el Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan, se incluyó la reubicación de algunas familias que hoy residen en 438 estructuras en áreas inundables e inestables a ambos lados del Caño.

Curiosamente han sido los mismos residentes de varias comunidades al borde del Caño los que han iniciado el proceso de construcción de viviendas para las personas que serán reubicadas. En el caso de Israel y Bitumul, la Asociación de Ciudadanos de las Barriadas Israel y Bitumul, es la que ha dirigido los esfuerzos para el realojo de las familias, en conjunto con el gobierno a nivel central y municipal, la congregación religiosa Mita y la empresa privada.

6.1.7 COMUNIDAD DE BORINQUEN EN PUERTO NUEVO

La comunidad de Borinquen, conocida también como Matadero, se estableció en la primera mitad del siglo 20 en la ribera oeste del Río Puerto Nuevo bordeada por mangles y pantanos. En un principio la comunidad estaba compuesta por unas 100 personas, agregados y obreros de fincas que trabajaban en el cultivo de la caña y la crianza del ganado.

Cuando se construyó el Expreso de Diego, el gobierno expropió a más de la mitad de las familias

que residían en el área. Actualmente sólo viven cerca de 50 residentes en una pequeña calle sin salida. Los límites de la comunidad de Borinquen incluyen el Expreso de Diego bordeado por el Río Puerto Nuevo al norte y al nordeste; la Quebrada Margarita y su unión con el río por debajo del puente del expreso al oeste; y al sur, la zona industrial de Puerto Nuevo, que incluye una marmolera, laboratorios, talleres de hojalatería, fábricas de ropa y compañías de servicios y consultoría, entre otros.

6.1.8 HACIENDA EL MOLINO SAN JACINTO

El caso de la Hacienda El Molino San Jacinto dramatiza el impacto del desparrame urbano sobre los recursos culturales, históricos y ecológicos. Esta Hacienda, que se encuentra entre los municipios de Dorado y Toa Baja, fue establecida en los albores de la colonización durante las primeras décadas del siglo 16. Numerosos estudiosos indican que la finca de la Hacienda era donde posiblemente estuvo ubicada la Granja de los Reyes Católicos. De hecho, la Hacienda fue la primera Estación Experimental Agrícola establecida por los españoles en el Nuevo Mundo. Además de este incalculable valor histórico y cultural, la finca contiene y está bordeada por una gran diversidad de flora y fauna, mogotes, sumideros, pequeños humedales y el Río Lajas, que es utilizado por las comunidades aledañas como un área recreativa natural.

Al momento de realizar este estudio, la Hacienda se veía amenazada por la construcción de dos proyectos residenciales, Comunidad Dorado y, especialmente, Molino del Río. Por esta razón, varios residentes del área organizaron el Comité Pro Rescate y Conservación Hacienda El Molino San Jacinto. Este Comité trabaja para evitar la destrucción de los yacimientos arqueológicos, las estructuras centenarias y las áreas verdes que existen dentro de la finca.

6.1.9 BOSQUE ESTATAL DEL NUEVO MILENIO

El Bosque Estatal del Nuevo Milenio, comúnmente conocido como el Bosque Urbano, es una de las áreas verdes y de valor ecológico que aún quedan sin destruir en la zona metropolitana. El

bosque se encuentra en el mismo centro del Municipio de San Juan, en las periferias del Jardín Botánico y la Estación Experimental de la Universidad de Puerto Rico (UPR). Éste tiene una extensión de aproximadamente 400 cuerdas. Los científicos indican que el bosque lleva formándose 60 años, contiene más de 100,000 árboles adultos en rápido crecimiento, experimenta una excelente regeneración de especies nativas y sirve de refugio para aves y otras especies que fueron desplazadas por la ciudad.

La designación de protección y conservación de este bosque es producto de una iniciativa comunitaria, del apoyo de la comunidad científica encabezada por el Dr. José Molinelli de la UPR y del consenso bipartita de la legislatura.

No obstante a ésta y otras medidas propuestas para la conservación del bosque, para mediados del 2001, los terrenos dentro y en las periferias de éste se encontraban amenazados ante la inminente construcción de proyectos y usos de terrenos que podrían causar el deterioro y la destrucción del sistema natural existente. Ante estas amenazas, varios grupos comunitarios y organizaciones ambientales, que incluyen a la Asociación de Residentes de Santa Rita, los Ciudadanos en Defensa del Bosque del Nuevo Milenio, el Grupo Unido de Acción Ecológica, los Vecinos de la Calle Guaracanal y Misión Industrial, entre otros, propusieron varias acciones para asegurar la conservación y protección del bosque. Además de las acciones que proponen, los grupos comunitarios también trabajan para promover la creación de una conexión física entre el Bosque y otros sistemas de áreas verdes en San Juan.

6.1.10 COMUNIDAD DE PIÑONES

Localizada a sólo minutos de la zona metropolitana de San Juan, la comunidad de Piñones posee una riqueza incalculable de recursos naturales, culturales, históricos y recreativos. Piñones tiene una población de alrededor de 2,000 residentes y se extiende siete millas a lo largo de la carretera 187 en el Municipio de Loíza. Sus recursos naturales incluyen unos de los últimos remanentes de dunas de arena en la costa norte de Puerto Rico, playas de gran importancia para la recreación y para el anidaje

de tortugas marinas, lagunas costeras y el bosque de mangle más grande de la Isla, entre otros. Estudios arqueológicos confirman que en Piñones hubo ocupación continua de casi todas las culturas prehistóricas de Puerto Rico. Además, sus expresiones culturales manifestadas a través de la música, tradiciones y gastronomía, representan el ejemplo más completo de la aportación afroboricua a la sociedad puertorriqueña.

La explotación de recursos y uso de terrenos en Piñones durante la década de los cuarenta, trajeron como consecuencia, entre otras situaciones, la desaparición de dunas de arena, inundaciones y reducción de la pesca.

En 1979, la Junta de Planificación designó la Reserva Natural del Bosque Estatal de Piñones y el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) identificó la Reserva como área crítica por su estado natural y recomendó que se destinara como santuario y área de recreación pasiva. Sin embargo, estas designaciones no han protegido del todo a la zona, ya que constantemente se han propuesto proyectos de construcción de instalaciones turísticas y residenciales para el área. Los residentes de la comunidad han contribuido en gran parte a detener estas iniciativas.

6.2 LA SOCIOLOGÍA URBANA Y EL DESPARRAME

El desparrame urbano no sólo ha modificado la morfología de la ciudad, también ha cambiado la forma en que el ciudadano la mide y la percibe. Antes se distinguía lo cercano de lo lejano por la distancia caminable o no caminable. Ahora se utiliza como unidad el automóvil. El énfasis en el uso del automóvil como medio preferido de transporte ha influido en la relación familiar y otros componentes sociológicos de la ciudad.

6.2.1 TIEMPO PERDIDO

Desde la perspectiva de los residentes de las comunidades evaluadas, podemos concluir que coinciden en que han experimentado una pérdida de tiempo en la calle, producto de la congestión vehicular ocasionada por la construcción de

extensiones a los suburbios.

No todos los residentes en estas comunidades poseen vehículos de motor. Las personas que tienen vehículo son aquellas que se encuentran trabajando. Se encontró que en las comunidades las personas que trabajan en comparación con las que no trabajan, por lo general, sólo pasan alrededor de tres a cuatro horas con su familia, atribuyéndolo a esa congestión vehicular.

Aquellos residentes que tienen más de veinte años en la comunidad, han observado cambios en al menos los últimos diez años en la proporción entre el tiempo dedicado a la familia vis-a-vis el pasado en el automóvil. Los mismos señalan que hace más de diez años, esta situación no era así. Los cambios han surgido, en parte, por los proyectos que se han construido en los alrededores de las comunidades. Antes las calles eran más transitables y no había tanta congestión vehicular.

Los residentes opinan que la vida que llevan hoy día es dinámica y variante. Manifiestan que el trabajo y el desplazarse desde/hacia éste, absorbe la mayor parte del tiempo, haciendo la vida del individuo un ciclo adictivo.

Para los residentes de las comunidades, la congestión vehicular, sumada a este ritmo de vida acelerado, ha llevado a cambios en sus estilos de vida y rutina diaria. Algunos de estos cambios consisten en que se tienen que levantar más temprano que la hora acostumbrada para poder llegar temprano a sus lugares de trabajo; incurrir en mayores gastos en el mantenimiento de sus automóviles ante la depreciación de éste por la congestión vehicular; y realizar actividades dentro del vehículo para poder economizar y aprovechar el tiempo.

Por otro lado, los controles de acceso aumentan la congestión vehicular, afectando también los patrones de movilidad de la población. En algunas de las comunidades, como por ejemplo Vista Alegre y Caimito, se han cerrado atrechos y carreteras que facilitaban el acceso y el tránsito, dificultando la entrada y salida de los residentes.

6.2.2 MODOS DE TRANSPORTE

Los residentes de las comunidades evaluadas

recurren a cuatro modos para transportarse: automóvil, *carpool*, transporte público y a pie. Los residentes recurren a estos medios dependiendo de sus ingresos o de la accesibilidad a los servicios que necesiten.

En cuanto al sistema de transportación público, los residentes de las comunidades entienden que la cantidad de guaguas que les ofrecen servicios no son proporcionales al número de personas que las utiliza. Esto no sólo afecta a los adultos al momento de realizar sus diligencias, sino que también se ven afectados los niños y jóvenes de algunas de las comunidades, quienes no llegan a tiempo a la escuela o no consiguen transportación de regreso.

Por otro lado, resulta significativo el hallazgo de que los residentes de las comunidades ya no caminan como antes, a pesar de que a muchos les gusta caminar. Muchos se han visto obligados a comprar automóviles para movilizarse de un lugar a otro de manera segura.

6.2.3 PROBLEMAS SOCIALES

Al desparramarse la ciudad, ha aumentado la distancia entre los centros de empleo y las residencias. Para aquellas personas que no cuentan con vehículo propio, sus oportunidades de empleo, recreación y ocio se limitan a aquellas áreas conectadas a través del transporte público. De manera que el acceso a oportunidades de empleo de muchas de las personas que se encuentran desempleadas y residen en estas comunidades, está limitado.

Por otro lado, muchas personas –mayormente niños, jóvenes y ancianos– quedan con mucho tiempo disponible y con poco acceso a actividades (y lugares para realizarlas) dentro o cerca de su comunidad.

6.2.4 ACCESO A LOS SERVICIOS

Los residentes atribuyen al desparramamiento urbano la reducción significativa de la accesibilidad a los servicios, que limita que las personas lleguen a ellos caminando. Cuentan que antes se caminaba con frecuencia y hacían compras en los colmados ubicados en los sectores; pero ahora estos comercios

pequeños se han ido desplazando a otros lugares y otros han desaparecido.

Los residentes de Caimito, por ejemplo, opinan que el desparramamiento urbano ha inducido a que los servicios que la comunidad tenía a su alcance, ahora no se encuentren. Algunos entienden que ante el cierre de calles, las personas que transitan de Caguas a San Juan y viceversa atrechan por la Carretera PR-842, la única vía principal para entrar y salir de la comunidad. Esta situación acrecienta la congestión vehicular, haciendo más distante el punto a llegar, por el tiempo que se consume para poder acceder y recibir el servicio.

Por otro lado, los residentes de Las Monjas, Campo Alegre y Victoria presentan una ubicación geográfica céntrica lo que les permite un mayor acceso a los servicios y a los comercios.

6.2.5 MARGINACIÓN Y DESPLAZAMIENTO

Los residentes consideran que, a través del patrón actual de expansión urbana, poco a poco han sido y siguen siendo marginados. Temen que ante los nuevos proyectos patrocinados por diversas entidades públicas y privadas los límites geográficos se muevan hacia adentro de la comunidad al punto de desplazarla o desaparecerla.

Esta situación la viven día a día principalmente los residentes de Las Monjas, Caimito y Piñones.

En el caso de las Las Monjas, algunos residentes señalan que la zona comercial y bancaria (Milla de Oro) ejerce una fuerte presión sobre la comunidad, promoviendo proyectos que pudieran afectar los límites de la comunidad y la calidad de vida de los residentes.

Residentes de Caimito expresaron que todo el diseño de proyectos y construcciones alrededor de la comunidad se ha planificado de manera inadecuada. A éstos les preocupan las construcciones que han provocado que la comunidad se haya reducido geográficamente, cambiando las condiciones de su entorno actual.

Según los residentes, este tipo de planificación, proyectos y construcciones no son seguras, poniendo en riesgo la vida de las personas que allí residen y de la naturaleza. Un ejemplo ofrecido por la comu-

nidad es *Chiclana*, un sector de Caimito que se ha ido reduciendo producto de las actividades de construcción, que han provocado también un daño ambiental extremo. En la actualidad continúa la lucha de los miembros de la comunidad por la rehabilitación de la quebrada, ya que no están de acuerdo con la solución propuesta por los proyectistas.

En el caso de Piñones, los residentes temen que ocurra lo mismo que ocurrió en la comunidad de Cangrejos cuando comenzaron a construirse los grandes proyectos turísticos y residenciales de Isla Verde. Movidos por esta preocupación, varias organizaciones locales, que incluyen a la Asociación de Residentes de Piñones, la Corporación Piñones se Integra, la Asociación de Comerciantes del Terraplen y el Frente de Loizeños Unidos, han comenzado a trabajar para fomentar el diálogo y el consenso entre los distintos sectores de interés en la comunidad.

6.3 LO QUE LAS COMUNIDADES QUIEREN

Uno de los efectos del desparrame urbano es el impacto que ha provocado en los estilos de vida de las comunidades, individuos y familias; en fin, en la calidad de vida de éstos en general.

Para los residentes de las comunidades calidad de vida es:

“Vivir en un lugar donde el ambiente sea de comodidad, seguridad y tranquilidad; donde exista unión y armonía con la naturaleza; donde se puedan satisfacer las necesidades básicas y esenciales para un individuo; donde esten al alcance los servicios esenciales como: los servicios médicos, escolares, recogido de basura y escombros, luz, agua, policía y bomberos, entre otros.”

Los residentes de cada una de las comunidades califican su calidad de vida como pobre, porque reconocen que hay mucho espacio para mejorar, ya que su situación actual dista de su definición de calidad de vida.

Los residentes de Caimito relatan que antes se podía disfrutar de la naturaleza, compartir, hablar y relacionarse con los vecinos. Hoy se les dificulta porque la vida de muchos se ha visto perjudicada por la congestión vehicular o por el desplazamiento

de sectores de la comunidad que han sido marginados, afectando de esta manera los niveles de socialización.

Algunos residentes opinan que en la actualidad la calidad de vida en la comunidad es pobre y ha cambiado debido, entre otras cosas, a:

- la prioridad que se le da a las urbanizaciones de clase media y clase alta;
- las expropiaciones;
- la deforestación;
- el individualismo de los residentes;
- la falta de seguridad; y
- el desparrame urbano.

Para los residentes, otros aspectos que afectan la calidad de vida tienen que ver con las necesidades que enfrentan como comunidad, relacionadas con los servicios sociales, y los ámbitos económico, físico y ambiental. Según los residentes, en los últimos años las comunidades no han tenido avances significativos por lo que estas necesidades se han intensificado, afectando el funcionamiento social.

6.3.1 LO QUE SE QUIERE SUPERAR

Entre las situaciones y necesidades sociales, físicas, económicas y ambientales, las comunidades han identificado aquellas que perciben como producto directo del desparrame urbano. Es esto lo que quieren superar:

Saturación de los sistemas de infraestructura de las comunidades

Esta situación es producto de la construcción de complejos de vivienda, edificios de oficinas, comercios y parques, entre otras cosas, que triplica los usuarios de los servicios básicos de infraestructura, afectándose otras comunidades; y producto de la falta de visión de las agencias públicas a cargo de la infraestructura, (al no reconocer los efectos negativos del desorden de los elementos de infraestructura) y la falta de poder político de las comunidades para exigir una mejor calidad de su entorno.

Falta de acceso a un sistema de transporte público eficiente

Mientras más se desparrama la ciudad, más difícil resulta establecer un sistema de transportación pública que eficientemente conecte los puntos o nodos más importantes.

Desorden en el trazado urbano

Bajo el modelo de crecimiento actual, la dimensión de los solares, bloques y calles es desproporcional, perjudicando la circulación peatonal y vehicular en los sectores. El trazado urbano defectuoso ha causado otros problemas físicos y no físicos, entre éstos la existencia de muchos solares interiores - sin frente a vías públicas - que ha hecho imposible obtener en algunas comunidades, como Las Monjas, la titularidad de estos terrenos.

Falta de dotaciones

La comunidad carece de instalaciones donde puedan proveerse varios de los servicios que se necesitan.

Falta de accesibilidad de la comunidad a los servicios

La accesibilidad a los servicios depende de la distancia de la comunidad de los centros de ayuda, el compromiso de trabajo de las agencias gubernamentales y municipales, y la delimitación geográfica. En las comunidades no existen actualmente espacios o instalaciones dedicados a los servicios necesarios. Entre las instalaciones necesarias están bibliotecas, centros de primeros auxilios, centros de cuidado de niños, y otras que ofrezcan servicios a las personas de mayor edad, personas con impedimentos y a los extranjeros. En cuanto a instalaciones recreativas y deportivas, los residentes mencionaron la necesidad de parques pasivos y canchas.

Falta de instalaciones socio-recreativas, socio-culturales y deportivas

Las pocas instalaciones recreativas existentes en las comunidades se encuentran en malas condiciones, lo que dificulta que se realicen actividades recreativas y deportivas de manera segura.

Dificultad en el recogido de desperdicios

Al aumentar las distancias que los camiones deben recorrer para recoger los desperdicios, aumentan los costos que el municipio debe asumir para ofrecerle el servicio a residencias.

Contaminación por ruido

Las comunidades insertadas en el patrón actual de desarrollo padecen de altos niveles de contaminación por ruido debido a que se encuentran en las rutas que utilizan los automóviles.

La congestión vehicular

Los residentes opinan que muchos miembros de las comunidades se han visto afectados por los ataponamientos de automóviles. La ubicación geográfica de éstas los exponen de manera constante y continua a la congestión vehicular. Ante esta situación, los residentes expresan perder mucho tiempo y tener que incurrir en gastos de gasolina, mecánicos y de mantenimiento ante las largas horas que tienen que pasar en las carreteras para movilizarse en automóvil de un lugar a otro.

La congestión vehicular se complica por las urbanizaciones con control de acceso que se han construido, cerrando vías de acceso que en el pasado tenían. Esto provoca que todos los residentes del área, más los que atrechan por ésta, utilicen la misma vía de rodaje causando una mayor congestión vehicular.

Edificios abandonados

Éstos son lugares que dan cabida a usuarios de drogas, vandalismo y conducta delictiva. Los vecinos desean que se realicen proyectos con estas instalaciones, habilitando las estructuras para beneficio de las comunidades.

6.3.2 LA COMUNIDAD IDEAL

Las comunidades comparten el deseo de promover la participación de los residentes en las actividades e iniciativas comunitarias, donde formarían parte y desarrollarían el sentido de responsabilidad colectiva por la comunidad.

Además, buscan ser comunidades limpias,

ordenadas, seguras y tranquilas, libres de drogas, prostitución, criminalidad y mendicidad. Reconociendo la importancia de la vegetación en las ciudades, buscan mantener y cuidar las áreas verdes, a la misma vez incorporar la vegetación en los proyectos de mejoras para preservar la salud de los residentes y la naturaleza. También, desean contar con una infraestructura adecuada y capaz de sustentar su desarrollo.

Los residentes creen en la preservación del medio ambiente natural y en tener una comunidad en la cual los individuos puedan estar en contacto con la naturaleza, enfocados en las siguientes áreas: preservación de las áreas verdes e implantación de un centro de acopio de materiales reciclables.

La visión de la comunidad ideal incluye...

“... tener representación de personas de todos los grupos de interés y líneas de pensamiento, que colaboren en la lucha por el bienestar de la comunidad; construcción de vivienda accesible al ingreso de los residentes actuales; redesarrollo de las áreas centrales del Área Metropolitana para que no se tenga que construir tanto en la periferia; construcción de viviendas que armonicen con la tipología de vivienda de los sectores; que no se construyan urbanizaciones cerradas, ni condominios; integración de las nuevas viviendas con el ambiente y los recursos naturales; provisión ordenada de usos mixtos; integración de elementos como tragaluces y techos en aguas en las estructuras; incorporación de gazebos y patios interiores en construcciones; altura máxima de cinco (5) pisos en las estructuras; y medidas para eliminar el tráfico de drogas en la comunidad.”

¿HACIA DÓNDE SE DIRIGE EL DESPARRAME URBANO?

7.1 LA MANCHA URBANA SE EXTIENDE...MÁS Y MÁS



Foto por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.

Las consultas residenciales sometidas a la Junta de Planificación, muestran que los nuevos desarrollos en el Área Metropolitana de San Juan ocurren principalmente hacia el sur de ésta, mostrando además, una tendencia creciente hacia las afueras del área. Aunque en los municipios de Bayamón, Guaynabo, San Juan, Trujillo Alto y Carolina se han sometido una variedad de consultas de ubicación en diferentes sectores de estos municipios, las consultas de ubicación para proyectos residenciales tienden a concentrarse en el sur. También, se puede observar la alta concentración de consultas de ubicación en el sur de los municipios de Toa Baja y Toa Alta, ubicados en el oeste del área de estudio.

Es evidente cómo la región se está desparramando fuera del área de estudio. En el mapa 7-1, se puede observar la tendencia manifiesta en años

recientes de un gran número de proyectos sometidos para consultas de ubicación en municipios fuera del área de estudio y fuera de la Región Metropolitana²¹. Los municipios (sin incluir los del área de estudio) donde tienden a concentrarse las consultas de ubicación son Caguas y el resto de la región central-este de Puerto Rico, además de los municipios de Juncos, Las Piedras, Humacao, Corozal, Naranjito, Comerío y Morovis.

Uno de los factores que más contribuyen al desparrame urbano es la construcción y expansión de la red vial en una región, ya que crea nuevas presiones de expansión urbana en los terrenos ubicados cerca de las avenidas y expresos. Además, la ampliación de la red vial, al reducir el tiempo de viaje, permite a los ciudadanos mudarse a áreas más lejanas sin tener que cambiar su lugar de trabajo. Todo ello va de la mano del uso del automóvil



Fotos por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.



privado como principal medio de transportación. En ese sentido, la continua expansión urbana de forma desparramada –en y fuera del área de estudio– sigue repitiendo, en su diseño, la dependencia en el automóvil y con ello fomentando la ineffectividad (y en algunos casos, agotando) las nuevas expansiones de la red vial.

En el mapa de las consultas de ubicación (mapa 7-1) puede observarse claramente cómo la construcción de viviendas sigue la red vial, especialmente a lo largo de las autopistas PR-52 (Expreso Luis A. Ferré), entre San Juan y Cayey; la

PR-30, entre Caguas y Humacao; la PR-22 (Expreso de Diego), entre Bayamón y Manatí; y la PR-53, entre Humacao y Guayama. Además de las áreas cercanas a las autopistas, se ha sometido una gran cantidad de consultas de ubicación en los municipios por los cuales cruzan las carreteras PR-3, de San Juan a Fajardo; PR-167, de Bayamón a Comerio; PR-199, de Bayamón a Toa Alta; y PR-137, de Vega Baja a Morovis.

Sobre el impacto de la red vial sobre el uso del suelo, merece destacarse que la presión del crecimiento urbano causado por la construcción de nuevas avenidas y expresos, comienza desde que se inicia la planificación de las mismas, es decir, mucho antes de que se construyan. Un ejemplo de lo anterior, es el número de consultas de ubicación que se han sometido en terrenos cercanos o aledaños a la propuesta carretera PR-66, entre Carolina y Río Grande. Algunas de esas consultas fueron aprobadas y ya se han construido los complejos residenciales. Es pertinente señalar que la publicidad asociada a los proyectos residenciales aludidos, destacaban el acceso a la “futura” Ruta 66 como uno de los atractivos para la venta de las unidades de vivienda.

También, algunos proyectos industriales y comerciales se ubican cerca o aledaños a los expresos y carreteras. Particularmente, los centros comerciales regionales que proyectan establecerse fuera de la ciudad, dependen para su viabilidad del acceso a los expresos y avenidas.



Fotos por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.





Foto por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.

Una muestra de un desarrollo residencial cerca de la red vial. En la foto, una urbanización construida en terrenos llanos y a orillas de la PR-3, en el municipio de Canóvanas. Al fondo, el Río Grande Loíza en su tramo final hacia la desembocadura en el Océano Atlántico.



Foto por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.

Construcción de un desarrollo industrial cerca de la red vial. En la foto, un predio de terreno al cual le fue removida la cubierta vegetal para dar paso a un centro industrial a orillas del expreso De Diego (PR-22) en el municipio de Dorado. Nótese que se trata del área cársica.



Foto por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.
Construcción de un desarrollo comercial cerca de la red vial. En la foto, la construcción de un centro comercial Beltz Factory Outlet, a orillas de la PR-3, en el municipio de Canóvanas. A la izquierda de la foto puede observarse parte de la construcción de la Ruta 66.

El fenómeno del desparrame del Área Metropolitana de San Juan es uno que, cada vez más, incorpora áreas que tradicionalmente han sido consideradas como aisladas o rurales. Este fenómeno ha sido reconocido por el Negociado del Censo Federal. De acuerdo con los parámetros que establece el Censo para determinar lo que es un área metropolitana, se encontró que el área metropolitana central San Juan-Bayamón tiene un radio de influencia mucho mayor de lo que se había considerado. De hecho, en el Censo de 2000 la principal área urbana de Puerto Rico fue delimitada como el Área Metropolitana Consolidada San Juan-Caguas-Arecibo, la cual incluye

38 municipios con una población de 2,450,292 habitantes para el año 2000.

De continuar el desparramamiento urbano y la tendencia que se observa, es previsible un impacto mayor sobre el entorno natural, algunos de cuyos recursos, ya amenazados, podrían sumarse a los que han desaparecido para siempre.

7.1.1 RECURSOS AMENAZADOS

Un número considerable de las consultas de ubicación residenciales manifiesta, como se puede apreciar en el mapa 7-2, una alta presión sobre las partes altas de las tres cuencas hidrográficas de los ríos que proveen a la población del área de estudio



Foto por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.

Construcción de la Ruta 66. En la foto, un tramo de la construcción de la Ruta 66 en el municipio de Carolina.

las cantidades mayores de agua potable. Las cuencas de los ríos La Plata, Río Guaynabo, Río Piedras y Río Grande de Loíza reciben la presión de los nuevos proyectos residenciales que continúan el patrón de dispersión dominante.

Ahora, la presión de la expansión urbana se extiende también sobre las cuencas de los ríos Cibuco y Río Grande de Manatí, por el oeste; por el este, sobre las cuencas de los ríos que van desde el Herrera hasta Antón Ruíz; y por el sureste, sobre las cuencas que van desde el Río Humacao hasta el Río Seco. Además de los cuerpos de agua asociados a estas cuencas, yacen en el territorio de las mismas numerosos e importantes recursos naturales, cuya existencia e integridad podría verse amenazada por el desparrame urbano.

Las consecuencias de las nuevas construcciones

residenciales, comerciales e industriales, así como de infraestructura, pueden afectar adversamente la calidad y disponibilidad del recurso agua y comprometer la integridad de varios sistemas naturales en las cuencas hidrográficas mencionadas. La erosión del suelo afectará los ríos y quebradas y acelerará la sedimentación de los lagos. La impermeabilización de los terrenos agravará los problemas de inundación y reducirá la capacidad de recarga de los cuerpos de agua subterráneos.

La amenaza es mayor si se reconoce que en Puerto Rico no existen planes de manejo ni para las cuencas, ni para la mayoría de los sistemas naturales. Por tanto, la gestión –tanto pública como de las organizaciones comunitarias– para proteger los recursos naturales de los efectos de la expansión urbana, se dificulta ante la falta de un análisis e



Foto por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.

Construcción de urbanizaciones a orillas del Río Grande de Loíza. En la foto arriba, puede observarse la remoción de la cubierta vegetal de un predio de terreno extenso, muy cerca de la ribera del Río Grande de Loíza. Abajo, urbanizaciones ya construidas.





Fotos por Anitza Cox de Estudios Técnicos, Inc.

Construcción de urbanizaciones en Caimito. En las fotos se puede apreciar la remoción de la cubierta forestal para dar paso a un desarrollo residencial.





Foto por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.

Urbanizaciones en áreas rústicas. En la foto, varias urbanizaciones en el municipio de Toa Alta en terrenos rurales y en los que se puede observar el crecimiento de bosque secundario.

interpretación integral de las acciones que acompaña la presión del crecimiento desparramado sobre el territorio.

Uno de los recursos naturales más amenazados por el desparrame urbano es el bosque. En el mapa 7-3 se puede observar como las consultas de ubicación prácticamente rodean el Bosque Nacional del Caribe (El Yunque), el Bosque de Carite, el Bosque de Piñones y el Bosque de Vega. Otras áreas con cubierta forestal también son objeto de la presión del desparrame, particularmente en la parte sur del área de estudio, con el factor agravante de que la mayoría de dichas tierras están en manos privadas, lo que las hace más susceptibles al cambio de sus usos por las fuerzas del mercado.

La Laguna Tortuguero –la mayor laguna de agua dulce de Puerto Rico– es uno de los ecosistemas cuya periferia recibe la presión del crecimiento desparramado de proyectos residenciales, como se puede observar en el mapa 7-3. Igualmente, áreas de humedales y de bosque de mangle en la costa norte, desde Barceloneta hasta Fajardo, y en la costa sureste, desde Ceiba hasta Salinas, están amenazadas por las construcciones urbanas. Las

costas, en general, están bajo presión de los nuevos proyectos.

La zona del carso, entre Arecibo y Dorado, es también objeto de intensa presión por el crecimiento urbano. La construcción del Expreso De Diego (PR-22) se hizo sobre esta importante zona natural. Igualmente, la PR-10, desde Arecibo a Utuado, se construyó sobre zona cársica. Ahora los proyectos residenciales, industriales y comerciales amenazan con cercenar sectores adicionales de esta zona, cuyo valor natural y escénico es incalculable.

En cuanto a los suelos de alto valor agrícola, es preocupante la enorme presión de nuevas construcciones suburbanas que se observa sobre los valles de Juncos, Yabucoa y sobre las tierras llanas entre Barceloneta y Dorado, en la costa norte.

Notas:

²¹ Según la Junta de Planificación, la Región Metropolitana se compone de los municipios de Vega Baja, Vega Alta, Dorado, Toa Baja, Toa Alta, Cataño, Bayamón, Guaynabo, San Juan, Carolina, Trujillo Alto, Canóvanas y Loíza.



Foto por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.

Complejos residenciales cerca de la costa. En las fotos, residencias unifamiliares y multipisos, a pocos metros de la línea costera y aledaños a la PR-3 en el municipio de Luquillo.



La construcción de la PR-10. En las fotos, abajo, se puede observar el expreso de Arecibo a Utuado (PR-10) construido a través de un sector de la zona cársica y fraccionando el bosque de Río Abajo.



Foto por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.





Foto por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.

Nuevos desarrollos en la zona cársica. En la foto, movimiento de tierra y destrucción de mogotes. Nótese a la izquierda el cráter abierto lleno de agua y sidimento.

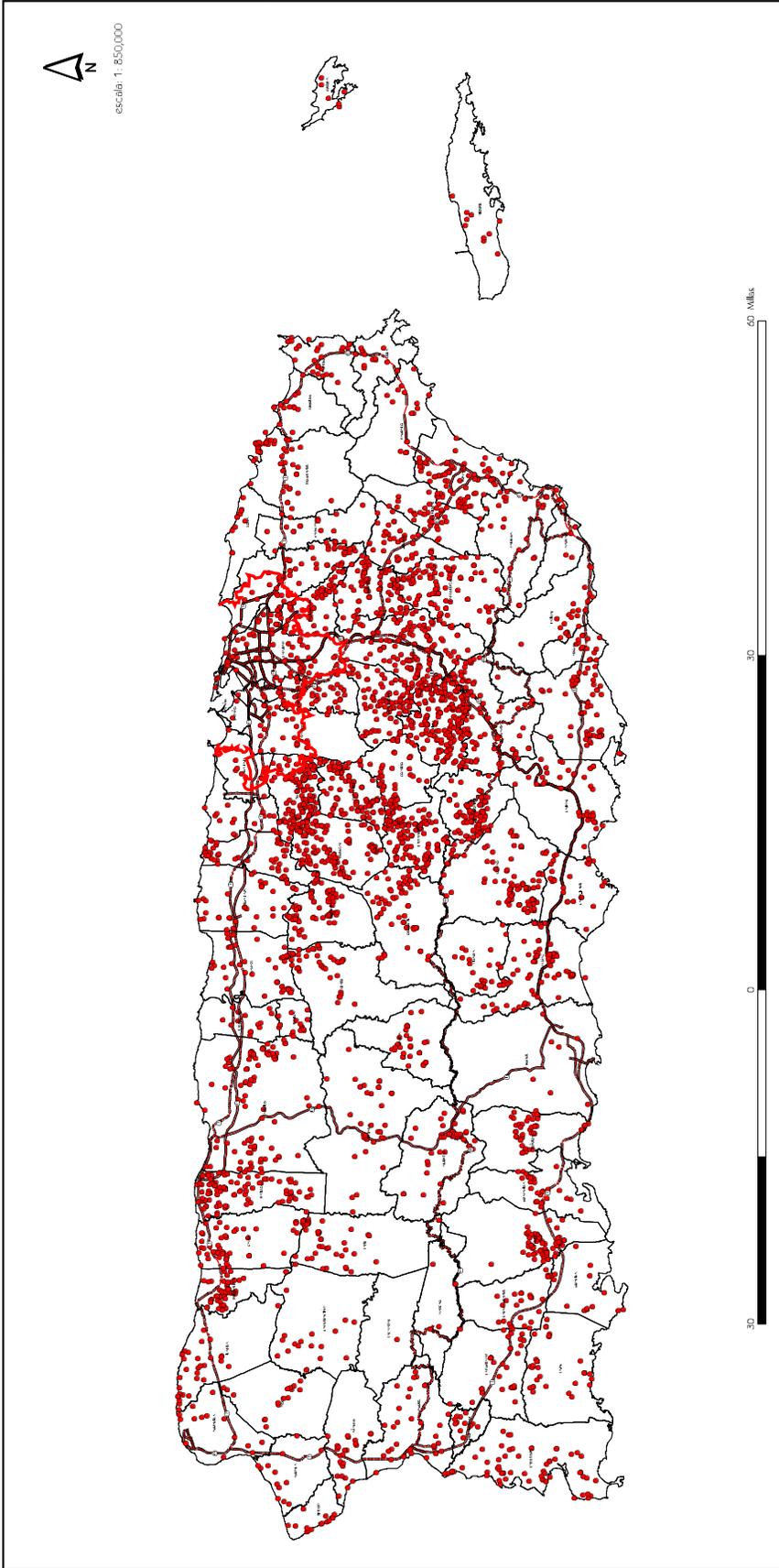


Foto por Leopoldo Miranda del Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre.

Urbanizaciones en tierras llanas. En la foto, urbanización construida en suelos que fueron utilizados para la actividad agrícola.

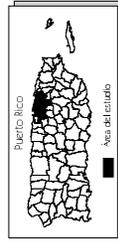
Mapa 7-1

Consultas de ubicación residenciales - 1995-2000



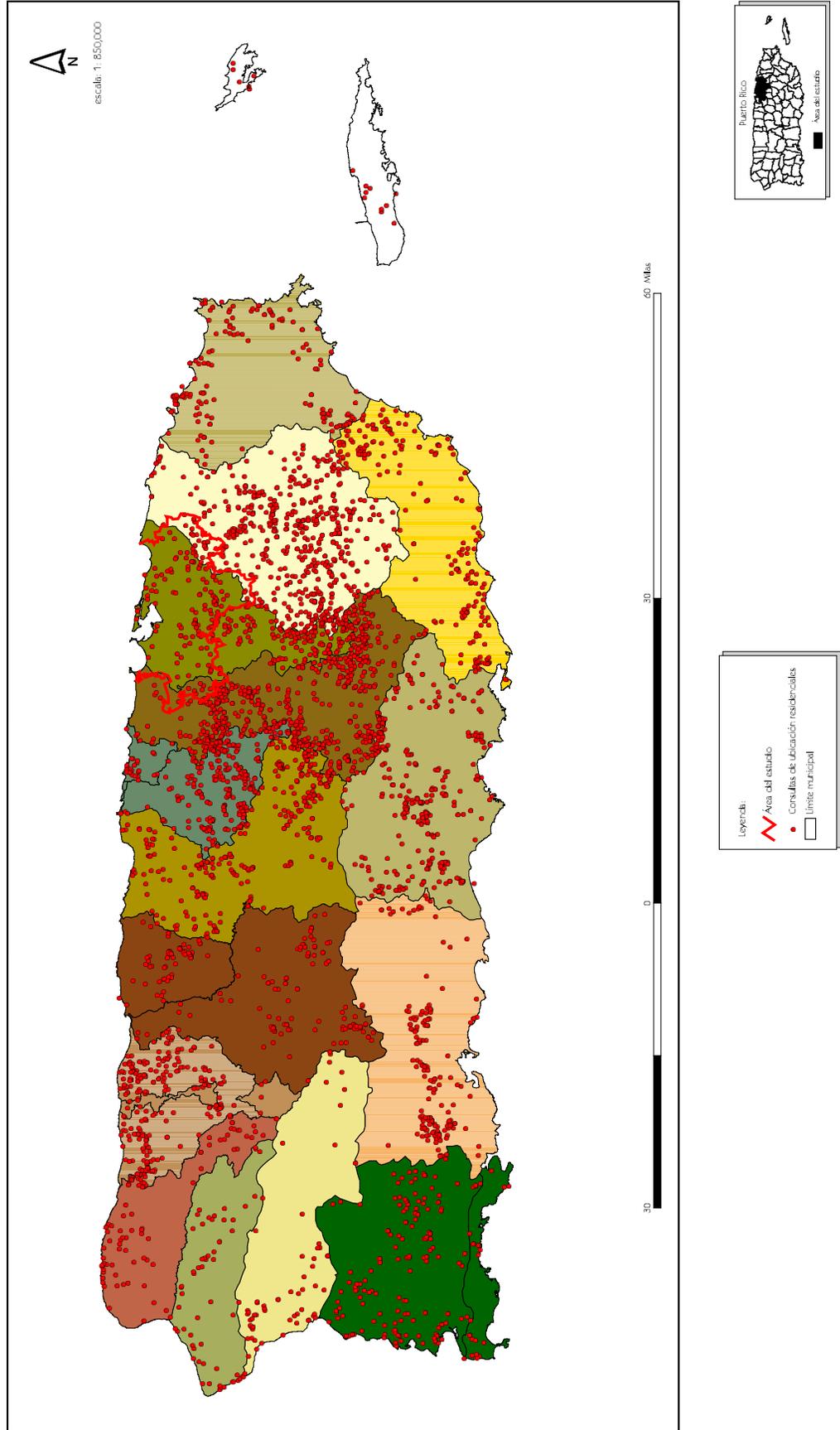
Legenda:

- Área del estado
- Consultas de ubicación residenciales
- límite municipal
- Carreteras principales



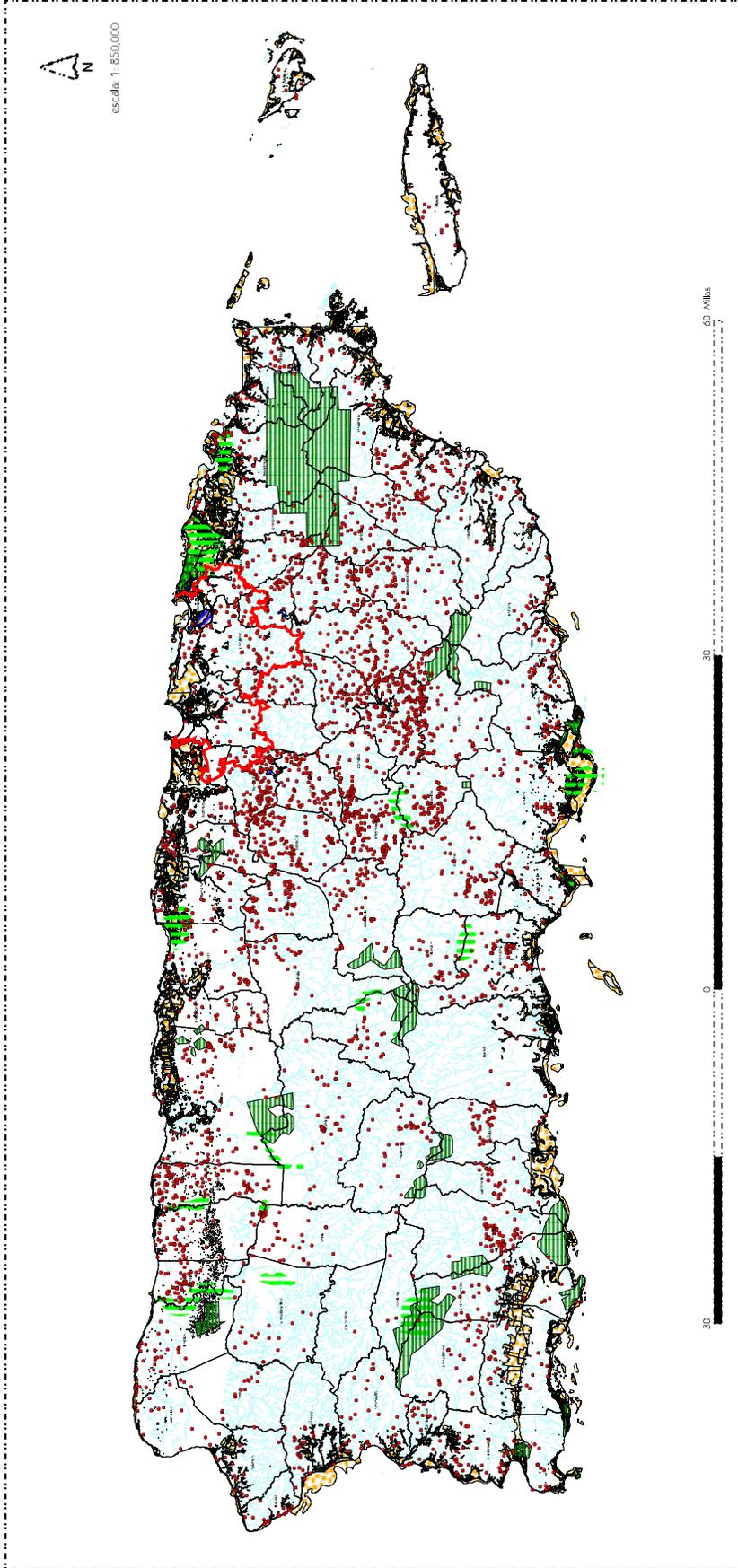
**Consultas de ubicación residenciales 1995-2000
&
cuencas hidrográficas**

Mapa 7-2



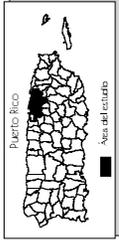
Consultas de ubicación residenciales 1995-2000 & áreas naturales

Mapa 7-3



Leyenda:

- Área del estudio
- Límite municipal
- Hidrología
- Consultas de ubicación residenciales
- Lagos
- Humedales
- Bosques
- Áreas naturales



RECOMENDACIONES

En esta sección se presentan las recomendaciones cuya adopción podrían revertir el proceso de desparrame urbano en el área de estudio y mitigar sus efectos negativos. Las mismas podrían ser aplicables al resto de Puerto Rico.

Las propuestas que se presentan a continuación fueron el resultado de las deliberaciones que sostuvieron los integrantes del Comité Asesor (véase también el Anejo 1). Dichas propuestas no pretenden ser la palabra final sobre este asunto, de por sí complejo y amplio.

Es pertinente destacar la necesidad de llevar a cabo estudios más detallados de algunos aspectos incluidos en las recomendaciones, de manera que pueda garantizarse su implantación efectiva. También, será necesario evaluar cada paso e iniciativa a adoptarse a la luz de los cambios que se presenten al momento de su implantación.

Las recomendaciones se dividen en cinco temas: recomendaciones generales, recomendaciones urbanísticas, recomendaciones económicas, recomendaciones ambientales y recomendaciones sociales. La división en secciones se hizo para facilitar la clasificación de las recomendaciones, no obstante, se reconoce que la implantación de la

mayoría de las iniciativas propuestas incluye aspectos de más de una de las secciones.

7.1 RECOMENDACIONES GENERALES Congreso sobre Desarrollo Inteligente

Esta iniciativa propuso la implantación de una cumbre (similar a la Cumbre Social) entre personas relacionadas con el uso del suelo, tales como desarrolladores, ingenieros, arquitectos, planificadores, agrónomos, las organizaciones comunitarias, la academia y el gobierno, con el fin de generar una discusión amplia del tema y proponer un “pacto social” basado en un consenso sobre iniciativas encaminadas a desalentar el desparrame urbano. El propósito de esta cumbre fue proponer nueva legislación (o enmiendas a las ya existentes) e ideas para lanzar campañas educativas sobre el tema. Esta cumbre se llevó a cabo del 14 al 16 de noviembre de 2001 en Isla Verde, Carolina, bajo el título **Puerto Rico en ruta hacia el Desarrollo Inteligente**. En ella participaron sobre 400 personas, representantes de todos los sectores interesados. Hubo 32 conferenciantes invitados de Puerto Rico y el extranjero. Como resultado de este congreso, surgieron recomendaciones adicionales (véase el Anejo 1).

Resumen de las recomendaciones

1. Terminar el financiamiento del desparrame urbano
2. Crear el Comité Asesor para el Desarrollo Inteligente
3. Fortalecer las agencias públicas vinculadas al desarrollo urbano
4. Planificar a nivel de cuenca hidrográfica
5. Desalentar las hidromodificaciones
6. Prohibir el relleno de quebradas y ríos
7. Prohibir desarrollos en áreas inundables
8. Proteger la Zona Marítimo-Terrestre
9. Paralizar, temporariamente, los permisos para nuevos centros comerciales y megatiendas
10. Extender el requerimiento de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA)
11. Completar los trámites y documentos ambientales
12. Preparar un plan agrícola y de conservación para un cinturón verde alrededor del área de estudio
13. Proteger los espacios abiertos
14. Diseñar incentivos para la conservación de las áreas con cubierta forestal
15. Formar vecindarios socio-económicamente diversificados

Es medular transmitir la idea de la importancia que tiene –para revertir el desparramamiento urbano hacia el Desarrollo Inteligente– la acción concertada de todas las agencias gubernamentales que intervienen en las etapas para otorgar permisos, autorizaciones y endosos a proyectos de desarrollo.

Cambio del paradigma del desarrollo

Aunque se habla de proteger el ambiente natural y revitalizar las ciudades, la realidad del desparrame en el área de estudio muestra que se le da más importancia, por parte del gobierno y el sector empresarial, al modelo de crecimiento urbano existente. Por ello se hace necesario modificar ese modelo por uno de desarrollo sustentable y de densificación de las áreas urbanas. Lograr dicho cambio podría tener un costo político, especialmente el intentar cambiar la mentalidad que asocia el desarrollo económico y el “progreso” con la construcción de carreteras, autopistas y centros comerciales. Sin embargo, la limitación de terrenos disponibles para el desarrollo en Puerto Rico requiere cambios en el modelo actual de crecimiento urbano, el cual ya es insostenible.

Es importante hacer hincapié en la necesidad de que el gobierno: 1) honre los servicios a proveerse en los centros urbanos 2) mantenga la infraestructura al día y 3) asista en las campañas que persigan transmitir al consumidor lo atractivo que resultaría invertir en las ciudades.

Una de las primeras medidas podría ser un mayor énfasis al mantenimiento de las instalaciones existentes antes de construir nuevas. En Puerto Rico se ha vuelto costumbre el construir instalaciones gubernamentales (especialmente las deportivas y recreativas) para las cuales no se planificó, ni se asignó dinero para el mantenimiento que necesitan. Como resultado, dichas instalaciones se deterioran, y luego es necesario construir nuevas (o remodelar las existentes a un alto costo) para poder proveer los servicios necesarios y para demostrar a los votantes que se está «haciendo

obra». El mensaje debe ser, que antes de realizar cualquier obra de nueva construcción, es necesario rehabilitar las existentes y dar el mantenimiento necesario a éstas para que se mantengan en buenas condiciones.

Comité Asesor para el Desarrollo Inteligente

Asociado a la iniciativa anterior, se recomienda la creación de un comité integrado por ciudadanos distinguidos, expertos en materia relacionada con el Desarrollo Inteligente, y por los jefes de las siguientes agencias públicas: Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, Departamento de Agricultura, Junta de Planificación, Administración de Reglamentos y Permisos, y la Junta de Calidad Ambiental. La función de este comité será identificar y pasar juicio sobre el conjunto de leyes y reglamentos que propician el desparrame urbano. El informe de este comité deberá resultar en un conjunto de normativas que propicien el Desarrollo Inteligente. Debe considerarse adscribir este Comité a la Oficina del Gobernador o de la Gobernadora de Puerto Rico.

Este comité, también, debe pasar juicio sobre cómo ha funcionado la implantación de la Ley de Municipios Autónomos en general y los Planes de Ordenación Territorial en particular. Un tema que merece atención es cómo los planes territoriales, en la práctica, siguen las designaciones de distritos de zonificación establecidos en el Reglamento Número 4 de la Junta de Planificación. El concepto de distritos de zonificación de dicho reglamento es generalmente contrario a la mezcla de usos.

Revisión del marco regulativo existente

Las leyes y reglamentos existentes contienen disposiciones de protección ambiental o de uso del suelo que promueven el desarrollo sustentable, el desarrollo de áreas urbanas compactas y el estímulo del transporte colectivo. Sin embargo, dichas disposiciones son obviadas en muchas ocasiones, o entran en conflicto con otras disposiciones de las mismas, con el resultado de que, por estimular “el progreso”,

se siguen adoptando planes o proyectos que contribuyen al desparrame. Por lo tanto, se hace indispensable desarrollar y ejercer la voluntad política para exigir el cumplimiento cabal con toda la legislación o reglamentación aplicable en la implantación de cualquier plan, programa o proyecto relacionado con el desarrollo urbano o los usos del territorio. Además, debe existir una política pública clara de apoyo al Desarrollo Inteligente, la cual se podría comenzar a implantar mediante la aplicación consistente de las medidas que sean armoniosas con éste.

Es de particular importancia reevaluar críticamente el Reglamento de Planificación Número 4 (“Reglamento de Zonificación”). Este hace énfasis en la segregación funcional, favoreciendo así la ciudad desparramada.

Igualmente, debe considerarse tipificar como delito grave cualquier obra de construcción que no haya completado todos los documentos y trámites ambientales.

Extensión de requerimiento de las DIAs

Las consecuencias de muchas actividades y acciones sobre el medio ambiente natural quedan sin evaluarse porque en su consideración original se pierde de perspectiva su efecto acumulativo o su potencial de generar acciones en cadena que, eventualmente, resulten en impactos significativos en el entorno natural. Muchas de estas acciones están vinculadas al desparrame urbano y sus distintas manifestaciones. En tal sentido, deben revisarse los reglamentos que determinan los requisitos para la elaboración de una Declaración de Impacto Ambiental (DIA) para que se incluyan las siguientes actividades: cambios de zonificación, planes viales, y extracciones de material de la corteza terrestre.

Campaña educativa sobre los costos económicos y ambientales del desparrame urbano

Los costos del desparrame urbano van más allá

del costo de combustible o de construcción de carreteras. Sin embargo, la medición de los verdaderos costos del desparrame se dificulta porque gran parte de dichos costos están disfrazados mediante subsidios a la gasolina, al combustible de las plantas productoras de energía eléctrica, a la construcción de carreteras, y a la construcción de alcantarillados, entre otros. La implantación de campañas educativas sobre los costos del desparrame también serviría para corregir las percepciones erróneas que existen sobre el Desarrollo Inteligente y otras iniciativas como la del desarrollo sustentable. Es importante que se recojan sistemáticamente y se utilicen datos medibles del daño que crea el desparrame y que se presenten iniciativas que provean alternativas de crecimiento más aptas para las condiciones de Puerto Rico, especialmente alternativas que han probado ser exitosas en otros lugares con condiciones similares a las de Puerto Rico. Estas campañas deben incluir el desarrollo de proyectos municipales individuales y de consorcios, e incentivar al consumidor local a invertir y vivir en centros urbanos, aludiendo a su calidad de vida, dinamismo y conveniencia.

Debe considerarse incorporar al currículo escolar y de las instituciones educativas el análisis y la discusión sobre el desparrame urbano.

Fortalecimiento de las agencias públicas vinculadas al desarrollo urbano

Uno de los factores que favorece el desparrame urbano y que tiene que ver directamente con la implantación y fiscalización de la política pública y las leyes y reglamentos vigentes, es la ausencia de los recursos económicos y presupuestarios destinados a las agencias del gobierno, cuya misión tiene relación directa con el desarrollo urbano y la protección y conservación de los recursos naturales y los terrenos agrícolas. En la actualidad, agencias como la Junta de Planificación, la Junta de Calidad Ambiental, el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, el Departamento de Agricultura y la

Administración de Reglamentos y Permisos, reciben una enorme presión para evaluar y responder a las propuestas de acciones e intervenciones en el territorio y para lo cual manifiestan, al menos en los últimos años, escasez de recursos materiales, tecnológicos y humanos suficientes para atender el cumplimiento de su misión. La situación resulta peligrosa a medida que sus responsabilidades han aumentado, mientras sus presupuestos se han reducido. En efecto, en los últimos cuatro años la suma total de los presupuestos de las primeras cuatro agencias mencionadas representa cerca del uno por ciento del presupuesto consolidado del Gobierno de Puerto Rico, llegando a bajar a 0.6% en el presupuesto del 2001.

Todo lo anterior ha afectado la habilidad de estas agencias para generar la información necesaria y adecuada que les permita la fiscalización y verificación de las acciones sometidas a su consideración. Ello ha generado una mayor dependencia de la información que proveen a las agencias los proponentes de las acciones, reduciendo la efectividad de la gestión pública y, en ocasiones, convirtiendo a los proponentes de construcciones o proyectos en los que, en la práctica, deciden sobre el uso del territorio.

Resulta evidente y necesario aumentar los recursos económicos y presupuestarios de las agencias mencionadas, de manera que puedan disponer de los instrumentos que les permita llevar a cabo su misión efectivamente.

Planificación a nivel de cuenca hidrográfica

Uno de los asuntos que merece reevaluarse es la práctica tradicional de utilizar las divisiones políticas como unidad de planificación. Planificar a base de divisiones políticas, como lo son los municipios, deja fuera la interpretación adecuada y profunda de las consecuencias que pueden generar las actividades que se desarrollen en el territorio sobre los sistemas naturales. Se sabe que recursos y sistemas naturales, como los bosques, los ríos, los estuarios, los humedales, entre otros, se deben manejar como

sistemas, reconociendo sus relaciones estrechas y sus características complejas. Por ejemplo, las acciones que determine realizar un municipio que radica en la montaña donde nace un río, puede tener un impacto mayor en la zona a la que pertenece un municipio de la zona costanera, donde desemboca el río. En ese sentido, los límites políticos deben estar supeditados a los naturales y éstos últimos convertirse en la base y la unidad de planificación del territorio.

Utilizar la cuenca hidrográfica como unidad de planificación permite no sólo una mejor interpretación de las actividades y acciones que se propongan sobre el territorio, sino que facilita la identificación de los usos apropiados según las características naturales del territorio y de los sistemas ecológicos que la integran.

Concretamente, el territorio de Puerto Rico podría dividirse en quince (15) regiones que corresponderían a igual número de cuencas hidrográficas, como se puede apreciar en el Mapa 7-2.

Repensar, desde este marco, la manera en que se ha utilizado el territorio en Puerto Rico, es oportuno en momentos en que la mayoría de los municipios se encuentran en el proceso de elaboración de los planes territoriales. La ocasión es propicia para que la Junta de Planificación requiera estos criterios y fomente la elaboración de estos planes de forma conjunta entre los municipios cuyo territorio forme parte de una misma cuenca hidrográfica.

Desarrollo de herramientas tecnológicas

El desarrollo de herramientas tecnológicas que permitan un mayor conocimiento e interpretación de las intervenciones sobre el territorio, se presenta como una necesidad en los esfuerzos hacia el Desarrollo Inteligente. Por ejemplo, Puerto Rico necesita desarrollar un Sistema de Información Geográfica (SIG) que sirva como instrumento para ayudar a delinear estrategias de desarrollo, prevenir impactos que pudieran ser negativos y facilitar la búsqueda de soluciones a los problemas del presente.

El SIG es una herramienta muy útil para estudiar el posible impacto de diversas actividades humanas en un espacio determinado. Existen modelos complejos que simulan y proveen información sobre los efectos de diversos tipos de actividades en los procesos urbanos y en el medio ambiente natural.

Para que un SIG sea efectivo es importante contar con el personal capacitado, la tecnología necesaria y una base de datos sólida que esté al día. Un SIG eficiente facilita y permite hacer diversos tipos de análisis. Entre otros están: planes de área, planes de uso, inventario de permisos, mantenimiento de infraestructura, análisis de mercado, análisis de transportación, etc.

Fortalecimiento la participación ciudadana

Los procesos de planificación deben procurar la participación directa y efectiva de los habitantes, especialmente aquellos de las comunidades marginadas. Sin embargo, esa no ha sido la experiencia a pesar de algunas iniciativas, traducidas en reglamentos y leyes, con ese propósito. La realidad actual sigue demostrando la importancia y la necesidad de una participación ciudadana efectiva y las deficiencias que en este aspecto aún padecen los procesos de planificación. Para avanzar en esa dirección, es necesario que se tomen en consideración a las comunidades y a los distintos sectores de la población en la identificación de sus necesidades y situaciones problemáticas, y en la elaboración de las propuestas dirigidas a resolverlas. Para ello es importante que las comunidades y sectores sociales afectados tengan acceso a la información y posean los instrumentos para su interpretación. Igualmente, se le debe dar un mayor reconocimiento a las organizaciones de base comunitaria.

8.2 RECOMENDACIONES DE REDESARROLLO URBANO

Creación de consorcios municipales

A tenor con la recomendación de la cuenca

hidrográfica como unidad de planificación, se debe fomentar (y financiar) la creación de consorcios de municipios contiguos con el propósito de coordinar la política de usos del suelo e iniciativas urbanísticas y regionales. La mayoría de los consorcios se crean para otro tipo de iniciativas (v.g. programa *Job Training Partnership Act*) y en ocasiones, entre municipios distantes geográficamente. La Ley de Municipios Autónomos provee para la creación de consorcios municipales para la elaboración de Planes de Ordenación Territorial en conjunto. Sin embargo, la creación de dichos consorcios ha sido mínima hasta el presente. La creación de consorcios municipales tiene la ventaja de que, además, permitiría estandarizar la división de Puerto Rico en regiones a partir de las cuencas hidrográficas, evitando la situación actual en que cada agencia gubernamental define sus regiones de manera distinta. De esta forma, se crearía una visión más coherente de las regiones que facilite la gerencia de proyectos de infraestructura y la coordinación de éstos desde la perspectiva del Desarrollo Inteligente.

Implantación de un sistema de clasificación del territorio para el Desarrollo Inteligente

La ciudad de Austin, Texas, ha desarrollado una matriz de criterios de crecimiento inteligente (*Smart Growth Criteria Matrix*) que permite hacer una valoración (*assessment*) de los nuevos proyectos y darles una puntuación a los mismos a base de su cercanía a rutas del transporte colectivo, mezcla de usos, y la disponibilidad de infraestructura, entre otros criterios. Asimismo, Holanda implantó una política de clasificación de terrenos que va desde los lugares clasificados como "A", los cuales tienen buen acceso al transporte colectivo y ciclovías, hasta los lugares clasificados como "C", los cuales sólo son accesibles en automóvil. Este sistema exige que los desarrollos que atraen una gran cantidad de empleo y con grandes requerimientos de infraestructura se ubiquen en terrenos clasificados como "A".

Iniciativas como éstas, que permiten establecer unos criterios claros de cuáles terrenos son más apropiados para el desarrollo o redesarrollo urbano, permitirían utilizar los terrenos del área de estudio de manera más eficiente, a la misma vez que permiten dirigir el desarrollo hacia las áreas urbanas, en vez de dirigirlo hacia afuera de dichas áreas.

Es necesario revisar y actualizar los parámetros de zonificación vigentes, los cuales son obsoletos y no se atemperan ni a los estilos de vida ni a las necesidades físico-espaciales de Puerto Rico.

Cese del financiamiento del desparrame urbano

El gobierno debe desistir de subsidiar la construcción de infraestructura para aquellas intervenciones sobre el territorio que fomentan el desparrame urbano.

La infraestructura es un instrumento importante en el logro de un patrón racional de desarrollo y utilización del territorio. Sin embargo, en Puerto Rico, tradicionalmente la infraestructura ha seguido al crecimiento urbano. La Junta de Planificación debe asumir una función más proactiva en relación con las agencias de infraestructura para asegurar que éstas contribuyan a un patrón de uso del territorio más a tono con las necesidades de un desarrollo sustentable y no como ha ocurrido hasta ahora.

Sobre este tema, debe prestarse atención al riesgo que implica utilizar el mecanismo de cobrar exacciones a desarrolladores. Este no necesariamente resuelve el problema ya que, en efecto, lo que podría conllevar es la posibilidad de «comprar» un patrón de desparramamiento pagando un precio que, en todo caso, se pasa al comprador de la vivienda.

Programa de bonos de zonificación

Algunas comunidades en los Estados Unidos, como parte de sus esfuerzos para reenfocar sus procesos de planificación y lograr objetivos de Desarrollo Inteligente, han recurrido a varios mecanismos para estimular el tipo de desarrollo más apropiado para ellas.

Uno de estos mecanismos es el desarrollo de programas de bonos de zonificación (*zoning bonuses*).

Según se describen en la publicación *Zoning News*, los bonos de zonificación son incentivos que se proveen a los desarrolladores para obtener una mayor densidad en el área de construcción en sus proyectos a cambio de que éstos provean en el proyecto instalaciones o servicios de beneficio público. Entre los requerimientos más comunes para conceder bonos de zonificación se encuentran la provisión de aceras más anchas, plazas, conectores peatonales, arte público, centros de cuidado diurno, y el desarrollo (o aportación de fondos para el desarrollo) de vivienda asequible.

Entre los asuntos que una comunidad debe tomar en cuenta al desarrollar un programa de incentivos o bonos de zonificación, la Asociación Americana de Planificación (APA, por sus siglas en inglés) recomienda prestar atención a cuatro asuntos principales:

- Establecer el propósito del programa en el plan o reglamento de zonificación a desarrollarse.
- Elegir las instalaciones o servicios deseados para cada comunidad o sector de la ciudad.
- Determinar los bonos que se van a conceder de acuerdo con lo que le cuesta al desarrollador proveer los beneficios que se buscan.
- Establecer un sistema consistente de administración del programa de bonos, ya sea que la otorgación de bonos de zonificación se haga «por derecho» (*as-of-right*) o mediante un proceso discrecional de negociación entre el desarrollador y la entidad reguladora.

Al establecer un sistema de bonos de zonificación, es posible implantar mejoras al sistema de espacios públicos de la ciudad, especialmente en términos de accesos peatonales y el desarrollo de espacios abiertos en áreas urbanas. Este sistema, además, permitiría aumentar las densidades de

construcciones en áreas urbanas centrales en las que sea meritorio, reduciendo así la demanda por terrenos desarrollables en las afueras de la ciudad. Este aumento de densidades es especialmente necesario en las áreas aledañas a las futuras estaciones del Tren Urbano, ya que un uso más intenso del suelo en dichos sectores genera mayor actividad y aumenta el número de posibles pasajeros del Tren.

Plan integral para la re-urbanización y densificación de los centros urbanos tradicionales

Esta iniciativa debe dirigirse a atender especialmente a Santurce, Hato Rey, Río Piedras, Carolina y Bayamón-centro. Esto conlleva, entre otras acciones, las siguientes:

- Revisar los reglamentos de construcción que en la actualidad favorecen la lotificación simple y limitan la utilización del espacio aéreo. Dichos reglamentos obstaculizan la construcción de las estructuras que permiten desarrollar residencia urbana densa.
- Propiciar, mediante la reglamentación y los incentivos adecuados, los usos mixtos de las propiedades (ej., residencial-comercial) en las áreas más céntricas de los centros urbanos.
- Asegurar, mediante reglamentación e incentivos, la edificación de estructuras que propicien un perfil urbano diverso pero armonioso.
- Coordinar las responsabilidades gubernamentales y privadas por los espacios abiertos y públicos en el entorno urbano para garantizar que tengan un carácter acogedor, atractivo y funcional dentro del complejo de actividades cotidianas de los residentes y visitantes.
- Aumentar la inversión pública para mejorar y ampliar la infraestructura de los centros urbanos a los fines de facilitar el desarrollo de proyectos residenciales que incrementen

los promedios de densidad poblacional.

- Modificar los requerimientos de estacionamientos para los proyectos nuevos y existentes, mientras a la vez se impulsen iniciativas regionales alternas de estacionamiento.
- Utilizar los recursos económicos y financieros del gobierno destinados al sistema vial y destinarlos al mantenimiento y mejora de la red existente y no a su extensión.

Sobre este tema, conviene señalar la radicación en la legislatura del proyecto de ley (P. de la C. 1509) para revitalizar los centros urbanos, mediante el cual se espera mejorar las condiciones físicas y la calidad de vida de los centros urbanos. Este proyecto de ley redefine el patrón de ocupación deseado en los centros urbanos y la relación entre el entorno construido, las comunidades y la transportación. Para implantar dicha ley, se propone la creación de dos entidades nuevas: la Directoría de Urbanismo del DTOP, y una Oficina de Promoción e Incentivos de los Centros Urbanos de la Junta de Planificación. Aunque el proyecto de ley es objeto de evaluación y enmiendas, la versión final que surja podría representar un paso de avance para frenar el desparrame urbano.

Proyecto demostrativo de iniciativas de revitalización de un centro urbano tradicional en el área de estudio

Además de la elaboración de un plan de revitalización y la creación de políticas públicas que fomenten el desarrollo compacto de las ciudades, es necesario aplicar dichas iniciativas a un centro urbano del área de estudio mediante un proyecto demostrativo. Esto permitiría comprobar al público la viabilidad de las iniciativas de Desarrollo Inteligente que se proponen. Este proyecto de demostración tiene que convertirse en una de las principales prioridades del actual gobierno, es decir, que no se debe escatimar en la asignación de recursos y en la promoción a dicha iniciativa.

Establecer política pública para el desarrollo del espacio comercial dentro y fuera del área de estudio

Esto conlleva, entre otras acciones, las siguientes:

- Propiciar la renovación y revitalización de los espacios comerciales en los centros urbanos tradicionales del área de estudio, procurando balancear las actividades de las megatiendas y los establecimientos detallistas medianos y pequeños.
- Estimular la diversidad de la actividad económica dentro del área de estudio, incluyendo actividades culturales y de entretenimiento que permitan la utilización del entorno urbano más allá de las horas regulares de negocio.
- Incorporar conceptos que han demostrado su efectividad en otros lugares tales como: el cierre de calles para uso peatonal, la siembra de árboles de sombra que propicie la extensión del uso comercial fuera de las estructuras, como los cafés y restaurantes al aire libre, entre otros.

Paralización temporera de la concesión de nuevos permisos para la construcción de centros comerciales y megatiendas

Esta moratoria deberá prevalecer hasta que se haga un estudio de todas las regiones de Puerto Rico que determine la necesidad y conveniencia de construir nuevos centros comerciales y megatiendas.

El problema del sector comercial relacionado con la construcción de nuevos centros comerciales y megatiendas ha suscitado una fuerte polémica en el país, debido a dos factores: el impacto que pueden tener los nuevos proyectos en las empresas establecidas y el impacto que conllevan sobre el patrón del uso del suelo. Sobre esto último, es importante que la planificación del uso del territorio en zonas urbanas y suburbanas, dirigida a mejorar los patrones de uso de éste, sea específica en definir

los límites de las nuevas zonas comerciales y la ubicación de nuevas instalaciones. La designación de zonas comerciales debe responder a un análisis de necesidades por municipio y región. En otras palabras, la planificación debe tratar el tema de la construcción de nuevos centros comerciales y megatiendas como uno de uso del territorio.

A tono con lo anterior, debe considerarse lo siguiente:

- En caso de ser determinada la necesidad de un nuevo centro comercial en el área, se debe otorgar prioridad uso de estos locales a los comerciantes tradicionales de dicha área.
- Solicitar a la Junta de Planificación la preparación de un estudio sobre las condiciones del sector comercial en Puerto Rico para establecer un plan de desarrollo integral en general para el país.

Construcción de instalaciones deportivas y recreativas que compartan instalaciones

Mucho se ha hablado de la falta de parques y otras instalaciones recreativas en el Área Metropolitana de San Juan. Sin embargo, de desarrollarse dichas instalaciones en el futuro, es necesario ubicarlas de la manera más eficiente posible. Una posibilidad es la construcción de polideportivos (que concentren varias instalaciones en el mismo lugar), los cuales pueden compartir áreas comunes como estacionamiento, baños y cafeterías. Ello facilitaría el mantenimiento y la provisión de seguridad. Otra posibilidad sería ubicar dichas instalaciones en lugares fácilmente accesibles mediante transporte público. Es importante rescatar el concepto de la facilidad y del espacio público en el entorno urbano.

Implantación de medidas que estimulen el uso del Tren Urbano

En septiembre de 2003 comenzará a operar la primera fase del Tren Urbano. Este sistema de transporte enlazará los principales centros de

actividad en un corredor que discurre desde Bayamón hasta Santurce, pasando por Guaynabo, Río Piedras y Hato Rey. Se hace necesario implantar iniciativas para densificar las áreas aledañas a las estaciones del Tren, además de establecer un sistema coherente de transporte colectivo que sirva de apoyo a éste.

Es necesario revisar la reglamentación aplicable de usos del territorio en las áreas aledañas a las estaciones del Tren, de manera que se estimule la mezcla de usos y las intensidades del uso de terrenos que permitan el redesarrollo adecuado alrededor de las estaciones. Tanto el municipio de Bayamón como el de San Juan han establecido distritos de ordenación con este propósito. Sin embargo, la posibilidad de utilizar el Tren Urbano como un mecanismo para replantear el desarrollo del Área Metropolitana y el impacto regional del Tren, hacen necesario establecer e implantar iniciativas de reglamentación y rede-sarrollo para todas las áreas ubicadas en los alrededores de las estaciones del Tren, desde una perspectiva regional y no de municipios individuales.

Otras acciones pueden ser las siguientes:

- Racionalizar la red vial en los centros urbanos densificados o por densificarse para favorecer el tránsito del transporte colectivo sin interrupciones o con interrupciones mínimas.
- Proveer incentivos para el uso compartido de los automóviles en el área de estudio. Esto incluye varias iniciativas como carriles exclusivos para vehículos con más de dos pasajeros en las horas pico, e iniciativas de «vehículos compartidos» en las cuales las personas alquilan vehículos por períodos cortos de tiempo y pagan sólo por las horas utilizadas en el vehículo.
- Mejorar el acceso a las estaciones del Tren Urbano para los peatones y ciclistas a través de:
 - Mejoras a la iluminación pública
 - Mejoras a la seguridad
 - Proveer carriles exclusivos para ciclistas

Revisión de la Ley de Herencia

Es importante revisar la Ley de Herencia en su aspecto contributivo para evitar situaciones de abandono de terrenos urbanos y rurales, y la eventual pérdida de valor de propiedades a mano de especuladores.

8.3 RECOMENDACIONES ECONÓMICAS

Modificación de las políticas económicas existentes

Esta medida persigue estimular el redesarrollo de las áreas urbanas tradicionales, especialmente Santurce, Hato Rey, Río Piedras, Carolina y Bayamón-centro. Esto conlleva, entre otras acciones, las siguientes:

- Proveer incentivos contributivos, como la exención parcial o total de la contribución sobre ingresos, para la construcción de residencias de alta densidad para todo tipo de vivienda multifamiliar. Estos incentivos deben ser por un período limitado, pero considerable, por ejemplo, de 15 años.
- Darles trato contributivo preferencial a las ganancias de sociedades que desarrollen proyectos de alta densidad en centros urbanos.
- Darles prioridad a los proyectos de residencias urbanas de alta densidad en los programas gubernamentales que ayudan a las familias de ingresos bajos a adquirir una vivienda, como los programas que subsidian el financiamiento hipotecario y/o proveen fondos para un pronto pago.
- Gestionar la eliminación de cualquier subsidio gubernamental que fomente la construcción de vivienda unifamiliar.
- Promover, con incentivos apropiados, el desarrollo de viviendas de alquiler en

proyectos de alta densidad.

- Incentivar el desarrollo de terrenos industriales o comerciales abandonados (*brownfields*) mediante la deducción del costo de limpieza de los terrenos de los impuestos a pagarse. Además, se debe proveer incentivos para estimular la ubicación de empresas incipientes, las cuales no tienen recursos para ubicarse en lugares como la Milla de Oro, en dichos terrenos.
- Reformar los impuestos sobre la propiedad en áreas urbanas para que la mayor proporción del impuesto recaiga sobre el terreno en vez de la estructura. De esta forma se estimularía el uso intensivo del territorio en dichas áreas.
- Diseñar un programa de incentivos contributivos dirigido a aquellas familias que viven en el mismo municipio en el que trabajan, y otro adicional si también sus niños estudian allí. Esta sería una forma de, en lugar de penalizar, incentivar al ciudadano a buscar opciones más eficientes para su estilo de vida, que impacten menos la infraestructura y que fomente el ambiente de desarrollo de los centros urbanos.

Desarrollar indicadores económicos sensibles al Desarrollo Inteligente

Los indicadores que se utilizan en Puerto Rico para medir la actividad económica, como el PNB y el Índice de Actividad Económica, no capturan los efectos nocivos del desparrame urbano, como la destrucción permanente de recursos naturales, culturales y sociales, entre otros. Más aún, en muchos casos estas medidas reflejan, como una influencia positiva, lo que es en realidad un costo ambiental y social, como cuando se registra positivamente el valor de las actividades requeridas para corregir daños al medio ambiente.

Organizaciones como las Naciones Unidas han

iniciado diseños de nuevas medidas que pueden complementar las medidas ya existentes de manera que sirvan no sólo como indicadores de desarrollo, sino como medidas de desarrollo sustentable. Dichas medidas le asignan valor al acervo de recursos naturales, contabilizan el consumo de dichos recursos y valoran los efectos externos negativos en el ambiente y el espacio habitable. Es indispensable que Puerto Rico adopte estas nuevas medidas para que se pueda generalizar una estrategia de Desarrollo Inteligente en el país.

Maximización de la participación en programas federales que provean fondos para el redesarrollo urbano

Actualmente, diversas entidades gubernamentales y/o privadas en Puerto Rico pueden obtener fondos federales para la implantación de una variedad de iniciativas de redesarrollo urbano, transportación, infraestructura, vivienda, entre otros, que pueden utilizarse para mejorar y revitalizar los centros urbanos. Sin embargo, estos fondos no son siempre aprovechados. De acuerdo con una ponencia reciente del director regional de la oficina de vivienda multifamiliar del HUD (Housing and Urban Development Department), Puerto Rico perdió en los últimos dos años cerca de \$5 millones en fondos que se le había asignado en distintos programas de vivienda de interés social porque el gobierno no presentó una solicitud de fondos para dichos programas.

Además de lo anterior, es necesario solicitar la aplicación a Puerto Rico de políticas federales que promuevan el Desarrollo Inteligente. Se debe tratar de lograr modificaciones en las políticas crediticias y de seguros de hipotecas (tales como la Farmers Home Administration-FHA- y Fannie Mae) para que den prioridad al desarrollo de vivienda en áreas centrales, en vez de incentivar el desparrame. Específicamente, se debe buscar la aplicación a Puerto Rico de las políticas que favorecen el desarrollo de viviendas de ubicación eficiente

(*location-efficient*) mediante la otorgación de hipotecas mayores a personas que compran vivienda cerca de instalaciones de transporte colectivo.

8.4 RECOMENDACIONES AMBIENTALES

Fomentar la voluntad política para la aplicación e implantación rigurosa de las normativas

Buena parte de los impactos negativos que se originan como consecuencia de las distintas manifestaciones del desparrame urbano sobre el medio ambiente natural, radica en la laxitud con la que se implantan las políticas y reglamentaciones dirigidas a planificar adecuadamente las acciones sobre el territorio, así como las normativas protectoras de los recursos naturales y del entorno natural.

Desalentar las hidromodificaciones

Prácticamente todos los ríos principales de Puerto Rico, sin canalizar, son objeto de planes para su canalización. Se sabe que estas intervenciones tienen unos impactos negativos que comprometen la integridad de los sistemas ecológicos asociados a los ríos. También, hoy se reconoce la dudosa efectividad de las canalizaciones en lograr el propósito de mitigar los daños materiales y humanos provocados por el desbordamiento de los ríos. Sin embargo, un río canalizado es el motivo para cambiar la clasificación de zonas inundables en no inundables. Como consecuencia –y en ausencia de políticas dirigidas a frenar el desparrame urbano– las fuerzas del mercado convierten los terrenos que hasta entonces mantenían su carácter rústico y sin urbanizar (como resultado de su condición de inundabilidad) en áreas urbanizadas siguiendo el patrón desparramado. Ese es el peligro y lo que puede ocurrir si se canalizan en el área de estudio el Caño La Malaria, el Río Piedras y el Río La Plata. El proyecto que más debe preocupar es la canalización del Río La Plata que, con el propósito de evitar las inundaciones en el pueblo de Toa Baja, crea la posibilidad de abrir

al desparrame urbano toda la planicie, al presente inundable, entre el cauce del Río La Plata y el área de Levittown.

En el contexto de lo señalado, se debe prohibir el relleno de quebradas y ríos, al igual que en los valles inundables de éstos, para construcciones y desarrollos.

Proteger los corredores riparios

La vegetación que se encuentra a lo largo de los ríos y quebradas (corredores riparios) amortigua y reduce las inundaciones en la zona urbana al almacenar las aguas que, de otra manera, afectarían residencias, comercios y otras estructuras. Por esta razón, y por las consecuencias de no conservar esta función natural, se recomienda proteger los corredores riparios existentes y restaurar aquellos que han sido afectados. En el caso del Estuario de la Bahía de San Juan, esta acción está contenida en el Plan de Manejo para el Estuario, por lo que se recomienda que esta sea promovida como una de las soluciones dirigidas a atender el problema que padece la comunidad de Caimito y otros sectores de la cuenca hidrográfica del Estuario.

Prohibir la construcción en áreas inundables

Es necesario revisar el Reglamento Núm. 13 de la Junta de Planificación (sobre zonas susceptibles a inundaciones) de manera que se adecuen a los mapas de inundabilidad (recientemente actualizados por la Junta), se prohíba la construcción de complejos urbanos y se desalienten las excepciones, que tantos problemas causan.

Proteger la Zona Marítimo-Terrestre

Dada la magnitud del daño que ha ocasionado el desparrame urbano –y que potencialmente puede ocasionar– en la Zona Marítimo-Terrestre, es prioritario delimitar cuanto antes la misma y garantizar su protección.

El avance del mar tierra adentro se hace evidente en los procesos erosivos muy activos que se observan

en el litoral entre El Condado, Isla Verde hasta el municipio de Loíza. Es sorprendente cómo, a pesar de la vulnerabilidad al efecto del oleaje y de las marejadas en este sector, especialmente durante el paso de los huracanes, la construcción en el área de estudio continúa extendiéndose hacia los terrenos más cercanos a la costa.

Incentivar la conservación de las áreas con cubierta forestal

En vista de que el grueso de los bosques de Puerto Rico se encuentran en terrenos privados (el 84%), debe ser una política pública de alta prioridad desarrollar incentivos para que los propietarios de éstos no sólo cumplan con la reglamentación ambiental vigente, sino que adopten medidas que contribuyan a conservar el valor económico y la calidad ecológica de los bosques. El problema que se plantea en este asunto es que las externalidades positivas que genera la conservación de los bosques –mejora de la calidad del aire y del agua, reducción de la erosión y de la sedimentación de las represas y cuerpos de agua, protección de la fauna y la flora del País, entre otras– no tienen un correspondiente flujo de ingresos para los dueños de los bosques. Mientras que a su vez, éstos afrontan el hecho de que si tales terrenos se vendieran o alquilaran para propósitos urbanos, comerciales o industriales, se podría generar una corriente de ingresos significativa. Se trata de una falla del mercado, la cual hay que corregir por mecanismos diferentes a la interacción entre la demanda y la oferta en el libre mercado. Algunas medidas a considerar podrían ser las siguientes:

- Aprobación por la legislatura de créditos contributivos y deducciones para promover que los dueños de los bosques lleven a cabo actividades de conservación.
- Reducciones en las contribuciones sobre la propiedad y créditos contributivos por inversión en maquinaria y equipo para dueños que emprendan acciones de conservación, y la eliminación de las

contribuciones sobre ganancias de capital que éstos obtengan de dichas iniciativas.

- La adopción de bosques por parte de empresas privadas de gran solvencia económica, las cuales pueden ayudar a sufragar los gastos de mantenimiento y conservación en que incurren los dueños de los terrenos forestales. Las empresas recibirían créditos contributivos por sus aportaciones a estas iniciativas.

Plan agrícola y de conservación para crear un cinturón verde alrededor del área de estudio

Actualmente se encuentra bajo consideración legislativa un proyecto para la creación de corredores ecológicos. La aprobación de dicha medida viabilizaría la creación de un cinturón verde alrededor del área de estudio para contener el desparrame urbano. Además, haría posible establecer iniciativas agrícolas en dicho cinturón.

Uno de los problemas con la agricultura es que se subestima el beneficio social de esta actividad como una reserva y tan sólo se mide su productividad en relación con otras actividades, en las que, por lo general, sale menos favorecida. Es importante una reconceptualización de la agricultura más allá de su función económica, como un instrumento de preservar espacios verdes, proveer opciones para usos futuros y en general de justicia generacional. Construir una urbanización o un complejo comercial en una zona agrícola conlleva asignar un uso que es, difícilmente, reversible.

A base de lo anterior, se pueden llevar a cabo, entre otras acciones, las siguientes:

- Proveer un mecanismo mediante incentivos económicos, establecidos por el gobierno o agencias relacionadas, de acuerdo al cinturón verde que se pretende conservar, ya sea para la agricultura o como un recurso natural valioso.
- Fortalecer y promover la utilización agrícola

y la conservación en las áreas escogidas, con el asesoramiento técnico del Servicio de Extensión Agrícola y de otras agencias con peritaje reconocido.

- Proveer garantías de distribución de los productos agrícolas del área de estudio en el mercado.
- Utilizar medidas tales como la transferencia de derechos de desarrollo, disponibles en la Ley de Municipios Autónomos, para preservar los terrenos del cinturón verde y densificar las áreas urbanas centrales. Debe destacarse que, algunos planes de ordenación territorial incumplen la meta de armonizar los desarrollos urbanos y rurales con la protección y preservación de terrenos agrícolas y de recursos naturales.
- Identificar y definir las fronteras claras del entorno urbano y el rural.

Establecer reservas agrícolas, zonificaciones agrícolas y de conservación

El propósito es fortalecer el perímetro del cinturón verde recomendado, utilizando el sistema de bancos de tierras o *land-banking*. Esto se puede hacer adquiriendo tierras bajo un esquema de fideicomiso, utilizando el modelo del Fideicomiso de Conservación, o compensando a los propietarios por mantener los terrenos en reserva. También, el respeto a las zonificaciones agrícolas y de conservación complementarían los esfuerzos dirigidos a la creación del cinturón verde.

Comprar los derechos de desarrollo de terrenos a preservarse

Esta iniciativa, similar a la transferencia de derechos de desarrollo, consiste en comprarles a los propietarios de terrenos los derechos de desarrollo que permite la reglamentación existente. De esta manera se preservan sin desarrollar terrenos de alto valor agrícola o escénico. Nótese que esta iniciativa no conlleva expropiación de los terrenos, sino que

los propietarios pueden seguir trabajándolos e incluso, venderlos sin que se puedan utilizar para desarrollo urbano. La aplicación de este tipo de medidas ha permitido la preservación de miles de cuerdas de bosque tropical en Costa Rica.

Proteger los espacios abiertos

Como resultado del desparrame urbano, los espacios abiertos en el área de estudio se han ido perdiendo rápidamente. Una propuesta que evitaría una pérdida mayor sería reconocer los espacios abiertos como un recurso natural que hay que mantener y proteger.

8.5 RECOMENDACIONES SOCIALES

Programa educativo para las comunidades y la ciudadanía en general sobre la participación ciudadana

Este programa incluiría tanto las comunidades como las organizaciones de base comunitaria, y estaría basado en seminarios y talleres en los que la ciudadanía pueda aprender sobre asuntos como el ordenamiento territorial, permisos y reglamentos, participación en vistas públicas, entre otros. De esta manera, la ciudadanía puede participar más efectivamente en los procesos de toma de decisiones referentes a la planificación de los usos del suelo y de los servicios públicos. Además, permite a las comunidades asegurar la atención debida a sus necesidades específicas. Se trata de alcanzar la “justicia urbana”, concepto que podría definirse por analogía con el ya bien conocido concepto de “justicia ambiental”.

Formación de vecindarios socioeconómicamente diversificados

La política pública destinada a la satisfacción de la demanda de vivienda de interés social debe procurar “entretener” los vecindarios con el fin de crear una sociología urbana diversa y dinámica, que contribuya a la revitalización de los centros

densificados en el área de estudio. En ese sentido, debe promoverse la integración social y el apoyo a grupos desfavorecidos.

Mejorar las condiciones físico-espaciales de las comunidades marginadas y su acceso a los servicios

Como se ha indicado anteriormente, muchas comunidades que han sido impactadas o marginadas por el desparrame urbano tienen necesidades de infraestructura y de acceso a los servicios que necesitan. Por tal razón, se recomiendan las siguientes medidas para mejorar las condiciones de las comunidades:

- Aumentar el nivel de iluminación de todas las vías públicas de las comunidades para mejorar la seguridad mediante esquemas eficientes de iluminación y mantener ciertas áreas iluminadas para reducir la incidencia criminal.
- Rectificar el sistema de drenaje pluvial para evitar las inundaciones de calles y residencias. Esta situación ocurre en las comunidades evaluadas. En Las Monjas esto evitaría la corrida invertida de las aguas del caño hacia las calles de la comunidad, así como en Vista Alegre, la acumulación de agua.
- Mejorar las viviendas de los residentes o construir nuevas en áreas cercanas. En todas las comunidades se encuentran construcciones de viviendas inadecuadas y poco seguras, así como viviendas en condiciones deterioradas que ponen en riesgo la vida de las personas que allí residen. Esta situación afecta a todas las comunidades –en especial a los residentes de los callejones en Las Monjas– que carecen de los recursos económicos necesarios para realizar estas mejoras.
- Identificar lugares donde se podrían prestar los servicios necesarios para la comunidad: cuidado de niños, hogar para personas de mayor edad, biblioteca y policía municipal.
- Promover la igualdad de oportunidades para una vida segura y saludable.
- Manejar las emergencias sociales pues se ha encontrado que los residentes de las comunidades, en general, desconocen cómo actuar en situaciones consideradas emergencias sociales. Más aún, muchos no saben lo que es una emergencia social. En ese sentido, existe una necesidad de información y orientación en cuanto a lo que constituye este tipo de emergencia y cómo actuar o a quién referirse en búsqueda de ayuda.
- Manejar las emergencias naturales y desastres ya que más de la mitad de los residentes de las comunidades no conocen los programas, agencias o instituciones que brindan información y asistencia sobre el manejo de emergencias. Aquéllos que han recibido información en este aspecto, lo han hecho a través de la Defensa Civil Municipal y/o los medios de comunicación. Sin embargo, es evidente el riesgo que pueden correr las familias en caso de inundación y terremoto por las características del terreno como es la cercanía al Caño Martín Peña. También, por cuntones defectuosos, producto de lluvias copiosas, por fuego, provocado por sobrecargas al sistema eléctrico y la proximidad de estas estructuras a los callejones de la comunidad.
- Establecer medidas ambientales para las calles de la comunidad y en los alrededores de éstas para mejorar su microclima, uso y apariencia, ya que se ven afectados por esta situación tanto los residentes de la comunidad como los transeúntes. Para este fin es necesario crear un ambiente ameno al peatón, mejorando las aceras y accesos peatonales, y llevando a cabo proyectos de reforestación con árboles de sombra.
- Proveer parques y áreas verdes (espacios

abiertos) para la recreación y el esparcimiento, además, para el embellecimiento del ambiente físico-espacial de la comunidad.

- Mejorar las condiciones de movilidad y acceso mediante la provisión de instalaciones para peatones y ciclistas que permita la integración de los diferentes usos y el acceso a los sistemas de transportación colectiva.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso Alonso, R. (1975). La Nueva Ley de Planificación. Plerus, Escuela Graduada de Planificación, UPR, Vol. IX, No. 1.
- Aponte, F. (2001). Memorando del 30 de mayo de 2001. Escuela Graduada de Planificación, UPR.
- Autoridad de Desperdicios Sólidos (19__). Reduce, reusa, recicla y reforesta. Mimeo.
- Autoridad de Desperdicios Sólidos (1995). Plan regional de infraestructura para el reciclaje y disposición de los desperdicios sólidos de Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico.
- Autoridad de Desperdicios Sólidos (1996). Plan de reducción, reuso y reciclaje de desperdicios sólidos en Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico.
- Bailey, K. (2000). *Urban Planning and Smart Growth and their Effect on Neighborhoods*. Tampa, Florida.
- Bas, C. y Sepúlveda, A. (1977). El desarrollo urbano de San Juan y la planificación urbana en Puerto Rico. SIAP, vol. XI, Núm. 43, 1977.
- Beatley, T. (2000). *Green Urbanism: Learning from European Cities*. Island Press, Washington, D.C.
- Beaumont, C. E. (1994). *How Superstore Sprawl Can Harm Communities and What Citizens Can Do About It*. National Trust for Historic Preservation. Washington, D.C.
- Benfield, F. K.; Raimi, M. D. y Chen, D. D.T. (1999). *Once There Were Greenfields: How Urban Sprawl is Undermining America's Environment, Economy and Social Fabric*. Natural Resources Defense Council, Washington D.C.
- Blaesser, B. W. and Weinstein, A. C (Ed.) (1989). *Land Use and the Constitution: Principles for Planning Practice*. An AICP Handbook. Planners Press, American Planning Association. Chicago.
- Brueckner, J. K. (2000). *Urban Sprawl: Diagnosis and Remedies*. International Regional Science Review, Volumen 23, Núm. 2, p. 160-171.
- Cadilla, J.F. (1977). Parte III: Recursos minerales de Puerto Rico. En M.T.B. De Galiñales (Ed.). Geovisión de Puerto Rico. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico. Río Piedras.
- Catlin, R. (1997). *Land Use Planning, Environmental Protection and Growth Management: The Florida Experience*. Michigan, Ann Arbor Press.
- Cole, R; Kelly, T. y Corbett, J. con Sprowls, S. (1998). *The Ahwahnee Principles for Smart Economic Development: An Implementation Guidebook*. The Local Government Commission's Center for Livable Communities. California.
- Colón, J.A. (1977). Parte II: Climatología. En M. T. B. De Galiñales (Ed.) Geovisión de Puerto Rico. Editorial Universitaria, Universidad de Puerto Rico. Río Piedras.
- Conde-Costas, C. (1987). *Laguna San José Bathymetric and Water Quality Survey, Puerto Rico*. U.S. Geological Survey Administrative Report prepared in cooperation with the Puerto Rico Highway Authority.
- Cooper, C. B. (2000). *Transportation Impact Fees and Excise Taxes: A Survey of 16 Jurisdictions*. American Planning Association. Chicago.
- Daniels, T. (1999). *When City and Country Collide: Managing Growth in the Metropolitan Fringe*. Island Press. Washington, D.C.

- DeGrove, J. M. (1991). *Balanced Growth: A Planning Guide for Local Government*. International City Management Association. Washington D.C
- Departamento de Recursos Naturales (19__). Los lagos de Puerto Rico. Mimeo.
- Departamento de Recursos Naturales (1986). Los bosques de Puerto Rico. Estudio IV, Volumen X, Tomo II. En Compendio enciclopédico de los recursos naturales de Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico.
- Departamento de Recursos Naturales (1996). Plan integral de conservación, desarrollo y uso de los recursos de agua de Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico.
- Department of Environmental and Natural Resources, Energy Affairs Administration (1999). *Puerto Rico State Action Plan to Reduce Greenhouse Gas Emissions*. San Juan, Puerto Rico.
- Duany, Plater-Zyberk and Speck (2000). *Suburban Nation*. Nueva York.
- Ellis, S.R. (1976). *History of Dredging and Filling of Lagoons in the San Juan Area, Puerto Rico*. Prepared in cooperation with the Commonwealth of Puerto Rico, U.S. Geological Survey Water Resources Investigations 76-38.
- Ellis, S.R. and Gómez-Gómez, F. (1976). *Hidrologic Characteristic of Lagoons at San Juan, Puerto Rico, during a January Tidal Cycle*. Prepared in cooperation with the Commonwealth of Puerto Rico, U.S. Geological Survey Water Resources Investigations 38-75.
- Environmental Protection Agency (2001). *Our Built and Natural Environments*. EPA 231-R01-002.
- Ewel, J.J.; Madriz, A. (1968). Zonas de vida de Venezuela: Memoria explicativa sobre el mapa ecológico. Ministerio de Agricultura y Cría, Dirección de Investigación. Caracas, Venezuela.
- Ewel, J.J.; Whitmore, J.L. (1973). *The Ecological Life Zones of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands*. U.S. Department of Agriculture Forest Service Research Paper ITF-18. Institute of Tropical Forestry. Río Piedras, Puerto Rico.
- Fernández, A. (1990). La metrópoli vacía: Aurora y crepúsculo de la arquitectura en la ciudad moderna. Editorial Anthropos. Barcelona, España.
- Flores, J., ed. (1996). Bayamón: desarrollo urbano durante el período pre-industrial, 1509-1946. Municipio de Bayamón. Bayamón, Puerto Rico.
- Greenstein, R. and Wiewel, W. (Ed.) (2000). *Urban-Suburban Interdependencies*. Lincoln Institute of Land Policy. Massachusetts.
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (1992). Reglamento de Zonificación de Puerto Rico (Reglamento Núm. 4 del 16 de septiembre de 1992). San Juan, Puerto Rico.
- Kelly, E. D. (1993). *Managing Community Growth: Policies, Techniques, and Impacts*. Praeger Publishers. London.
- Knaap, G. J.; Hopkins, L. D. and Donaghy, K. (1995). *Do Plans Matter? A Framework for Examining the Logic and Effects of Land Use Planning*. Working Papers, Lincoln Institute Of Land Policy.
- Knaap, G. J.; Hopkins, L. D. and P. Arun (1996). *Does Transportation Planning Matter? Explorations into the Effects of Planned Transportation Infrastructure on Real Estates Sales, Land Value, Building Permits and Development Sequence*. Working Papers, Lincoln Institute Of Land Policy.

- Koenig, N. (1953). *A comprehensive agricultural program for Puerto Rico*. USDA and Commonwealth of Puerto Rico. Washington.
- Kuchelmeister, G. (1989). *Hedges for Resource-Poor Land Users in Developing Countries*. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn. Alemania.
- Lal, R. (1990). *Soil Erosion in the Tropics: Principles and Management*. McGraw-Hill. New York.
- Little, E.L. Jr.; Wadsworth, F.H. (1964). *Common Trees of Puerto Rico and The Virgin Islands*. Agriculture Handbook No. 249. U.S. Department of Agriculture Forest Service. Washington, D.C.
- Little, E.L. Jr.; Woodbury, R.O.; Wadsworth, F.H. (1974). *Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands*. Second Volume. Agriculture Handbook No. 449. U.S. Department of Agriculture Forest Service. Washington, D.C.
- Lucy, W. H. and Phillips, D. L. (2000). *Confronting Suburban Decline: Strategic Planning for Metropolitan Renewal*. Island Press. Washington, D.C.
- Lugo, A.E. (19__). La raíz de los problemas del agua en Puerto Rico. Mimeo.
- Lugo, A.E. (1996). *The Apparent Paradox of Restoring Native Species Richness with Monocultures of Exotic Species*. Documento inédito.
- Marrero, J.; Wadsworth, F.H. (1958). Indicaciones para la repoblación forestal de las fincas de Puerto Rico. *The Caribbean Forester*. Vol. 19, p. 56-79.
- Massiah, G; Tribillon, J.F. (1993). *Ciudades en desarrollo. Ensayos sobre las políticas urbanas en el tercer mundo*. Siglo XXI editores. México.
- Milder, N. D. (1997). *Niche Strategies for Downtown Revitalization: A Hands-on Guide to Developing, Strengthening and Marketing Niches*. Downtown Research & Development Center. New York.
- Morris, M. (2000). *Using Zoning Bonuses for Smart Growth Development*. Zoning News: American Planning Association. Washington, D.C.
- Navarro-Díaz, C. (1999). Plan para la Rehabilitación del Corredor Suburbano Circundante al Expreso Río Hondo (PR-5). Tesis de Maestría, Universidad de Puerto Rico.
- Nelson, A. C. and Duncan, J. B. (1995). *Growth Management Principles Practices*. Planners Press, American Planning Association. Chicago.
- O'Neill, D. (1999). *Smart Growth: Myth and Fact*. Urban Land Institute. Washington, D.C.
- Picó, F. (1989). *Vivir en Caimito*. Ediciones Huracán. San Juan, Puerto Rico.
- Porter, D. (2000). *The Practice of Sustainable Development*. The Urban Land Institute. Washington D.C.
- Programa del Estuario de la Bahía de San Juan (2000). Plan Integral de Manejo y Conservación para el Estuario de la Bahía de San Juan. San Juan, Puerto Rico.
- Quiñones, F.; Alicea-Ortiz, J. (1985). Agua subterránea en Puerto Rico. U.S. Geological Survey Open-File Report 85-642. San Juan, Puerto Rico.

- Quiñones-Márquez, F.; Gómez-Gómez, F; Zack, A. (1985). *Puerto Rico Ground-Water Resources*. U.S. Geological Water-Supply Paper 2275. San Juan, Puerto Rico.
- Rivera, J.L.; Guerrero, C. (2001). Memorando del 22 de agosto de 2001. Programa del Estuario de la Bahía de San Juan.
- Rivero, J.A. (1978). *Los anfibios y reptiles de Puerto Rico*. Universidad de Puerto Rico, Editorial Universitaria. San Juan, Puerto Rico.
- Salivia, L.A. (1950). *Historia de los temporales de Puerto Rico*. Impresión privada. San Juan, Puerto Rico.
- Salkin, P. E. and Freilich, R. H. (Ed.) (2000). *Hot Topics in Land Use Law: From the Comprehensive Plan to Del Montes Dunes*. American Bar Association. Chicago.
- Salsich Jr. P. W. and Tryniecki, T. (1998). *Land Use Regulation: A Legal Analysis & Practical Application of Land Use Law*. American Bar Association. Chicago.
- Santana Rabell, L. (1994). *Fulgor y decadencia de la administración pública en Puerto Rico*. Editorial La Torre del Viejo. San Juan, Puerto Rico.
- Schiffman, I. (1999). *Alternative Techniques for Managing Growth*. Second Edition. Institute of Governmental Studies Press, University of California. California.
- Schnidman, F; Smiley, M. and Woodbury, E. G. (1990). *Retention of Land for Agriculture: Policy, Practice and Potential in New England*. Lincoln Institute of Land Policy.
- Sepúlveda, A. (1989). *San Juan: historia ilustrada de su desarrollo urbano, 1508-1898*. Centro de Investigaciones CARIMAR. San Juan, Puerto Rico.
- Sepúlveda-Rivera, A. and Carbonell J. (1988). *Cangrejos-Santurce: historia ilustrada de su desarrollo urbano (1519-1950)*. Centro de Investigaciones. CARIMAR/Oficina Estatal de Preservación Histórica. San Juan, Puerto Rico.
- Severino, C.E. (1999). *Los procesos de urbanización y metropolización de San Juan: factores principales del consumo de espacio y de la configuración territorial de la sociedad puertorriqueña. Futuro económico de Puerto Rico*. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico.
- Silvestrini, B. y Luque, M. (1992). *Historia de Puerto Rico: trayectoria de un pueblo*. San Juan: Cultural Panamericana.
- Simons, R. A. (1998) *Turning Brownfields into Greenbacks: Developing and Financing Environmentally Contaminated Urban Real Estates*. Urban Land Institute. Washington, D.C.
- Suárez, V.M. *Inventario de los ríos más importantes de Puerto Rico*. Departamento de Recursos Naturales, Oficina de Publicaciones. San Juan, Puerto Rico.
- Trombulak, S, Frissell, C.A. (2000). *Review of Ecological Effects of Roads on Terrestrial and Aquatic Communities*. Conservation Biology. Volume 14, Number 1.
- U.S. Bureau of the Census (1938). *Census of Puerto Rico 1935, population and agriculture*. Washington, D.C.
- U.S. Bureau of the Census (1963). *1960 Census of Population*. Washington, D.C.

- U.S. Bureau of the Census (1963). *1960 Census of Housing*. Washington, D.C.
- U.S. Bureau of the Census (1993). *1990 Census of Population and Housing*. Summary Tape File 3A. Washington, D.C.
- U.S. Department of Transportation Federal, Federal Transit Administration (1995). *Final Environmental Impact Statement. Tren Urbano, San Juan Metropolitan Area, Puerto Rico*. San Juan, Puerto Rico.
- Universidad Metropolitana, Instituto de Educación Ambiental (1993). *Compendio de Temas Ambientales*.
- Urban Land Institute (1994). *Pulling Together: A Planning and Development Consensus-Building Manual*. Washington, D.C.
- USDA Natural Resources Conservation Service (1995). *Carraízo Lake River Watershed Cooperative River Basin Study*. San Juan, Puerto Rico.
- USDA Natural Resources Conservation Service (1997). *Carraízo Lake River Basin Forest Management for Erosion Control*. State River Basin Steering Committee, Forestland Subcommittee Report. San Juan, Puerto Rico.
- USDA Soil Conservation Service (1978). *Soil Survey of San Juan Area of Puerto Rico*.
- USDI Geological Survey (1994). *Water Resources Data Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands Water Year 1994*. Water-Data Report PR-94-1. Guaynabo, Puerto Rico.
- Vander Lugt, R. D. and Virkar S. (1991). *Coordination of Transportation Planning and Land Use Control Challenge for Virginia in the 21st Century – Final Report*. Virginia Transportation Research Council. Virginia.
- Wadsworth, F.H. (1950). *Notes on the Climax Forests of Puerto Rico and Their Destruction and Conservation Prior to 1900*. *Caribbean Forester* 11 (1): 38-47.
- Wadsworth, F.H. (1996a). Nuestros bosques naturales podrían ser productivos. Documento inédito.
- Wadsworth, F.H. (1996b). Reforestación sí, ¿pero por quién? Documento inédito.
- Webb, R.M.T. and Gómez-Gómez F. (1998). *Synoptic Survey of Water Quality and Bottom Sediments, San Juan Bay Estuary System, Puerto Rico, December 1994-July 1995*. Prepared in cooperation with the PR Environmental Quality Board and U.S. Environmental Protection Agency for the San Juan Bay Estuary Program WRIR 97-4144.
- Weitz, J. (1999). *Sprawl Busting: State Programs to Guide Growth*. Planners Press, American Planning Association. Chicago.
- Wells, H. (1986). *La modernización de Puerto Rico*. Editorial de la Universidad de Puerto Rico. San Juan, Puerto Rico.
- Wright, J. G. (1997). *Risks and Rewards of Brownfield Redevelopment*. Lincoln Institute of Land Policy. Massachusetts.
- Young, D. (1995). *Alternatives to Sprawl*. Lincoln Institute Of Land Policy. Massachusetts.
- Zárate Martín, A. (1991). *El espacio interior de la ciudad*. Editorial Síntesis. Madrid, España.

ANEJO 1

Recomendaciones adicionales presentadas
por los participantes en los diálogos intersectoriales realizados durante el
Congreso: Puerto Rico en ruta hacia el Desarrollo Inteligente

Preparado por Camen R. Guerrero Pérez
Coordinadora de los Diálogos Intersectoriales



TRASFONDO

Durante el Congreso: **Puerto Rico en ruta hacia el Desarrollo Inteligente**, celebrado del 14 al 16 de noviembre de 2001, en Isla Verde, Carolina, se realizó una sesión de diálogos intersectoriales. El propósito de esta sesión fue discutir los resultados y las recomendaciones del estudio **Puerto Rico: En ruta hacia el Desarrollo Inteligente**. Los diálogos ofrecieron un foro para que los participantes de la conferencia pudieran dar a conocer sus ideas y recomendaciones sobre el estudio. Aproximadamente, 63 personas participaron en estos diálogos, las cuales fueron divididas en cuatro grupos pequeños para facilitar la discusión.

Este informe incluye todas las recomendaciones proporcionadas por los participantes en los diálogos intersectoriales y en las hojas de recomendaciones distribuidas durante el Congreso.

RECOMENDACIONES

El informe distribuye las recomendaciones bajo las cinco categorías de recomendaciones del estudio **Puerto Rico: En ruta hacia el Desarrollo Inteligente**. Para propósitos de este informe, algunas secciones fueron divididas en sub-categorías debido a la amplitud de información en algunas categorías.

RECOMENDACIONES GENERALES

Nuevas iniciativas y proyectos pilotos

- Desarrollar una visión común de lo que debe ser el desarrollo futuro para Puerto Rico con la participación de todos los sectores interesados. Al llegar a un consenso sobre cómo debe ser este desarrollo, debe establecerse un Plan Maestro que parta de esa visión o paradigma del desarrollo. El Plan Maestro debe contener diversos elementos, tales como: un plan de educación a todos los niveles, revisión de leyes

y reglamentos, desarrollo de estándares de medición de resultados y satisfacción, planes físicos, ambientales y socioeconómicos, etc.

- Convocar un diálogo político y ciudadano (partidos políticos con grupos comunitarios y profesionales) hacia un consenso puertorriqueño que produzca un Plan de Desarrollo Urbano para la Isla.
- Desarrollar políticas públicas precedidas por una visión integrada enmarcada a la realidad física del límite de desarrollo de la Isla.
- Desarrollar un proyecto piloto considerando todos los aspectos de desarrollo económico sustentable, Desarrollo Inteligente, energía renovable, reciclaje, transporte colectivo, etc. Los participantes sugirieron distintas áreas para estos proyectos pilotos. Estas incluyen: Río Piedras, la Parada 15 en la Avenida Fernández Juncos y la isla municipio de Culebra.

Educación e información

- Desarrollar una campaña educativa para educar a la ciudadanía sobre el ambiente urbano y el concepto de Desarrollo Inteligente mediante el uso de videos, literatura, talleres, etc. Extender el programa educativo a todos los sectores. Esto incluye al sector de la industria de la construcción, sector financiero, sector jurídico, policías y vigilantes, políticos y legisladores. Los colaboradores de esta campaña podrían ser agencias de publicidad y comunicaciones, escuelas de comunicación pública, entidades gubernamentales, organizaciones sin fines de lucro, etc.
- Revisar los programas educativos de escuelas y universidades y diseñar cursos sobre el ambiente urbano y el concepto de Desarrollo Inteligente. Estos cursos deben resaltar la vinculación entre los recursos naturales y las comunidades.
- El Colegio de Ingenieros y Agrimensores de Puerto Rico debe revisar el currículo de estu-

dio de los ingenieros referente a los tópicos sobre los cuerpos de agua y el medioambiente para velar que éste cumpla con la ética de la profesión. También se recomienda que el currículo incluya nuevos cursos sobre el tema de Desarrollo Inteligente.

- Organizar talleres con representantes de agencias gubernamentales, entidades privadas y comunidades para que puedan adiestrarse en cómo trabajar con comunidades.
- Establecer una entidad no gubernamental que tenga una base de datos con información georeferenciada sobre aspectos sociales, económicos y ambientales para todo Puerto Rico. Esta base de datos ayudará al gobierno central, municipios, comunidades, constructores y otras entidades en el desarrollo de políticas públicas sobre usos de terrenos y desarrollo económico para una planificación más integrada.
- Fomentar el uso de las universidades en el desarrollo de trabajos investigativos y tesis sobre el problema del desparrame urbano en Puerto Rico y el concepto de Desarrollo Inteligente.

Usos de terrenos y ordenación territorial

- La Junta de Planificación debe establecer parámetros, guías o metas de las densidades habitacionales deseables por tipo de zonificación. Además, la Junta debe revisar distintas zonificaciones, especialmente las de las áreas no urbanizadas, para que sean afines a las nuevas realidades.
- Prohibición total de consultas de ubicación de desarrollos urbanos extensos en terrenos zonificados como "A" (agrícola) o "B" (Bosque) y a cierta distancia de éstos. Prohibir las construcciones de carácter urbano en suelos rurales.
- Promover la planificación regional versus la planificación individualizada. Promover la cooperación entre municipios en las distintas áreas de planificación para poder lograr una planificación integrada (infraestructura,

socioeconomía, recursos naturales, desperdicios sólidos, etc.).

- Como los municipios acabarán rigiendo la planificación local, deben adoptarse leyes y reglamentos que sean aplicables a todos los municipios con relación a la agricultura, recursos naturales, costas, playas, etc. Otras leyes y reglamentos deben simplificarse, tal como la Ley de Planificación.
- La planificación vial urbana es imprescindible para promover el Desarrollo Inteligente. Este tipo de planificación es clave para mejorar la capacidad de trasladarnos colectivamente, de una manera rápida y cómoda, por la zona urbana. Por ende, es importante incorporar al Departamento de Transportación y Obras Públicas (DTOP) y la Autoridad de Carreteras (ACT) en toda iniciativa sobre Desarrollo Inteligente.

Otros

- El Comité Interagencial sobre Desarrollo Inteligente debe incluir al Departamento de Agricultura.
- Realzar la importancia del concepto y la profesión de la planificación en Puerto Rico. Así se podrá promover el cuidado ("stewardship") responsable de nuestro país como una unidad.
- Reformar el financiamiento de las campañas políticas y prohibir el financiamiento privado corporativo y de individuos. Evaluar el Proyecto de Ley para la Reforma del Financiamiento de Campañas Políticas.
- Permitir la participación efectiva de las comunidades en las enmiendas de reglamentos ambientales y de planificación de distintas agencias gubernamentales. Paralizar la revisión reglamentaria promovida por el Gobierno actual hasta que se adopte una nueva ley sobre el Desarrollo Inteligente.
- Establecer indicadores para poder contabilizar y monitorear las responsabilidades de cada una de las agencias gubernamentales.

- Establecer Comités de Ciudadanos fijos en las distintas agencias gubernamentales como entidad fiscalizadora y evaluadora de las iniciativas y proyectos de éstas.
- Los gobiernos municipales deben incluir la participación ciudadana en todos sus procesos administrativos por medio de la Ley de Procedimiento Uniforme (Ley #170).
- Apoyar la reforma del Código Civil y mejorar el sistema registral para que sea compulsorio. El Colegio de Abogados podría servir de colaborador en esta iniciativa.
- Revisar la forma y el proceso de obtener patentes municipales.

RECOMENDACIONES DE REDESARROLLO URBANO

Incentivos

- Establecer incentivos contributivos para la rehabilitación de los cascos urbanos. Estudiar las necesidades de los constructores de proyectos en áreas urbanas para facilitarles los procesos de permisología y de logística de construcción.
- El Gobierno central debe adquirir viviendas abandonadas en los centros urbanos y ofrecerlas a precios bajos para que los constructores puedan rehabilitarlas y ofrecerlas como proyectos de vivienda de interés social.
- Dar incentivos a los constructores para que rehabiliten o reconstruyan viviendas para uso cooperativo de hogares. En Estados Unidos, específicamente en Nueva York, existen buenos ejemplos del uso cooperativo de viviendas las cuales son vendidas a unos precios módicos.

Planificación

- Todos los municipios deben contar con un inventario de edificios y estructuras vacías y abandonadas. Adiestrar a los municipios en cómo hacer dicho inventario (utilizar otros municipios como guía, tal como el Municipio de San Juan).
- Los gobiernos centrales y municipales deben

comprar bolsillos urbanos desarrollables que estén abandonados y ofrecerlos a constructores con el proceso de consulta de ubicación ya aprobado por la Junta de Planificación.

- Exigir que todos los nuevos edificios de vivienda sean de usos mixtos e incluyan una diversidad de servicios en sus plantas bajas (comercios, servicios, centros de estudios, etc.).
- Diseñar una estrategia para revitalizar las urbanizaciones de 40 a 50 años de construidas ya que éstas duplicarán el número de viviendas vacantes en los próximos 5 a 10 años. Esto cobra más importancia al conocer que existen 157,151 unidades de viviendas vacantes en Puerto Rico y solo existe una demanda para 100,000 unidades nuevas en la isla (50% de interés social y 50% de clase media). Las urbanizaciones "viejas" revitalizadas podrían convertirse en la oferta para esta demanda de viviendas nuevas en la isla. Así se podrá evitar el futuro abandono de viviendas en urbanizaciones "viejas" y el aumento en unidades vacantes a través de todo Puerto Rico.
- La Junta de Planificación y la Administración de Reglamentos y Permisos (ARPE) deben realizar cambios en la normativa de edificación de Puerto Rico y establecer criterios apropiados al clima, cultura y técnicas relativas a la tradición histórica.
- Establecer criterios de zonificación más restrictivos en los corredores viales urbanos y rurales, según su jerarquía.
- Establecer una moratoria en el desarrollo de mega-tiendas en Puerto Rico. Realizar un estudio a nivel isla que evalúe la verdadera necesidad de construir mega-tiendas adicionales. Promover alternativas de desarrollo en los municipios que actualmente no tienen mega-tiendas. Conocer la experiencia en Estados Unidos en relación al desarrollo indiscriminado de mega-tiendas.

- Mejorar los atractivos de los centros de los pueblos y atraer a los consumidores a los mismos por medio de la educación intensiva, y mediante el desarrollo y fomento de medios alternos de transportación, producción de energía alterna, diseño de viviendas, disposición de los desperdicios sólidos, etc.
- Evaluar la Ley de Suelos de Puerto Rico. Comenzar con una evaluación de los conceptos y las definiciones, y sugerir alternativas a los usos actuales.
- Evaluar Ley de Municipios Autónomos e incluir a un representante del sector comunitario en el comité de revisión de la Ley (véase recomendaciones sociales).

Densificación

- Promover e incentivar el desarrollo de proyectos de vivienda de mayor densidad.
- Designar áreas del centro de la zona metropolitana que puedan ser reemplazadas por proyectos de mayor densidad con carácter de comunidad. Esto en especial en las zonas adyacentes o cercanas a las futuras estaciones del Tren Urbano. Revisar toda la zonificación en el perímetro inmediato del Tren Urbano e incluir a los dueños de las propiedades en estas áreas como socios del nuevo desarrollo.
- Delimitar claramente las áreas aptas para la densificación dentro de la Región Metropolitana y descartar las áreas susceptibles a inundaciones y a eventos sísmicos. Una vez identificadas estas áreas, sugerir medidas para que sea costo-efectivo para los constructores densificar estas áreas.

RECOMENDACIONES ECONÓMICAS

Intervenciones económicas y de mercado

- Estudiar casos exitosos de intervenciones económicas y de mercado para fomentar el

Desarrollo Inteligente en otras partes del mundo y analizar la posibilidad de implantarlas en Puerto Rico.

- La banca y las instituciones financieras deben otorgar mayores beneficios a los que compran en los centros urbanos tradicionales que a los que compran en unidades en la periferia. Estudiar casos de aplicación en Nueva Jersey.
- Diseñar nuevos tipos de financiamiento junto a la banca privada y el Banco Gubernamental de Fomento para hacer más atractivo a los desarrolladores el construir proyectos de mayor densidad.
- Desarrollar una campaña agresiva para que se ofrezcan incentivos contributivos u otros beneficios, tanto a la ciudadanía en general como a los desarrolladores, para que se sientan atraídos y comprometidos con mejorar las propiedades, el ambiente urbano y la calidad de vida en los centros urbanos tradicionales y las áreas en deterioro. Estudiar el ejemplo de los incentivos contributivos otorgados en Holanda y otros lugares, no tan solo en su efecto sobre la estética de los sectores y la calidad de vida de los residentes, sino también como foco de actividad económica.
- Promover incentivos contributivos para proyectos con densidad máxima aceptada.
- Promover el establecimiento y desarrollo de los pequeños y medianos negocios en los cascos urbanos mediante incentivos contributivos.
- Desarrollar un programa para requerir a los nuevos desarrollos que paguen los costos de capital y operación de infraestructura. Mientras más lejos del centro urbano, más costoso debe ser el desarrollo de infraestructura.

Desarrollo agrícola

- Parte del problema de la pérdida de suelos agrícolas surge de la falta de rentabilidad de esta industria. La industria agrícola debe integrar el concepto de valor añadido. Por ejemplo, que se

unan los agricultores por tipo de cultivo como una industria con la finalidad de procesar los productos. Así se podría garantizar el mercado sin excedentes, que es el problema principal de los agricultores. Un ejemplo exitoso, aunque no tendría el mismo esquema, es el de la industria lechera que procesa leche sin excedentes. Productos potenciales que podrían beneficiarse de este valor añadido son las mieles ricas (utilizadas en la elaboración de ron por varias de las industrias principales de PR) y las verduras congeladas.

- Que la Junta de Planificación y el Departamento de Agricultura adopten un sistema de medir la aportación real a la economía del país que tiene la agricultura, específicamente los ingresos de la agroindustria (industria de alimentos en PR). Actualmente, los ingresos de la agroindustria se le atribuye a la manufactura, en perjuicio del sector agrícola. Unir la agricultura y la agroindustria como renglón de índice económico.
- Fomentar proyectos agrícolas para empezar a reducir, y si es posible, eliminar las importaciones de productos agrícolas que podrían ser producidos en Puerto Rico.
- Proporcionar más subsidios a la agricultura para la creación de los empleos necesarios para continuar con el desarrollo agrícola.
- Aparte de las reservas agrícolas ya designadas o por designarse, deben identificarse los terrenos en todos los pueblos de Puerto Rico con alto potencial agrícola.
- El Departamento de Agricultura y la Autoridad de Tierras deben establecer un banco de tierras disponible para el desarrollo agroindustrial de Puerto Rico.

Otros

- Desarrollar currículos de escuela superior que ayuden a desarrollar destrezas vocacionales que diversifiquen las fuentes de empleos para que las mega-tiendas no se consideren como la única

e ideal fuente de empleo.

- Promover y incentivar el uso de tecnología (computadoras, etc.) para que empresas permitan que empleados hagan parte de sus trabajos desde sus casas. Este concepto se conoce en Estados Unidos como "telecommuting".
- Mejorar cómo el gobierno y la ciudadanía valorizan la naturaleza en el mercado económico. Buscar formas de contabilizar los servicios de los recursos naturales y la "infraestructura verde" como renglón de índice económico.
- Fomentar la Ley sobre las Servidumbres de Conservación. Establecer incentivos contributivos para ayudar a preservar áreas de alto valor ecológico y natural.

RECOMENDACIONES AMBIENTALES

Planificación

- Prohibir la canalización y el relleno de más ríos y quebradas en Puerto Rico.
- Promover la planificación a base de cuencas y subcuencas hidrográficas por medio de la creación de consorcios municipales y otros. Resaltar la importancia de planificar al nivel de subcuenca y no sólo en el ámbito de cuenca. Los límites de las subcuencas deben ser considerados como límites de las unidades de planificación a ser establecidas en los planes de ordenación. Dar énfasis a la importancia de analizar los impactos acumulativos al nivel de cuenca y subcuenca.
- Establecer criterios para implantar reglamentación para la protección de las cuencas hidrográficas y otras áreas sensitivas de manera que la propia reglamentación no pueda ser alterada o violada.
- Establecer un banco de terrenos para mitigar los impactos de desarrollos inevitables y compensar a aquellos que deciden utilizar sus tierras para conservación.

Educación

- Revisar los currículos educativos e incluir, desde escuela elemental, cursos en ciencias ambientales y desarrollo sustentable. Exigir que los cursos en ciencias ambientales y desarrollo sustentable sean un requisito de graduación para algunas profesiones, tal como ingeniería, arquitectura, mercadeo, banca, agronomía y otras profesiones.

Otros

- Crear el puesto de Procurador del Ambiente. Dicho nombramiento no debe responder a nombramientos políticos.
- Incentivar el cumplimiento de leyes ambientales por medio del aumento en la cantidad de las multas y crear programas de incentivos para los agentes que hacen cumplir las leyes ambientales, tal como el Cuerpo de Vigilantes del DRNA, JCA, Policía, etc. Establecer un código de penalidades severas por incumplimiento a las leyes ambientales.
- Promover el uso de fuentes alternas de energía y el manejo adecuado de los desperdicios.
- Dar adiestramientos al personal administrativo de las agencias en cómo cumplir con los reglamentos ambientales.
- Promover el desarrollo de tecnologías que no perjudiquen el ambiente.

RECOMENDACIONES SOCIALES

- Solicitar al Gobierno que designe representantes de las comunidades en el comité que evalúa la Ley de Municipios Autónomos; esto, para que se pueda garantizar enmiendas a aquellas disposiciones de la Ley que provee para promover una participación ciudadana efectiva, especialmente, en el nombramiento de las Juntas de Comunidad de forma que se mejoren aquellos aspectos que no garantizan una participación efectiva.

- Integrar y fomentar la participación ciudadana en la toma de decisiones de agencias gubernamentales. Más allá de promover la participación ciudadana mediante vistas públicas o talleres informativos, deben integrarse grupos de trabajo que participen activamente en todos los procedimientos adjudicativos para promover el desarrollo y crecimiento urbano como parte del organigrama gubernamental. No deben ser comités de una reunión al mes, sino un grupo de permanencia constante y presente con insumo diario. Reevaluar los mecanismos de participación ciudadana en las distintas agencias centrales y municipales de Puerto Rico. Adiestrar a los representantes de agencias gubernamentales en cómo trabajar con grupos comunitarios.
- Incorporar el campo de la Promoción de la Salud y Educación para la Salud al concepto de Desarrollo Inteligente. El marco conceptual de la Promoción de la Salud enfoca el Desarrollo Inteligente en el bienestar físico, social y emocional de la población. Las iniciativas en este campo complementan a las iniciativas de Desarrollo Inteligente, ya que uno de sus objetivos principales es reducir las inequidades en el estado de la salud entre sectores poblacionales. Los promotores de salud y educadores en salud están adiestrados en la aplicación de estrategias como la participación ciudadana, la organización de la comunidad, y en crear las condiciones necesarias para que ocurra el proceso de apoderamiento comunitario y mercadeo social. Se recomienda que la Escuela Graduada de Salud Pública de la UPR, el sector público y privado y organizaciones internacionales como la World Health Organization (WHO) y la Pan-American Health Organization (PAHO) sean algunas de las entidades incorporadas a trabajar con el tema de Desarrollo Inteligente desde el enfoque de la salud pública.
- Incluir a sociólogos y antropólogos en la

discusión de los impactos sociales del desparrame urbano para analizar los efectos en el comportamiento humano.

- Determinar el costo social de la segmentación de especializaciones.

SUGERENCIA Y RECOMENDACIONES GENERALES

- Transcribir todas las deposiciones del Congreso y tenerlas disponibles a la ciudadanía por distintos medios, tal como publicaciones, Internet, etc.
- Desarrollar una publicación sobre el Congreso con comentarios y notas posteriores.
- Convocar una conferencia de prensa para anunciar al país los hallazgos del estudio y del Primer Congreso: *Puerto Rico en ruta hacia al Desarrollo Inteligente*.
- Enviar copias del Resumen Ejecutivo del estudio y sus hallazgos a todas las agencias gubernamentales centrales y municipales, a la legislatura, asociaciones profesionales, organizaciones no gubernamentales y grupos comunitarios.
- Dar seguimiento a las recomendaciones del Congreso y los diálogos intersectoriales.
- Continuar las reuniones mensuales en la UMET sobre el tema de Desarrollo Inteligente con las instituciones y entidades patrocinadoras del Congreso, y otras entidades u individuos que deseen unirse.
- Actualizar algunas secciones del estudio con datos del Censo del 2000.
- Detallar en el estudio la metodología utilizada en el área ambiental y en el área de valorización económica.
- Unificar los resultados del Congreso y el estudio al Proyecto *Puerto Rico en Ruta Hacia el Siglo 21*, que se está recopilando en todas las agencias a través del Plan de Trabajo y Plan Estratégico solicitado por la Oficina de Gerencia y Presupuesto, y que sea de conocimiento a la ciudadanía el resultado final para asegurar que recoge las recomendaciones del ciudadano y las comunidades.
- Uno de los grupos de los diálogos intersectoriales hizo una lista de las entidades o grupos sociales que deberían estar presente en las discusiones sobre el Desarrollo Inteligente, pero no estuvieron presentes en el Congreso. Estas entidades o grupos incluían al Departamento de Educación, la Junta de Calidad Ambiental, los medios de comunicación, la banca, los comercios, los jóvenes, las personas de mayor edad, arqueólogos, conservacionistas, iglesias, etc.
- El Gobierno del Estado Libre Asociado debe aprovechar la asistencia técnica y los servicios de consultoría que la Asociación Nacional de Gobernadores (Dr. Joel Hirschhorne) pone a su disposición para ayudar a crear las políticas públicas, incentivos, reglamentos y cualquier otro mecanismo que contribuya al Desarrollo Inteligente en nuestra Isla. Utilizar a los municipios interesados en el Desarrollo Inteligente para llevar este mensaje al gobierno central.

