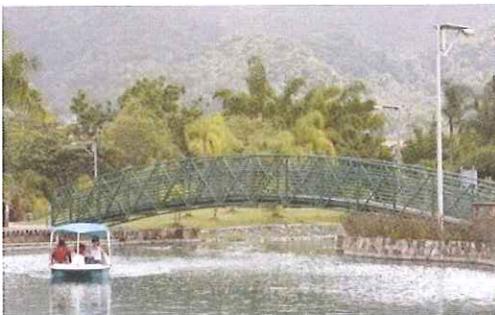
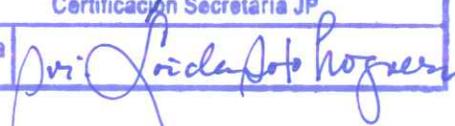


Revisión Integral del Plan Territorial del Municipio Autónomo de Caguas



MEMORIAL

 ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO OFICINA DEL GOBERNADOR JUNTA DE PLANIFICACIÓN	
Documento Adoptado en Reunión de Junta	
Firma	
	
Fecha Reunión Junta	OCT 30 2015
Certificación Secretaria JP	
Firma	

21 de octubre de 2015



CAGUAS
 NUESTRO NUEVO PAIS

 CENTRO Y CORAZON
 DE PUERTO RICO

EQUIPO REDACTOR

Municipio Autónomo de Caguas

Hon. William E. Miranda Torres, Alcalde

Plan. Sandra M. Velázquez Rivera, Directora, Oficina de Planificación

Plan. Maribelisse Reyes Berríos, Directora Auxiliar- Unidad de Planificación Física y Endosos

Plan. Carmen M. Díaz, Directora Auxiliar- Unidad de Información Geográfica y Estadísticas Vitales

Plan. Wilfredo Bermúdez Hernández, Director Auxiliar- Unidad Planificación y Desarrollo Comunal

Equipo de Trabajo

Plan. Zaid Díaz Isaac

Plan. Manuel A. Aponte Brigantti

Ing. Vilma de León Rivera

Arq. Carmen Rodríguez Marcano

Dagmar Lipowski, Demógrafa

Anilda Fernández, Geógrafa

Lizette M. Rosado Montañez

María L. Hernández Lizardi

Guillermina Santiago Cáez

Gilberto Nieves, Adm. De Red

Tatiana Ortíz, Geógrafa

Gerardo Martínez

Nitza Rivera Meléndez

Srta. Iris D. García Martínez

Junta de Comunidad Norte

Amador Ortiz, Francisco

Berríos Díaz, José M.

Cruz Malavé, Noely (Presidente)

Delgado Amador, Luisa Amelia (Secretaria)

Díaz Montañez, Lillian Janet

González Vega, Francisco

Kareh Gitane, Víctor

Martínez Martínez, Ángel E.

Peñalvert Vázquez, Asunción

(Vicepresidente)

Príncipe Galarza, Jorge Orlando

Soto Lorenzo, Conchita

Junta de Comunidad Centro

Contreras Rivera, José Alberto (Secretario)

Córdova Díaz, Marcos (Vicepresidente)

Cotto Ríos, Francisco

Jiménez Acosta, Jorge M.

López Maldonado, David

Méndez López, Ivette

Vega Mercado, Juan (Presidente)

Velázquez Torres, Ángel M.

Junta de Comunidad Sur

Colón Montañez, Juan Justino (Presidente)

Flechas Clemente, Jorge B. (Vicepresidente)

Hernández Figueroa, Marisol

Merced Montañez, Migdalia (Secretaria)

Miguel Aponte, Félix Tomás

Negrón Fontánez, Ramón

Tirado Claudio, José Luis

Estudios Técnicos, Inc.

RECIBIDO
SECRETARIA
UNTA DE REGISTRATION

2015 07 20

10:30 AM



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	2
TÍTULO I. MEMORIA DEL PLAN	3
CAPÍTULO 1. MEMORIA	3
1.1 JUSTIFICACIÓN DE LA REVISIÓN INTEGRAL DEL PLAN TERRITORIAL DE CAGUAS.....	3
1.2 PROCESO DE REVISIÓN INTEGRAL DEL PLAN TERRITORIAL DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAGUAS	4
1.3 ESTRUCTURA INTERNA DEL PLAN TERRITORIAL	6
1.4 TRASCENDENCIA DEL PLAN TERRITORIAL DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAGUAS	8
TÍTULO II. INVENTARIO Y DIAGNÓSTICO	11
CAPÍTULO 2. CAGUAS EN SU ÁREA FUNCIONAL.....	12
2.1 ÁREA FUNCIONAL DE CAGUAS	12
2.2 ANÁLISIS TERRITORIAL DEL AF DE CAGUAS	13
2.3 FISIOGRAFÍA.....	13
2.4 CONDICIÓN SOCIOECONÓMICA DEL AF DE CAGUAS.....	14
2.5 SISTEMA URBANO Y DE RELACIONES	18
CAPÍTULO 3. CONTEXTO TERRITORIAL	19
3.1 MARCO GEOGRÁFICO GENERAL.....	19
3.2 LA FISIOGRAFÍA MUNICIPAL	21
3.3 CLIMA.....	21
3.4 SUELOS	22
3.5 CLASE DE CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS SUELOS.....	24
3.6 LOS RECURSOS HÍDRICOS.....	26
3.7 LAS REGIONES GEOCLIMÁTICAS	34
3.8 LA FLORA Y FAUNA.....	36
3.9 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS EN EL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAGUAS	40
3.10 LA CUBIERTA FORESTAL: LOS ESPACIOS FORESTALES Y DEFORESTADOS	43
3.11 RIESGOS.....	47
CAPÍTULO 4. LA INFRAESTRUCTURA Y LAS DOTACIONES.....	61
4.1 PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL	61
4.2 SISTEMA VIAL	66
4.3 TRANSPORTE COLECTIVO.....	70
4.4 ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS	71
4.5 ENERGÍA ELÉCTRICA	74
4.6 ENERGÍA RENOVABLE	76
4.7 RESIDUOS SÓLIDOS Y RECICLAJE.....	79
4.8 ASPECTOS SOCIALES.....	82
4.9 SEGURIDAD.....	83
4.10 DOTACIONES DE SALUD	84
4.11 EDUCACIÓN	84
4.12 CEMENTERIOS	85
4.13 TURISMO.....	86
CAPÍTULO 5. TRASFONDO HISTÓRICO URBANO	87
5.1 NACE UNA CIUDAD	87
5.2 EL SIGLO XX.....	89

5.3	LA URBANIZACIÓN.....	96
5.4	DISTRITO COMERCIAL CENTRAL Y CENTRO URBANO TRADICIONAL.....	98
5.5	OTROS ASENTAMIENTOS	99
CAPÍTULO 6. DINÁMICA DEMOGRÁFICA.....		101
6.1	INTRODUCCIÓN	101
6.2	DEMOGRAFÍA.....	101
6.3	ESCOLARIDAD.....	109
6.4	INGRESOS Y NIVEL DE POBREZA	110
6.5	MOVILIDAD LABORAL.....	111
6.6	VIVIENDA	113
CAPÍTULO 7. ANÁLISIS URBANÍSTICO		114
7.1	PATRÓN DE USO DE TERRENOS EN EL MAC	114
7.2	LOS CENTROS COMERCIALES E INDUSTRIALES	115
7.3	PLAN DE TERRITORIAL DE 1998	116
7.4	NECESIDAD DE VIVIENDA	119
7.5	ACTIVIDAD INMOBILIARIA EN CAGUAS: LA PRESIÓN DEL DESARROLLO.....	124
7.6	NECESIDAD DE SUELO URBANO	127
CAPÍTULO 8. DIAGNÓSTICO		130
8.1	SÍNTESIS DE LOS PROBLEMAS ASOCIADOS A LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO	130
TÍTULO III. LAS POLÍTICAS DEL PLAN		133
CAPÍTULO 9. LAS PROPUESTAS DEL PLAN		133
9.1	LAS POLÍTICAS Y LOS OBJETIVOS.....	133
9.2	LOS OBJETIVOS DEL PLAN TERRITORIAL.....	134
9.3	PROPUESTAS DE USO DEL SUELO	139
CAPÍTULO 10. CAPACIDAD DE GESTIÓN		149
10.1	RECURSOS TÉCNICOS	149
10.2	ACTUALIZACIÓN, REVISIÓN Y MODIFICACIÓN DEL PLAN TERRITORIAL	150
BIBLIOGRAFÍA.....		152
 APÉNDICES		
GLOSARIO.....		157
MODELO DE PROYECCIÓN DE NECESIDAD POR USOS DE SUELO PARTICULARES PARA LA REVISIÓN INTEGRAL DEL PLAN TERRITORIAL DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAGUAS		162

Tablas

Tabla 1. Extensión territorial de los municipios y su proporción en el AF de Caguas	13
Tabla 2. Tasa de crecimiento anual promedio	15
Tabla 3. Mediana del ingreso de los hogares de los municipios del AF de Caguas	16
Tabla 4. Hogares del AF con ingresos bajo los niveles de pobreza a 2013	17
Tabla 5. Tasa de participación laboral	17
Tabla 6. Tasa de desempleo (ECPR-2013)	18
Tabla 7. Clasificación de la capacidad productiva de los suelos.....	24
Tabla 8. Relación de área total y área en bosque de las regiones bioclimáticas.....	35
Tabla 9. Elementos críticos de fauna y flora.....	37
Tabla 10. Inundaciones urbanas.....	53
Tabla 11. Áreas susceptibles a deslizamientos.....	55
Tabla 12. Subestaciones de distribución de energía eléctrica.....	75
Tabla 13. Clientes y consumo de energía eléctrica	76
Tabla 14. Materiales recuperados al año 2013	80
Tabla 15. Avances del Programa de Reciclaje del MAC.....	81
Tabla 16. Escuelas públicas y privadas	84
Tabla 17. Crecimiento poblacional	102
Tabla 18. Estructura de edad.....	103
Tabla 19. Evolución de la estructura y mediana de edad.....	104
Tabla 20. Población urbana y rural.....	105
Tabla 21. Población y tasa de crecimiento anual promedio por barrios.....	107
Tabla 22. Escolaridad de las personas de 25 años o mayores.....	110
Tabla 23. Total de vivienda y ocupación	113
Tabla 24. Crecimiento de la población y hogares en Caguas (1960 a 2010)	119
Tabla 25. Proyección de hogares de 2015 a 2025	120
Tabla 26. Vivienda y ocupación	120
Tabla 27. Inventario de vivienda nueva en Caguas (diciembre de 2014).....	121
Tabla 28. Venta de unidades de vivienda nuevas privadas en Caguas (2010-2014)	121
Tabla 29. Datos de vivienda: Censo vs JP	123
Tabla 30. Consultas de ubicación por año.....	125
Tabla 31. Consultas de ubicación por barrio	125
Tabla 32. Consultas de ubicación por tipo de proyecto	126
Tabla 33. Estimado de necesidades de terrenos en el MAC hasta 2025.....	127
Tabla 34. Terrenos vacantes dentro de los Ensanches propuestos en el PT de 1998	144
Tabla 35. Clasificación del Municipio Autónomo de Caguas.....	147

Mapas

Mapa 1. Juntas de comunidad	10
Mapa 2. Área Funcional de Caguas y aledaños	12
Mapa 3. Barrios del Municipio Autónomo de Caguas.....	20
Mapa 4. Serie de suelos.....	23
Mapa 5. Capacidad productiva de los suelos	25
Mapa 6. Hidrografía.....	28
Mapa 7. Especies críticas identificadas y Áreas con Prioridad de Conservación.....	39
Mapa 8. Inundabilidad	50
Mapa 9. Susceptibilidad a deslizamientos.....	56
Mapa 10. Sismos ocurridos	58
Mapa 11. Amplificación de onda sísmica	59
Mapa 12. Licuación.....	60
Mapa 13. Red vial	69

Mapa 15. Población por barrios	108
Mapa 16. Ensanches del Plan Territorial de 1998 sobre imagen de 2010	118
Mapa 17. Clasificación del Municipio Autónomo de Caguas	148

Ilustraciones

Ilustración 1. Proceso de revisión integral del PT del MAC	5
Ilustración 2. Barrio Cañaboncito	44
Ilustración 3. Noreste del Municipio de Caguas	45
Ilustración 4. Barrio Cañabón	46
Ilustración 5. Obras de control de inundaciones en los ríos Grande de Loíza y Gurabo..	51
Ilustración 6. Caguas (1938).....	94

Siglas y Abreviaturas

AAA	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
ARRA	American Recovery and Reinvestment Act
AEE	Autoridad de Energía Eléctrica
AF	Área Funcional
AMSJ	Área Metropolitana de San Juan
ARPE	Administración de Reglamentos y Permisos
BADECO	Banco de Desarrollo Centro Oriental
CCSSAC	Centros Criollos del Saber, Seguridad y Autogestión Comunitaria
CERTS	Estudio de Transportación para la Región Central-Este
CIMATEC	Ciencias, Matemáticas y Tecnología
C3TEC	Centro Criollo de Ciencias y Tecnología
CUT	Centro Urbano Tradicional
DCC	Distrito Comercial Central
EECBG	Energy Efficiency and Conservation Block Grant
EPA	Environmental Protection Agency
ICP	Instituto de Cultura Puertorriqueña
JP	Junta de Planificación
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MAC	Municipio Autónomo de Caguas
OMMEAD	Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres
OGPe	Oficina de Gerencia de Permisos
PACUT	Plan de Área del Centro Urbano Tradicional
PT	Plan Territorial
SIOC	Secretaría de Infraestructura, Ornato y Conservación

INTRODUCCIÓN

Esta Revisión Integral del Plan Territorial (PT) del Municipio Autónomo de Caguas (MAC) se realizó en virtud del Capítulo XIII de la Ley de Municipios Autónomos, Ley Núm. 81 del 30 de agosto de 1991, según enmendada. Dicha ley dispone que los planes territoriales deberán ser revisados de forma integral al menos cada ocho (8) años.

El PT del MAC fue aprobado en el año 1998. Desde entonces, el Municipio ha obtenido la quinta jerarquía de ordenación territorial. En el año 2004, siguiendo las disposiciones de la Ley Núm. 81 de 1991, el Municipio comenzó el proceso de revisión integral del PT, el cual consiste de cuatro etapas: Enunciación de los Objetivos y Plan de Trabajo, Memorial, Avance del Plan y el Plan Final que aquí se presenta. Para cada una de estas etapas se han celebrado vistas públicas.

El PT se compone de tres documentos narrativos: el Memorial, el Programa y la Reglamentación. Este documento, Memorial, incluye un inventario de la condición ambiental, física y social del MAC y presenta un diagnóstico a la luz de los resultados del inventario. Incluye, además, las políticas y objetivos que guiarán el desarrollo y conservación de los terrenos del MAC y presenta las recomendaciones generales para la planificación territorial.

Es importante señalar que antes de someter este documento a la ciudadanía, el Municipio ha cumplido con los requisitos establecidos en el Capítulo XIII de la *Ley de Municipios Autónomos*; el *Reglamento sobre los Planes de Ordenamiento Municipal y la Transferencia y Administración de Facultades*, Reglamento de Planificación Núm. 24; y con la Resolución JP-2002-266, *Guías sobre los procedimientos de evaluación de la Junta de Planificación de los Planes de Ordenación*.

Título I. Memoria del Plan

El Municipio Autónomo de Caguas ha completado la Revisión Integral del Plan Territorial (PT), en cumplimiento con las disposiciones de la *Ley de Municipios Autónomos*. Este ejercicio incluye la identificación y el análisis de las transformaciones físicas que han ocurrido en Caguas a partir del 1998, tras la aprobación del PT vigente. Dicho análisis permitirá reenfocar o modificar las directrices del PT para adecuarlo a la realidad de la ordenación territorial del MAC.

Esta sección del Memorial, denominada Memoria del Plan, establece la justificación para la revisión integral del PT, su estructura interna y sus etapas de desarrollo. Describe, además, los principales elementos de significación del PT y, finalmente, expone las acciones efectuadas para garantizar la participación ciudadana y lograr una coordinación apropiada con las agencias y corporaciones del Gobierno Central con injerencia en el proceso.

Capítulo 1. MEMORIA

1.1 Justificación de la revisión integral del Plan Territorial de Caguas

El MAC decidió llevar a cabo la Revisión Integral del PT con el propósito de evaluar y, de ser necesario, reformular sus políticas de desarrollo, aplicando las facultades obtenidas durante los pasados años. El fin ulterior es alcanzar un desarrollo ordenado y planificado de acuerdo a los mejores intereses de la ciudadanía y en armonía con los recursos naturales dentro de su territorio.

Con la aprobación del PT, en el año 1998, Caguas comenzó a desempeñar el nuevo papel que le corresponde a los municipios bajo la *Ley de Municipios Autónomos*. La elaboración de este instrumento de planificación le permitió al Municipio solicitar la transferencia de jerarquías de ordenación territorial que eran ejercidas por la Junta de Planificación (JP) y la Administración de Reglamentos y Permisos (ARPE)¹. En el ámbito municipal, las mismas han sido asumidas por la Oficina de Permisos y la Oficina de Planificación Municipal. Actualmente, Caguas posee la V jerarquía², que corresponde al mayor nivel de autonomía que puede ser obtenida por un municipio.

La capacidad administrativa con la que cuenta el MAC, le ha permitido asumir un rol proactivo en la búsqueda de su desarrollo sostenible. Dicha gestión ha resultado en la generación de información valiosa que ha sido incluida en este proceso de revisión integral, como lo son los documentos: Caguas 2020, Caguas: Ciudad Sustentable, el Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio Autónomo de

¹ Las funciones de ARPE fueron transferidas a la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe), de acuerdo a lo establecido en la Ley Núm. 161 de 2010, según enmendada.

² La V jerarquía de facultades de ordenación otorga a un municipio la transferencia de las facultades de la JP y ARPE (OGPe), según establecido en el Artículo 13.012 "Transferencia de Competencias sobre la Ordenación Territorial" de la Ley 81-1991, según enmendada, y de acuerdo al Convenio de Delegación de Facultades.

Caguas, el Plan Estratégico de Segunda Generación, entre otros instrumentos de planificación.

Cambios adicionales en los reglamentos aplicables y enmiendas a documentos técnicos, tales como los mapas de inundación, hacen necesario revisar la normativa vigente en el PT para tomar en consideración los cambios ocurridos.

La revisión integral de este PT, además, ha permitido incorporar los nuevos estatutos aprobados durante los pasados años, entre los que se encuentran las enmiendas a la *Ley de Municipios Autónomos*, la *Ley de Revitalización de Centros Urbanos*, Ley Núm. 212 de 2002, según enmendada, *La Ley para la Reforma del Proceso de Permisos*, Ley Núm. 161 de 2009, según enmendada y *la Ley para el Plan de Uso de Terrenos de Puerto Rico*, Ley Núm. 550 de 2004, entre otras.

También se integran varios elementos del borrador del Plan de Usos de Terrenos para Puerto Rico (PUTPR), preparado por la JP en cumplimiento con la Ley Núm. 75 de 1975, *Ley Orgánica de la Junta de Planificación* y la Ley Núm. 550-2004, según enmendada. El Borrador del PUT fue publicado en diciembre de 2014 y presentando en vista pública en febrero de 2015.

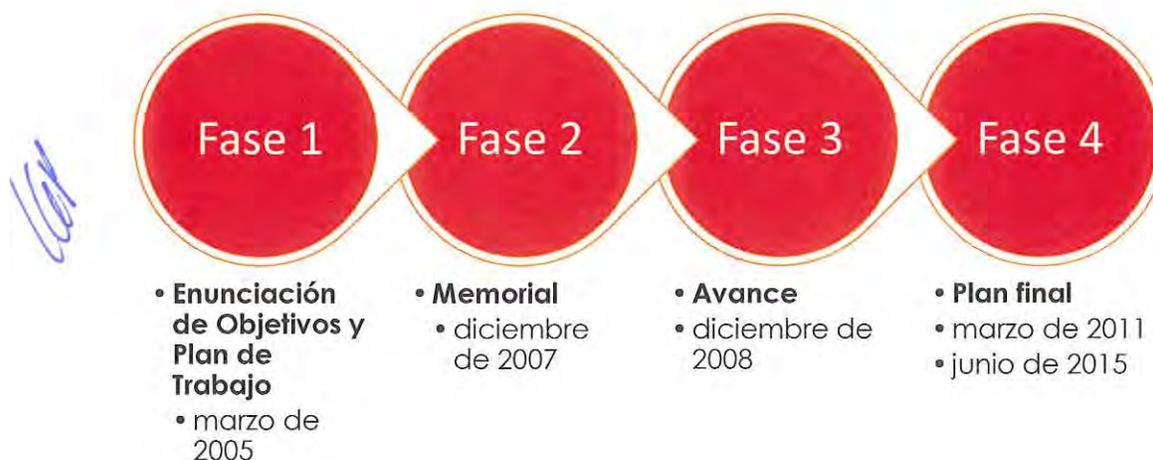
Dicho documento fue presentado en vistas públicas en febrero de 2015. Estos componentes son:

- Los Principios Rectores, Metas y Objetivos del Plan de Usos de Terrenos, los cuales serán derogados y sustituirán los Objetivos y Políticas Públicas del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico de 1995, una vez sea aprobado el PUTPR;
- La nueva estructura territorial a base de áreas funcionales, según dispuesto en la Resolución Núm. JP-2013- 308;
- Las categorías de clasificación del suelo rústico especialmente protegido, las cuales incluyen: valor ecológico, valor hídrico, valor de paisaje o valor agrícola; y
- Las propuestas de clasificación del PUTPR para el territorio del MAC.

1.2 Proceso de revisión integral del Plan Territorial del Municipio Autónomo de Caguas

La revisión integral del PT del MAC comenzó el 16 de agosto de 2004 con el envío a la JP de la comunicación indicando la intención de comenzar el proceso, el cual consiste de cuatro etapas. Estas responden al mismo número de vistas públicas, siendo éstas: la Enunciación de los Objetivos y el Plan de Trabajo, el Memorial, el Avance del PT y el Plan Territorial Final.

Ilustración 1. Proceso de revisión integral del PT del MAC



- *Enunciación de Objetivos y el Plan de Trabajo* - Es el documento que anuncia el inicio del proceso de elaboración del PT a los residentes de Caguas y a las entidades gubernamentales. En éste se presentan las metas y los objetivos que pretende alcanzar el Municipio y que guiarán los trabajos de desarrollo del Plan y el plan de trabajo para llevarlo a cabo. Debido a la naturaleza del proceso, dichos objetivos continuaron evolucionando y ampliándose con la información recopilada y analizada. Este documento se radicó en la JP el 14 de febrero de 2005 y su vista pública se llevó a cabo el 16 de marzo de 2005.
- *Memorial*- Contiene los siguientes documentos básicos: Memoria del Plan que describe el contenido general del Plan; Inventario, diagnóstico y recomendaciones sobre el desarrollo social, económico y físico del municipio; y un documento de las políticas del PT que establece metas y objetivos, y las recomendaciones para su desarrollo social, económico y físico. Este documento fue presentado en vista pública el 6 de diciembre de 2007.
- *Avance del Plan*- Es el documento que resume e ilustra las decisiones y recomendaciones preliminares más importantes del PT en desarrollo. Sirve como instrumento de divulgación de las ideas del Pla y para promover una amplia participación ciudadana y de las agencias públicas vinculadas a los asuntos que atiende el Plan. La vista pública del Avance se llevó a cabo el 2 de diciembre de 2008.
- *Plan Territorial Final* - Contiene tres conjuntos de documentos: el Memorial, el Programa y la Reglamentación, las cuales se discuten en la siguiente sección. El Plan Final fue presentado en vista pública el 31 de marzo de 2011 y el 30 de junio de 2015.

En una reunión sostenida entre el personal del MAC y el de la JP en abril de 2015, se le solicitó al Municipio que incorporase en su clasificación las propuestas del PUTPR, las cuales se describen en detalle en la sección 9.3 de este Memorial. El MAC accedió a realizar dichos cambios, lo que le ha requerido la celebración de una nueva vista pública, presentar el documento ante las Juntas de Comunidad, la Legislatura Municipal y la radicación nuevamente ante la JP para el proceso de adopción y aprobación por el Gobernador.

Estos cambios han requerido modificar varias secciones del Memorial presentado en vista pública en marzo de 2011, los cuales incluyen: la sustitución de la discusión de la región por la nueva estructura territorial conocida como Área Funcional de Caguas (Capítulo 2) y las propuestas de usos de suelos (Sección 9.3).

El Municipio, además, aprovecho esta oportunidad para revisar otras secciones con información reciente y actualizar el Programa con proyectos programados por las diversas secretarías municipales y las agencias y corporaciones públicas. Los planos de ordenación: plano de clasificación y plano de calificación, también fueron modificados.

Este Plan Final revisado fue presentado en vista pública el 30 de junio de 2015.

1.3 Estructura interna del Plan Territorial

El Plan Territorial (PT) está integrado por un conjunto de documentos que responden a una concepción unitaria, mientras que cada uno de estos contiene y resuelve un aspecto diferente y complementario. Estos documentos son:

Memorial

El Memorial es el documento que establece los objetivos generales de la ordenación y expresa y justifica los criterios que conducen a la adopción de distintas determinaciones. Es el instrumento básico para la interpretación del PT en su conjunto y opera como suplemento para resolver los conflictos entre otros documentos o entre distintas determinaciones, si resultaran insuficientes las disposiciones de la Reglamentación.

El Memorial está constituido por tres títulos principales, según dispuesto por la *Ley de Municipios Autónomos* y el Reglamento de Planificación Núm. 24. Éstos son:

- *Título I:* Memoria del Plan, sección en la que se describe el contenido general del PT;
- *Título II:* Inventario, Diagnóstico y Recomendaciones. En éste se presenta la información social, económica y física del MAC. Se incluye, además, un análisis de las tendencias de desarrollo y otros asuntos que impactan la ordenación del territorio; y,
- *Título III:* Las Políticas del Plan- Establece las metas y objetivos del Plan, las recomendaciones de desarrollo y las determinaciones para el Programa y la

Reglamentación. Dicha sección incluye, además, los planos de información necesarios para ilustrar gráficamente el desarrollo físico propuesto.

Programa

El Programa es el complemento del Memorial en el cual se presentan las obras, proyectos y programas que propone realizar el Municipio a tono con los objetivos previamente enunciados, la información analizada y la capacidad municipal. El Programa, además, incluye los compromisos de proyectos y obras que han asumido las agencias y corporaciones del Gobierno Central para el MAC.

Reglamento

El Reglamento constituye el documento fundamental para la ordenación de los usos de terrenos y la construcción en el Municipio. El mismo establece los usos e intensidades dentro de un marco adecuado a la realidad municipal, a sus metas y objetivos.

A tenor con las facultades concedidas a los Municipios en el Capítulo 13 de la *Ley de Municipios Autónomos* y la *Ley de Procedimiento Administrativo Uniforme*, Ley Núm. 170 de 1988, según enmendada, el MAC se propone adoptar el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos (conocido como Reglamento Conjunto) con vigencia de marzo de 2015. Dicho reglamento fue aprobado a tenor con Ley Núm. 161 de 2009, según enmendada.

El Municipio Autónomo de Caguas como política de reglamentación, además adoptará los siguientes reglamentos y planes especiales de la JP y sus futuras enmiendas:

- Reglamento sobre Áreas Especiales de Riesgo a Inundación, Reglamento Núm. 13, con vigencia de 2010- Establece controles para las edificaciones y desarrollo de terrenos en las áreas identificadas con susceptibilidad al riesgo de inundación, según determinadas por FEMA. La JP clasifica las áreas susceptibles a inundaciones por zonas, tomando en consideración su designación de los Mapas de Tasas de Seguro de Inundaciones. Como política dentro del Plan Territorial se pretende evitar los nuevos desarrollos en las áreas susceptibles a inundaciones.
- Reglamento de Control de Tránsito y Uso Público de Calles Locales, Reglamento Núm. 20 de 1989- Establece normas y procedimientos necesarios para la obtención de autorizaciones y permisos para el control del tránsito de vehículos de motor y el uso público de las calles en las urbanizaciones y comunidades. El mismo también regula el acceso controlado.
- Reglamento de las Nuevas Competencias para Viabilizar el Desarrollo Urbano, Reglamento Núm. 21 de 1992- Establece los procedimientos a seguir en la utilización de las nuevas competencias. Éste reglamento contiene disposiciones asociadas a cinco de las seis nuevas competencias establecidas conforme a la *Ley de Municipios Autónomos*: (1) dedicación de terrenos para usos rotacionales, (2) exacción por impacto, (3) transferencia de derechos de

desarrollo, (4) eslabonamientos y (5) reparcelación. La sexta competencia, requerimientos de facilidades dotacionales, se atiende mediante el Reglamento de Lotificación y Urbanización.

- Reglamento de Ordenación de la Infraestructura en el Espacio Público, Reglamento Núm. 22 de 1992- Rige la forma, ubicación y disposición de las instalaciones de infraestructura en el espacio público. Ésta debe realizarse de una manera funcional, estética y ordenada tomando en consideración el ámbito de crecimiento del municipio.
- Reglamento sobre los Planes de Ordenación Municipal y la Transferencia y Administración de Facultades, Reglamento Núm. 24 de 1994- Establece los procedimientos a seguir para la elaboración de los Planes Territoriales, la transferencia y administración de las jerarquías de facultades de ordenación territorial, con el propósito de promover el bienestar social y económico de la población.
- Plan de Área del Centro Urbano Tradicional (PACUT). Este documento establece las políticas y lineamientos a ser aplicados en el CUT e incluye un reglamento particular de calificación para esta zona, el Reglamento de Ordenación del Centro Urbano Tradicional del Municipio Autónomo de Caguas.

Además, existen una serie de leyes generales y especiales, a nivel estatal y federal, que deben ser consideradas al implantar este PT. Estas leyes y reglamentos serán aplicadas en las instancias que corresponda.

1.4 Trascendencia del Plan Territorial del Municipio Autónomo de Caguas

El Plan Territorial del MAC incorpora tres aspectos de gran importancia: Participación, Proyecto Municipal y Factibilidad.

Participación

La Administración Municipal de Caguas ha tenido como práctica la inclusión de la participación ciudadana como uno de los aspectos fundamentales de su gestión. Este aspecto ha sido incorporado durante todo el proceso de revisión integral del Plan.

Además de la oportunidad de participar en las vistas públicas de cada fase del Plan, la ciudadanía ha tenido la oportunidad de expresar sus inquietudes y preocupaciones y comentar acerca del desarrollo de los trabajos propios de Plan a través de las Juntas de Comunidad.

La *Ley de Municipios Autónomos* dispone que durante el período de elaboración y antes de celebrar la última vista pública del PT deberá crearse, un mínimo de una Junta de Comunidad por cada 50,000 habitantes. Según el Censo de 2010, la población de Caguas es de 142,893 habitantes, por lo que cuenta con tres (3) Juntas de Comunidad distribuidas de la manera siguiente: *Zona Norte*, once (11) miembros; *Zona Centro*, ocho

(8) miembros; *Zona Sur*, siete (7) miembros. La distribución por barrio de las Juntas de Comunidad se ilustra en el mapa siguiente. Estas tres Juntas de Comunidad permanecen activas desde que comenzó el proceso de elaboración del PT, aprobado en el 1998.

Dichas Juntas han sido proactivas en velar por el cumplimiento de sus funciones, según establecidas en la *Ley de Municipios Autónomos*, las cuales incluyen:

- Asesorar al Municipio en la elaboración, revisión y cumplimiento de los Planes de Ordenación (Territorial, de Ensanche y de Área) dentro del área geográfica del Municipio.
- Vigilar la implantación y cumplimiento de los Planes de Ordenación aprobados por el Municipio y la JP, incluyendo la ejecución de las facultades sobre la ordenación territorial que le sean transferidas al Municipio.
- Promover la participación ciudadana en los mencionados procedimientos e informar al Municipio de sus recomendaciones.
- Referir a la OGPe los casos relacionados con querellas y violaciones a las leyes y reglamentos de planificación, sobre cuya tramitación OGPe mantenga jurisdicción.
- Dar el debido seguimiento a dicha agencia pública para promover en el Municipio la eficaz implantación de las leyes y reglamentos antes mencionados.

Las tres Juntas de Comunidad se han reunido en repetidas ocasiones durante el desarrollo de todas las fases de la Revisión Integral del Plan Territorial del MAC, tanto en reuniones plenarias, como en reuniones ordinarias de cada Junta de Comunidad. También se llevaron a cabo reuniones del Comité Ejecutivo, compuesto por las directivas de cada Junta de Comunidad. Este documento fue presentado a las Juntas de Comunidad el 15 de septiembre de 2015.

La participación en el proceso de revisión integral del PT, incorpora, además, a las agencias del Gobierno Central, en particular la JP. Dicha agencia ha trabajado directamente con el Municipio para lograr que el PT se enmarque en la Política Pública Regional y Central.

Proyecto municipal

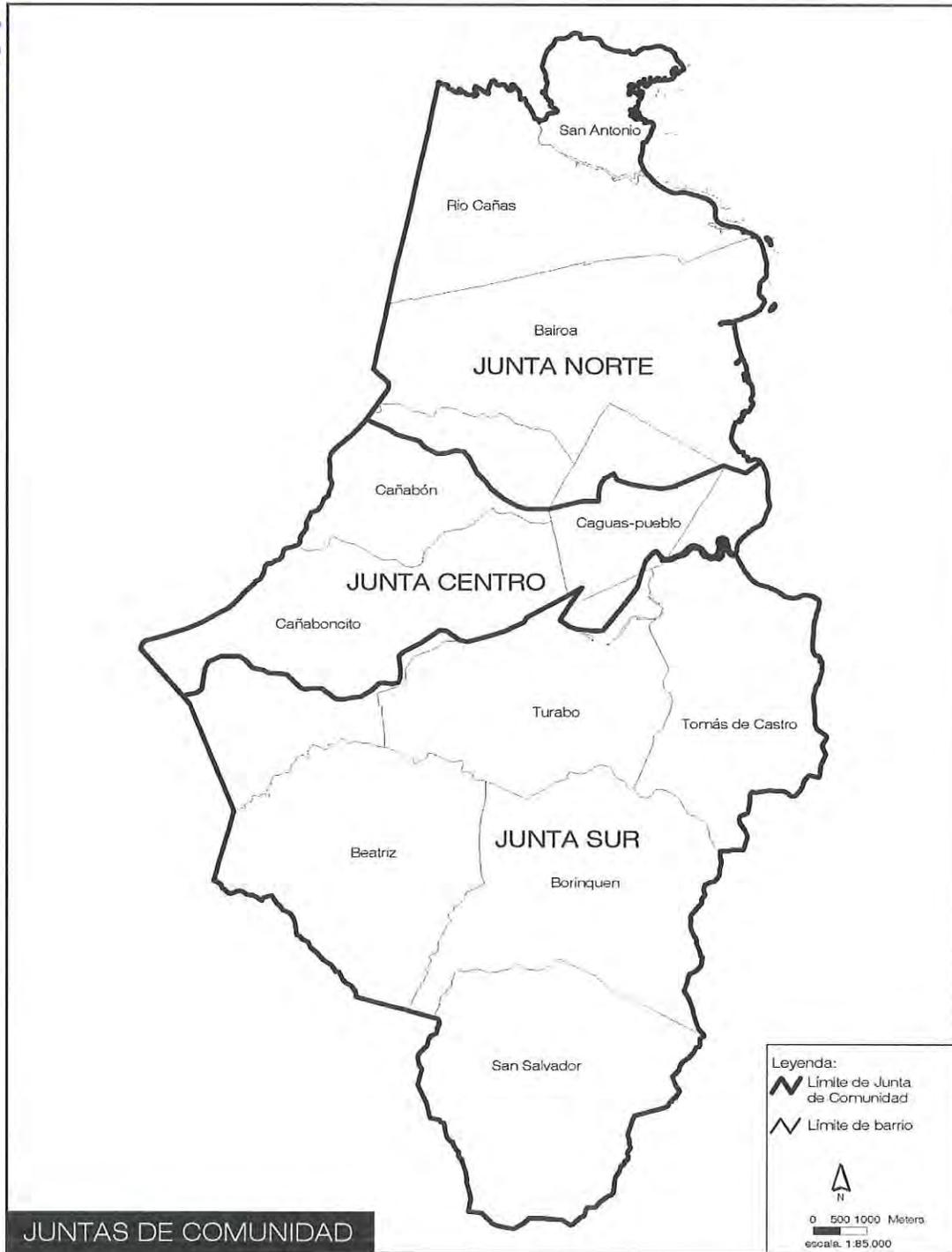
El PT supone un proyecto municipal consciente y de consenso que busca atender las necesidades de uso de terrenos en el MAC. Este Plan no es un documento estático. Más bien, es un documento que guiará toda actuación en el ámbito municipal, que fija objetivos y programa proyectos para alcanzar la sostenibilidad del Municipio.

Factibilidad

La factibilidad será el elemento constante en toda propuesta que presente el PT. La capacidad municipal con la que cuenta el MAC será considerada en las propuestas a

modo de garantía para la eventual ejecución de obras que permitan la transformación de Caguas.

Mapa 1. Juntas de comunidad



Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

Título II. Inventario y diagnóstico

Para tener una visión completa de la realidad del Municipio Autónomo de Caguas (MAC), es imprescindible conocer su situación social, económica y física. Dicho análisis, además, deberá considerar la situación del MAC en el contexto regional.

A tales fines, se recopiló información a manera de inventario, según dispuesto por la Ley de Municipios Autónomos y el Reglamento Núm. 24, la cual se presenta y analiza en los siguientes capítulos, a saber:

Capítulo 2. Situación de Caguas en la Metrópoli y el Área Funcional

- Hace un análisis de la estructura regional que toma nota de las determinaciones que fijan las agencias estatales con sus obras de impacto regional sobre el Municipio.

Capítulo 3. Contexto Territorial

- Aborda la información que afecta al conjunto del territorio municipal.

Capítulo 4. La Infraestructura y las Dotaciones

- Presenta un análisis de la situación de la infraestructura y el conjunto de dotaciones en Caguas.

Capítulo 5. Tránsito Histórico Urbano

- Describe todos los aspectos que definen los usos del suelo en mayor detalle.

Capítulo 6. Dinámica Demográfica

- Estudia la información referente a la población y a los sectores de actividad económica de todo el Municipio.

Capítulo 7. Análisis Urbanístico

- Considera la información de todo el territorio en sus aspectos físicos y demográficos, para hacer un análisis de los aspectos que definen el suelo urbano en mayor detalle.

Capítulo 8. Diagnóstico

- Analiza todas las determinaciones preexistentes en cuanto a planeamiento, afecciones, organización administrativa y capacidad de gestión del Municipio.

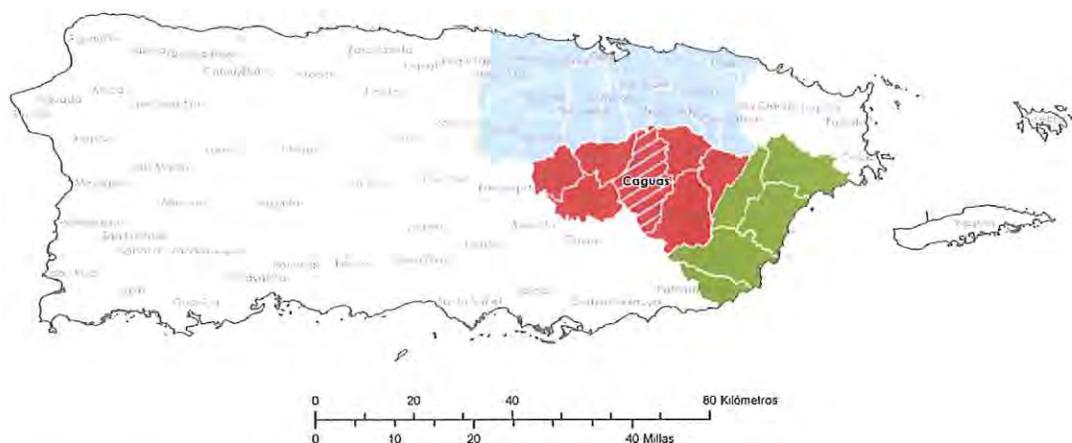
Capítulo 2. CAGUAS EN SU ÁREA FUNCIONAL

2.1 Área Funcional de Caguas

En julio de 2014 la JP emitió la Resolución Núm. JP-2013- 308 para adoptar la nueva estructura territorial a base de áreas funcionales.³ Mediante dicha estructura territorial regionalizada se divide a Puerto Rico en Áreas Funcionales (AF). Estas son regiones intermedias que agrupan los municipios de acuerdo a las características geográficas compartidas y sus interrelaciones sociales, económicas e industriales. El 5 de agosto de 2015, la JP adoptó la resolución JP-2014-309 para enmendar la delimitación de algunas AF.

El MAC encabeza su AF, siendo un polo de actividad urbana para otros municipios aledaños. Esta AF se compone de siete municipios: Caguas, Aguas Buenas, Cidra, San Lorenzo Gurabo, Juncos y Comerío.

Mapa 2. Área Funcional de Caguas y aledañas



LEYENDA:

Áreas Funcionales ■ Caguas ■ San Juan ■ Humacao
 Municipios en el Área Funcional de Caguas que participan de más de un Área Funcional ■ Caguas (Caguas-San Juan)

Fuente: Instituto de Planeación

Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

De acuerdo al Memorial del borrador del PUTPR, estos criterios de interconexión e integración son las bases sobre las cuales se deberá identificar, distribuir, organizar y regular el uso del terreno.

³ Dicha resolución derogó la Resolución JP-2011-304 de 2011, conocida como Mapa de Regionalización de Puerto Rico y metodología de desarrollo del Plan de Usos de Terrenos.

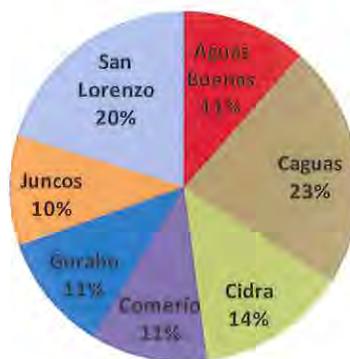
El MAC también pertenece al AF de San Juan⁴, la cual se compone de 15 municipios, según se ilustra en el mapa anterior.

2.2 Análisis territorial del AF de Caguas

El AF de Caguas tiene una extensión territorial de 679.2 km², del cual el territorio cagüeño representa casi una cuarta parte (22.5%), siendo el de mayor extensión, seguido por San Lorenzo (20.3%).

Tabla 1. Extensión territorial de los municipios y su proporción en el AF de Caguas

Municipio	Extensión territorial (Km ²)
Aguas Buenas	77.9
Caguas	152.9
Cidra	94.4
Comerio	74.0
Gurabo	73.3
Juncos	68.9
San Lorenzo	137.8
AF de Caguas	679.2



Fuente: Junta de Planificación. Capa de información geográfica de "municipios". La extensión territorial fue calculada utilizando GIS.

2.3 Fisiografía

La fisiografía en el AF de Caguas es variada. La misma se ubica en el interior montañoso de la Isla y encierra el valle Caguas-Juncos, el valle interior más extenso de Puerto Rico. Esta es predominantemente montañosa y le sirven de marco topográfico dominante la Sierra de Cayey al sureste, la Sierra de Luquillo al Noreste y la Cordillera Central al Noroeste.

Esta geografía sirve de cuenca de captación para las aguas del Río Grande de Loíza, el cual nutre el embalse Carraízo, junto al Lago de Cidra que también está ubicado en esta AF. Otros ríos de importancia son el Río Turabo, el Río Gurabo, el Río Cagüitas y el Río Usabón.

Este AF además, contiene diversos sistemas naturales relevantes tales como: el Bosque Estatal de Carite, la Reserva Natural Sistema de Cuevas y Cavernas de Aguas Buenas, el

⁴ Estos son: Bayamón, Caguas, Canóvanas, Carolina, Cataño, Corozal, Dorado, Guaynabo, Loíza, Naranjito, San Juan, Toa Alta, Toa Baja, Trujillo Alto y Vega Alta.

Lago de Cidra, el Cerro Gregorio (642 m), el Cerro Las Piñas (744 m) y el Cerro La Santa (903 m).

2.4 Condición socioeconómica del AF de Caguas

En esta sección se presenta una descripción de las tendencias de crecimiento poblacional entre 1970 y 2010 para los municipios que comprenden el AF de Caguas. Para esto, se utilizaron los datos de los Censo de 1970, 1980, 1990, 2000 y 2010⁵, además de las tendencias de crecimiento poblacional proyectadas por la JP (2014) para los municipios que componen esta AF hasta el año 2025.

También se discuten variables económicas de ingreso y situación laboral, utilizando la información oficial más reciente que corresponde a la Encuesta a la Comunidad de Puerto Rico (ECPR) ⁶ (a cinco años), ya que el Censo decenal de 2010 no recopiló esta información. Para la situación laboral también se presentan los datos del Departamento del Trabajo y Recursos Humanos (DTRH).

2.4.1 Población

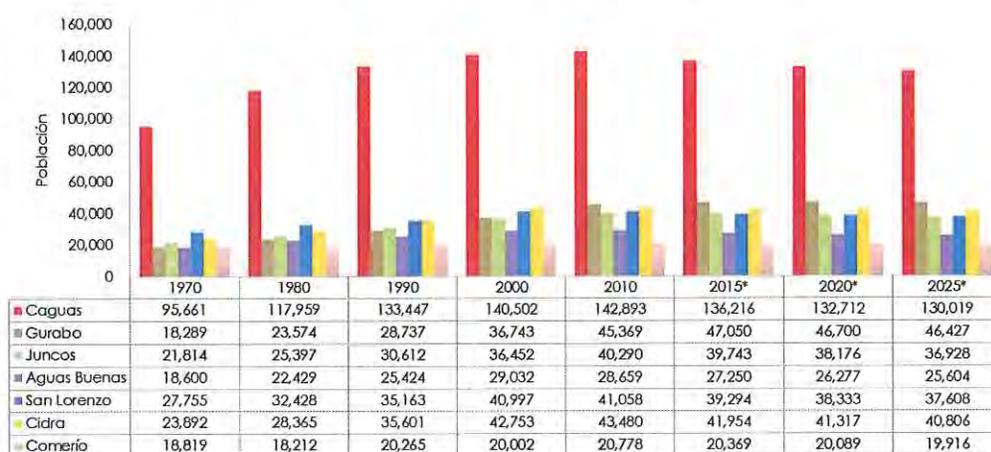
Según se observa en la próxima gráfica, la población del AF de Caguas ha ido en aumento a través de las últimas décadas, hasta contar con 362,527 habitantes en el año 2010, lo cual representa el 9.7% de la población de Puerto Rico.

Caguas se ha distinguido como el municipio con mayor población en el AF a través de los años, la cual representa 39.4% de la población del AF al año 2010. A este le sigue Gurabo, aunque con una representación en el AF de 12.5%, mucho menor que la de Caguas.

⁵ La información del Negociado del Censo de 2010 solo incluye datos poblacionales asociados a raza, origen, edad para votar y sobre unidades de vivienda y no contiene información que permita actualizar el análisis socioeconómico.

⁶ La ECPR es una encuesta demográfica continua a gran escala que realiza el Negociado del Censo Federal y que proporciona perfiles precisos y actualizados de las comunidades de Estados Unidos (incluyendo a Puerto Rico) todos los años. Los cuestionarios se envían por correo a una muestra de direcciones con el fin de obtener información sobre los hogares, es decir, sobre cada persona y la unidad de vivienda. La encuesta produce estimados anuales y para varios años de las características de las viviendas y la población y produce datos para áreas pequeñas, incluyendo sectores y subgrupos de población.

Gráfica 1. Población del AF de Caguas 1970-2025



Fuente: Negociado del Censo. Censos de Población y Vivienda del 1970 a 2010. *Proyecciones ajustadas por Estudios Técnicos, Inc. con el dato oficial más reciente del Negociado del Censo y utilizando como base las proyecciones de la Junta de Planificación, Programa de Planificación Económica y Social, a agosto de 2014, excepto para los datos de Comerío.

A pesar del incremento poblacional observado en el AF de Caguas, su tasa de crecimiento anual ha ido reduciéndose continuamente a través de los años, según se presenta en la tabla siguiente. Municipios como Caguas, Juncos, Aguas Buenas y Cidra han experimentado una tendencia similar de desaceleración de la tasa de crecimiento anual de forma continua a través de las pasadas décadas. Incluso, entre el 2000 y 2010, Aguas Buenas fue el único municipio que perdió población. Por su parte, los municipios de Gurabo y San Lorenzo presentan una tasa de crecimiento poblacional fluctuante a través de los años. Esta comenzó a reducirse durante la década pasada, más tarde que para el resto de los municipios del AF. No obstante, Gurabo es el municipio con el mayor aumento poblacional en Puerto Rico entre el 2000 a 2010 (23.5%). Este y Juncos absorbieron más del 80% del aumento poblacional del AF durante este periodo.

Tabla 2. Tasa de crecimiento anual promedio

Tasa de crecimiento anual promedio					
Municipio	1970-1980	1980-1990	1990-2000	2000-2010	2010-2020*
Caguas	2.1%	1.2%	0.5%	0.2%	-0.7%
Gurabo	2.6%	2.0%	2.5%	2.1%	0.3%
Juncos	1.5%	1.9%	1.8%	1.0%	-0.5%
Aguas Buenas	1.9%	1.3%	1.3%	-0.1%	-0.9%
San Lorenzo	1.6%	0.8%	1.5%	0.0%	-0.7%
Cidra	1.7%	2.3%	1.8%	0.2%	-0.5%
Comerío	-0.3%	1.1%	-0.1%	0.4%	-0.3%
AF de Caguas	1.8%	1.4%	1.1%	0.5%	-0.5%
Puerto Rico	1.7%	1.0%	0.8%	-0.2%	-0.9%

Fuente: Negociado del Censo. Censos de Población y Vivienda del 1970 a 2010.

*Proyecciones ajustadas por Estudios Técnicos, Inc. con el dato oficial más reciente del Negociado del Censo y utilizando como base las proyecciones de la Junta de Planificación, Programa de Planificación Económica y Social, a agosto de 2014

Las proyecciones poblacionales indican que para el año 2020 se espera una reducción poblacional de -0.5% en el AF de Caguas.

No obstante, al año 2025 Caguas continuará siendo el municipio de mayor población en el AF, con 130,019 habitantes, seguido por Gurabo con 46,427. Este último, es el único municipio del AF cuya población al año 2020 no se reducirá, aunque su crecimiento será mínimo.

2.4.2 Ingreso de los hogares

Respecto a la mediana del ingreso, se observa que Caguas ha reportado los ingresos más altos durante las décadas pasadas, incluso superiores a los de Puerto Rico. Sin embargo, de acuerdo a los estimados de la ECPR al año 2013, la mediana de ingresos para los hogares de Gurabo (\$27,459) y de Cidra (\$24,224) sobrepasó el valor reportado para Caguas (\$23,924).

Tabla 3. Mediana del ingreso de los hogares de los municipios del AF de Caguas

Municipio	1980	1990	2000	2013*
Caguas	\$ 6,283	\$ 10,420	\$ 16,522	\$ 23,924
Gurabo	\$ 3,992	\$ 9,091	\$ 16,451	\$ 27,459
Juncos	\$ 4,562	\$ 8,086	\$ 13,072	\$ 18,497
Aguas Buenas	\$ 4,163	\$ 8,367	\$ 12,957	\$ 14,902
San Lorenzo	\$ 3,574	\$ 7,438	\$ 12,226	\$ 17,743
Cidra	\$ 3,932	\$ 8,981	\$ 15,557	\$ 24,224
Comerío	\$ 2,740	\$ 6,988	\$ 10,892	\$ 12,615
Puerto Rico	\$ 5,348	\$ 8,895	\$ 14,412	\$ 19,624

*Fuente: Negociado del Censo. Mediana del ingreso del hogar de los censos decenales de 1980, 1990 y 2000. *Estimados a cinco años de la ECPR de 2013.*

2.4.3 Nivel de pobreza

Los estimados de la ECPR al año 2013 indican que el 42% de los hogares del AF de Caguas se encuentran bajo los niveles de pobreza. A nivel municipal, Comerío (59.6%) cuenta con más de la mitad de sus hogares bajo el nivel de pobreza, la proporción más alta del AF. A este le sigue Aguas Buenas, con 54.5% de sus hogares con esta condición, mientras Caguas (37.9%) tiene la segunda proporción más baja del AF.

Tabla 4. Hogares del AF con ingresos bajo los niveles de pobreza a 2013

Municipio	Total de hogares	Hogares bajo los niveles de pobreza	% de hogares bajo los niveles de pobreza
Caguas	49,025	18,579	37.9%
Gurabo	14,188	4,806	33.9%
Juncos	12,641	5,831	46.1%
Aguas Buenas	8,887	4,839	54.5%
San Lorenzo	13,237	6,245	47.2%
Cidra	13,393	5,364	40.1%
Comerío	6,239	3,721	59.6%
AF de Caguas	117,610	49,385	42.0%
Puerto Rico	1,230,868	548,380	44.6%

Fuente: Negociado del Censo. Estimados a cinco años de la ECPR de 2013.

2.4.4 Situación laboral

En décadas recientes, la tasa de participación laboral⁷ de los municipios del AF de Caguas, con pocas excepciones, se ha mantenido por debajo de la tasa promedio para Puerto Rico. En el 1990, la excepción fue Caguas, con una tasa de participación laboral de 51.2%, mientras al 2000 fueron Caguas (43.5%) y Gurabo (42.4%).

Los datos del año 2000 indican que la tasa de participación laboral en Puerto Rico disminuyó significativamente, a 40.7%, al igual que en los municipios del AF.

Los estimados de la ECPR al año 2013 reflejan que la tasa de participación laboral en todos los municipios del AF, excepto en San Lorenzo (43.9%), Aguas Buenas (35.1%) y Comerío (33.1%), es superior a la de Puerto Rico (46.1%). Cidra y Gurabo tienen las tasas más altas, seguidos por Caguas, donde la mitad de la población de 16 años o más son parte de la fuerza laboral.

Tabla 5. Tasa de participación laboral

	1990	2000	2013*
Caguas	51.2%	43.5%	51.5%
Aguas Buenas	42.9%	34.9%	35.1%
Cidra	46.1%	39.2%	53.4%
Gurabo	46.2%	42.4%	53.2%
Juncos	43.8%	40.3%	47.3%
San Lorenzo	42.5%	40.5%	43.9%
Comerío	42.9%	30.5%	33.1%
Puerto Rico	47.3%	40.7%	46.1%

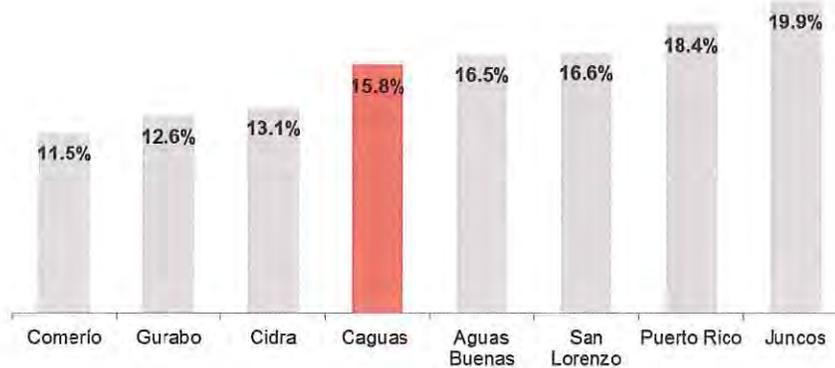
Fuente: Negociado del Censo. Mediana del ingreso del hogar de los censos decenales de 1990 y 2000. *Estimados a cinco años de la ECPR de 2013.

La tasa de desempleo en los municipios del AF se mantiene por debajo de la de Puerto Rico (18.4%), excepto en Juncos, donde esta es poco mayor (19.9%). Comerío tiene la

⁷ La tasa de participación laboral se define como la proporción de personas dentro del grupo trabajador del total de personas de 16 años o mayores. El término *grupo trabajador* se define en el Censo como todas las personas clasificadas en el grupo trabajador civil (empleadas y desempleadas) más los miembros de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de América.

tasa de desempleo más baja de 11.5%, seguido de Gurabo, con 12.6%, y Cidra, con 13.1%.

Tabla 6. Tasa de desempleo (ECPR-2013)



Fuente: Negociado del Censo. Estimados a cinco años de la ECPR de 2013.

De acuerdo a las cifras del DTRH, a 2013 el Municipio de Caguas tenía una tasa de desempleo de 12.4%, menor que la de Puerto Rico (14.3%) para esa misma fecha.

2.5 Sistema urbano y de relaciones

De acuerdo al Negociado Federal del Censo^[1], los municipios que comprenden del AF de Caguas forman parte del Área Metropolitana San Juan - Carolina -Caguas, la cual se compone de 40 municipios.

El Municipio de Caguas es la cabecera y centro de actividad de su AF. La ubicación de Caguas, a medio camino entre las regiones Central, Sur, Este y Metropolitana de San Juan, lo convierten en un nodo de algunos de los principales ejes de transporte de la Región y Puerto Rico.

Las vías principales de la Región las cuales cruzan la Zona Urbana de Caguas, son:

- **PR-1**, originalmente concebida como la principal vía de comunicación entre las regiones Norte y Sur de Puerto Rico. Esta vía conecta a San Juan y su Área Metropolitana con Caguas, Cidra y otros municipios del Sur de Puerto Rico.
- **PR-52**, (Expreso Luis A. Ferré), es una vía tipo autopista y funciona como la principal conexión entre el Norte y el Sur de Puerto Rico. Esta vía, que comienza en San Juan, conecta con varios municipios del interior y Sur en su recorrido, el cual termina en Ponce.

^[1] Los datos presentados en esta sección son tomados del Negociado Federal del Censo. La delimitación de áreas metropolitanas fue definida por la Oficina Federal de Gerencia y Presupuesto (Office of Management and Budget) en 2013.

- **PR-30**, que es la principal conexión entre el Centro y el Este de Puerto Rico. Ésta es una vía rápida que comienza en Caguas y continúa a través de los municipios de Gurabo, Juncos, Las Piedras y Humacao.

Además de estas vías, existen otras que comunican los distintos municipios de la Región entre sí y con municipios cercanos. Estas vías comienzan en la zona urbana de Caguas y son: la PR-156 hacia Aguas Buenas, la PR-172 hacia Cidra, la PR-175 hacia Trujillo Alto, la PR-189 hacia Gurabo y la PR-183 hacia San Lorenzo.

Por otra parte, Caguas concentra gran parte de las actividades económicas, de servicios e institucionales de orden regional dentro de su territorio municipal. En el MAC están ubicadas varias oficinas regionales del Gobierno Central, entre las que se encuentran: Departamentos de Agricultura, Departamentos de Educación, Departamentos de Recreación y Deportes, y Departamentos de la Familia. Otras agencias del Gobierno Federal ubicadas en Caguas son las oficinas del Departamento de Agricultura.

Capítulo 3. CONTEXTO TERRITORIAL

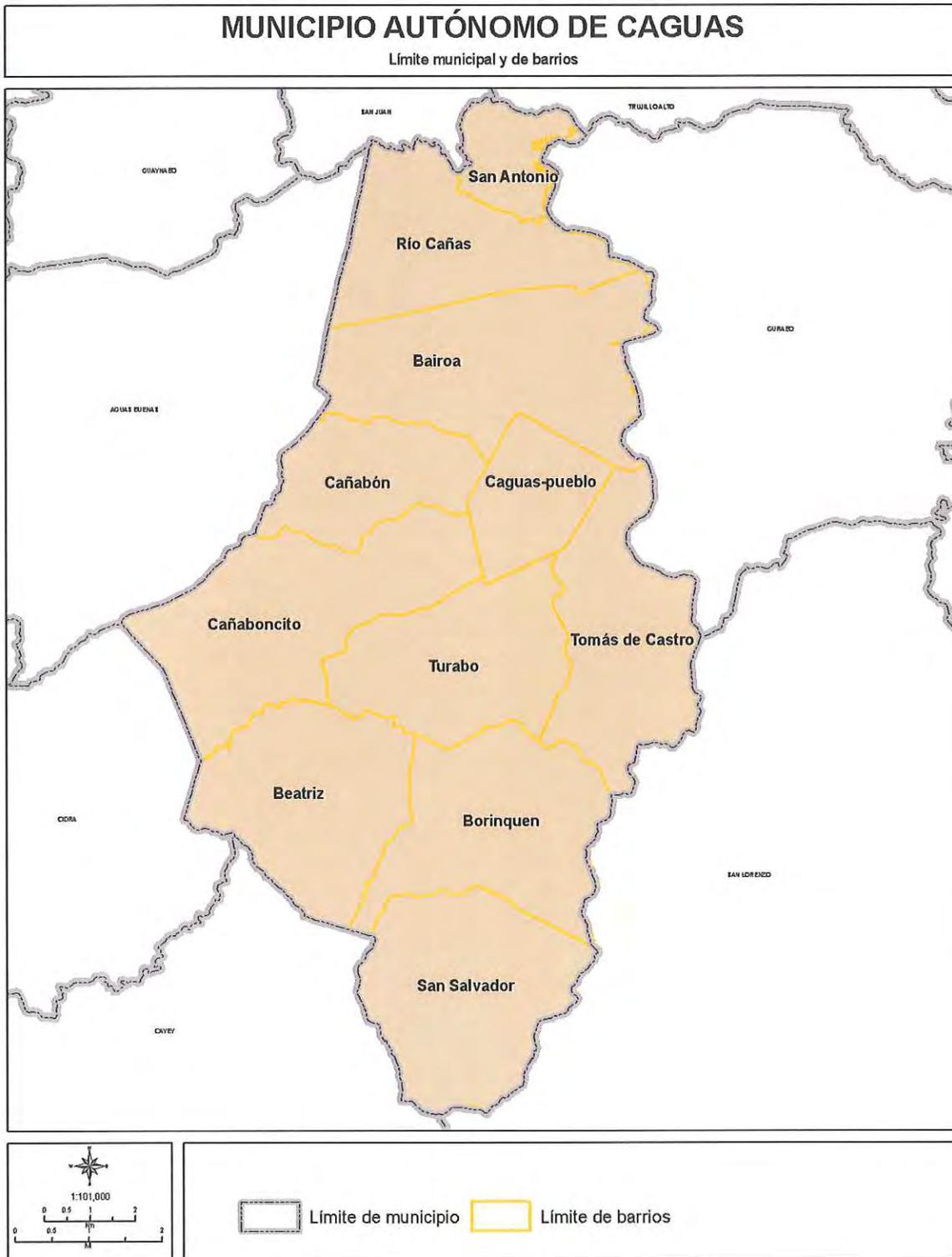
3.1 Marco geográfico general

El Municipio Autónomo de Caguas (MAC) está situado en el interior Este-Central de la Isla. Limita al Norte con los Municipios de San Juan y Trujillo Alto, al Oeste con los municipios de Aguas Buenas y Cidra, al Este con Gurabo, al Sureste con San Lorenzo y al Suroeste con Cayey (ver mapa siguiente). Con una extensión territorial de 152 km², este Municipio es el decimoctavo (18) en tamaño en Puerto Rico. Igualmente, es uno de los más densamente poblados (934.7 habitantes/km² al año 2010), superado sólo por los municipios principales del Área Metropolitana de San Juan (AMSJ).

Contrario a otros municipios del interior montañoso, Caguas encierra un área interior baja o llana de gran extensión: el Valle de Caguas. Este valle ha provisto el escenario para la expansión urbana más significativa fuera de los municipios de la zona costanera. Esta característica fisiográfica particular, junto a su excelente ubicación geográfica a medio camino de nodos regionales de importancia en el Norte, Sur y Este de Puerto Rico, le proporcionan una posición regional e interregional única.

Mapa 3. Barrios del Municipio Autónomo de Caguas

ESP



Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

3.2 La fisiografía municipal

Puerto Rico se divide en tres provincias fisiográficas: la Provincia del Interior Montañoso Central, que cruza la Isla de Este a Oeste; la Provincia de las Calizas, que bordea la Cordillera Central al Sur y al Norte (formaciones cársticas); y la Provincia de los Llanos Costaneros, que se caracteriza por zonas pantanosas, cenagosas, llanos aluviales inundables, cerros de playa y dunas de arena.

El Municipio de Caguas se encuentra en el interior, enmarcado topográficamente al Oeste por la Cordillera Central, al Sureste por la Sierra de Cayey y al Noreste, aunque ya fuera de su territorio, por la Sierra de Luquillo. Este Municipio está dominado por las tierras de las montañas y los llanos aluviales, los cuales forman parte del Valle de Caguas. Este Valle, cuya extensión es de 44 km² (17 mi²), ocupa el 27% del territorio cagüeño. Su diámetro aproximado es de 6.4 kilómetros (4 millas) y su superficie es irregular y escarpada, con una elevación máxima de 490 pies sobre el nivel del mar (snm), cerca del Lago Loíza (Carraízo).

El punto más alto del MAC es el Cerro La Santa, a 903 metros snm. Este cerro es el punto de encuentro de los límites municipales de Caguas, San Lorenzo y Cayey. Estos terrenos en la porción Sur del Municipio son los más escarpados, con alturas que alcanzan los 900 metros.

3.3 Clima

El clima del MAC está determinado por dos factores principales: su topografía y ubicación.

La variación diurna en la velocidad del viento en el Valle de Caguas se explica por su sobrecalentamiento en las tardes, que induce a un movimiento rápido convectivo del aire y a movimientos turbulentos. Respecto a la frecuencia de los vientos, el patrón prevaleciente del Este se ve afectado por las variaciones producidas por la topografía (el efecto valle-montañas).

La posición del Valle a sotavento de la Sierra de Luquillo hace que reciba aire relativamente caliente. Las temperaturas en las partes altas del territorio municipal son más bajas y agradables, condición típica de los terrenos de altura en el interior de la Isla. Sin embargo, en los meses de verano, las temperaturas en el Valle Caguas-Juncos alcanzan niveles máximos cálidos, comparables con municipios costeros como Ponce y Mayagüez.

El patrón de precipitación varía, a su vez, en un gradiente Sur-Norte con valores que fluctúan entre 90 y 100 pulgadas en el interior montañoso, y entre 60 y 80 pulgadas en la parte baja del Norte del Valle de Caguas. El patrón anual sigue el general de Puerto Rico, con meses más secos en invierno –entre enero y julio– y más húmedos después del verano. En Caguas se observan dos picos de estaciones lluviosas marcadas: una corta en mayo, y otra entre septiembre y noviembre (Quiñones-Marques et al., 1980). El patrón

diurno marca la presencia mayor de lluvias en las tardes, sobre todo en verano, debido al sobrecalentamiento solar.

3.4 Suelos

Los suelos predominantes en el Valle de Caguas pertenecen a la asociación Mabí-Río Arriba, que incluye las series Mabí, Río Arriba y Montegrande. Estos suelos se encuentran, principalmente, en las porciones Norte y centro del territorio municipal (ver mapa siguiente). La asociación Mabí-Río Arriba está compuesta por aluvión de alta fertilidad, aunque de drenaje pobre. Sus pendientes fluctúan de 0%-12%. Estos suelos son sumamente arcillosos y altamente expansibles, de ahí el nombre de "El Barrero" que se le daba al valle en el Siglo XVIII. Estas características facilitaron el uso de estos suelos para el cultivo de la caña de azúcar por mucho tiempo.

A pesar de las limitaciones inherentes a este tipo de suelos para la construcción de edificaciones, la urbanización ha cubierto una parte sustancial de los mismos. Mientras tanto, la agricultura, excepto las actividades pecuarias, ha desaparecido virtualmente en el Valle de Caguas.

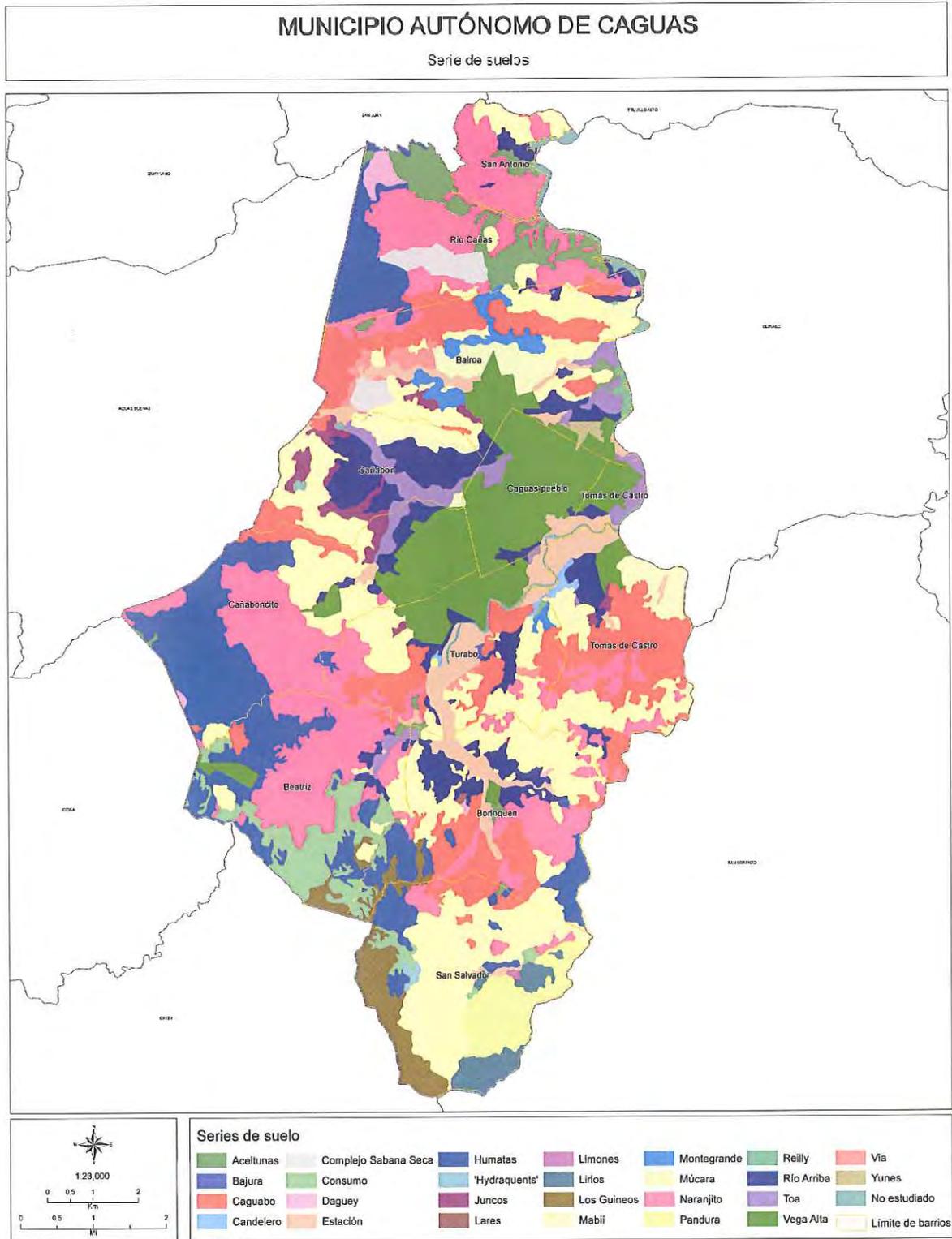
Los suelos de las montañas húmedas están distribuidos al Oeste, Este y Norte entre la asociación Múcara-Caguabo, al Suroeste la asociación Humatas-Naranjito-Consumo y al Sur la asociación Maricao-Los Guineos. Las asociaciones Múcara-Caguabo y Humatas-Naranjito-Consumo son características de la Región Central-Este. Algunas porciones de estos terrenos son propicias para la actividad agrícola, siempre y cuando se lleven a cabo medidas de conservación y limitaciones del cultivo al mínimo, prácticas esenciales en las áreas más escarpadas. Estas medidas son recomendables, por encontrarse estos terrenos en la cuenca de drenaje de uno de los embalses más importantes de la Isla, el embalse Carraízo.

La asociación Múcara-Caguabo está compuesta por las series de suelos Múcara, Caguabo y, en menor porción, las series Morado, Sabana y Juncos. Estos suelos se distinguen por ser montañosos y estar fragmentados por cuerpos de agua intermitentes. Sus pendientes varían de 12% a 60%. Estas pendientes escarpadas, junto a su potencial de erosión y la profundidad de la roca suponen serias limitaciones para usos agrícolas y los desarrollos urbanos extensivos en estos suelos.

La asociación de suelos Humatas-Naranjito-Consumo se encuentra al Suroeste del territorio municipal. La misma se compone de suelos Humatas, Naranjito, Consumo y, en menor porción, los suelos Dagüey, Aceitunas y Lares. Las pendientes en esta asociación fluctúan de 20% a 60%. En términos generales, éstos tienen serias limitaciones para el cultivo, debido al alto potencial de erosión y las pendientes escarpadas. En aquellas áreas donde las pendientes son más suaves, se puede cultivar condicionado a que se lleven a cabo prácticas de conservación. Estas características, además, representan serias limitaciones para desarrollos urbanos.

Mapa 4. Serie de suelos

Handwritten signature



Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

Los suelos de la asociación Maricao-Los Guineos son típicos de una topografía sumamente escarpada y húmeda, siendo la erosión excesiva un gran problema. Estos suelos se ubican en el Sur de Caguas, en donde parte de los terrenos pertenecen al Bosque Carite. Es precisamente la cubierta forestal la más adecuada en estos terrenos, considerando la intensa actividad de lluvia que les afecta, las características de las pendientes y las repercusiones que otras alternativas de usos puedan tener sobre la calidad de los embalses que se nutren de la escorrentías de estos terrenos. Dentro de esta asociación, en el Municipio de Caguas se observan las series Los Guineos y Humatas (ver mapa anterior).

3.5 Clase de capacidad productiva de los suelos

El Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura Federal (NRCS, por sus siglas en inglés) estableció una clasificación de suelos a base de la adaptabilidad de los cultivos, las características físico-químicas del terreno, las medidas de conservación y la viabilidad de los mismos para producir cosechas. Estas clasificaciones se presentan a continuación y las mismas están representadas más adelante en un mapa para el territorio de Caguas.

Tabla 7. Clasificación de la capacidad productiva de los suelos

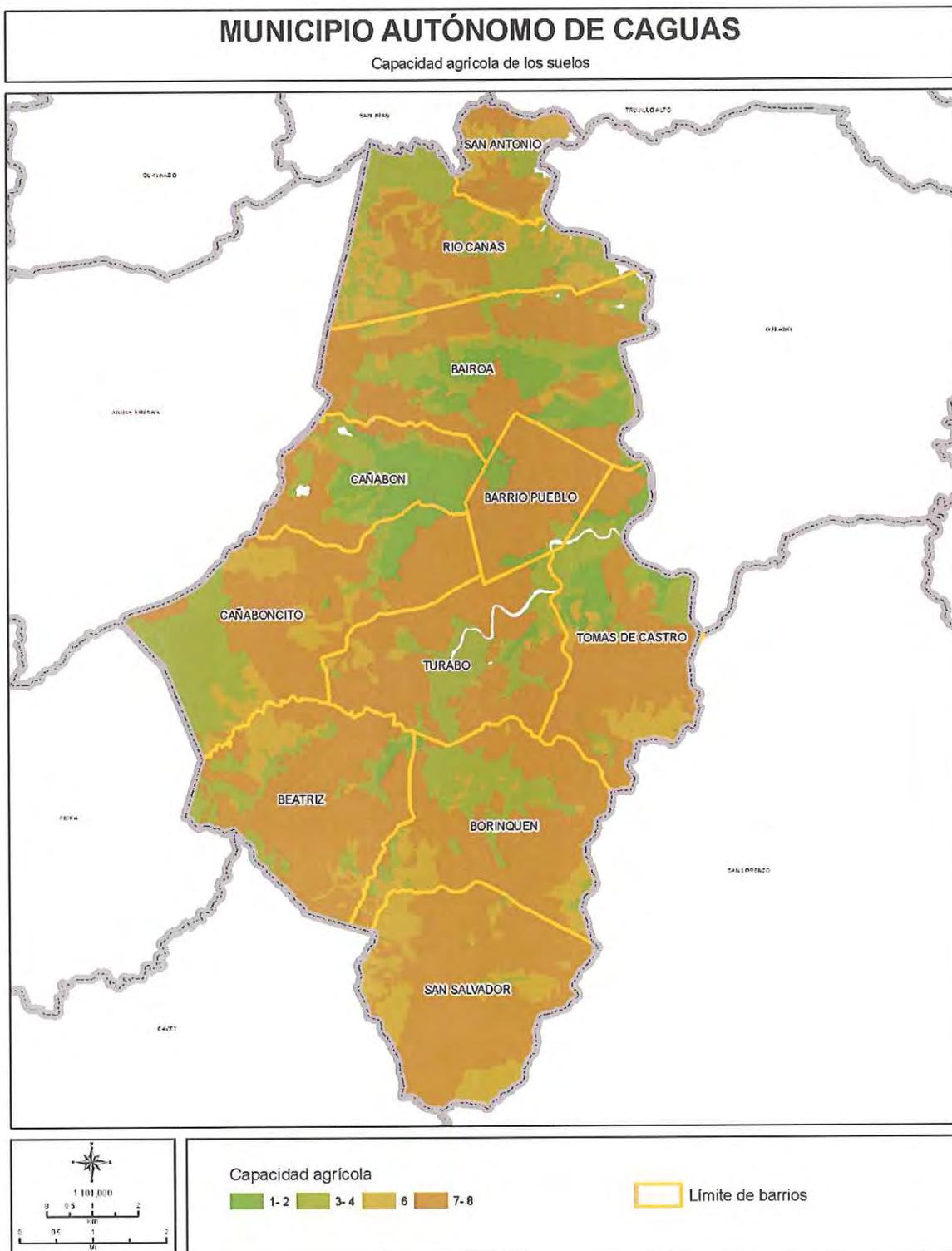
Clase	Descripción
I	Suelos propios para cultivo intensivo sin necesidad de prácticas especiales de conservación. No se necesita control de erosión, drenaje o riego. El manejo normal de estos suelos los mantiene en máxima producción.
II	Suelos apropiados para cultivo continuo e intensivo con moderadas prácticas de conservación.
III	Suelos apropiados para cultivo continuo e intensivo con la aplicación de prácticas especiales de conservación.
IV	Suelos apropiados para prácticas de conservación.
V	Suelos con limitaciones pero para pastos, ganadería, árboles y agricultura utilizando técnicas modernas.
VI	Suelos con limitaciones, pero apropiados para pastos, ganadería, bosques y alimento de vida silvestre, cobertura y agricultura utilizando técnicas modernas. Algunos suelos en esta clase pueden utilizarse para cosechas que comúnmente no requieren manejo intensivo y algunos se adaptan para algunas cosechas en particular.
VII	Suelos con limitaciones, pero apropiados para pastos, bosques y vida silvestre. Algunos suelos de esta clase, podrían ser utilizados para cosechas especiales utilizando técnicas modernas de agricultura.
VIII	Suelos con limitaciones que impiden su uso en producción de plantas comerciales y su uso se restringe a recreación, vida silvestre, protección de propósitos estéticos.

Fuente: Según establecido por el NRCS y descritos en el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos de la JP.

La mayor parte de los terrenos en Caguas están clasificados con baja capacidad productiva, clases 7 y 8 (véase mapa siguiente). Los terrenos con alta capacidad productiva, 1 y 2, están en su mayoría ubicados en los barrios Cañabón, Bairoa y al norte de Tomás de Castro. A pesar de que la mayoría de estos terrenos han sido urbanizados, el Municipio propone proteger aquéllos que aún permanecen en su estado natural.

Mapa 5. Capacidad productiva de los suelos

Cap



Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

El Censo Agrícola, publicado cada cinco años por el *National Agricultural Statistic Service* (NASS) del Departamento de Agricultura de los EE.UU., reportó que para el año 2012, en el MAC había 160 fincas agrícolas.⁸ Esto representa 74 fincas más que en el Censo Agrícola de 2007, cuando se reportaron 86 fincas agrícolas. Es decir, el MAC tuvo un aumento de 86% en la cantidad de fincas agrícolas en el periodo de cinco años.

Estas 160 fincas comprende 7,197 cuerdas de terreno en Caguas, lo cual también representa un aumento de 75% en la cantidad de terrenos dedicadas a este fin según el Censo de 2007 (4,112 cuerdas). La mayor parte de estos terrenos son utilizadas como tierras de cultivos (41.6%), seguido de los pastos para ganado (25.9%).

Se añade que el aumento observado en el número y cantidad de terrenos dedicados a actividades agrícolas en el Censo Agrícola de 2012 contrasta con las reducciones observadas en los censos anteriores.

3.6 Los recursos hídricos

El Valle de Caguas posee múltiples corrientes de aguas superficiales, la mayoría de éstas perennes. El Río Grande de Loíza es el cuerpo de agua principal que se desplaza por el territorio cagüeño. Éste cruza el borde oriental del Municipio de Sur a Norte, sirviéndole de límite con los municipios de Gurabo y San Lorenzo.

Los tributarios más importantes de este cuerpo de agua son:

- el Río Turabo, que se desplaza de Oeste a Este por la parte Sur del Valle;
- el Río Cagüitas y su tributario, el Río Cañaboncito, que cruza la porción central del Valle de Oeste a Este;
- el Río Cañas, que se desplaza en el Norte del territorio municipal; y
- el Río Bairoa, que cruza de Oeste a Este a lo largo de la porción Norte del Valle.



El Río Grande de Loíza tiene su origen en la Sierra de Cayey, a aproximadamente 1,073 metros (3,520 pies) sobre el nivel del mar. Este cuerpo de agua recorre 64 km (39.8 millas) del territorio cagüeño, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el Océano Atlántico. Su área de captación es de aproximadamente 496 km² (192 mi²) y

⁸ Recuperado en línea a través de:

http://www.agcensus.usda.gov/Publications/2012/Online_Resources/County_Profiles/Puerto_Rico/cppr025.pdf

cruza los municipios de San Lorenzo, Gurabo, Caguas, Trujillo Alto, Carolina, Canóvanas y Loíza. Además de los ríos que discurren por el MAC, otros tributarios del Río Grande de Loíza son el Río Gurabo y el Río Valenciano.

El Río Grande de Loíza fue represado en el año 1953, formando el embalse Carraízo (también conocido como el Lago Loíza) entre los municipios de Caguas, Trujillo Alto y Gurabo. Gran parte de las aguas que recoge el Río Grande de Loíza y que nutren este Lago se producen en la Sierra de Cayey, en el Sur del territorio cagüeño. Este embalse es la fuente principal para abastecer de agua potable al Área Metropolitana de San Juan. No obstante, la sedimentación en el mismo ha reducido sustancialmente su capacidad, que originalmente era de 26.81 millones de m³.⁹

Un estudio realizado por el Servicio Geológico de EE.UU. (USGS, por sus siglas en inglés) advirtió que este embalse ha estado perdiendo su capacidad de almacenaje a razón de 1.1% anual. Durante el año 1994, la alta tasa de sedimentación- de 249 acres-pies por año- redujo a poco más de la mitad (53%) su capacidad de almacenaje. Igualmente, su rendimiento se redujo de 70 a 35 millones de galones diarios. El Lago Loíza fue dragado entre 1997 y 1999 con el propósito de aumentar su capacidad en 5.8 millones de m³. En 2004, la capacidad del lago era de 17.53 millones de m³, y se estimaba que tenía una vida útil de 56 años (Soler López & Gómez Gómez, 2005).

Varios factores que han contribuido a la pérdida de la capacidad de almacenaje de este embalse, a saber:

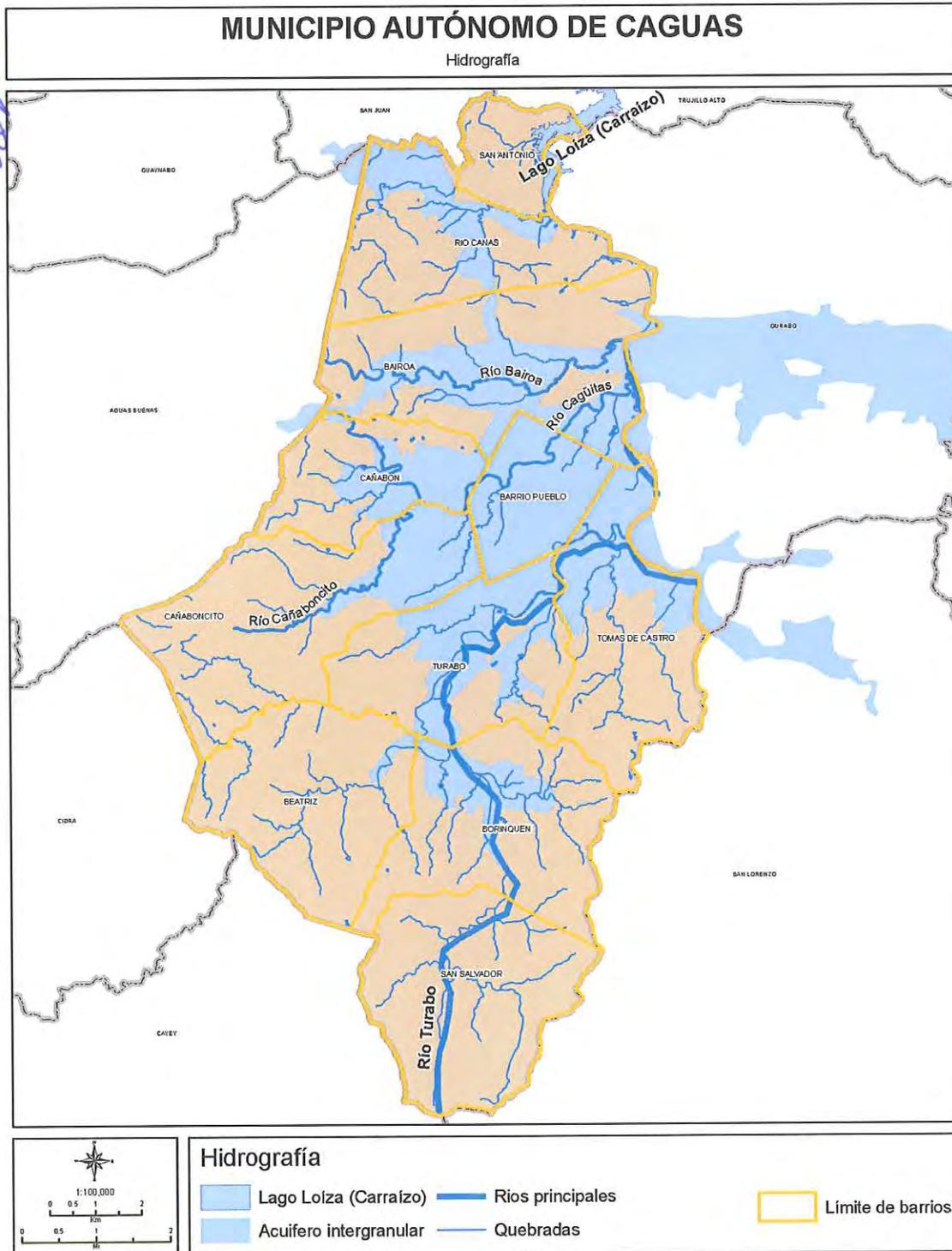
- el embate de los huracanes Santa Clara, Donna, Hortensia y Georges y
- el aumento en la tasa de sedimentación por la topografía escarpada de la cuenca de drenaje (Soler, 2001) y su ubicación en un área de precipitación abundante (Calvesbert, 1970).

Este proceso se agrava cuando la superficie se encuentra desprovista de vegetación y la acción de la lluvia barre los suelos hacia las reservas de agua, reduciendo su capacidad de almacenaje con mayor rapidez.

Consciente de esta situación, durante los pasados años el MAC ha participado de investigaciones, estudios y ha encauzado varios proyectos para proteger los recursos hídricos del territorio municipal. Algunos de los proyectos han incluido iniciativas de reforestación y la conservación de los márgenes de los cuerpos de agua para interconectar las zonas verdes o de importancia ecológica dispersa o fragmentada, en el medio urbano. Estas iniciativas, además, han incluido el aprovechamiento de estas áreas para propósitos recreativos. La iniciativa más importante ha sido el Jardín Botánico y Cultural de Caguas, a orillas del Río Cagüitas en el Barrio Cañabón.

⁹ Al año 1994, la capacidad de almacenaje del Lago Loíza era de 14.2 millones de m³.

Mapa 6. Hidrografía



Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

3.6.1 Aguas subterráneas

El Valle de Caguas- Juncos encierra el depósito más extenso de agua subterránea en la porción Central-Este de la Isla. Los abastos contenidos en el acuífero se encuentran bajo condiciones no confinadas¹⁰ y están interconectados hidráulicamente con corrientes que atraviesan el Valle. El agua subterránea se desplaza del Suroeste al Noreste en la porción meridional del Valle de Caguas, y del Oeste al Este en la parte más septentrional. El acuífero ubicado en este valle consiste de depósitos de aluvión, mayormente de grava, arena, limo y arcilla.

Los niveles más bajos de agua subterránea se registran en el mes de abril, período de menor precipitación. Mientras, que los niveles más altos se registran durante noviembre y diciembre, al final de la época de mayor precipitación.

Durante los años 1997-1999 el USGS, a petición del Municipio de Caguas, llevó a cabo una evaluación integral sobre los recursos de aguas superficiales y subterráneas en el territorio municipal. Esto fue en respuesta al estado crítico de los abastos de agua potable durante el período de sequía experimentado en el año 1994. Datos sobre la topografía, geología, suelos, hidrogeología y flujos, fueron evaluados para dividir el territorio cagüeño en cuatro unidades hidrogeológicas, con el propósito de evaluar el potencial de almacenaje de aguas subterráneas de cada unidad.

El análisis reveló que aquellas áreas con pendientes mayores de 15 grados tienen poco potencial para el almacenaje de agua subterránea. Asimismo, los datos de las superficies potenciométricas en los pozos de agua, así como los datos recopilados sobre la capacidad de infiltración de las corrientes de agua, evidenciaron que el acuífero aluvial (que subyace la mayor parte del área urbana de Caguas) se encuentra conectado hidráulicamente con los cuerpos de agua superficiales, lo que representa mayor vulnerabilidad ante la amenaza de contaminantes.

En aquellas formaciones que presentan poca permeabilidad, se observó mayor transmisividad en las intersecciones de las fracturas en las rocas. Por consiguiente, al momento de seleccionar lugares para el hincado de pozos, se recomiendan los suelos que poseen mayor densidad de fracturas en las rocas. Éstos se observan al Norte y Oeste del Municipio. La mayor densidad de fracturas se observó en la unidad hidrogeológica que se encuentra en el Oeste del Municipio y en porciones del Norte. Estas fracturas son importantes debido a que conducen el agua en los terrenos que contienen roca ígnea.

¹⁰ Un acuífero no-confinado es aquél cuyo nivel freático se encuentra a presión atmosférica y, por consiguiente, tiene fluctuaciones en sus niveles. El mismo se recarga directamente por la acción de la precipitación pluvial, ríos y lagos y la velocidad de recarga dependerá de la permeabilidad de las rocas y suelos que lo cubren.

3.6.2 Calidad de los recursos hídricos

Calidad de las aguas superficiales

Todos los cuerpos de agua perennes del MAC, incluyendo el agua contenida en el embalse Carraízo, están clasificados como SD, de acuerdo al Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico de la Junta de Calidad Ambiental (JCA). Esta clasificación corresponde a las aguas destinadas a utilizarse como fuente de abasto para el suministro de agua potable, la propagación y preservación de especies deseables, así como para recreación de contacto primario y secundario. El estándar de calidad de agua para esta clasificación se basa, principalmente, en las concentraciones de coliformes fecales.

Un análisis bacteriológico llevado a cabo como parte de la investigación del USGS, encontró que porciones del Río Grande de Loíza y sus tributarios en el Municipio de Caguas sobrepasaban los límites de coliformes fecales (Gómez et al., 2001).¹¹ En el 2007, como una medida de control ante el incumplimiento con los parámetros de calidad de agua, la JCA aprobó parámetros de Carga Diaria Total Máxima (TMDL, por sus siglas en inglés) para algunos usos propuestos en el Río Grande de Loíza y sus tributarios. Un TMDL determina la cantidad de contaminante que un cuerpo de agua puede recibir y aun así seguir cumpliendo con los estándares y asignar cargas de contaminantes entre el punto y la fuente de contaminación.

La JCA lleva a cabo evaluaciones de la calidad del agua de los cuerpos de agua en la Isla para determinar si estos recursos cumplen con los estándares aplicables para alcanzar los usos designados¹². A continuación se presentan los resultados del Informe Integrado 305(b)/303(d) preparado por esta agencia para el año fiscal 2013 para los cuerpos de agua presentes en el Municipio de Caguas.

- **Río Grande de Loíza-** Se evaluaron dos segmentos del Río Grande de Loíza. Uno de los segmentos mide 31 millas de largo (PRER14A1) y solo cumplía con los estándares de calidad para abasto crudo de agua potable. El mismo, no cumplió cabalmente con los estándares para las actividades de contacto primario, secundario y de preservación y propagación de especies. Por lo cual se considera necesario el desarrollo de un TMDL en este segmento para los parámetros de estos usos.

El informe identifica que en este segmento del Río Grande de Loíza existe un incumplimiento con los parámetros de: cobre, coliformes fecales y bajas

¹¹ Por ejemplo, los parámetros establecidos por la JCA para coliformes fecales no deben exceder las 2,000 colonias/100mL en aquellos cuerpos de agua superficiales que tienen el potencial de ser utilizados como fuente de abasto de agua para uso público. En el Río Grande de Loíza las concentraciones para estas bacterias fueron de 2,000-30,000 colonias/100mL. Mientras, en las estaciones de muestreo del Río Bairoa y el Río Cagüitas las concentraciones para coliformes fecales fueron de 10,000-100,000 colonias/100mL. Únicamente dos cuerpos de agua superficiales, la Quebrada Beatriz y el Río Cañas, cumplieron con los parámetros de la JCA, tanto para coliformes fecales como para estreptococos fecales.

¹² Los usos designados por la JCA se clasifican entre cuatro categorías: actividades de contacto primario, contacto secundario, abasto crudo de agua potable y preservación y propagación de vida acuática.

concentraciones de oxígeno disuelto. Las posibles fuentes de contaminación identificadas son: las fallas en el sistema de recolección, las operaciones de animales en confinamiento, una fuente industrial mayor precisada, un sistema de tratamiento de aguas usadas ubicado en el segmento, la extracción de materiales de la corteza terrestre, las escorrentías urbanas y alcantarillas.

El otro segmento evaluado del Río Grande de Loíza fue de 86.6 millas (PRER14A2). Este segmento cuenta con TMDLs aprobados para los parámetros de coliformes fecales, oxígeno disuelto y cobre. De acuerdo al informe de la JCA, este segmento del Río Grande de Loíza no cumple cabalmente con los estándares para las actividades de contacto primario, secundario, preservación y propagación de especies ni de abasto de agua potable.

El informe identifica que en estas 86 millas del Río Grande de Loíza existe un incumplimiento con los parámetros de coliformes y turbidez. Las posibles fuentes de contaminación identificadas son: la agricultura, las fallas en el sistema de recolección, las operaciones de animales en confinamiento, el desarrollo del suelo, vertederos, una fuente municipal mayor precisada, una fuente industrial menor precisada, un sistema de tratamiento de aguas usadas ubicado en el segmento, una planta empacadora, la extracción de materiales de la corteza terrestre, las escorrentías urbanas y alcantarillas.

- **Río Cañas** - En las 9.4 millas estudiadas de este río (PRER14F), la JCA reportó que para usos de contacto primario y secundario, existe un TMDL para el parámetro de coliformes fecales. El informe señala que la información disponible es insuficiente para determinar si las aguas cumplen con los estándares de calidad para su uso como abasto de agua potable o para la propagación de especies deseables. Se mencionan como posibles fuentes de contaminación de este segmento las empresas de animales en confinamiento, las fallas en sistema de colección y un sistema de tratamiento de aguas usadas ubicado en el segmento.
- **Río Bairoa** - La JCA evaluó 16.3 millas de este río (PRER14H) y encontró que cumplían con los estándares de calidad de agua para la propagación de especies deseables, pero que la información disponible es insuficiente para determinar si las aguas cumplen con los estándares de calidad para usos de contacto primario y secundario. Se indica que para su uso como agua potable, no se cumple con al menos uno de los estándares de calidad de agua por lo que se considera necesario desarrollar e implantar un TMDL para los parámetros. Los TMDL aprobados para el Río Grande de Loíza para coliformes fecales, oxígeno disuelto, cobre y amonio aplican al Río Bairoa, como uno de sus tributarios.

Se identificó incumplimiento con los parámetros de fósforo. Entre las posibles causas de contaminación se mencionan: las fallas en el sistema de colección, una fuente municipal mayor precisada, una fuente industrial menor precisada, un

sistema de tratamiento de aguas usadas ubicado en el segmento, las escorrentías urbanas y alcantarillas.

- **Río Cagüitas-** La JCA evaluó 33.9 millas de este cuerpo de agua y encontró cumplimiento con los estándares de calidad de agua para la propagación de especies deseables y de abasto de agua potable. Para actividades de contacto primario y secundario no se cumple cabalmente con al menos uno de los estándares de calidad de agua por lo que se considera necesario desarrollar e implantar un TMDL. Los TMDL aprobados para el Río Grande de Loíza para los parámetros de coliformes fecales, oxígeno disuelto, amonio y cobre, también abarcan al Río Cagüitas como uno de sus tributarios.

El informe identifica incumplimiento con los parámetros de coliformes fecales. Entre las posibles fuentes de contaminación de este río se señala: las fallas en el sistema de colección, las operaciones de animales en confinamiento, un sistema de tratamiento de aguas usadas ubicado en el segmento, la extracción de material de la corteza terrestre, las escorrentías urbanas y las alcantarillas.

- **Río Turabo-** Este informe evaluó 54.7 millas del Río Turabo. Los resultados señalan que este segmento cumple con los estándares de calidad de agua para actividades de preservación y propagación de especies y para su uso como abasto de agua potable. No obstante, el uso de este segmento para actividades de contacto primario y secundario está sujeto al TMDL del Río Grande de Loíza para coliformes fecales.

Entre las posibles fuentes de contaminación identificadas en este informe para el Río Turabo se encuentran: la agricultura, las fallas en el sistema de colección, las empresas de animales en confinamiento, una fuente industrial menor precisada, una fuente municipal menor precisada, un sistema de tratamiento de aguas usadas ubicado en el segmento, las escorrentías urbanas y las alcantarillas.

La JCA también evaluó la calidad de las aguas del Lago Loíza, también conocido como Carraízo. Los resultados indican que las aguas de este lago cumplen con los estándares para contacto primario y secundario. Para abasto de agua y para la preservación y propagación de especies, se considera necesario el desarrollo de un TMDL.

El informe identifica que en este Lago existe un incumplimiento con los parámetros de cobre, plomo, bajas concentraciones de oxígeno disuelto y turbidez. Entre las posibles fuentes de contaminación de este cuerpo de agua se señalan: las fallas en el sistema de colección, las operaciones de empresas de animales en confinamiento, un sistema de tratamiento de aguas usadas, las escorrentías urbanas y alcantarillas.

Calidad de las aguas subterráneas

Una de las fuentes potenciales de contaminación de las aguas subterráneas en el Municipio de Caguas es el sistema de disposición y tratamiento de aguas residuales. En

el área urbana, las tuberías del sistema de alcantarillado están ubicadas directamente sobre el acuífero y cualquier filtración podría introducir aguas residuales al mismo (Puig & Rodríguez, 1993). Además, muchas de las comunidades que no están conectadas al sistema de alcantarillado sanitario utilizan pozos sépticos o trincheras para descargar las aguas sin tratar directamente a los cuerpos de agua o quebradas cercanas (Veve & Taggart, 1996). Esto ocasiona que el agua extraída en los pozos ubicados cerca de estas áreas contaminadas no sea apta para el consumo humano, a menos que pase por un proceso de tratamiento extensivo.

En el estudio llevado a cabo por el USGS se encontró que las concentraciones de hierro y manganeso en las aguas subterráneas excedían los estándares secundarios establecidos por la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) para el agua potable. Se encontró, además, que otra fuente de contaminación del agua subterránea en el MAC ha sido la contaminación por bacterias, particularmente aquellos pozos hincados en rocas que subyacen los cuerpos de agua, cuyas muestras para bacterias coliformes han sobrepasado los estándares de la JCA.

3.6.3 Abastos de agua

La fuente principal de agua potable para el Municipio proviene de los ríos Grande de Loíza (incluyendo una toma en el Lago Loíza) y Turabo, la Quebrada Las Quebradillas y la Quebrada Morena. Algunos sectores como Los Marcano, Los Rodríguez, Bairoa La 25, Las Piñas, Las Hormigas y porciones de Tomás de Castro I y II, se sirven de pozos de aguas subterráneas. Además, se recibe agua del Lago de Cidra y la Planta de Filtración de Guaynabo. (Para una discusión más detallada de los abastos de agua, ver Sección 7.3. – Acueductos y alcantarillados de este documento.)

A pesar de que el MAC cuenta con recursos de agua superficiales y subterráneos, ha confrontado serios problemas en los abastos de agua para suplir la demanda pública, particularmente durante períodos de poca precipitación. Previo a 1994, en períodos donde la precipitación promedio era normal, había disponibles 8 millones de galones diarios (mgd) (30.3 millones de litros por día) para suplir la



© 2010 Estudios Técnicos, Inc.

demandas por los abastos de agua, que era de 18 mgd (68.1 millones de litros por día). Esta situación se agravó y la deficiencia se puso de manifiesto durante los meses de agosto y septiembre del año 1994, cuando hubo una disminución de 30% en la precipitación normal, lo que provocó una reducción en el caudal de los cuerpos de agua. Aunque este evento afectó varios municipios del Norte de Puerto Rico, el impacto más

significativo se experimentó en el Municipio de Caguas (Wanda Molina, USGS, comunicación escrita, 1997, en Gómez et al., 2001).

Ante este cuadro, se ha llamado la atención pública hacia la protección y manejo de las cuencas hidrográficas, así como la prevención de actividades humanas inadecuadas. Los efectos de la deforestación, las fuentes dispersas de contaminación, la impermeabilización de las superficies y los movimientos de tierra son aspectos asociados a la reducción del tiempo útil de los embalses y a la dificultad en la conservación de agua en tiempos de sequía, además, a las inundaciones repentinas en las áreas bajas en tiempos de lluvias.

El estudio realizado por el USGS (2001) identificó dos áreas con el potencial para construir reservas de agua en el MAC: Quebrada Beatriz y Quebrada de las Quebradillas. Quebrada Beatriz tiene un área de drenaje de 4.4 mi² y una capacidad de almacenaje potencial de 6,120 acres-pies. Su rendimiento potencial sería de 5.5 mgd. Mientras, Quebrada de las Quebradillas tiene un área de drenaje de 6.3 mi² y una capacidad de almacenaje potencial de 6,540 acres-pies con un rendimiento potencial de 5.8 mgd. En este lugar existe una toma de agua de la AAA en operación para suplir la planta de filtración de Quebrada de las Quebradillas.

La AAA se encuentra planificando el desarrollo del embalse Beatriz, en el Barrio Beatriz de Caguas. Según indicado por la AAA en el año 2011, este embalse será desarrollado fuera del cauce para evitar la sedimentación acelerada y se alimentará de la actual toma de aguas crudas en la quebrada Las Quebradillas y una nueva toma en el río Turabo.¹³ Se indicó que el embalse propuesto tendrá una capacidad de almacenaje de 2,113 millones de galones (MG) de agua. Se espera que este cuerpo de agua supla la demanda de cerca de 140,000 habitantes en el municipio de Caguas, al igual que clientes de otros municipios como Gurabo, Juncos, San Lorenzo, Las Piedras y Humacao.

De acuerdo a lo indicado por la AAA, al 2011, la Declaración de Impacto Ambiental preliminar para la construcción de este embalse fue aceptada por la JCA. Se espera por el endoso de la JP sobre la consulta de ubicación radicada para completar el diseño, adquirir los terrenos e iniciar la obra de construcción. La construcción de este proyecto se extenderá por tres años y medio

3.7 Las regiones geoclimáticas

El MAC cuenta con siete ecosistemas diferentes, según el sistema de clasificación por regiones geoclimáticas de Puerto Rico (Figueroa-Colón, 2004). La región geoclimática de mayor extensión en el Municipio de Caguas es la húmedo-volcánica/extrusiva. La misma ocupa 39.4% del territorio municipal y el 76.1% del total de área boscosa (ver tabla siguiente).

¹³ Según indicado por el personal directivo de la AAA en el año 2011 y reseñado por el periódico Primera Hora en su edición del 16 de febrero de 2011, en el artículo AAA anuncia construcción de embalses Valenciano y Beatriz. Recuperado en línea a través de: <http://www.primerahora.com/noticias/puerto-rico/nota/aaaanunciaconstrucciondeembalsesvalencianoypeatriz-475042/>

Tabla 8. Relación de área total y área en bosque de las regiones bioclimáticas

	H-A	H-V/E	H-V/I	MH-A	MH-V/E	MH-V/I	BM-MH-V/E	Total
Área (ha)	4,524.24	6030.6	557.96	76.42	3574.96	519.97	5.2	15,289.35
Área (%)	29.6	39.4	3.6	0.01	23.4	3.4	0	100
Área de bosque (ha)	280.94	3103.34	32.45	0	344.58	314	5.14	4,080.45
Área de bosque (%)	6.2	51.5	5.8	0	9.6	60.4	98.8	26.7

H-A=Húmedo aluvial, H-V/E=húmedo-volcánico/extrusivo, H-V/I=húmedo-volcánico/intrusivo, MH-A=muy húmedo aluvial, MH-V/E=muy húmedo-volcánico/extrusivo, MH-V/I=muy húmedo-volcánico/intrusivo, BM-MH-V/E=bajo montano-muy húmedo-volcánico/extrusivo.

Tomado de *sensu* Figueroa-Colón 2003 en Regiones Geoclimáticas del Municipio Autónomo de Caguas, 2004.

En Caguas la región geoclimática **húmedo-aluvial**, es la segunda de mayor extensión, ocupando 29.4% del territorio municipal. Ésta comprende áreas que reciben entre 2,000 y 4,000 milímetros (mm) anuales de precipitación total promedio. Este ecosistema ocurre en los llanos aluviales asociados a los ríos principales en el centro y centro-norte del Municipio, donde precisamente existe la mayor densidad urbana. Por tanto, sólo queda 6.2% de este ecosistema en remanentes de bosque en las periferias más alejadas del centro urbano: en La Mesa, Bairoa La 25 y Jaguas, en el Norte, y Tomás de Castro, en el Centro-Este. Estos remanentes se encuentran muy degradados o en etapas muy tempranas de recuperación.

El bosque **húmedo-volcánico/extrusivo**, ocupa el 39.4% del área total del Municipio. Su distribución es principalmente alrededor de los llanos aluviales en la mitad Norte del Municipio, particularmente las áreas bajas de las cuencas hidrográficas. Actualmente, el mismo tiene 51.5% de su área potencial cubierta por bosque. Sus remanentes importantes se sitúan al Norte, en Río Cañas, La Mesa y Bairoa La 25; al Oeste, en Cañaboncito, Cagüitas y Sobaco; y al Este, en Tomás de Castro.

El bosque **húmedo-volcánico/intrusivo** ocupa cerca de 3.6% del territorio municipal, del cual 5.8% está cubierto por bosque, principalmente en un área de Cañaboncito. Este ecosistema se observa en la periferia del Centro Urbano de Caguas.

El ecosistema clasificado como bosque **muy húmedo** se caracteriza por recibir una precipitación total promedio anual entre 4,000 y 8,000 mm. El mismo ocupa una porción muy pequeña dentro del territorio municipal (0.005%), principalmente en fragmentos en las partes altas en el Centro y Sur del Municipio. Actualmente, este ecosistema no cuenta con cobertura boscosa dentro del MAC. Sin embargo, es una región de importancia particular, debido a que sirve de hábitat crítico para una concentración alta de especies endémicas. Por tanto, es necesario contemplar la reforestación de estas áreas en el Municipio para fomentar la conservación y preservación de especies.

El tercer ecosistema de mayor extensión en Caguas es el bosque muy **húmedo-volcánico/extrusivo**, que ocupa 23.4% del territorio. El mismo se observa en la porción más septentrional del Municipio. Sólo 9.6% de este ecosistema está cubierto por bosques. Remanentes de estos bosques se observan a lo largo del expreso PR-52, al sur del peaje de Caguas, y en la colindancia con los municipios de Cayey y San Lorenzo.

El ecosistema clasificado como bosque **muy húmedo-volcánico/ intrusivo** ocupa el 3.4% del territorio cagüeño. Porciones de esta área se observan en el centro del Municipio y en la colindancia con el municipio de San Lorenzo, al Sureste. Gran parte de este ecosistema se encuentra cubierto por bosque, el 60.4%, principalmente en las partes altas en el Sur del Municipio.

El bosque **bajo montano-muy húmedo/extrusivo**, recibe cerca de 2,000 y 4,000 mm de precipitación promedio anual. El mismo es el de menor extensión en el MAC, cubriendo sólo 0.00034% del territorio municipal. Prácticamente todo este ecosistema está cubierto por bosques (98.8%), dada su ubicación en el extremo Sur del Municipio, en terrenos del Bosque Estatal Carite.

3.8 La flora y fauna

3.8.1 Flora

En el Municipio de Caguas predomina la vegetación secundaria, debido al crecimiento acelerado de las áreas urbanas. La vegetación de las áreas abiertas está dominada por gramíneas y plantas no leñosas de hábitos trepadores o rastreras. La hierba de guinea, la cortadora, el moriviví, el cohitre azul y la gloria de la mañana constituyen las especies dominantes de la región abierta.



En el MAC, las zonas boscosas se concentran en el Bosque Estatal Carite y la Finca Longo, así como las zonas de Río Cañas y Borinquen. Las especies más comunes, en su mayoría exóticas, se pueden apreciar a lo largo de las diferentes áreas forestadas del Municipio. Dentro de las especies más comunes se puede encontrar el roble, el tulipán africano, el flamboyán, la palma de cocos, el mangó, el árbol de maría, entre otras.

3.8.2 Fauna

En el MAC la fauna es muy variada y responde a las transformaciones del hábitat. Predomina la avifauna, entre las que se encuentran las garzas de ganado, la reinita común, la rolita, el chango y la tórtola cardosanterá.

Las especies más abundantes identificadas son los anfibios y reptiles. El coquí común (*Eleutherodactylus coqui*), la ranita de labio blanco (*Leptodactylus albilabris*), el sapo común (*Bufo marinus*), y el coquí churí (*Eleutherodactylus antillensis*) constituyen el grupo de los anfibios. Los reptiles más comunes en el Municipio son el lagartijo común

(*Anolis cristatellus*), lagartijo manchado (*Anolis stratulus*) el lagartijo jardinero (*Anolis pulchellus*) y el lagarto común (*Ameiva exsul*). Aunque con una menor frecuencia de avistamientos, también se pueden encontrar la culebra corredora (*Alsophis portoricensis*) y la culebra de jardín (*Arrhiton exiguum*).

3.8.3 Elementos críticos de flora y fauna en el MAC

El Municipio de Caguas se encuentra ubicado en un área geográfica y ecológica de la Isla que se distingue por concentraciones altas de elementos críticos, particularmente plantas (Figueroa, 2004). No obstante, en el Municipio se ha observado una reducción en el hábitat de elementos críticos de flora y fauna, debido a la pérdida de cerca de tres cuartas partes de su área potencial de bosque por las actividades de construcción. Es posible encontrar en el Municipio y en los sistemas naturales circundantes especies de flora y fauna clasificadas como vulnerables o en peligro por el DRNA y el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre (USFWS, por sus siglas en inglés) (ver tabla siguiente).

Tabla 9. Elementos críticos de fauna y flora

Nombre común	Nombre científico	Designación
Fauna		
Paloma Sabanera	<i>Columba inornata wetmorei</i>	Peligro de extinción
Coquí dorado	<i>Eleutherodactylus jasperi</i>	Vulnerable
Coquí Hedrick	<i>Eleutherodactylus hedricki</i>	Elemento crítico
Coquí eneida	<i>Eleutherodactylus eneidae</i>	Peligro crítico
Lagartijo pigmeo	<i>Anolis occultus</i>	Bajo vigilancia
Flora		
Bromelia	<i>Catopsis sessiliflora</i>	Elemento crítico
Laurel Canelon	<i>Ocotea krugii</i>	

Fuente: DRNA, 2010

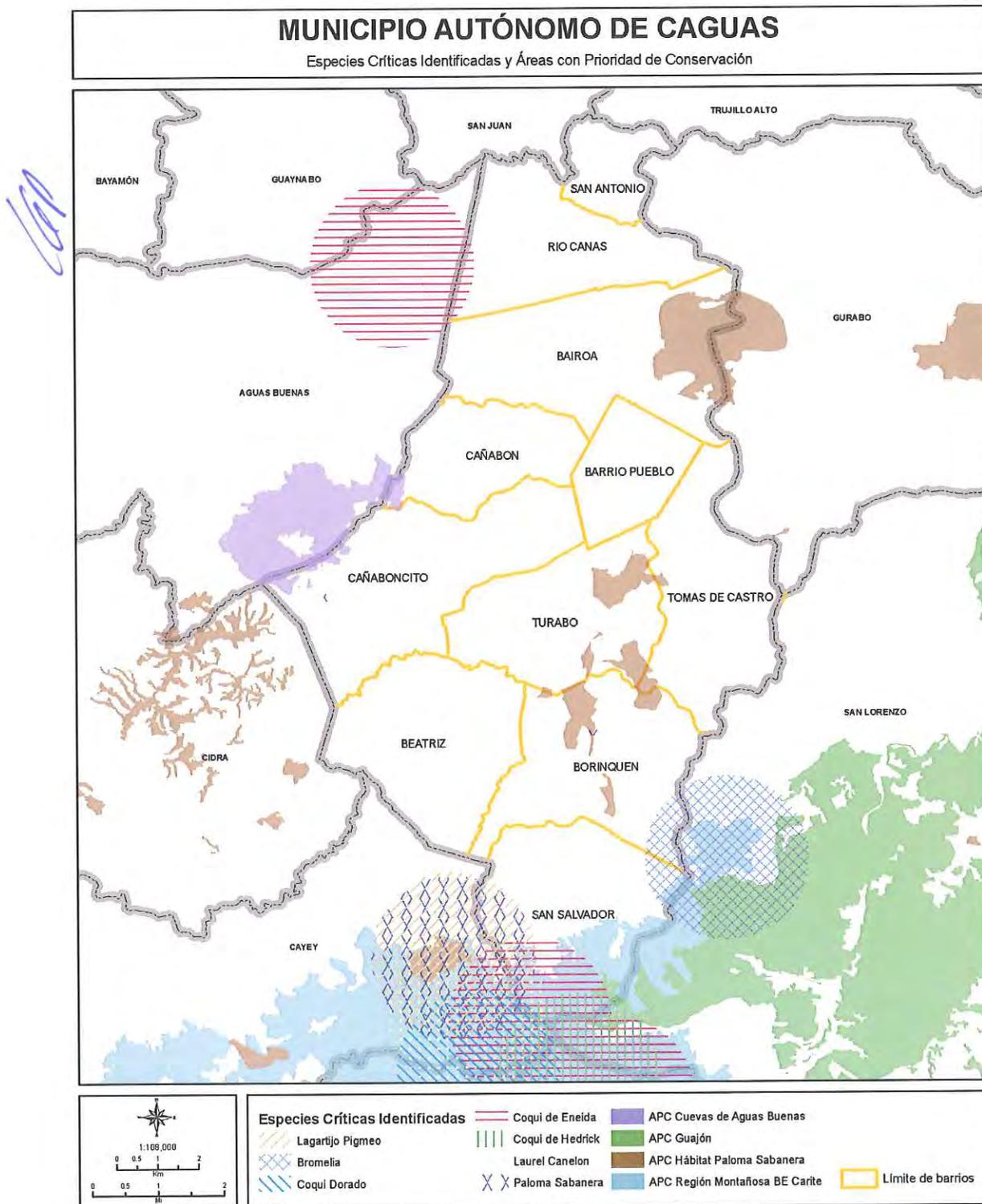
En el año 2000, el DRNA realizó un estudio de delimitación del hábitat de la paloma sabanera (*Columba inornata wetmorei*) en los municipios de Cidra, Comerío y Caguas. La paloma sabanera es un ave endémica que se encuentra en peligro de extinción, por lo que está protegida por las leyes locales y federales. De acuerdo al USFWS, se estima que quedan no más de mil palomas sabaneras en estado silvestre entre las zonas montañosas de Cidra, Cayey, Caguas, Comerío, Aguas Buenas y Aibonito.

En el territorio cagüeño se identificaron áreas como hábitat de la paloma sabanera en los barrios Borinquen, Turabo y Bairoa. En Borinquen, el Sector Villa Borinquen es utilizado por estas aves como área de descanso y alimentación. También son utilizados el Norte de este sector y los alrededores de un área de operación lechera en un llano adyacente al Río Turabo como áreas de alimentación, anidaje y pernoctaje. El sector Macanea del Barrio Turabo, es utilizado potencialmente como área de anidaje, particularmente en los márgenes de la carretera PR-761 y las riberas Este y Sureste del Río Turabo. Estas áreas son utilizadas para descanso y como corredor de desplazamiento. En la confluencia de los ríos Grande de Loíza, Bairoa y Cagüitas, a la altura del Lago Carraízo y parte de los terrenos conocidos como los Altos de San Luis

(Finca Longo) en el Barrio Bairoa, se ha observado el anidaje, pernoctaje y alimentación de la paloma sabanera.

El Programa de Patrimonio Natural (PPN) del DRNA declaró las áreas siguientes como hábitat crítico de la paloma sabanera dentro del territorio cagüeño: la porción Este del Barrio Bairoa; el Oeste del Barrio Cañaboncito; el Este del Barrio Turabo; a lo largo del cauce del Río Turabo; y, el Este del Barrio Borinquen, así como el Noreste del Barrio San Salvador. Otras especies que tienen su hábitat crítico dentro del Municipio de Caguas, según el PPN son el coquí eneida (*Eleutherodactylus eneidae*) y la planta crítica *Catopsis sessiliflora*.

Mapa 7. Especies críticas identificadas y Áreas con Prioridad de Conservación



3.9 Áreas naturales protegidas en el Municipio Autónomo de Caguas

En el territorio del MAC se encuentran varias áreas naturales algunas de las cuales cuentan con mecanismos formales de protección, como es el caso de El Bosque Estatal Carite y el Sistema de Cuevas y Cavernas de Aguas Buenas. El MAC, además, ha separado espacios para la conservación, a través de iniciativas y políticas públicas de mejoramiento ambiental.

A continuación se describen las áreas naturales protegidas en el MAC.

3.9.1 Bosque Estatal Carite

En el año 1935 se estableció el Bosque Estatal Carite, que está ubicado en la Sierra de Cayey, al sureste de Puerto Rico. Su nombre es de origen indígena y está compuesto por aproximadamente 6,809.147 cuerdas¹⁴, con elevaciones que fluctúan de 250 a 903 metros sobre el nivel del mar.

El MAC comparte el Bosque de Carite con Cayey, Guayama, San Lorenzo y Patillas. La porción del bosque ubicada en el territorio del MAC comprende aproximadamente unas 115 cuerdas, en la colindancia de Caguas con Cayey y San Lorenzo.

Las prioridades de uso del bosque incluyen la protección de las cuencas hidrográficas de los ríos Grande de Loíza, Grande de Patillas, La Plata, Turabo y la quebrada Moreno, los cuales fueron afectados por la erosión causada por la deforestación que ocurrió a principios de siglo. Estos cuerpos de agua son de importancia ya que nutren cinco represas utilizadas como abastos de agua potable, irrigación, producción de energía eléctrica y recreación. El bosque se estableció, también, para plantaciones con potencial maderero. A través de los años, este bosque ha tenido otros propósitos de gran importancia como refugio de vida silvestre, área recreativa y potencial de producción forestal. Además, estos terrenos sirven de hábitat para el coquí guajón (*Eleutherodactylus cooki*).

3.9.2 Reserva Natural Sistema de Cuevas y Cavernas de Aguas Buenas

El Municipio de Aguas Buenas comparte con el Municipio de Caguas un sistema de cuevas y cavernas que fue declarado como Reserva Natural en el año 2002 (DRNA).¹⁵ El mismo es conocido como el Sistema de Cuevas y Cavernas de Aguas Buenas. El Río Cagüitas discurre subterráneamente dentro de este sistema, el cual constituye el principal medio de recarga de los cuerpos de agua subterráneos y superficiales. El área, también, alberga importantes elementos arqueológicos y culturales. Además, exhibe gran potencial para el turismo de naturaleza, que incorpora la educación, conservación, la cultura y el desarrollo sostenible de la comunidad.

¹⁴ Cabida calculada utilizando la capa de Sistemas de Información Geográfica (GIS) provista por el DRNA.

¹⁵ Declarada mediante la Ley 245 del 19 de octubre de 2002, *Para declarar el sistema de cuevas y cavernas de Aguas Buenas como área de Reserva Natural*.

En el año 2001, el Municipio Autónomo de Caguas y el Municipio de Aguas Buenas firmaron un Memorando de Entendimiento y Propósito¹⁶ para establecer un corredor ecológico como una iniciativa de turismo de naturaleza entre los terrenos de esta Reserva y el Jardín Botánico y Cultural Caguas. En el área de Caguas, el corredor ecológico incluirá alrededor de 300 cuerdas de terreno, de las cuales se adquirieron dos fincas. Dentro de este Plan, se utilizó la cuenca del Río Cagüitas como unidad de planificación, por encontrarse la Reserva dentro de la cuenca, de la cual forman parte los barrios Cañabón y Cañaboncito de Caguas.

3.9.3 Otros terrenos dedicados a conservación en el Municipio de Caguas

- Área natural protegida Sotomayor del Toro (FCPR)

Estos terrenos pertenecen a Para La Naturaleza, una unidad del Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico. Están constituidos por 63 cuerdas de terreno que, ecológicamente, son parte del Bosque Estatal de Carite. Esta reserva, que se encuentra en la ladera del Cerro La Santa, contiene un bosque tropical, diversidad de especies de vida silvestre y quebradas que nutren el nacimiento del Río Turabo.

- Reserva Caguas Real

Se compone de 62 cuerdas de terreno (24.4 ha.) en el Barrio Turabo que fueron transferidos al USFWS. El área es hábitat de la paloma sabanera.

- Finca Longo

La finca Longo consiste de unas 140 cuerdas, ubicada a la altura de la intersección Norte de la PR-52 y la PR-30. Estos terrenos son propiedad de la Administración de Terrenos, pero son administrados por el DRNA. La misma es utilizada para operaciones madereras y reforestación por el Servicio Forestal del DRNA. Como se menciona en la sección de flora y fauna, parte de estos terrenos son considerados como hábitat de la paloma sabanera.

- Chalets de Bairoa

Estos terrenos, ubicados en el Barrio Bairoa, se componen de aproximadamente 31 cuerdas. El área sirve de hábitat a la paloma sabanera y será utilizado como parte del sistema de corredores verdes que se está desarrollando en el Municipio de Caguas para asegurar áreas de alimentación dentro de las rutas de vuelo de la paloma sabanera, entre otras especies.

¹⁶ Memorando de Entendimiento y Propósito entre el Municipio Autónomo de Caguas y el Municipio de Aguas Buenas del 5 de diciembre de 2001, Para establecer un Convenio de Colaboración que Promueva Alternativas de Turismo y Ecoturismo en sus Respectivas Jurisdicciones.

- Cerro Borrás

Este es un predio de 90 cuerdas ubicado en el Barrio Cañabón de Caguas. En su porción oriental se encuentran las instalaciones del parque de recreación familiar Moisty Park. El resto del predio es una colina cubierta por un bosque secundario maduro.

- Bosque Regional

El predio se compone de un bosque secundario maduro de aproximadamente 10 cuerdas en el Barrio Turabo. Estos terrenos, que se encuentran frente a la urbanización Villas del Rey, colindan por el oeste con el Río Turabo. Su protección es parte de la iniciativa de parques ribereños, recomendada en el informe *Caguas 2020* (1998), que persigue la creación de un sistema de parques o corredores a lo largo de los cuerpos de agua que atraviesan el territorio municipal.

- El Cerro Altos de San Luis

Estas 120 cuerdas de terreno son un bosque secundario maduro en el Barrio Bairoa del Municipio de Caguas, colindante con la Finca Longo. El área sirve de hábitat para la paloma sabanera.

- Jardín Botánico y Cultural de Caguas

El Jardín Botánico y Cultural de Caguas es un parque temático, diseñado para educar al público sobre la cultura puertorriqueña y su vínculo con la naturaleza y la agricultura tropical. Este Parque se compone de 117 cuerdas en el Barrio Cañabón a orillas del Río Cagüitas. Estos terrenos fueron cedidos al Municipio como parte de la mitigación para la construcción de las urbanizaciones Los Prados y Hacienda San José. Durante el Siglo XIX y la primera mitad del Siglo XX, estos terrenos pertenecían a la Hacienda San José, un centro de producción agrícola de vital importancia en el Valle del Turabo.



© 2010 Estudios Técnicos, Inc.

Entre los valores naturales del área se destaca el proveer hábitat a la paloma sabanera. Por otra parte, en el área fue encontrado el yacimiento arqueológico Las Canoas (petroglifos). Estos, combinados con las ruinas de la Hacienda San José componen un parque histórico-cultural.

- Borinquen Valley, parte norte

Este es un bosque secundario maduro de 25 cuerdas de terreno ubicado en el Barrio Borinquen. El área sirve de hábitat para la paloma sabanera.

- Campo Verde

El área, de aproximadamente 78 cuerdas, se compone de un bosque secundario maduro en el Barrio Río Cañas. Este predio será parte del sistema de corredores ribereños del Municipio.

OP

3.10 La cubierta forestal: los espacios forestales y deforestados

Durante las décadas pasadas los terrenos del AF de Caguas, particularmente el Municipio de Caguas, se han transformado de usos predominantemente agrícolas a usos industriales, comerciales y residenciales. Según el USGS (1996), sobre el 90% del Valle de Caguas se puede clasificar dentro de la categoría de usos de suelo industrial y residencial de alta densidad. Más aún, en años recientes Caguas se ha transformado en un suburbio residencial del AMSJ, mientras que aquellos terrenos que conservan su uso agrícola se han transformado de cultivos de caña de azúcar a vaquerías.

Unas 10,381.8 cuerdas (4,080.45 hectáreas) del territorio que comprende el Municipio de Caguas están cubiertas por bosques, lo que constituye menos de una tercera parte o el 26.7% del territorio municipal. Si se considera el área de bosque y la población total del Municipio, se advierte que en Caguas existen 290.4 metros² de bosque por cada habitante. Esta proporción es menor que el área que cubre una casa de urbanización promedio (Figueroa, 2004).

Del estudio de imágenes de satélite del MAC, se desprende que los lugares críticos del territorio que carecen de cubierta forestal están ubicados en zonas donde la urbanización difusa es aguda, como en el Barrio Cañaboncito al Oeste, en la colindancia con Cidra. Esto ocurre, también, en terrenos agrícolas y agropecuarios en fincas pequeñas en el interior montañoso.

Varios sectores en el territorio cagüeño presentan características propias de suelos negativamente afectados por el proceso de urbanización difusa. Este patrón de desarrollo ha sido propiciado por la política de "lotificación simple" y decisiones mediante "consultas de ubicación" en suelos rurales. Las siguientes imágenes ilustran las situaciones típicas de Caguas.

La primera ilustración es en el Barrio Cañaboncito, en la carretera PR-172 a la altura del límite con Cidra. Se puede apreciar la gran cantidad de terrenos deforestados. Además, la situación se agrava con las actividades de *desmonte* (eliminación de la capa vegetal) indiscriminado asociados a la preparación de los solares (relleno, corte de caminos, entre otros), así como la expansión del área urbanizada de Cidra, la cual se acerca al límite con Caguas.

Ilustración 2. Barrio Cañaboncito**Barrio Cañaboncito, Caguas, en la colindancia con los Municipios de Cidra y Aguas Buenas**

Imagen aérea 2007.

La segunda imagen exhibe los desarrollos que se han realizado a lo largo de la ruta PR-796 y al margen del Río Grande de Loíza y el Lago Carraízo (Loíza), al Noreste del Municipio. La construcción de estructuras es más crítica aún en las cercanías del embalse Carraízo, lo cual pone en riesgo al sistema hídrico de las regiones Central-Este y Metropolitana.

Ilustración 3. Noreste del Municipio de Caguas**Noreste del Municipio de Caguas, orillas del Río Grande de Loíza**

Imagen aérea 2007.

La próxima imagen muestra el desarrollo de urbanizaciones en el Barrio Cañabón, al oeste de la zona urbana de Caguas. Esta imagen muestra la tendencia de desarrollo disperso, difuso y desarticulado del área urbana de Caguas atado a la red vial del sector.

Ilustración 4. Barrio Cañabón

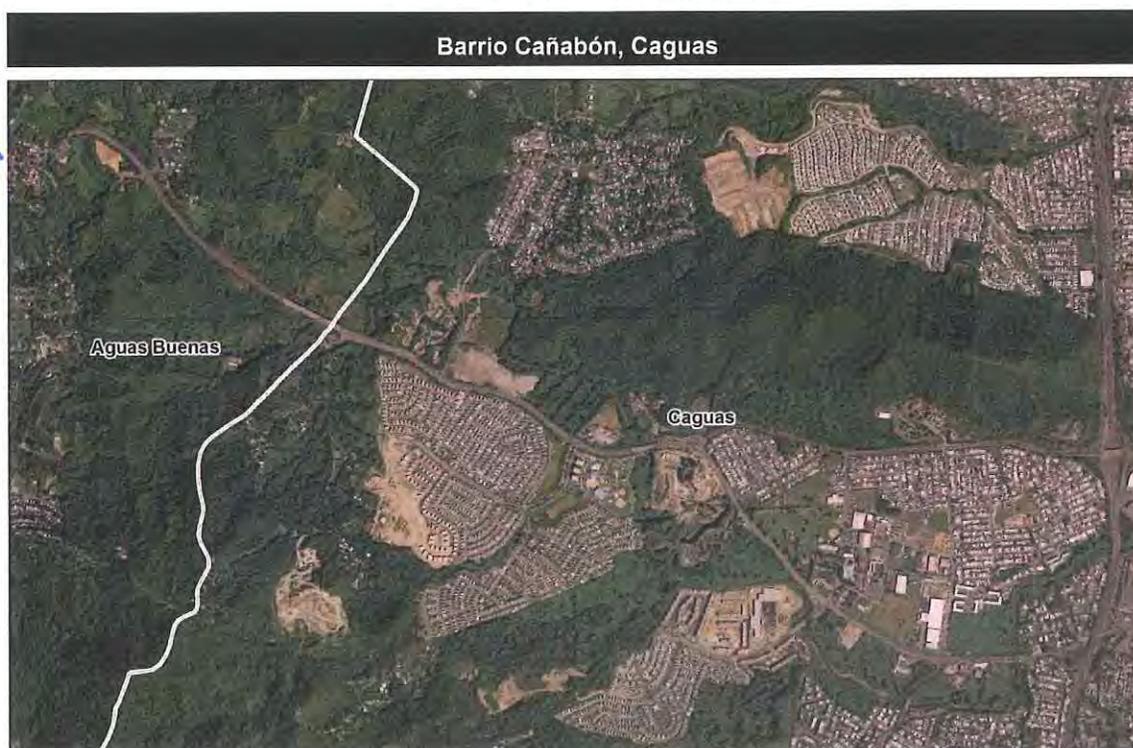


Imagen aérea 2007.

Las repercusiones generadas por la actividad humana sobre la cubierta vegetal son motivo de preocupación, por el hecho de que el territorio de Caguas es parte integral de la cuenca del Río Grande de Loíza. La cubierta vegetal cumple un papel importante en el mantenimiento del balance hidrológico de las cuencas de los embalses. Ésta ayuda a conservar la calidad de los abastos de agua y a controlar las inundaciones.

Se estima que en terrenos desprovistos de vegetación forestal— terrenos en pasto, cultivo o de muy baja densidad residencial – entre un 40% a 60% de las aguas se pierden en forma de escorrentías, mientras en suelos urbanos la cantidad es de más del 90%. Es decir, una parte sustancial del agua alcanza los cuerpos de agua mucho más rápido que mediante el proceso natural de filtración y acceso subterráneo.

Una vez cesa el evento de lluvia, es menor la cantidad de agua subterránea que está supuesta a alimentar las quebradas y ríos en ausencia de lluvia. La situación se agrava por la carga de sedimentos que llega a los cuerpos de agua la cual reduce su capacidad para captar el líquido, cosa que ocurre en el Lago Carraízo.

Otro efecto de la reducción de la cubierta forestal es el crecimiento e intensificación del fenómeno de la *isla de calor* sobre las áreas urbanas de Caguas. La *isla de calor*, según definida por la EPA, se refiere al fenómeno de temperaturas de superficie y del aire en áreas urbanas que son significativamente mayores que en áreas rurales cercanas. Este diferencial en temperatura, causado principalmente por la eliminación de la cubierta

forestal y por la concentración de estructuras en áreas urbanas, puede llegar a ser de 10º F o más.¹⁷

3.10.1 Iniciativas de reforestación y embellecimiento en el área urbana

La Oficina de Ornato y Embellecimiento del MAC ha llevado a cabo varias iniciativas para aumentar la cobertura forestal en el área urbana del Municipio. Se han efectuado programas de siembra de plantas, grama y creación de jardines en calles, avenidas, monumentos e instalaciones públicas. También se han implantado las estrategias presentadas en el Plan Caguas 2020 para la creación de espacios verdes de interacción ciudadana en áreas como la Avenida Rafael Cordero y el proyecto de siembra de árboles en el Centro Urbano.

El MAC fue certificado oficialmente como Ciudad Arbórea por parte del Tree City USA del Arbor Day Foundation. Este reconocimiento se otorgó por los esfuerzos que ha realizado el Municipio en el cuidado y siembra de árboles.

Mediante la Ordenanza 02B-18 Serie 2002-2003 se constituyó el Consejo de Forestación Urbana del Municipio, con el propósito de aprobar un Plan Maestro de Forestación Urbana y adoptar un Reglamento para la Siembra, Poda, Remoción y Manejo de Árboles; entre otras funciones.

El MAC, además, desarrolló en el año 2009 la "Guía de Siembra para nuestra Zona Urbana de Caguas" la cual tiene el propósito de proveer orientación en los proyectos de reforestación de la Zona Urbana y los espacios urbanos a través del territorio municipal.



3.11 Riesgos

Puerto Rico, no escapa a la amenaza de tormentas y huracanes que se experimentan en la región caribeña durante los meses de junio a noviembre. El País ha sido impactado por más de 100 tormentas que han provocado inundaciones severas, causado daños cuantiosos y pérdidas humanas entre la población. Fenómenos menos intensos, pero más frecuentes que afectan a Puerto Rico son las vaguadas, ondas tropicales, frentes fríos y depresiones que ocurren a lo largo del año, siendo las inundaciones el problema de mayor repercusión asociado a los mismos.

Según el *Plan de Mitigación Contra Peligros Naturales Múltiples para el Municipio de Caguas* (en adelante Plan de Mitigación) preparado en el año 2005, el MAC se encuentra

¹⁷ Información recopilada de la sección *Heat Island Effect* en la página cibernética de la EPA, <http://www.epa.gov/heatisland/index.html>.

sujeto a diversos peligros naturales entre los que se encuentran las inundaciones, deslizamientos y actividad sísmica, entre otros efectos asociados. Dicho Plan señala, además, que porciones significativas de la infraestructura del Municipio podrían estar ubicadas en zonas expuestas a peligros naturales múltiples.

Los peligros naturales a los que se encuentra expuesto el MAC se describen a continuación.

3.11.1 Inundabilidad

Las intensas lluvias que caen en las partes altas de las cuencas en el interior montañoso de la Isla generan gran cantidad de escorrentías que discurren desde las laderas hasta la red de drenaje fluvial. En Caguas esta red de drenaje es definida por los ríos y quebradas que alimentan el Río Grande de Loíza y sus tributarios: los ríos Cagüitas, Bairoa y Turabo. Como en todo Puerto Rico, la corta longitud y el marcado declive de los ríos favorece que éstos alcancen su caudal máximo en un periodo de tiempo relativamente corto de lluvias intensas, lo que provoca inundaciones repentinas. El peligro se agrava como consecuencia de actividades como la deforestación, la impermeabilización de la superficie del terreno y las modificaciones en el drenaje que resultan de la construcción de urbanizaciones, carreteras, estacionamientos y otras actividades.

De acuerdo al Plan de Mitigación, en los últimos 106 años han ocurrido aproximadamente 27 eventos significativos de precipitación en el Municipio de Caguas, lo que supone un promedio de una inundación cada cuatro años. El Huracán Hortense, ocurrido en el año 1996, produjo los daños más significativos asociados a inundaciones en el territorio municipal. El Plan de Mitigación, señala que en Caguas existen dos condiciones que propician eventos de inundabilidad: el desbordamiento del Río Grande de Loíza y sus tributarios (los ríos Cagüitas, Turabo, Río Cañas y Bairoa) y las deficiencias en el drenaje pluvial en las áreas urbanas.

Para tener una idea general de las áreas susceptibles a inundaciones en el MAC, se examinaron los Mapas de Tasas de Seguros de Inundaciones (FIRM, por sus siglas en inglés) de la Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (FEMA, por sus siglas en inglés), revisados al año 2014. Estos mapas se utilizan por la JP para la administración de los valles inundables y la aprobación de los seguros de inundación. Sin embargo, es importante señalar que estos mapas no incluyen todas las áreas sujetas al peligro de inundaciones en el Municipio de Caguas.

De acuerdo a la información provista por estos mapas, cerca del 10% del territorio municipal de Caguas es inundable. En Caguas existen tres tipos de zonas inundables, de acuerdo a los FIRM. Éstas son:

- **Zona A-** Incluye los terrenos susceptibles a la inundación con uno por ciento (1%) de probabilidad de ser inundados en un año para terrenos determinados por métodos de aproximación, por lo que no contienen el análisis hidráulico detallado ni elevaciones de flujo base. Esta zona ocupa cerca de 652.7 cuerdas

del territorio municipal de Caguas, lo que constituye 1.7%. Parte de esta zona se observa en el noroeste del barrio Borinquen y centro del barrio Turabo, en los márgenes del Río Turabo. Igualmente, se observa una franja en los márgenes del Río Grande de Loíza, al norte del Municipio, en los barrios San Antonio, Río Cañas y Bairoa.

- **Zona AE-** Incluye las áreas susceptibles a inundación con uno por ciento (1%) de probabilidad ser inundadas en un año, en áreas para las que se ha establecido el límite de inundación base. La misma cubre cerca de 2,406.0 cuerdas del MAC, lo que constituye 6.2% del territorio municipal.

Esta zona inundable atraviesa la porción central del Municipio, particularmente el Valle de Caguas, en los barrios Bairoa y Pueblo, la parte Norte del Barrio Tomás de Castro y el Barrio Turabo. También, se extiende sobre los barrios Cañabón y Cañaboncito.

La Zona AE cauce mayor, incluye los terrenos de riesgo a la inundación base que ubiquen entre los límites del cauce mayor y el valle inundable. Puede incluir terrenos correspondientes al cauce mayor. Estos representan 1,170.2 cuerdas de la Zona AE total o 3% del territorio municipal.

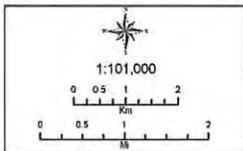
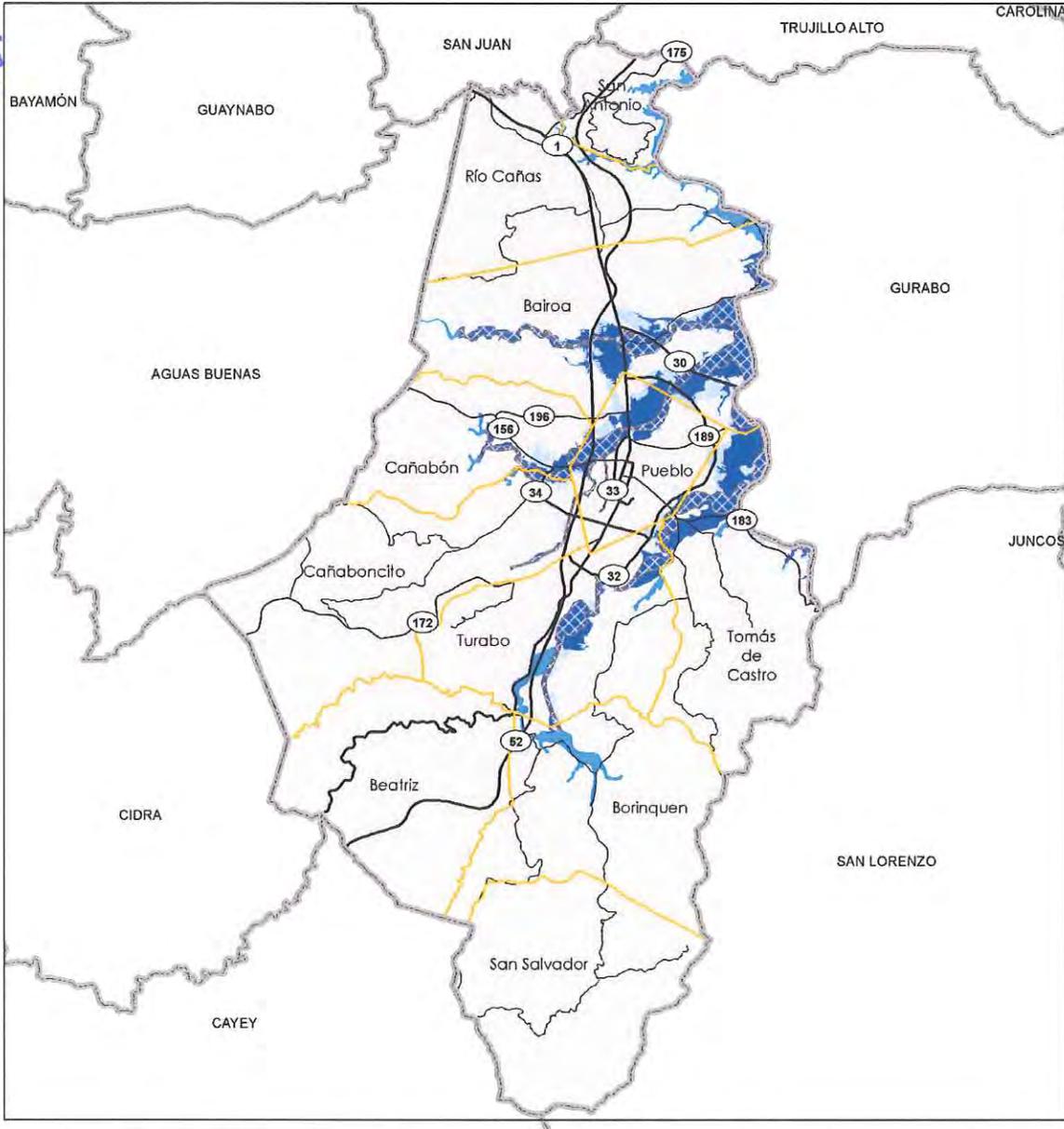
- **Inundación de 0.2%** - Es la zona con 1% de probabilidad de ser inundada en 500 años. En el Municipio de Caguas esta zona cubre aproximadamente 731.1 cuerdas de terreno, lo que constituye 1.9% del territorio municipal. Esta zona se observa principalmente entre los barrios Bairoa, Torres de Castro, Pueblo, Cañabón y Turabo.

La mayor inundación que se ha registrado en Caguas en los últimos cincuenta años ocurrió en septiembre de 1960 con el paso del huracán Donna; evento que se estima con una probabilidad de recurrencia de 35 años (Puig & Rodríguez, 1993). Fue precisamente después de ese año que ocurrió el mayor crecimiento de la ciudad, el cual se concentró en la planicie inundable del Valle de Caguas. En ese sentido, el peligro potencial en el caso de que ocurra un evento similar al del año 1960 se agrava por el efecto de la urbanización.

Datos del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de EE.UU. (USACE, por sus siglas en inglés) señalan que, al año 1998, las inundaciones ocasionadas por el desbordamiento del Río Grande de Loíza y sus tributarios- los ríos Cagüitas, Bairoa y Gurabo- afectaban cerca de 4,145 familias, 26 instalaciones industriales, sobre 325 establecimientos comerciales y 92 edificios e instalaciones públicas, en los municipios de Gurabo y Caguas (USACE, 1998). Los daños estimados por el USACE en esa fecha equivalían a cerca de \$18.6 millones anuales.

Mapa 8. Inundabilidad

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAGUAS
Zonas inundables



Zonas inundables

0.2 % anual	AE	Límite de barrios
A	AE Cauce Mayor	Límite de municipios

Fuente: FEMA FIRM 2014

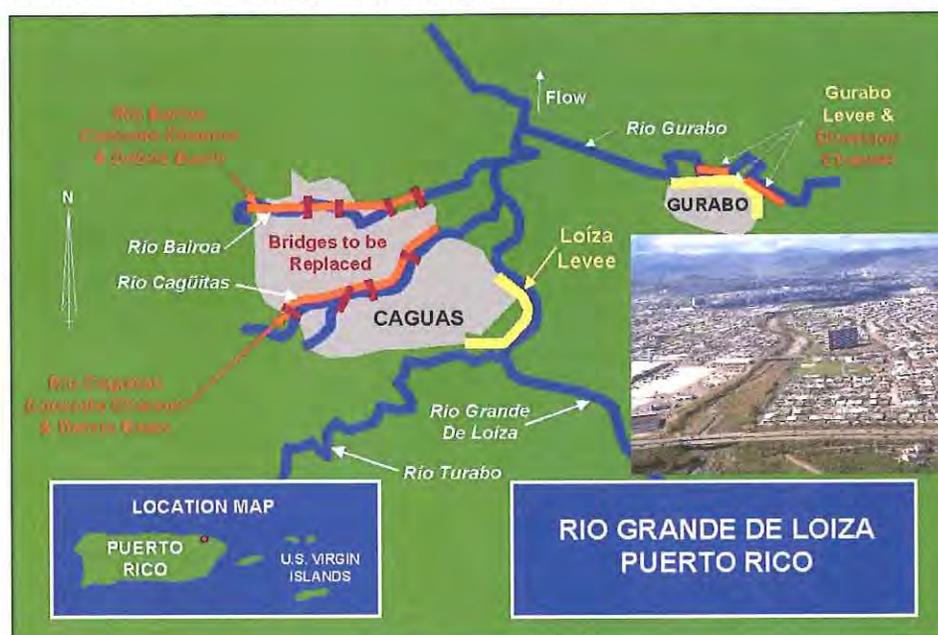
Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

Esta situación ha provocado que el USACE, con el apoyo del DRNA, haya programado obras para el control de la inundación de 25 años para el área adyacente al Río Cagüitas y para la inundación de 100 años en los ríos Bairoa y Río Grande de Loíza. Éstas incluyen la construcción de un canal de 4.5 millas, 0.6 millas de diques y dos lagunas de retención para los ríos Cagüitas y Bairoa.

En el 2004, el USACE revisó las condiciones y los costos del proyecto propuesto para el control de inundaciones del Río Grande de Loíza y sus tributarios. El informe *Río Grande de Loíza Limited Reevaluation Report* muestra que no han surgido cambios significativos en relación en las condiciones que presenta el estudio del Río Grande de Loíza de 1991 y el estudio de diseño para el segmento de Cagüitas de 1995. Estos resultados indican que el proyecto propuesto para el control de inundaciones continúa siendo viable. El costo estimado para 1995 fue de \$144.4 millones y en 2003 ascendió a \$169.97 millones. El USACE pospuso este proyecto por falta de fondos.

A marzo del 2015, el USACE indica que es necesario actualizar los costos del proyecto y sus beneficios, debido a los cambios recientes en las guías económicas y en la planicie inundable.¹⁸ Se requerirán fondos federales y no federales para llevar a cabo esta actualización.

Ilustración 5. Obras de control de inundaciones en los ríos Grande de Loíza y Gurabo



Fuente: USACE. Puerto Rico Civil Works Projects.

Actualmente, un tramo de 692 metros (0.43 millas) del Río Cagüitas, entre la PR-1 y la PR-52, se encuentra canalizado con el propósito de controlar las inundaciones en el

¹⁸ Recuperado en línea a través de:
[http://www.saj.usace.army.mil/Portals/44/docs/CongressionalFS/2015/Rio_Grande_de_Loiza_PR_\(C\)_CFS15.pdf](http://www.saj.usace.army.mil/Portals/44/docs/CongressionalFS/2015/Rio_Grande_de_Loiza_PR_(C)_CFS15.pdf)

área. Fue canalizado, además, un tramo de 0.6 km. (0.36 millas) de la Quebrada los Muertos, así como otra quebrada no identificada. Estas obras para el control de inundaciones permitieron la construcción del Centro Comercial Las Catalinas Mall.

Si bien los planos de inundaciones hacen referencia a las áreas sujetas a inundaciones provocadas por eventos extraordinarios, muchos lugares poblados son afectados por inundaciones repentinas locales, ocasionadas por lluvias de relativa alta frecuencia.

Datos de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMMEAD) de Caguas indican que muchos de los lugares sujetos a inundaciones locales están constituidos por áreas urbanizadas (ver tabla siguiente).

Otras áreas que también han sido inundadas son: Valle Tolima, San José, Villa Cáliz II, Residencial Bairoa y las áreas cercanas al Hospital San Juan Bautista.

En ciertos lugares, las inundaciones se producen en algunas intersecciones de carreteras o avenidas en donde existen alcantarillas o vías en las cuales las alcantarillas se ubican en depresiones u hondonadas.

Para la OMMEAD, parte de las causas para que ocurran estas inundaciones tienen que ver con:

- la falta de limpieza y mantenimiento de rejillas y de la infraestructura construida para recoger el agua de escorrentías;
- mal diseño e/o insuficiencia del alcantarillado;
- falta de limpieza y mantenimiento de los cauces de los ríos; y
- problemas relacionados con la disposición de basura que obstruyen alcantarillas, canales de agua y cauces de ríos.

Un asunto crítico en cuanto al riesgo de inundaciones ha sido la otorgación de permisos de construcción en áreas inundables o en las partes altas de las cuencas. También se considera como un factor agravante la falta de inspección de los proyectos por parte de las agencias reglamentadoras.

Tabla 10. Inundaciones urbanas

Urbanización Bairoa, 1 ^{era} sección	Calle Cristal, Avenida Bairoa, Calle Y22
Urb. Bairoa 2 ^{da} sección	Calle 12, Calle Leoncio Velázquez, Calle Los Criollos
Villas de Castro	Carr. 183 de Caguas a San Lorenzo
Parque Industrial Villa Blanca	Ave. Fomento
Barriada La Defensa	Calle La Defensa
Urb. Villa Blanca	Parte de Calle Ópalo, Calle Onice, Parte de Calle Zafiro, Parte Carr. 1
Ave. Garrido, Villa Blanca	Tramo de la carretera hacia la entrada de Valle Tolima e Idamaris Gardens
Urb. Villa Blanca	2 ^{da} extensión Urb. San Antonio, Parte Calle Zafiro y Parte Calle Ópalo
Urb. Caguas Norte	Calle 10
Urb. Santa Elvira	Carr. 189
Urb. Caguax	Calle 21 Carr. 189
Res. Jiménez García	Calle 8
Urb. Delgado	Calle 5 con Calle 16
Urb. Notre Dame	Calle Troche
Residencial Brisas del Turabo	Carr. 183
Pueblo	El Checo y parte noroeste del casco del Pueblo, Carr. 189
Centro urbano	Parte de la Calle Muñoz Rivera con la calle Jiménez Sicardó
Barriada Morales	Carr. 156 a todo lo largo del margen del Caño
Urb. Terralinda	Toda la extensión de la urbanización, parte de la calle Zaragoza, Calle Barcelona, Calle Córdova y Carr. 156
Jardines de Caguas	Carr. 156 Calle A
Urb. Bonneville Heights	Bonn. Turnkey y Bonn. Valley, Carr. 784, Ave. Degetau Hacia Carr. # 1
Urb. Bonn. Terrace	Calle 6, calle 3 y parte de la calle 2
Urb. El Verde	Parte de la calle Lucero
Urb. Villa Carmen	Calle Gautier Benitez, (Antigua Carr. 1), calle 1 y Calle Principal
Primera Sección Villa del Rey	Calle Principal, calle Windsor, parte de la calle Edimburgo
2da Sección Villa del Rey	Calle Gautier Benitez, (Antigua Carr. 1)
1 ^{era} , 2 ^{da} y 3 ^{ra} sección Turabo Gardens	Ave. Shufford, parte de la calle 16
3 ^{ra} y 4 ^{ta} sección Villa del Rey	Parte de Carr. 1

Fuente: Municipio Autónomo de Caguas. Plan básico operacional de emergencias.

3.11.2 Deslizamientos

Los deslizamientos se definen como el movimiento gradiente abajo de materiales por las pendientes, que comúnmente son compuestos de roca natural, suelos, rellenos artificiales o la combinación de éstos. La incidencia de los deslizamientos depende de factores como la lluvia, el tipo de material que se encuentra en la superficie, la inclinación de la pendiente y de las alteraciones o disturbios que ocasionan las personas en las mismas. Entre estos disturbios se puede mencionar: la remoción de la cubierta forestal en las laderas y los cortes de terreno pronunciados en éstas, la sobrecarga de

las partes altas de las laderas con estructuras y hasta la ubicación de múltiples estructuras con pozos sépticos en las mismas.

Los deslizamientos tienen su propósito en la naturaleza al abrir claros en los bosques, entre otros beneficios. Sin embargo, cuando se ubican poblaciones o infraestructura en áreas susceptibles a deslizamientos se crea una situación de riesgo potencial.

El Plan de Mitigación de Caguas indica que, durante los pasados 106 años, han ocurrido 27 eventos de derrumbes significativos en el MAC. Es decir, cada 3.5 años ocurren lluvias de intensidad máxima que en 24 horas exceden el umbral mínimo para que ocurran derrumbes y otros movimientos de masas.

Monroe (1979), documentó cuatro categorías de susceptibilidad a deslizamientos en Puerto Rico, que van desde áreas de susceptibilidad mayor hasta áreas de susceptibilidad baja. El mapa de áreas de susceptibilidad a deslizamientos divide a Caguas en cuatro zonas con distintos grados de propensión a estos eventos. Éstas son áreas de susceptibilidad más alta (que incluyen áreas de eventos recientes y activos), alta, moderada y baja (véase Mapa siguiente).

En Caguas toda el área montañosa está clasificada de susceptibilidad moderada. El Plan de Mitigación señala que las áreas con relieves montañosos, cuyas pendientes exceden los 25 grados y las áreas donde se han hecho cortes y se ha desestabilizado el terreno, exhiben mayor potencial de movimientos de masas. Dicho Plan clasifica estas áreas entre las más peligrosas en términos de peligros naturales múltiples dentro del territorio municipal. Estas áreas con pendientes que exceden los 25 grados predominan en la porción Sur del MAC.

Se han identificado tres focos de alto potencial de inestabilidad del terreno en Caguas. Estos ocurren, precisamente, en lugares aledaños a comunidades urbanas, como lo son el pequeño cerro al norte de la carretera estatal PR-30, al este de la urbanización Bairoa y los cerros al oeste de la comunidad Cañaboncito, cerca de la PR-784. La OMMEAD ha documentado derrumbes en algunos sectores del territorio municipal, presentados en la tabla siguiente.

Es importante señalar entre los problemas de deslizamientos, aquéllos ocurridos en las riberas o meandros de los ríos. Debido a que los meandros son formas dinámicas que evolucionan con el tiempo, la acción del agua tiene el efecto de socavar cualquiera de los márgenes del río. El problema ocurre cuando se ha construido estructuras cerca de los márgenes de los cuerpos de agua y/o se realizan hidromodificaciones río arriba de áreas urbanizadas. En el Municipio de Caguas este problema se observa en la urbanización Villas del Rey, debido a hidromodificaciones en la cuenca del Río Turabo.

Por otra parte, el riesgo de deslizamientos aumenta por la presencia de viviendas con pozos sépticos en las laderas de las montañas. Esto se debe a que si existe una cantidad sustancial de viviendas con pozos sépticos en una misma ladera, el suelo se satura y va perdiendo su resistencia como resultado de la desintegración y descomposición de las rocas en la superficie terrestre causada por los jugos de lixiviación.

Tabla 11. Áreas susceptibles a deslizamientos

PR-785 Km. 3.4 Bo. Cañaboncito, Sector Las Hornigas	Sector El Palito, Bo. Cañabón, al lado de la cantera
Carretera Bo. Turabo Arriba, Sector Sobaco, Km. 1.0	PR-765 Km. 8.4, cerca de la piscina, Sector Hato Arriba
Calle Gardenia, Sector Las Carolinas	PR-765 Sector El Lomo La 6, Bo. San Salvador
PR-1 de caguas a Cayey, antes e la revuelta del Bo. Beatriz	PR-763 Km. 7.4 Bo. San Salvador
Calle Margarita, Parcelas Viejas, Barrio Tomás de Castro Núm. 1	Sector Buena Vista, Bo. San Antonio
Calle Buckingham S-23, Primera Sección Villas del Rey	Sector Los Velázquez, Bo. Cañaboncito
PR-761 Km. 2.8 Sector Macanea, Alturas de Borínquen	Sector La Changa
Las Carolinas, Sector Los Reyes, cerca del pozo de agua	PR-795, Bo. La Mesa
PR-7787, Bo. Turabo	Sector Los Muchos, Bo. La Barra
Sector Los Meléndez, Bo. Cañaboncito	Carretera municipal entre PR-784 y PR-172
PR-7784 Bo. Turabo Arriba, Bo. Cañaboncito	Sector Acueducto, Bo. Turabo Abajo
PR-763 Sector Pradera, Bo. Borínquen Atravesada	Parcelas Nuevas Borínquen, Bo. Borínquen Atravesada
Sector Padre Miguel, Bo. Borínquen Atravesada	PR-765, Sector Río Abajo, Bo. Borínquen
Carretera Macanea, Sector Padre Miguel, Bo. Borínquen Atravesada	PR-1, Sector Mi Recreo, Bo. Las Piñas
PR-1 Camino Los Sánchez	Parque Muñoz Grillo
Sector Los Panes, Bo. Beatriz	PR-183, Urb. José Mercado
Sector Los Ruíz, Villa Coquí, Bo. Borínquen Atravesada	PR-156, Sector Los Reyes, Bo. Las Carolinas
Sector Parcelas, Bo. Cañaboncito	Sector La Esmeralda, Bo. Cañaboncito
Urb. Altomonte, Bo. Bairoa	Camino Sánchez, Bo. Borínquen Atravesada
Sector El Chaparral, Bo. Cañaboncito	Sector La Changa
Sector Pozo Dulce, Área La Virgencita Bo. Cañaboncito	Calle Constitución, Bo. San Antonio
Sector Oasis de Amor, Kennedy y Puente Washington, Urb. José Mercado	Sectores Los Valdés, Villa Coquí, Bo. Borínquen Atravesada

Fuente: Geosistemas, Inc. (2005). Plan de Mitigación Contra Peligros Múltiples: Municipio de Caguas.

3.11.3 Sismicidad¹⁹

GP
Alrededor de Puerto Rico existen cuatro zonas de actividad sísmica. Éstas son: El Cañón de Mona, la Trinchera de Puerto Rico, la Fosa de Anegada y la Fosa de Muertos. Según el Plan de Mitigación, este territorio se encuentra cercano a la región sismogénica de la Trinchera de Puerto Rico y del Cañón de La Mona. El sistema de fallas meridional de Puerto Rico es la zona sismogénica que tienen la probabilidad más alta de afectar el MAC.

Los terrenos sedimentarios aluviales del valle del Río Grande de Loíza, Río Turabo y el Río Cagüitas son más susceptibles al efecto de amplificación de onda sísmica durante un terremoto. Esta condición exagera o agrava las vibraciones de los terremotos y está asociada a terrenos aluviales de espesor moderado o alto, como los que se encuentran en los márgenes aluviales de los cuerpos de agua y las desembocaduras de los ríos. El Plan de Mitigación identifica las áreas Norte, Centro y Este del Municipio con una susceptibilidad de amplificación de onda sísmica baja y baja moderada. El Mapa 11 ilustra las áreas que podrían ser afectadas este fenómeno.

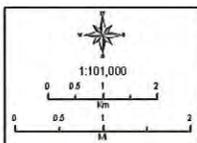
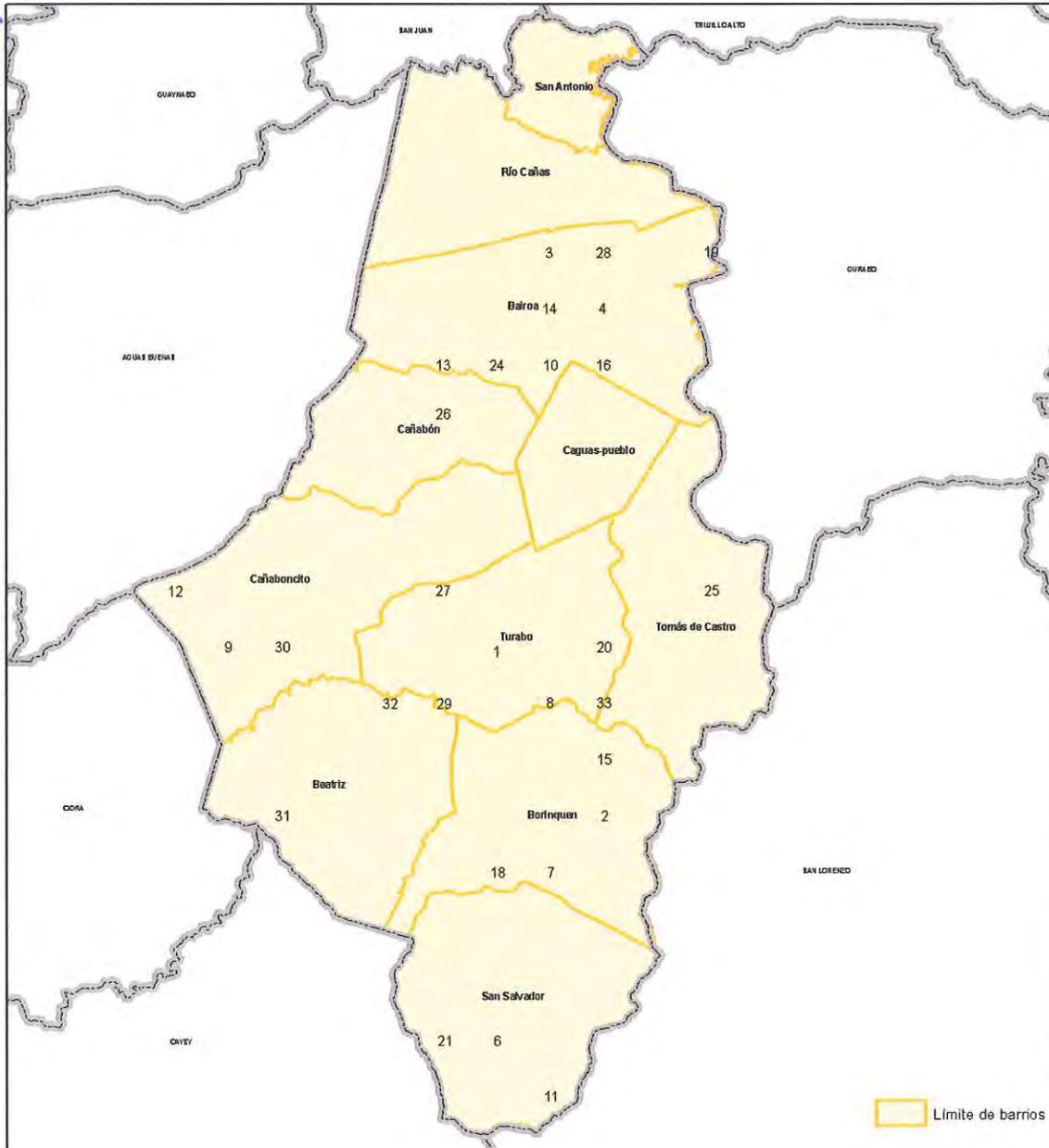
Por otra parte, el fenómeno de licuación ocurre en las áreas de arenas finas de edad geológica reciente, que se encuentran saturadas por agua. El Plan de Mitigación clasifica los márgenes de los ríos y quebradas entre las zonas más peligrosas en términos de peligros naturales múltiples, debido a su potencial de licuación en el caso de un terremoto fuerte, además de su susceptibilidad a inundaciones. Según este documento, unas 9,875 personas, equivalente al 7.0% del total de la población del MAC, viven en zonas susceptibles a un riesgo de licuación el cual fluctúa entre moderado a alto (véase Mapa 12).

¹⁹ Tomado del *Plan de Mitigación contra peligros múltiples para el Municipio de Caguas, 2005.*

Mapa 10. Sismos ocurridos

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAGUAS

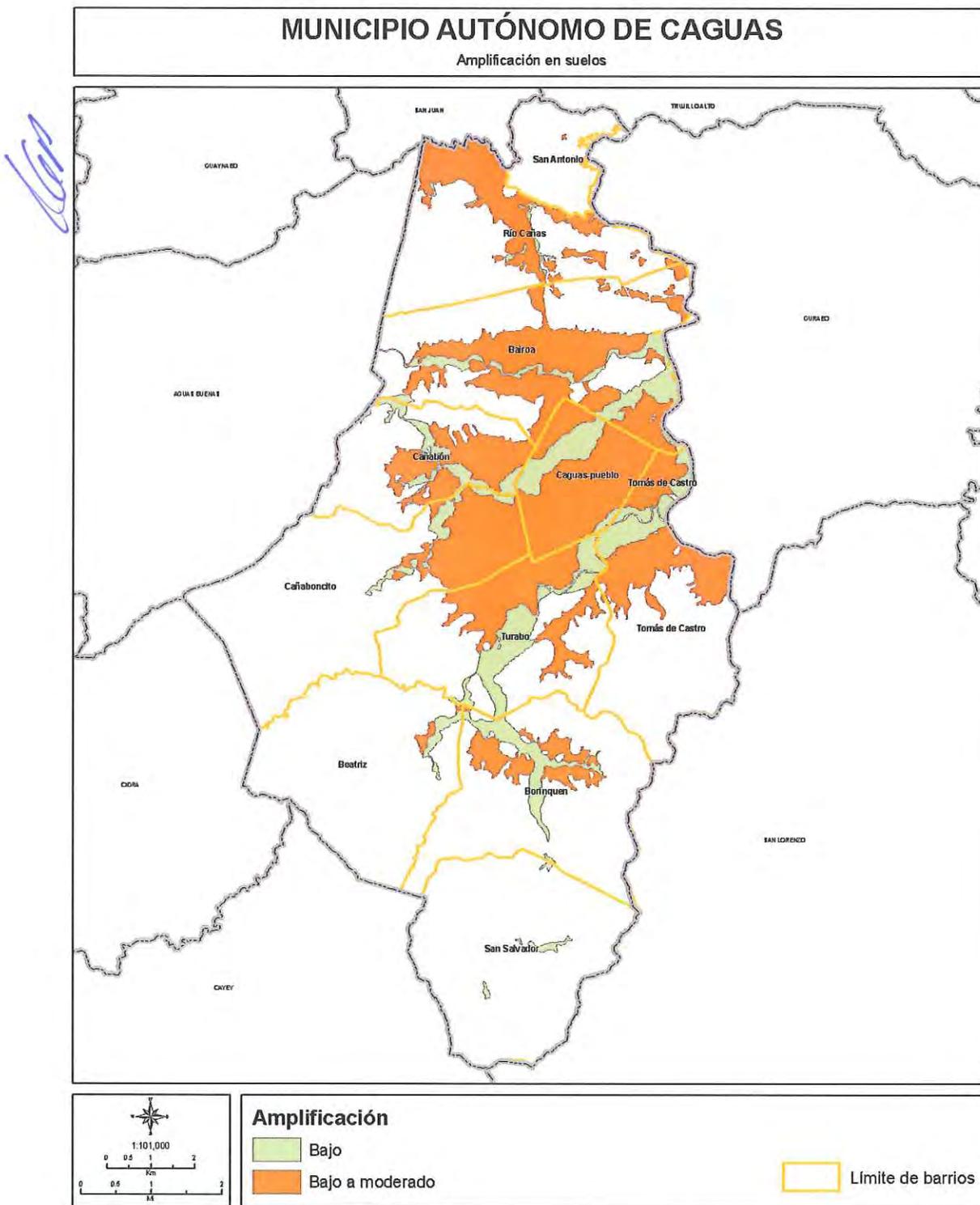
Sismos ocurridos entre septiembre de 1986 a enero de 2008



Sismos ocurridos (Núm - mes/día/año)											
01 - 02/01/1990	04 - 11/2/1998	07 - 4/16/1990	10 - 4/21/1993	13 - 3/26/1999	16 - 12/6/1999	19 - 12/1/2001	22 - 11/1/2004	25 - 1/2/2007	28 - 3/28/2007	31 - 0/5/2007	
02 - 8/23/1997	05 - 4/16/1999	08 - 3/1/1992	11 - 10/6/1993	14 - 12/27/1997	17 - 4/7/2000	20 - 11/1/2002	23 - 1/21/2005	26 - 1/12/2007	29 - 4/22/2007	32 - 0/23/2007	
03 - 7/11/1988	06 - 10/01/1989	09 - 11/27/1992	12 - 11/27/1990	15 - 4/29/1998	18 - 4/7/2000	21 - 6/18/2004	24 - 10/29/2006	27 - 2/6/2007	30 - 8/2/2007	33 - 1/3/2008	

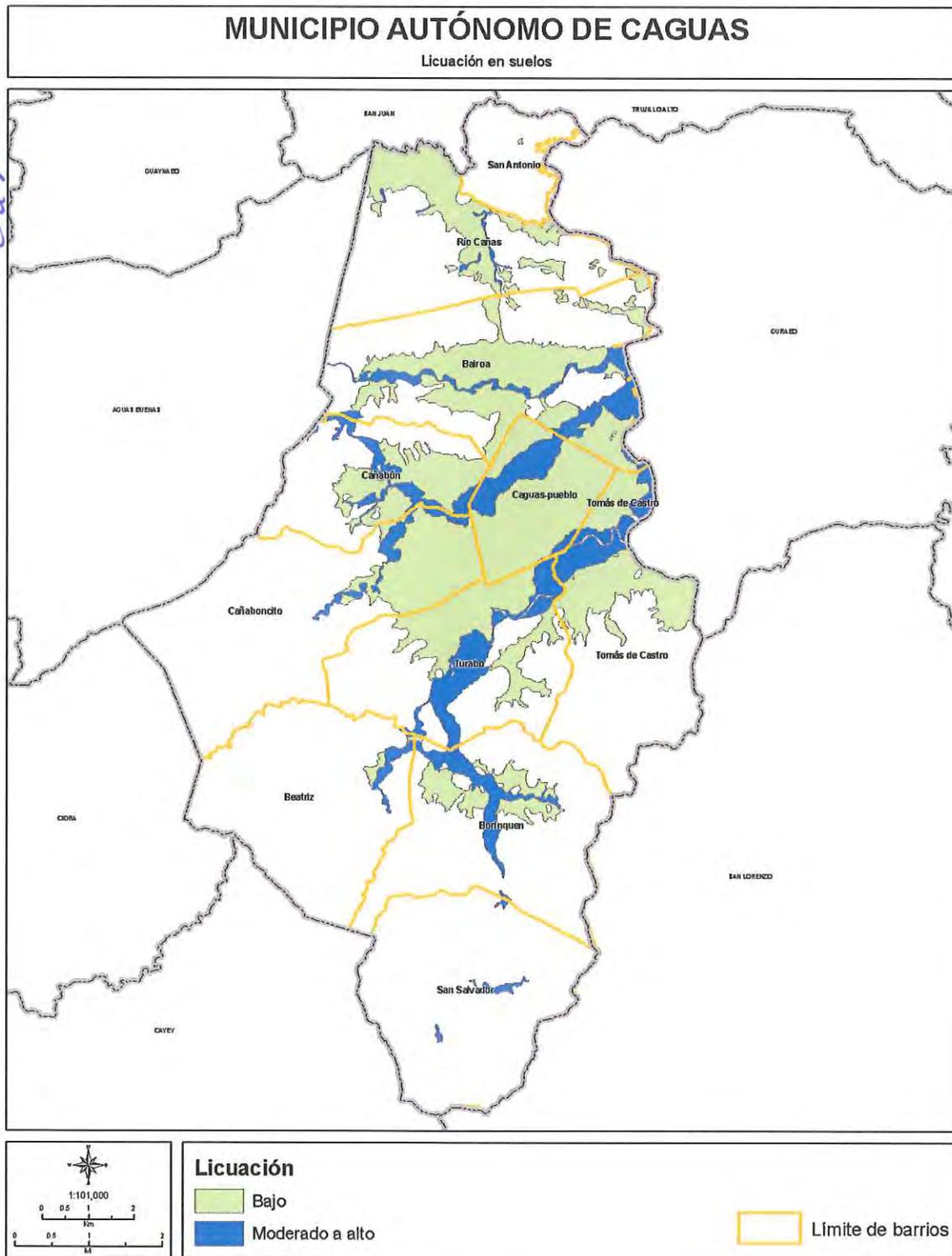
Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

Mapa 11. Amplificación de onda sísmica



Fuente: Plan de Mitigación Contra Peligros Múltiples: Municipio de Caguas (2005).
Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

Mapa 12. Licuación



Fuente: Plan de Mitigación Contra Peligros Múltiples: Municipio de Caguas (2005). Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

Capítulo 4. LA INFRAESTRUCTURA Y LAS DOTACIONES

En este capítulo se presenta una exposición, a manera de inventario y diagnóstico, de la situación de la infraestructura y de los equipamientos dotacionales. En ésta se incluyó el patrimonio histórico y cultural de Caguas entre las dotaciones, pues forman parte integral de la infraestructura cultural y cívica del MAC.

4.1 Patrimonio histórico y cultural

El patrimonio histórico y arqueológico del MAC es variado y evidencia la evolución histórica de la Ciudad, desde la época indígena y colonial, hasta la modernidad. Actualmente, muchos de estos espacios han sido habilitados y forman parte del acervo cultural y recreativo del Municipio. Los lugares de importancia histórica y cultural incluyen museos, teatros, vestigios de centrales azucareras y de la actividad tabacalera, así como las áreas destinadas a plazas y parques públicos.

Patrimonio agrícola

Otras estructuras de importancia histórica para el Municipio son sus cuatro ingenios azucareros:

- Remanentes de la Hacienda San José compuestos por su chimenea y casa- forman parte del Jardín Botánico y Cultural de Caguas;
- Hacienda Santa Catalina- la cual conserva solamente la chimenea;
- Central Santa Juana- de origen belga, actualmente se conserva su chimenea. Estas instalaciones, ubicadas en la salida hacia Gurabo, son utilizadas para productos metalúrgicos y
- Central La Defensa- cuyos remanentes están ubicados en el parque industrial de la comunidad La Defensa.



Hacienda San José

De igual manera, las fábricas de cigarros fueron sumamente importantes para la actividad agrícola en el MAC. Actualmente, existen varias estructuras casi intactas:

- la Fábrica González Chapel, en la Calle Eugenio María de Hostos Núm. 33;
- la Fábrica Serafín Inclán, en la Calle Ponce de León esquina Monseñor Berríos; y

- la Fábrica Argüelles en la Calle Ruiz Belvis esquina Tapia, la cual se cree fue la primera fábrica de cigarros en Caguas.

Yacimientos arqueológicos

Caguas posee un conjunto de yacimientos arqueológicos identificados. La ubicación de algunos de éstos es crítica por encontrarse en terrenos bajo presión de desarrollo urbano. En particular, aquéllos en la periferia de la ciudad, como por ejemplo en la PR-156, en la salida hacia Aguas Buenas y en la PR-30 hacia Humacao, al igual que los complejos Pre-taínos en el Barrio San Salvador.

La protección de lugares con valor arqueológico es política que se persigue con la *Ley de Municipios Autónomos*. Aunque, históricamente la responsabilidad ha recaído en el Instituto de Cultura Puertorriqueña del Gobierno Central.

Museos

En el Centro Urbano Tradicional (CUT) se concentra una variedad de centros, estructuras y lugares de interés histórico y cultural. En éste, el Instituto de Cultura Puertorriqueña (ICP) administra el Centro Cultural José "Momo" Mercado.

El MAC, por su parte, ha restaurado varias estructuras en el CUT que forman parte del Programa de Museos de Caguas. Estos museos son parte de la Ruta del Corazón Criollo y su restauración forma parte de las iniciativas para fortalecer el turismo y la recreación en el MAC.

Estas son el Museo del Tabaco Herminio Torres Grillo, el Centro Musical Criollo José Ignacio Quintón, la Casa del Trovador Luis Miranda "Pico de Oro", la Casa Rosada Abelardo Díaz Alfaro y Sala Carlos Manuel, el Museo de Artes Populares y la Casa del Compositor. Todas son propiedades del MAC, excepto la Casa del Compositor que es una estructura arrendada.



Casa del Trovador



Museo del Tabaco



Casa Rosada Abelardo Díaz Alfaro

Teatros

Otras estructuras de valor histórico y arquitectónico en el MAC son: el Teatro Arcelay en la Calle Acosta, el Teatro Amparo detrás del Colegio Católico Notre Dame y el Anfiteatro Víctor Torres Lizardi, en la Calle Ruiz Belvis, esquina Acosta.

Actividad cultural

Uno de los elementos fundamentales de la revitalización del CUT ha sido el énfasis que se ha prestado a la actividad cultural.

En el año 1993 se inauguró el Centro de Bellas Artes Ángel O. Berrios, ubicado en la Calle Padial, en el CUT. Posteriormente, en los alrededores de este Centro, se han establecido varias galerías de arte.



© 2010 Estudios Técnicos, Inc.

Centro de Bellas Artes de Caguas

El MAC, por su parte, a través de la Oficina de Desarrollo Cultural lleva a cabo los Jueves de Galerías en el CUT. A continuación se mencionan otros proyectos promovidos por esta Oficina para promover el quehacer cultural en Caguas:

- Foros educativos- Reconocidos especialistas y académicos discuten temas específicos.
- Ópera al Fresco- Espectáculos de música lírica de forma gratuita al pueblo en la Plaza Palmer.
- Festivales de teatro tales como el Festival de Teatro y el Festival de Teatro Infantil.
- Talleres de Bellas Artes en las comunidades- Talleres gratuitos en diversas disciplinas.
- Proyectos de Arte Público- Responsable del desarrollo de obras de arte al aire libre.

También la Autoridad de Edificios Públicos y el Departamento de Educación han trabajado en la restauración del edificio principal de la Escuela de Bellas Artes Gautier Benítez, incluyendo mejoras para proveer acceso a las personas con limitaciones físicas y expandir su estacionamiento, entre otras. En esta estructura pertenece al Registro Nacional de Lugares Históricos por haber sido una de las primeras escuelas de Puerto Rico y se destaca por ser de las pocas que continúa en operaciones.

En el año 2013, el Municipio inauguró la Plaza Jardín Gautier Benítez frente a esta escuela. La Plaza Jardín Gautier Benítez tiene como punto focal la estatua del ilustre poeta cagüense, representante del movimiento del romanticismo. Incluye estacionamiento, luminarias, muebles ornamentales y mejoras, y consolidación de los patios frontales de las escuelas.

Plazas

Otras instalaciones de disfrute pasivo son la Plaza de Recreo de Caguas, Santiago R. Palmer, la cual fue edificada en el año 1814 y reconstruida en el 1995. Un elemento importante de esta Plaza es el reloj floral, el cual incluye una tarja de bronce con los nombres de 12 ilustres cagüeños. La Plaza alberga, además, un aviario, un estanque y la fuente de ocho costados.

Otras plazas y espacios públicos del MAC son: la Plaza Rafael Cordero, la Plaza de la Juventud Michael Marrero, la Plaza del Maestro Gloria Burgos, el Paseo de las Artes Abelardo Díaz Alfaro, la Plaza Monumento Luis Muñoz Marín, la Plaza Pasiva de la Calle Cristóbal Colón y el Parque Pasivo de la Calle Baldorioty de Castro, entre otros.



Plaza Santiago R. Palmer

Otras áreas recreativas y deportivas

En el MAC se puede hacer distinción a dos tipos de instalaciones recreativas: las de uso vecinal y las que sirven a nivel municipal y regional.

En el ámbito regional, se destacan el Parque Solá Morales en la Calle Júpiter y el complejo deportivo municipal Ángel O. Berríos, ubicados en la PR-156 en el complejo industrial Caguas Oeste. Éste último posee infraestructura para varios deportes: cancha de baloncesto, volibol (cancha Roger Mendoza), piscina, boxeo, gimnasio. En planes futuros se espera construir más instalaciones deportivas en el complejo municipal.

En el ámbito vecinal, las instalaciones recreativas y deportivas en las urbanizaciones que fueron construidas a partir de la década del sesenta, respondieron a las disposiciones del Reglamento de Urbanización y Lotificación (Reglamento de Planificación Núm. 3).²⁰ En el medio rural, donde la lotificación y urbanización no respondió necesariamente a este reglamento (por ej., donde se ha aplicado lotificación simple o en comunidades rurales establecidas previo a la reglamentación de la JP, como La Barra), el Gobierno Municipal ha suplido las deficiencias en instalaciones recreativas.

Otras iniciativas de recreación recientes que han sido desarrolladas en el MAC o se encuentran en proceso son:

- Proyecto Honor al Río Cagüitas- Este proyecto tiene el propósito de establecer un corredor verde de recreación a través de la ribera del Río Cagüitas, desde la

²⁰ Este reglamento fue derogado en el Reglamento Conjunto de Permisos para Obras de Construcción y Usos de Terrenos, el cual también fue enmendado en marzo de 2015 por el Reglamento Conjunto para la Evaluación y Expedición de Permisos Relacionados al Desarrollo y Uso de Terrenos.

confluencia con el Río Grande hasta el Jardín Botánico y Cultural. Actualmente, está inaugurado el segmento que discurre entre la Avenida Muñoz Marín y el Monumento a la Etnia Indígena en la entrada del Pueblo.

- Jardín Botánico y Cultural- Ubicado en el Barrio Cañabón, en el lugar donde se encuentran las ruinas de la antigua Hacienda San José. Por sus predios discurre el Río Cagüitas. El Jardín incorpora diez arboledas temáticas, los recursos históricos e importantes yacimientos arqueológicos de varias etnias indígenas encontrados en el sector.
- Corredor Ecológico Caguas-Aguas Buenas- Desarrollo de planos conceptuales y adquisición de dos propiedades u mediante una asignación legislativa (Resolución Conjunta 806). Aún quedan propiedades por adquirir. Éste será otro proyecto que se unirá a las iniciativas de turismo cultural y de naturaleza en el MAC.
- Eco-Plaza Borinquen- Ubicado en el medio rural, en las Parcelas Viejas del Barrio Borinquen. Esta plaza es el resultado de un proyecto de autogestión comunitaria y se compone de un paseo tablado con varias plazas, gazebos con barbacoas, tarima, estacionamiento, anfiteatro, concha acústica, kioscos, veredas y áreas de juegos para niños. El proyecto de Eco-Plaza Borinquen está dirigido a conservar los recursos naturales a lo largo del tramo del Río Turabo que discurre por el MAC y promover el poder participativo comunitario para alcanzar la autosuficiencia económica.

Por otra parte, entre las instalaciones recreativas privadas que han sido desarrolladas durante los pasados años en el MAC se destacan los cines del centro comercial Las Catalinas y La Bowlera. Cabe señalar que el parque de recreación familiar Moisty Skate & Family Park se encuentra en desuso. Otro espacio de recreación privado es el Caguas Real Golf Club. Éste es un campo de golf de 18 hoyos ubicado en el complejo residencial Caguas Real.

Portales al MAC

El MAC cuenta con cuatro portales que enmarcan la entrada a la Ciudad.

El Portal Norte, que constituye la entrada desde San Juan y Trujillo Alto (PR-1), está conformado por el Monumento a la Herencia Taína.

El Portal Sur es la entrada al MAC desde



Monumento a la Herencia Taína

Cayey y Cidra. En el mismo se encuentra el Monumento a la Herencia Europea, el cual muestra una estatua del primer obispo puertorriqueño, Juan Alejo de Arizmendi.

El Portal Este, que enmarca la entrada al MAC desde San Lorenzo y Gurabo, posee el Monumento a la Herencia Africana, que consiste de tres esculturas en bronce alusivas a la cultura africana. El mismo fue creado con el propósito de reconocer la presencia negra en Puerto Rico y fortalecer el conocimiento y el sentido de identidad de los habitantes de Caguas.

Por su parte, el Portal Oeste, que es la entrada desde Aguas Buenas, está compuesto por el Jardín Herencia Criolla del Jardín Botánico y Cultural. El mismo constituye un homenaje al criollo, debido a que en el área hay evidencia histórica y arqueológica de asentamientos de tres etnias.

4.2 Sistema vial

El Municipio de Caguas tiene un extenso sistema de carreteras que incluye expresos, carreteras vecinales y rurales, las cuales recorren el territorio municipal. Desde el punto de vista regional e interregional, Caguas cuenta con una gran capacidad de comunicación a través de rutas de primer orden. La Autoridad de Carreteras y Transportación (ACT) clasifica las carreteras en tres tipos: primarias, secundarias y terciarias. El mapa siguiente exhibe las carreteras principales que cruzan el Municipio.

Vías de orden superior cruzan el territorio cagüeño, insertándolo en el contexto interregional. Éstas son la autopista PR-52 (Luis A. Ferré), que le sirve de conector Norte-Sur y la PR-30 hacia el Este, una carretera expreso de cuatro carriles. Ambas vías hacen contacto con la Ciudad en varios puntos:



- al Norte, en la intersección de la PR-52 y la PR-30 con la PR-1, en Bairoa;
- la salida de la PR-52 a la Avenida Garrido, que permite acceso a los desarrollos al Oeste de Bairoa, al Parque Industrial Oeste, al Parque del Turabo y a nuevos desarrollos en el Barrio Cañabón, así como a las vías interurbanas de ese sector de la ciudad;
- la salida de la PR-52 a la PR-156, que lleva hacia Aguas Buenas, conectando con el Centro Urbano Tradicional al Este y, hacia el Oeste, con el Parque Industrial del Oeste y las urbanizaciones contiguas (por ej., Jardines de Caguas y Terralinda);
- la salida de la PR-52 a la Calle Degetau y la PR-34;

- la salida de la PR-52 a la PR-172, que discurre hacia Cidra, proveyendo acceso al Suroeste y Sur de la ciudad;
- la salida de la PR-52 a la PR-1 cercana al peaje Caguas Sur, que permite acceso al Sur del consolidado urbano y hacia Cayey y Cidra;
- la salida de la PR-30 que conecta al Noreste con la Avenida Rafael Cordero (PR-33); y
- la salida de la PR-30 que conecta al Noreste también, pero a través del Municipio de Gurabo, con la PR-189 y cruzando esta última con la Avenida Luis Muñoz Marín.

Además de las vías mencionadas anteriormente, por Caguas también discurre la carretera PR-1. Esta vía, concebida originalmente como la principal conexión entre San Juan y la Región Sur de Puerto Rico, ha perdido su papel de vía interregional de comunicación tras la construcción de la PR-52. Además, la PR-1 en la Zona Urbana de Caguas funciona básicamente como avenida urbana y, al sur de ésta, se convierte en una carretera rural.

Existen además otras vías del sistema de carreteras secundarias que comunican a Caguas con municipios aledaños. Éstas son:

- la PR-156 sirve a los sectores al Noroeste hacia el Municipio de Aguas Buenas;
- la PR-172 provee el corredor en dirección Suroeste hacia el Municipio de Cidra;
- la PR-189 es el conector hacia el Municipio de Gurabo al Noreste, interceptando con la PR-30;
- la PR-183 provee acceso a los sectores al este de Caguas y al Municipio de San Lorenzo; y
- la PR-175 provee acceso al Municipio de Trujillo Alto.
- Otras rutas, básicamente terciarias, que sirven de colectoras para las comunidades y el medio rural son:
 - la PR-788 y PR-789, hacia el Sureste atravesando el Barrio Tomás de Castro;
 - la PR-765, atravesando el Barrio Borinquen hacia el Sur hasta el Barrio San Salvador (por ej., Borinquen, Villa Saurí, La Plaza);
 - la PR-766, hacia el Oeste del Barrio Borinquen (por ej., El Naranjito);
 - la PR-763, hacia el Barrio Guavate, en Cayey (por ej., La Pradera, Borinquen Atravesada);
 - la PR-784 y PR-785, al Norte del Barrio Cañaboncito (por ej., Cañaboncito y Las Hormigas);

- la PR-795 en el Barrio Río Cañas al Oeste de la PR-1 (La Barra);
- la PR-798 en el Barrio Río Cañas (por ej., Río Cañas, La Changa);
- la PR-739, comunidades en el Barrio San Antonio; y
- PR-796, al Este del Barrio Río Cañas y Noreste del Barrio Bairoa (por ej., Altos de Bairoa y Vista del Lago).



Por último, están los innumerables caminos municipales y vecinales que estructuran el territorio rural. Se estiman sobre 225 km de caminos municipales en los sectores rurales de Caguas. Los barrios que presentan densidades viales sorprendentes, a pesar de ser rurales, son: San Antonio, Borinquen y las zonas rurales de Cañaboncito, Turabo y Tomás de Castro.

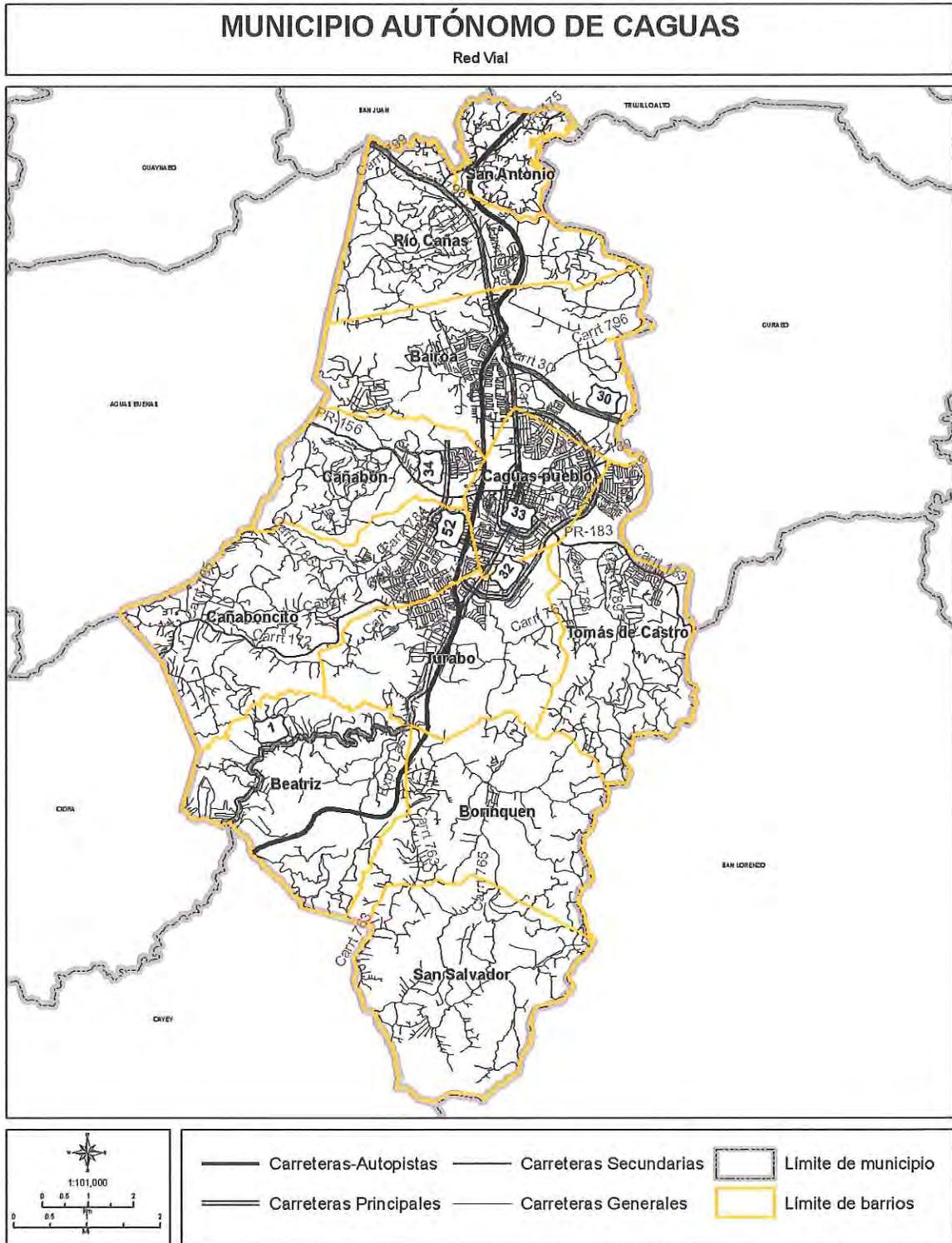
La red vial es uno de los componentes esenciales en la estructuración del espacio urbano y, en especial, su expansión o ensanche. En el entorno urbano de Caguas, la Ave. Gautier Benítez es un corredor interior comercial de la ciudad. Esta avenida, que en un momento histórico era la ruta que comunicaba Caguas con el Sur de la Isla (PR-1), es el acceso principal al Distrito Comercial Central (DCC), así como urbanizaciones y negocios a sus márgenes. Comienza propiamente al sur en Villa del Rey, saliendo del puente que cruza con la PR-52, como una vía amplia y cómoda para concluir en un tramo de sólo dos carriles, a manera de embudo, para conectar con la Ave. Rafael Cordero con cuatro carriles.

Perpendicular a la Ave. Gautier Benítez está el tramo construido de la extensión de la Avenida Degetau. Se espera que esta extensión mejore el desplazamiento Este-Oeste de la ciudad, conectando la Ave. Gautier Benítez con la Ave. Muñoz Marín.

Otro componente básico es el sistema de la Ave. Garrido. La intersección a desnivel construida sobre la PR-52 con sus marginales que conectan con la urbanización Residencial Bairoa y el centro comercial Las Catalinas, es un elemento clave de este sistema.

El Estudio de Transportación para la Región Central-Este (CERTS, por sus siglas en inglés), publicado en 1994, recomendó una serie de mejoras al sistema vial de Caguas hasta el año 2015. Entre éstas se encuentran la extensión de la Avenida Zafiro (actualmente la Avenida Garrido), la ampliación de la carretera PR-189 y la extensión de la Avenida Degetau hasta la Avenida Luis Muñoz Marín. Gran parte de estos proyectos han sido completados desde que este estudio entró en vigencia.

Mapa 13. Red vial



Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

4.3 Transporte colectivo

El Municipio Autónomo de Caguas (MAC) ha comenzado la transformación de su sistema de transporte colectivo con la implantación del Programa Transcriollo. Este consiste de cuatro áreas: transportación pública, transportación a ciudadanos en trolleys y viajes especiales, ciclovías y paseos peatonales. Su objetivo es mejorar la habitabilidad de sus ciudadanos mediante:

- El aumento del uso del transporte colectivo,
- El aumento del uso de medios no motorizados,
- La reducción del uso del auto privado,
- La reducción en la contaminación ambiental y
- El mejoramiento de la salud de la población de Caguas.

Las estrategias consideradas en este Programa incluyen:

- Aumentar la confiabilidad, efectividad y eficiencia en el sistema de transporte colectivo;
- Mejoras al CUT: ensanche de aceras, proveer más áreas verdes y mejorar la iluminación y
- Promover el uso de medios de transporte no motorizados, como la bicicleta, de forma segura.

Como parte de este proyecto, se estableció un acuerdo con transportistas públicos el cual dispone que estos mantendrán un itinerario específico de horarios y rutas que es monitoreado por un sistema de rastreo electrónico, lo cual permite garantizar recorridos puntuales hasta las 7pm. La Oficina de Movilidad Ciudadana municipal monitorea que el servicio sea brindado con puntualidad y cualquier avería que pueda suceder mediante una tecnología avanzada de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés). Los porteadores públicos que participan del sistema de Transcriollo cuentan con vehículos rotulados y uniformes. Además, se ha establecido un nuevo modelo de paradas para estos.

Existen tres entidades que proveen el servicio de transportación de Transcriollo: Speedy Lines Inc. (SLI), Corporación de Porteadores de PR (CPPR) y Asociación de Porteadores de Puerto Rico (APPR). Estas entidades agrupan a 153 porteadores participantes del Programa Transcriollo. El Programa cubre 35 rutas de las cuales 29 son municipales y seis son fuera del MAC: Aguas Buenas, Gurabo, San Lorenzo, Cidra, San Juan y Juncos. A las entidades se les paga un incentivo mensual dividido en varias partidas:

- Un incentivo fijo de \$500.00 por completar una cantidad de viajes establecidos en cada ruta en un horario regular de 5:00am a 4:30pm;

- Tres viajes suplementarios diarios de 5:00pm a 7:00pm en cada ruta a razón de 15 pasajeros por el costo de la trifa en cada ruta y
- Un incentivo de un 7% del total de la cantidad contratada a las entidades por prestar el servicio de facturación y servicio.

Para el Servicio de Trolleys y Viajes especiales el MAC cuenta con 11 choferes, nueve trolleys que brindan servicios de lunes a sábado y siete guaguas para viajes alrededor de la Isla, las cuales brindan servicio los siete días de la semana.

El sistema de Transcriollo también ha sido complementado con el desarrollo de ciclovías permanentes y recreativas, a través del Municipio y racks de bicicletas. La ciclovía recreativa consiste en abrir temporariamente las calles para el disfruten de un espacio seguro y gratuito para la recreación y el deporte. Asimismo se han mejorado la circulación peatonal mediante el ensanchamiento de aceras y mejoras a la iluminación.

En el área de paseos peatonales, además, se construyó la primera fase del Proyecto Paseo del Río, el cual comienza en la Ave. Muñoz Marín hasta la PR-1. Información provista por el MAC a 2014, indica que aún restan dos fases: desde la PR-1 hasta la PR-156 y la tercera fase que es desde la PR-156 hasta el Jardín Botánico.

Por otra parte, la transportación intermunicipal a través de las carreteras PR-52, PR-1 y PR-30 presenta serios problemas de congestión. Esta es la ruta diaria de muchos residentes del AF de Caguas y municipios aledaños para llegar a su lugar de empleo y otras actividades, gran parte de estas en el AMSJ. Se estima que a través del corredor de transporte de la PR-52 se realizan más de 160,000 viajes diarios, lo cual se considera que supera la capacidad de esta vía y causa que un tramo de 15 millas (24km) tome entre 45 a 55 minutos (CMA, 2012). Esta situación, sin embargo, tiene el potencial de mitigarse o revertirse mediante el propuesto Proyecto del Corredor de Transportación Caguas- San Juan.

4.4 Acueductos y alcantarillados

4.4.1 Sistema de agua potable

El servicio de agua potable y alcantarillados es provisto por la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA), la cual es responsable de proveer estos servicios en todo Puerto Rico.

El MAC es abastecido por seis plantas de tratamiento ubicadas en Caguas y municipios vecinos:

- Planta de Filtración (PF) de Caguas Norte- Esta planta de filtración fue construida en el año 1995, y supe gran parte de la Zona Urbana de Caguas, incluyendo parte de los barrios Bairoa, Pueblo y Tomás de Castro. Esta planta se nutre del Río Grande de Loíza y su capacidad de producción es de 6.0 millones de galones diarios (MGD).

- PF Caguas Sur- Esta planta fue construida en la década de 1940, a la cual se le realizó mejoras en el año 2006, suple parte de los barrios Borinquen, Cañaboncito, Beatriz y Pueblo. La capacidad de producción de esta planta es de 7.0 MGD.
- PF de Guaynabo- Esta planta fue rehabilitada en 1991 y, aunque sus instalaciones están en buenas condiciones, su producción está limitada por la capacidad de las fuentes de abasto de agua que la suplen. Su capacidad de producción es de 26 MGD. Se estima que se transfieren unos 12 MGD del sistema de Guaynabo a Caguas.
- Planta Compacta San Salvador- Se suple el 80% del Barrio San Salvador y un sector del Barrio Borinquen. Esta planta tiene una capacidad de diseño de 0.30 MGD.
- PF de Cidra- Cidra WTP es una planta para agua potable de 7 MGD (300 l/s). La misma abastece algunos pueblos en la Región Este de la Isla. Desde que se puso en funcionamiento a principios del 2002, esta planta produce agua con turbidez de 0.1 a 0.3 NTU. Posee la tecnología que se ha convertido en el nuevo estándar para el tratamiento de agua de río y en la cual se basan los nuevos diseños de plantas de agua potable en Puerto Rico²¹.
- Planta compacta de Guavate- Abastece parte del Barrio Beatriz de Cidra y transfiere a los barrios Borinquen y San Salvador de Caguas.

Existen pozos de emergencia que potencialmente pueden suplir 0.2 MGD de agua de buena calidad, aunque se calcula un potencial mayor de extracción de los acuíferos de la Región a Caguas.

A 2005, la producción de agua para abastecer las necesidades del MAC fue estimada en 24 MGD²². El crecimiento urbano y poblacional actual de Caguas dependerá de la capacidad de transferencia de los sistemas de abasto que se desarrollen en la periferia del Municipio.

La principal iniciativa para mejorar el abasto de agua potable es el propuesto Embalse Beatriz, el cual fue descrito previamente como parte del Capítulo 3: Contexto territorial. De acuerdo a la AAA al año 2011, la construcción del embalse Beatriz permitirá eliminar la transferencia de agua potable desde la PF Guaynabo hacia Caguas y reubicar la PF Caguas Sur cercana al embalse Beatriz.²³ La nueva la PF Caguas Sur producirá 14 MG diarios y se le añadirán dos tanques de almacenamiento de agua potable de 3.5 MG

²¹ Información obtenida de <http://www.ineco-pr.com/Proyectos.htm> el 28 de octubre de 2009.

²² Comunicación escrita de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados, 14 de septiembre de 2005.

²³ Según indicado por el personal directivo de la AAA en el año 2011 y reseñado por el periódico Primera Hora en su edición del 16 de febrero de 2011, en el artículo: AAA anuncia construcción de embalses Valenciano y Beatriz. Recuperado en línea a través de: <http://www.primerahora.com/noticias/puerto-rico/nota/aaaanunciaconstrucciondeembalsesvalencianoybeatriz-475042/>

cada uno, una estación de bombas y 1.9 millas de tubería de 36 pulgadas de diámetro a lo largo de la PR-1, en Caguas.

Según indicó la AAA, al 2011, se espera por el endoso de la JP sobre la consulta de ubicación radicada para completar el diseño, adquirir los terrenos e iniciar la obra de construcción. La construcción de este proyecto se extenderá por tres años y medio.

Durante los pasados el MAC ha completado varios proyectos para la provisión de agua potable a diversas comunidades entre las que se encuentran: el Naranjito en el barrio Borinquen, Tomas de Castro 1 y 2, Sector El Cinco, la Loma Arriba, Sector La Unión y Pozo Dulce y el Sector El Hoyo y la Liga.

Es importante señalar que el cambio en el patrón de desarrollo de complejos unifamiliares de vivienda a complejos multifamiliares (por ej., *walk-ups*) ante el crecimiento de nuevas urbanizaciones es imperativo en el proceso de hacer un uso eficiente del agua. Las *Normas de Diseño* de la AAA asignan el consumo por unidad multifamiliar de 250 galones comparado con 300 galones por unidad unifamiliar. Por otro lado, el buen diseño de sistemas de tuberías y acometidas en áreas urbanas consolidadas es más eficiente que las instalaciones espontáneas y dispersas en el medio rural, máxime cuando se trata de implantar un programa de control de escapes (pérdidas). Otra medida es el establecimiento de programas de incentivos a desarrolladores para que incluyan equipos de conservación en sus proyectos de vivienda y comerciales.

4.4.2 Sistema de alcantarillado sanitario

El Municipio de Caguas tiene en su territorio una planta de alcantarillado sanitario regional, la cual, según fue indicado en 2014 por la AAA, procesa entre 14 y 15 MG de agua diarios con un tratamiento terciario y ha tenido un cumplimiento de excelencia.²⁴ La planta recoge las aguas de los alcantarillados sanitarios de San Lorenzo, Juncos, Gurabo y Caguas.

En el año 2014 la AAA inauguró un proyecto de mejoras a esta planta que incluyó la sustitución de cuatro generadores de emergencia de 800 kw cada uno, por dos nuevas unidades de 2,000 kw cada una. Además, se instaló un sistema nuevo de desarenadores que tiene mayor capacidad de transferencia que los usados anteriormente. Como parte de los trabajos, también se construyó un edificio para almacenamiento, con un nuevo tanque de combustible con capacidad para 20,000 galones y un segundo edificio para dos tanques de almacenaje de 5,000 galones de polímeros, el químico que se utiliza para remover la sedimentación. Según indica la AAA, los equipos mecánicos instalados en la planta son más eficientes en el uso de electricidad, por lo que representan un ahorro de \$1.3 millones anuales por ese concepto.

²⁴ Según reseñado por el periódico digital El Periódico en su edición del 12 de noviembre de 2014 en el artículo: AAA inaugura mejoras a planta sanitaria y recuperado en línea a través de: http://www.elperiodicopr.com/index.php?option=com_content&view=article&id=4578:aaa-inaugura-mejoras-a-planta-sanitaria&catid=69:noticias&Itemid=124

Las mejoras realizadas por la AAA al sistema regional han permitido eliminar las plantas de tratamiento secundario de Parcelas Borinquen, Juncos y Caguas Norte, la igual que la del Municipio de San Lorenzo. Actualmente la AAA está trabajando en una troncal sanitaria que conectará al pueblo de Aguas Buenas al sistema de la planta regional en Caguas para eliminar la planta de tratamiento de Aguas Buenas.

La antigua planta de tratamiento Las Carolinas, que tenía una capacidad de diseño de 0.22 MGD, actualmente se está utilizando únicamente como estación de bombeo y descarga a la estación de bomba de la Urb. Hacienda San José.

La eliminación de las plantas de tratamiento secundario y la conexión de estas y mejoras a la planta regional que ofrece un tratamiento terciario asegura que una mejor calidad del agua se lleva hasta el Lago Carraízo (AAA, 2014).

El sistema de alcantarillado sanitario del Centro Urbano Tradicional (CUT) de Caguas data de los primeros años de la fundación y expansión de la Ciudad. Dada su antigüedad y a la acumulación de grasas provenientes de algunos negocios de comida, el sistema presenta condiciones de deterioro. Además, se estima que la capacidad de cerca de tres cuartas partes de las líneas sanitarias no cumple con las normas de diseño de la AAA, por lo que son inadecuadas para proveer buen servicio a la actividad actual y mucho menos para servir nuevos desarrollos en el sector.

4.5 Energía eléctrica

Uno de los principales problemas en la distribución de energía eléctrica en Puerto Rico es la ubicación de la mayor parte de las plantas generatrices de energía en el Sur de la Isla. La distribución de la electricidad desde las plantas generatrices hasta los usuarios requiere la instalación de líneas largas de transmisión las cuales están sujetas a fallas y averías.

Caguas, al igual que los demás municipios del AF, no cuenta con fuentes principales de generación de energía. Tanto en la red de transmisión de 115 kv como en la de 230 kv hay problemas que provocan dificultades de regulación de voltaje en la Región de Caguas de la AEE.²⁵ Por otro lado, también hay problemas respecto a la sub-transmisión (30 kv), debido a que la alta demanda de electricidad en los municipios con mayor desarrollo provoca fallas en la regulación de voltaje en las áreas más apartadas.

Como muestra la tabla siguiente, al año 2004, seis de las diez subestaciones que sirven la ciudad presentaban menos del 90% de su capacidad máxima. Por otro lado, dos de las subestaciones, Gautier Benítez (100.4%) y Villa del Rey (102.5%), se encontraban sobrecargadas. Si se totaliza la carga máxima y actual de todas las subestaciones que dan servicio a la Ciudad se obtiene un 80.6% de utilización.

²⁵ La Región de Caguas de la AEE incluye porciones de 16 municipios según se ilustra en este mapa <http://www.aeepr.com/medicioneta/DOCS/Mapa%20Regiones.pdf>

Tabla 12. Subestaciones de distribución de energía eléctrica

Subestaciones de distribución, Municipio de Caguas, Diciembre 2004				
Número	Nombre	Capacidad máxima (KVA)	Demanda (KVA)	Por ciento carga utilizada
3004	Caguas 2	11,300	8,575	75.9%
3005	Santo Domingo	11,300	10,181	90.1%
3006	Caguas 13 kv	50,000	35,414	70.8%
3007	Gautier Benítez	11,200	11,249	100.4%
3008	Bairoa	11,300	8,987	79.5%
3009	Caguax	11,300	8,254	73.0%
3010	Villa del Rey	10,500	10,767	102.5%
3013	Villas de Castro	11,300	10,273	90.9%
3014	Río Cañas	11,300	9,756	86.3%
3015	Gautier Benítez 13 kv	22,000	16,652	75.7%

Fuente: Autoridad de Energía Eléctrica.

Al año 2011, la AEE indicó que el área de Caguas y los municipios colindantes de San Lorenzo y Gurabo experimentan un aumento considerable en demanda de energía eléctrica, debido principalmente al desarrollo de proyectos de índole residencial y comercial. Se indicó que bajo condiciones de contingencia en uno de los dos transformadores 115/38 kV del Centro de Transmisión de Caguas, se experimentan serios problemas de sobrecarga en el transformador restante y en el sistema de sub-transmisión de la zona urbana de Caguas y áreas aledañas. Esta situación provoca relevo de carga en los municipios de Caguas, San Lorenzo y Gurabo.

Al año 2012, el Directorado de Transmisión y Distribución de la AEE indicó que se realizaron las siguientes mejoras en la Región de Caguas que aplican al municipio:²⁶

- Aumento de capacidad de línea 9300 Juncos-Gautier Benítez para aumentar la confiabilidad de transferencia de energía a 38 kV entre Caguas y Juncos.
- Proyecto Red Inteligente en el alimentador 3006-05 de Caguas: instalación de equipos de automatización de operaciones, que beneficiará a los clientes en la PR-1, Bairoa, La Guasábara y Ciudad Jardín de Caguas. La operación de los equipos disminuirá considerablemente la duración de eventos de interrupción por su operación automática en detección de averías.
- Reemplazo de líneas soterradas en las urbanizaciones Villa Nueva, Villa del Rey, Turabo Gardens y Residencial Bairoa para evitar las continuas interrupciones de servicio en estas áreas.
- Soterrado salidas de subestación 3016 San José, Caguas– Aguas Buenas: Provee las salidas de los alimentadores de la subestación San José en Caguas para

mejorar el servicio a los clientes en el Bo. Cañabón de Caguas y Bairoa de Aguas Buenas.

Respecto a los usuarios del sistema, durante el año fiscal 2009-2010, la AEE contaba con un promedio de 59,696 clientes en Caguas. De éstos, el 90.4% eran clientes residenciales que consumían el 38.4% de la energía eléctrica transmitida a este Municipio. No obstante, lo mayores consumidores de energía en el Municipio de Caguas son los clientes comerciales (403,922,084 KWH). La tabla siguiente presenta información sobre los clientes y el consumo de energía eléctrica en el Municipio.

Tabla 13. Clientes y consumo de energía eléctrica

Clientes promedio y consumo de energía eléctrica en Caguas		
Año fiscal 2009-2010		
	Clientes	Consumo (kwh)
Residencial	53,967	332,433,617
Comercial	5,503	403,922,084
Industrial	49	105,734,634
Otros	178	22,838,758
Total	59,696	864,929,094

Fuente: Autoridad de Energía Eléctrica. (2010). Tabla de Clientes promedio y consumo de kwh por clase de servicio y municipio.

4.6 Energía renovable

El MAC ha emprendido varias iniciativas con el fin de desarrollar una ciudad sostenible y reducir su dependencia en combustibles fósiles. Junto a varios científicos de la Universidad de Puerto Rico, Recinto Universitario de Mayagüez (RUM), en el año 2007 se realizó el estudio "Caguas; Sustainable Energy Showcase", como un documento de política pública para el uso de tecnologías de fuentes de energía renovable y conservación de energía. Mediante este estudio se diseñó un nuevo perfil energético para Caguas hasta el año 2020 y se desarrollaron propuestas para alcanzar el objetivo de hacer de éste un municipio energéticamente más sustentable a través del aprovechamiento de los recursos del sol, aire, gente y agua. El proyecto contó con propuestas para los sectores: gubernamental, industrial, residencial y comercial. Como resultado, el MAC se trazó la meta de que no menos del 10% de la energía que consume el Municipio provenga de fuentes de energía renovable.

Uno de los primeros pasos que tomó el MAC fue la aprobación de la Ordenanza Número: 07A-36, serie 2006-2007, la cual permitirá separar entre \$4 a \$5 millones para desarrollar, promover o incentivar proyectos específicos de energía renovable. La Oficina de Asuntos Ambientales del MAC es la dependencia responsable de promover, desarrollar y/o implantar estas estrategias, según presentadas a continuación.

4.6.1 Caguas Fluorescente

Caguas Fluorescente es una iniciativa de conservación ambiental y ahorro económico, mediante la cual se provee orientación sobre estrategias de ahorro y consumo de energía eléctrica, junto con la entrega de bombillas fluorescentes de bajo consumo a residentes. Éste es un esfuerzo conjunto de la Oficina de Asuntos Ambientales del Municipio, la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez y la AEE.

Con una inversión de \$35,000, este proyecto benefició a 1,866 familias. Se logró evidenciar un ahorro total de 290,975 kwh en consumo de energía eléctrica que por consiguiente, se tradujo en ahorro económico para el pago de la factura de energía eléctrica.²⁷

En términos ambientales, se observó una reducción total en emisiones de bióxido de carbono (CO²) de 549,545 libras. Esta reducción representa una disminución en las emisiones de gases que causan el efecto de invernadero, reduce la quema de petróleo para la producción de energía y sienta las bases para promover una reducción paulatina de la dependencia del uso de combustibles fósiles.

Este proyecto recibió el Premio *Environmental Quality Award* 2009 de la EPA Región 2, como proyecto ambiental del año. Al momento, se está auscultando la posibilidad de expandir este proyecto a otras comunidades.

4.6.2 Sistema fotovoltaico en la Nueva Casa Alcaldía William Miranda Marín

Se instaló un sistema fotovoltaico con capacidad de 5.00kW en el techo de la nueva Casa Alcaldía que consiste de 18 paneles fotovoltaicos de 220W cada uno, dos inversores, regulador de carga y un sistema de ocho (8) baterías para resguardo de los componentes eléctricos críticos del sistema, además de producir energía para el quinto piso del edificio donde ubica la Oficina del Alcalde.²⁸

4.6.3 Proyectos subvencionados bajo el *Energy Efficiency and Conservation Block Grant*

El Municipio recibió una subvención de \$1.3 millones bajo el *Energy Efficiency and Conservation Block Grant* (EECBG) como parte del estímulo económico federal (fondos ARRA). Estos fondos fueron, junto con un pareo de fondos municipales, se desarrollaron e implantaron varios proyectos demostrativos con el asesoramiento del RUM.

- Fondo para Préstamos Verdes a través de BADECO (Banco de Desarrollo Centro Oriental) para adquisición de calentadores solares a bajo interés. Al año 2011. se habían otorgado 119 préstamos, con un desembolso total de \$263,595. Este

²⁷ Según indicado por el Plan. Guillermo Rivera Cruz, Director Oficina de Asuntos Ambientales del MAC, a la revista digital Corriente Verde, Vol. 2-Núm. 3, diciembre 2011.. Recuperado en línea a través de: http://www.corrienteverde.com/articulos/_proyectos%20verdes.html

²⁸ Ibid

Programa fue reconocido por el Departamento de Energía Federal como modelo innovador para todas las jurisdicciones del Gobierno de los Estados Unidos.

- Instalación de un “techo verde” en el Centro Criollo de Ciencias y Tecnologías (C3Tec) como un elemento para reducir el consumo de energía eléctrica del edificio, crear un espacio de recreación pasiva y mitigar la escorrentía pluvial. Este proyecto fue inaugurado en octubre de 2010 y cubre un área de 15,625 pies² (aproximadamente un tercio del espacio total del techo del Centro).
- Según indicado, este “techo verde” cuenta con sistemas integrados de medición de calidad del agua, membranas protectoras, drenaje, filtración y medios livianos de cultivo en el cual se ha sembrado césped, plantas pequeñas y arbustos que representan un aumento significativo al área verde del centro urbano de la ciudad. También, provee un espacio interno de recreación pasiva, interacción ciudadana y provee beneficios económicos mediante la protección de la membrana del techo, reduciendo los costos de mantenimiento, reemplazo, reciclaje de agua de escorrentía y ahorros en el consumo de energía para la refrigeración del edificio. Actualmente, este proyecto ahorra un 25% del consumo de energía, lo que equivale a una reducción de emisiones de CO₂ al ambiente de 62 toneladas mensuales.²⁹
- Instalación de un sistema fotovoltaico con capacidad de 7.5 kW y cambio de luminarias interiores y exteriores a tecnología LEED para el Centro Head Start de la Urbanización Mariolga. Este sistema genera alrededor de 750kWh por mes, lo que equivale a una reducción de 1,600 libras mensuales de CO₂ emitidas al ambiente.³⁰
- Instalación de un sistema fotovoltaico con capacidad de 5.3 kW en el Centro Comunal de la Urb. Santa Elvira. El sistema genera aproximadamente 25kwh por día (750 kWh por mes), equivalente a una reducción de 1,340 libras de CO₂ emitidos al ambiente.
- Sustitución de 1,128 luminarias fluorescentes del primer y tercer piso del Centro. Gobierno Municipal a bombillas LED. Este cambio generó una reducción en los costos de energía de \$69,186.00 hasta \$25,944.75 y el consumo de energía se redujo de 31.32kVA a 11.75kVA (una reducción del 63%), lo que ha permitido una mejor y eficiente distribución de energía a través del edificio.
- Estudio de Medición de Viento en Cerro Borrás (Bo. Bairoa) y Las Hormigas para determinar el potencial eólico y seleccionar el tipo de turbinas de viento más adecuado para dichas áreas.

²⁹ Ibid

³⁰ Ibid

- Caguas Termal Fotovoltaico Villa Turabo– Proyecto demostrativo de eficiencia energética donde se instaló un sistema fotovoltaico con capacidad de 1 kW y un calentador solar con capacidad de 82 galones a 41 residencias de la Urb. Villa Turabo. Este proyecto tendrá un periodo de evaluación y monitoreo de 3 años por parte de personal del RUM. Una vez concluya este periodo, se transferirá este equipo al dueño de la propiedad por el valor nominal de \$1.

A través de este proyecto, Villa Turabo será un modelo para determinar la estrategia económica de Caguas para la diseminación y uso de estas fuentes de energía a nivel residencial.

4.6.4 Fuel Cell Jardín Botánico

Proyecto demostrativo de energía renovable que consiste en la instalación de un generador de emergencia que utilice hidrógeno con capacidad de 5kW como un sistema alternativo de energía para la caseta del guardia y el Centro Interpretativo del Jardín Botánico y Cultural, William Miranda Marín. La inversión inicial de este proyecto es de \$45,000.00.

4.6.5 Proyecto Biodiesel

Proyecto demostrativo de energía renovable que consiste del uso de biodiesel (en mezcla de 80-20) como combustible para la flota municipal.

4.6.6 Adquisición de vehículo híbrido

La Oficina de Asuntos Ambientales adquirió un vehículo de tecnología híbrida en el año 2008, el cual ha contribuido a reducir el consumo de gasolina.

4.6.7 Instalación de luminarias solares

El Departamento de Gerencia de Proyectos y Movilidad Ciudadana de la Secretaría de Infraestructura, Ornato y Conservación (SIOC) tiene a su cargo los proyectos de cambio de alumbrado público en instalaciones recreativas y vías públicas del MAC. Al 2013, se han instalado alrededor de 400 luminarias solares en lugares como el Jardín Botánico, Nueva Casa Alcaldía, Eco Plaza Borinquén, Centros Criollos del Saber, Seguridad y Acción Comunitaria (CCSSAC), entre otros.³¹

4.7 **Residuos sólidos y reciclaje**

El problema de manejo y disposición de los residuos sólidos en el AF de Caguas refleja magnitudes comparables con el resto de Puerto Rico. Entre los factores que han contribuido a esta situación están el rápido crecimiento poblacional urbano y el

³¹ Datos provistos por personal del Municipio de Caguas en febrero de 2011.

desparrame del área construida, acompañados del aumento en la producción de desperdicios y en el agotamiento de los terrenos adecuados para su disposición.

En la actualidad los municipios de Caguas, Aguas Buenas, San Lorenzo y Gurabo no operan vertederos. En el Municipio de Caguas existe una Estación de Tránsito en funciones desde el año 1994, la cual fue recientemente remodelada. Dicha estación recibe los residuos sólidos de Caguas. La misma tiene una capacidad de manejo diario de 1,800 toneladas. Los residuos sólidos luego se disponen en el Sistema de Relleno Sanitario de Humacao.

EC Waste, Inc. tiene el contrato de recogido, disposición y acarreo de los residuos sólidos de 48,066 viviendas del MAC.³² Para el año 2013, se depositaron 59,642 toneladas de residuos sólidos residenciales en dicha estación.

La Ley para Reducción y Reciclaje de Desperdicios Sólidos, Ley Núm. 70 de 1992, según enmendada, establece como meta la reducción sustancial del volumen de residuos sólidos que se depositan en los vertederos en un 35%. El MAC cuenta con múltiples iniciativas con el fin de alcanzar el cumplimiento con esta Ley. De acuerdo al Plan de Reducción, Reutilización y Reciclaje Municipal de 2014, el MAC cuenta con los siguientes programas de recuperación: 10 centros de depósitos comunitarios; 145 comunidades participantes; 105 escuelas y colegios; 41 agencias; 61 dependencias; 247 sector privado identificados y 11 industrias. Los materiales recuperados y sus cantidades se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 14. Materiales recuperados al año 2013

Materiales Recuperados		
Año	2013	
Material	Cantidad (tons)	Destino Final
Papel	94	IFCO
Periódico	365	IFCO
Cartón	420	IFCO
Plástico	82	IFCO
Aluminio	0	IFCO
Chatarra	29	Schnitzer Puerto Rico, Inc
Material vegetativo	2,338	Vivo Recycling
Vidrio	0	IFCO
Mixto	6,776	IFCO
Otro	283	Vieques Env, Multi Recycling, Yo Reciclo, Ecyling PR

Fuente: Municipio Autónomo de Caguas. 2014. Plan de Reducción, Reutilización y Reciclaje Municipal.

Como parte del Plan de Reciclaje, el MAC estableció un Programa de Desvío de Material Vegetativo. En Caguas, el material vegetativo constituye un 23.5% de los residuos sólidos (Wehran, 2003). El producto que se obtiene del reciclaje de material vegetativo

³² Municipio Autónomo de Caguas. 2014. Plan de Reducción, Reutilización y Reciclaje Municipal.

(viruta) se utiliza en los programas de ornato y embellecimiento y podrá ser utilizado para el desarrollo de jardines, dar mayor humedad al terreno, prevenir su erosión y acondicionarlo, entre otros usos.

Durante los pasados años el MAC ha tenido avances significativos en su programa de reciclaje. Por ejemplo, la totalidad de las dependencias municipales y las escuelas públicas son participantes del programa. Además, se ha logrado que el 75% de las urbanizaciones también participen del mismo.

Tabla 15. Avances del Programa de Reciclaje del MAC

Implantación				
Sector	Total Implantado	Total del Sector	% de Implantación	
Urbanizaciones	115	154	74.7%	
Sectores/Barrios	9	156	5.8%	
Complejos de Vivienda	21	56	37.5%	
Dependencias	61	61	100.0%	
			Condominios, residenciales, walkups	
Agencias Estatales	35	38	92.1%	
Agencias Federales	6	9	66.7%	
Escuelas públicas	50	50	100.0%	
Escuelas privadas/ centros y head start	55	89	61.8%	
Comercios	247	5,067	4.9%	
Industrias	11	79	13.9%	
			Implantados incluye Oficinas especiales integradas al MAC	
Cantidad de material recuperado				
Toneladas Recuperadas				
Año	Standard	% Standard	Desvío	% Desvío
2006	5,575.0	3.4	12,422.5	5.9
2007	11,722.0	5.2	20,022.0	8.0
2008	11,410.0	8.4	13,474.0	7.7
2009	8,253.0	6.2	8,497.0	4.9
2010	7,427.0	5.0	7,813.0	5.0
2011	7,717.0	5.0	8,233.0	5.0
2012	8,102.0	6.0	9,723.0	6.0
2013	9,594.0	6.8	10,273.0	6.0

Fuente: Municipio Autónomo de Caguas. 2014. Plan de Reducción, Reutilización y Reciclaje Municipal.

En 2014 se inauguraron seis estaciones de reciclaje de plástico y aluminio en la Plaza Santiago R. Palmer. Por primera vez, se instalan estos recipientes en una instalación pública donde hay un alto flujo de personas, con el fin de rescatar los materiales

reciclables que generan los ciudadanos mientras de pasean y disfrutan de la Plaza Palmer.

El MAC también ha sido pionero en el reciclaje de textiles, mediante el establecimiento del “programa de reciclaje de textiles posconsumo”. De hecho, el MAC se convirtió en el primero en Puerto Rico en establecer un programa de reciclaje de textiles post-consumo con el objetivo de recuperar el 95% del material a ser depositado en unos 40 contenedores que han sido colocados en diversos lugares de la Ciudad.

El esfuerzo se realiza en coordinación con la empresa Puerto Rico *Textile Recycling*, con sede en Carolina.³³

4.8 Aspectos sociales

En el ámbito social, el Municipio cuenta con los servicios de las oficinas regionales del Departamento de la Familia. Esta agencia estatal tiene tres oficinas de servicios en el Municipio: Caguas I, Caguas II y Caguas III. Los servicios prestados por las oficinas son diversos, desde orientación familiar hasta reubicación de menores. Además, cuenta con un centro de protección a menores, el cual les provee atención temporera.

El Departamento Municipal de Servicios al Ciudadano³⁴ provee servicios a la comunidad a través de los centros de cuidado diurno para personas de edad avanzada y el Programa para Personas con Impedimentos. En el MAC, además, entidades no-gubernamentales proveen servicios a la ciudadanía, tales como servicios de ayuda a personas sin hogar.

De hecho, se espera que en verano de 2015 se termine la construcción del proyecto Lucero del Alba. El mismo fue desarrollado por el sector privado con la colaboración del MAC. Consiste en 50 unidades de apartamentos para residentes del área de Caguas en el barrio Tomás de Castro. Cuenta con servicios de apoyo a personas sin hogar y/o con discapacidades.

Dentro de la Secretaría de Desarrollo Humano del Municipio Autónomo de Caguas se encuentra la Oficina de Autogestión Comunitaria. Esta oficina tiene a su cargo varias iniciativas dirigidas a estimular el empoderamiento y autogestión entre los ciudadanos. Entre éstas se encuentran las siguientes:

- Centros Criollos del Saber, Seguridad y Acción Comunitaria (CCSSAC)- Instalaciones municipales que cuentan con oficinas para la Policía Municipal y personal de Autogestión Comunitaria, a través del cual los ciudadanos pueden canalizar coordinaciones y servicios.

³³ Tomado de El Nuevo Día. (2015, abril 18). Reciclaje de textiles en Caguas. Recuperado en línea el <http://www.elnuevodia.com/noticias/locales/nota/reciclajedetextilesencaguas-2035910/>

³⁴ Este Departamento es parte de la Secretaría de Desarrollo Humano del Municipio, la cual incluye otros departamentos tales como Autogestión Comunitaria, Ciudad Saludable, Desarrollo Cultural y Vivienda Municipal.

- Instituto de Capacitación de Líderes Comunitarios- Ofrece cursos para proveer a líderes comunitarios capacitación formal en Desarrollo Comunitario.
- Planes Estratégicos para los barrios- las organizaciones comunitarias participan en el proceso de Planificación Estratégica de sus barrios y en el Plan Estratégico de toda la ciudad.
- Consejo Asesor de Autogestión- Compuesto por líderes comunitarios de los once barrios, el sector educativo cagüeño, la Administración Municipal y el sector empresarial. El Consejo ofrece recomendaciones al Alcalde sobre proyectos incluidos dentro de los Planes Estratégicos de los barrios y el Plan Estratégico de la Ciudad.
- Empresariado Social- Iniciativa que busca la capacitación de líderes comunitarios en áreas de desarrollo empresarial y en planes de negocios para crear empresas comunitarias que fomenten el desarrollo económico de los residentes.
- Programa de Participación Ciudadana- Se encarga de promover la colaboración entre el Municipio y las comunidades en el desarrollo de proyectos que aporten a la calidad de vida de los residentes.

Esta Secretaría, además, administra el Programa Head Start.

4.9 Seguridad

Caguas posee varios cuarteles de policía, tanto estatales como municipales. La policía estatal cuenta con una Comandancia de Distrito, ubicada en la carretera PR-189, intersección Avenida Rafael Cordero, un Cuartel de la División de Tránsito en la carretera PR-1 en el Barrio Borinquen y un Cuartel de Patrulla de Carreteras ubicadas al Norte, en la PR-52.

La Policía Municipal tiene una comandancia ubicada en la Avenida Muñoz Marín esquina Calle San Carlos, en la urbanización Mariolga. Además, cuenta con mini cuarteles en diez centros municipales CCSSAC³⁵ ubicados en diversos barrios del Municipio. La Policía Municipal tiene un cuerpo compuesto por 250 policías municipales quienes prestan vigilancia preventiva en todos los sectores del Municipio, además de ofrecer servicios de vigilancia en actividades sociales y culturales.

El Municipio de Caguas, cuenta con un Parque de Bombas ubicado en la Calle Troche, cercano a la intersección con la Avenida Rafael Cordero. Éste brinda servicios a toda la población del Municipio, así como a municipios aledaños en casos de extrema urgencia, como grandes incendios y desastres naturales. También cuenta con los servicios de la Oficina Municipal para el Manejo de Emergencias y Administración de Desastres (OMMEAD).

³⁵ CCSSAC son las iniciales de los Centros Criollos del Saber, Seguridad y Autogestión Comunitaria.

Como instrumento de planificación, el MAC también cuenta con el Plan de Mitigación de Peligros Naturales Múltiples que fue aprobado el año 2005 y se encuentra bajo revisión. Este documento tiene el propósito de guiar al Gobierno Municipal en la identificación e implementación de medidas dirigidas al manejo de peligros naturales múltiples como inundaciones, huracanes, sequías, sismos, deslizamientos y otros peligros atmosféricos, hidrológicos y geológicos.

4.10 Dotaciones de salud

El Municipio de Caguas es sede de servicios hospitalarios de alcance regional. Las principales instalaciones son el San Juan Bautista Medical Center (anteriormente Hospital Regional) en la Urb. Turabo Gardens (en la carretera PR-172 hacia Cidra), y el Hospital Interamericano de Medicina Avanzada (HIMA), en la Ave. Muñoz Marín en la Urb. Mariolga. Otros centros de salud ubicados en el Municipio son el *Turabo Medical Group* (anteriormente CDT de Caguas), el *Consolidated Medical Plaza*, el Centro Ambulatorio HIMA-San Pablo en la Calle Muñoz Rivera y una diversidad de grupos médicos y profesionales de salud independientes, que ofrecen servicios en la mayoría de las especializaciones médicas.

El Municipio Autónomo de Caguas, además, se ha dado a la tarea de promover asuntos de salud en su población. Mediante el programa SANOS (antes Caguas, Ciudad Saludable), el Municipio opera servicios de salud preventiva, incluyendo programas para el manejo de diabetes, condiciones cardiovasculares, control de peso, entre otras. Un elemento esencial del programa es la operación de unidades móviles, que funcionan como escuelas de salud. Otro elemento importante de este Programa es la recopilación y análisis continuo de estadísticas de salud de la población, la cual puede referenciarse geográficamente.

4.11 Educación

En Caguas se han identificado 51 escuelas públicas que sirven una matrícula total de 15,174 estudiantes, al año 2012 (*National Center for Education Statistics*). También se encuentran 37 escuelas privadas o colegios, las cuales cuentan con una matrícula de 10,325 estudiantes, al año 2014 (Consejo de Educación de Puerto Rico).

Tabla 16. Escuelas públicas y privadas

Tipo de escuela	Total de escuelas	Matrícula				Total
		Pre-escolar	Pre-kindergarten & Kindergarten	Primero a octavo grado (1-8)	Noveno a Duodécimo (9-12)	
Pública (2012)	51		1,089	9,722	4,363	15,174
Privada (2014)	37	228	1,253	5,773	3,071	10,325

Fuentes: Escuelas públicas- *National Center for Education Statistics* - <http://nces.ed.gov/ipeds/data/>

Escuelas privadas- Consejo de Educación de Puerto Rico. 2014. *Compendio Estadístico sobre la educación básica (K-12) privada de Puerto Rico*, marzo 2014, Recuperado de <http://www.cepr.gov>. Muestra de 82% de las escuelas privadas con licencia vigente.

Recientemente, la Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura (AFI) a través del Proyecto de Modernización de Escuelas para el Siglo XXI realizó mejoras a la Escuela

Abelardo Díaz Morales. Los trabajos consistieron en el remplazo de ventanas, puertas, pizarras y computadoras. También se trabajó con la capacidad eléctrica de la subestación, remplazo de lámparas, accesorios eléctricos e iluminación en los predios de la escuela.

Cap
A nivel postsecundario, entre Gurabo y Caguas está ubicada la Universidad del Turabo. Aunque físicamente pertenece a la jurisdicción de Gurabo, Caguas ejerce gran atracción sobre este centro universitario, ubicado a escasos kilómetros de la Ciudad. En Caguas, también, se encuentra el Columbia Centro Universitario, la Escuela de Medicina San Juan Bautista y varios institutos y centros de estudios postsecundarios (no universitarios).

El MAC, además, ha implantado varios proyectos dirigidos a facilitar el desarrollo de la ciudadanía mediante la educación. Entre los proyectos en planificación u operación se encuentran los siguientes:

- Centro Neurodigital Criollo- Encargado de las bibliotecas electrónicas municipales y de promover la educación en el uso de las computadoras.
- Escuela Secundaria Especializada en Ciencias, Matemáticas y Tecnología (CIMATEC)- Creada con el propósito de promover el estudio especializado de las ciencias y matemáticas en los grados séptimo al duodécimo, con el propósito de insertarlos en la sociedad del conocimiento.
- Centro Criollo de Ciencias y Tecnología (C3TEC)- Centro interactivo en el que la ciudadanía tendrá la oportunidad de aprender, disfrutar y aplicar la ciencia y la tecnología.
- Escuela Promotora de Salud Integral- Promueve la salud integral entre la ciudadanía.

4.12 Cementerios

Caguas cuenta con dos cementerios municipales y tres privados ubicados en el área urbana. Los municipales son: el Cementerio Núm. 1, localizado en la Ave. José Mercado, y el Cementerio Núm. 2, en la salida hacia Aguas Buenas (PR-156). Los privados son: el Cementerio Monte Calvario, ubicado en



la carretera PR-189 hacia Gurabo, el Borinquen Memorial, en el Barrio Río Cañas, y el Cementerio Sendero de Luz, en la carretera PR-1 en el Barrio Río Cañas.

Los cementerios municipales de Caguas están ubicados en suelo urbano.

4.13 Turismo

 El MAC pertenece a la Región Turística Este de la Compañía de Turismo (CT). De acuerdo a la información provista por esta agencia³⁶, el Municipio cuenta con 126 habitaciones endosadas por la CT, ubicadas en el hotel *Four Points by Sheraton* en Caguas Real. Esta hospedería cuenta con un campo de golf.

El MAC participa en la iniciativa internacional conocida como el Programa de *Travel Partners*. Mediante dicho Programa se llevan a cabo actividades de promoción del MAC como destino turístico.

La sección de Patrimonio Histórico y Cultural (4.1) presenta algunos de los atractivos turísticos y culturales del Municipio de Caguas.

³⁶ Comunicación escrita de la Compañía de Turismo al Municipio de Caguas con fecha del 1 de marzo de 2011.

Capítulo 5. TRASFONDO HISTÓRICO URBANO

En este capítulo se discuten la transformación histórica de los usos de terrenos en el MAC, los cuales han sido considerados y sientan las bases para la determinación de usos propuestos en esta Revisión Integral.

5.1 Nace una ciudad

El valle que conforma la parte central del Municipio de Caguas fue habitado por las civilizaciones Igneri y Taíno. La civilización Igneri se estableció en la parte Oeste del Valle del Turabo y los Taínos en las riberas del Río Grande de Loíza y el Río Turabo.

La llegada de los colonizadores españoles marcó no sólo la destrucción de la civilización indígena, sino la formación del que fuera el asentamiento originario de la ciudad. El pueblo nació en la parte Este del Río Grande de Loíza, en un lugar conocido por *El dulce nombre de Jesús del Piñal* en el sector conocido como Santa Bárbara, muy cerca de donde hoy se encuentra el pueblo de Gurabo. Las inclemencias del tiempo obligaron a trasladar el poblado a la parte Suroeste del Río Grande, en el sector conocido como "San Sebastián del Barrero". Luego pasó a la ermita que estaba enfrente, donde hoy se encuentra la Catedral Dulce Nombre de Jesús, alrededor de donde se organizó lo que para el año 1775 se llamó el pueblo de Caguas. Bajo la jurisdicción del Pueblo había entonces 722 habitantes.

Según el historiador Fray Iñigo Abbad, en 1782 había en el Valle de Caguas una iglesia y cinco casas. En la jurisdicción del pueblo había 48 haciendas, 11 hatos y 722 habitantes. En 1799 la Corona de Castilla aceptó como oficial la fundación del pueblo, en un Real Decreto emitido al efecto.

El Siglo 19 fue escenario de la conversión de Caguas de Pueblo a Villa (1812). Para las primeras décadas de este siglo, Caguas era un pueblo pequeño y básicamente rural. Además de la iglesia, existía una gallera, la Casa del Rey, que servía de cuartel de las milicias, cárcel y alcaldía había una carnicería y una tienda mixta. Caguas para este tiempo no poseía ejidos propios y las pocas cosas que habían pertenecían mayormente a los dueños originales, Los Delgado. En el año de 1814, la plaza de Caguas se comenzó a diseñar por orden del Brigadier Don Salvador Meléndez Bruna y en 1820 se comenzó su construcción.

La plaza de Caguas fue tratada como una obra de primera necesidad ya que los vecinos tenían aspiraciones de que la Corona declarase como *Villa* al Pueblo, y para que esto ocurriese tenía que haber una plaza a la altura de estas aspiraciones. El ornato de la plaza fue asignado a los milicianos, pero en ocasiones los arreglos hechos por éstos eran destruidos por los caballos del ejército. En 1838, el ayuntamiento decidió dedicar la plaza exclusivamente a fines recreativos y comerciales, prohibiendo los militares. De esta manera la caballería no dañaría los arreglos de la plaza.

Hubo siempre en Caguas una casa que servía de sede a la autoridad gobernante. Ésta se llamaba Casa del Rey o Casa Consistorial. De 1804 hasta 1820, ésta era una casa de dos

plantas, frente a la plaza, la cual servía de cárcel, cuartel y alcaldía. En 1820 se decidió comprar una casa de mampostería para sustituir la anterior. Este nuevo edificio no estaba situado frente a la plaza, sino en la actual calle Gautier Benítez (el local conocido como Díaz Caballero). Surgieron entonces varios problemas en esa estructura que obligaron a construir una nueva Casa del Rey. Se escogió el lado opuesto a la iglesia, al lado de la antigua Casa del Rey (actual edificio de la Autoridad de Comunicaciones, antiguo Telégrafo), frente a la plaza. La construcción duró 21 años y se finalizó en 1887, año del componte bajo el gobierno de Romualdo Palacios.³⁷

La instrucción pública en Caguas data de 1813. Existía un profesor de instrucción en la nómina del Municipio, de nombre José M. Pérez con un salario de \$100 al año. Éste fue sustituido posteriormente por Don Francisco de Reyna.³⁸

En el año de 1820 existía en Caguas una carnicería, la cual estaba ubicada en la Calle Betances, esquina Padial, en un edificio de madera techado de tejas. Ésta fue destruida por fenómenos naturales y fue reconstruida en mampostería en 1871.

En 1825 azotó a Puerto Rico uno de los ciclones más fuertes que haya afectado a la Isla, el huracán Santa Ana, dejando prácticamente destruido el pueblo de Caguas. Entre los edificios que se encontraban en ruinas estaba la iglesia. En 1827 comenzó la reconstrucción de la iglesia, la cual culminó en julio de 1830 con la reparación del techo y la ampliación del presbiterio en 1857.³⁹ Esta reconstrucción motivó a que varias familias construyeran sus residencias alrededor de la plaza y, por consiguiente, cerca de la iglesia.

En 1828, seis décadas después de fundado, la población del Pueblo era de 1,828 habitantes. En 1848 se construyó un matadero en la Calle Georgetti, esquina Padial, el cual quedó fuera de funcionamiento para principios del Siglo 20. En 1871 se construyó otro matadero al oeste del pueblo, el cual estuvo en uso hasta 1960.⁴⁰

En agosto del año de 1887 se estableció un cementerio provisional en las afueras de la villa, al suroeste del poblado. Este cementerio se conoció como Nuestra Señora de la Monserrate y tuvo una vida útil de 18 años. Allí se le dio cristiana sepultura a los patriarcas del pueblo.⁴¹ Para 1856, el pueblo de Caguas fue azotado por la primera gran epidemia de cólera y en 1865 la viruela brava se convirtió en la segunda. Las víctimas de estas epidemias fueron enterradas en fosas comunes y con ello terminó la vida útil del cementerio Nuestra Señora de la Monserrate. Ello obligó a construir un nuevo cementerio al lado Oeste del pueblo.⁴² El mismo tiene una verja en mampostería y una ermita que data de 1880 (cementerio viejo). Como resultado de las epidemias se

³⁷ Éste es el único de los edificios públicos que tenía la villa, que actualmente conserva su arquitectura original y se conoce como la Casa Alcaldía o la Casa del Pueblo.

³⁸ Información obtenida de "El Caguas de todos los tiempos", pág. 71.

³⁹ Esta fachada fue mantenida hasta 1937 y se transformó para tener la apariencia que tiene hoy día.

⁴⁰ Hoy está ubicado en esos terrenos el Hogar CREA.

⁴¹ Este cementerio estaba ubicado en lo que es hoy la Escuela Luis Muñoz Rivera y lo que fue la Barriada La Placita.

⁴² Este cementerio todavía está funcionando al lado de Café Crema, en la salida de Caguas hacia Aguas Buenas.

construyeron dos hospitales: el primero en la parte Este de la Catedral y el segundo en la calle Ruiz Belvis, esquina Acosta.

A fines del Siglo 19, la economía de Caguas era agrícola, existían muy pocas industrias y el comercio estaba integrado por unos pocos comerciantes al por menor, los cuales se dividían entre los que vendían pulperías y los que vendían productos alimenticios relacionados. También existían tiendas que se dedicaban a vender telas, percoles y otros artículos manufacturados. No fue hasta la primera década del Siglo 20 que se establecieron los bancos en Caguas.

En 1894, la Reina Regente, Doña María Cristina de Borbón, le concedió a Caguas el título de *ciudad*.

Para 1897 Caguas tenía siete escuelas (dos urbanas y cinco rurales). Había varios profesores e institutrices que impartían clases a domicilio a las familias pudientes.

El 5 de octubre de 1898 entraron las tropas militares norteamericanas al pueblo de Caguas y se izó por primera vez la bandera estadounidense en la Alcaldía de Caguas.

Para esta época en Caguas existían 17,820 habitantes. La zona urbana estaba formada por el territorio entre las calles Dr. Goyco por el Norte, Calle Georgetti por el Sur, Padilla (El Caribe) por el Este y la Calle Padial al Oeste. No había calles ni aceras pavimentadas. La ciudad no contaba con sistemas de acueductos y alcantarillado, energía eléctrica, ni teléfono. Existían varios edificios de mampostería alrededor de la plaza. Los demás edificios eran en madera, terreros, techados en tejas de barro o de zinc galvanizado.

En 1899, la población del Municipio había alcanzado la cifra de 19,857 personas. Para esa fecha, la ciudad tenía como lindes la Calle Goyco, por el Norte, la Calle Padilla del Caribe, por el Este, la Calle Georgetti, por el Sur, y la calle Padial, por el Oeste. No llegaban a cuarenta las calles sin pavimentar y sin aceras. No se tenía una infraestructura básica de alcantarillados, acueductos, ni de energía eléctrica.

En 1899 azotó a la Isla el ciclón San Ciriaco, el cual dejó en ruinas a la ciudad. También en este año el Gobierno de Estados Unidos devaluó la moneda puertorriqueña en un 40%. Esto, junto al paso del huracán, provocó la quiebra de un gran número de agricultores.

5.2 El Siglo XX

Para principios del Siglo 20, la economía continuaba siendo agrícola. Predominaban las fincas pequeñas con una agricultura de subsistencia. En las estancias grandes se cosechaba el café, el tabaco y la caña de azúcar. Existían cuatro haciendas para la elaboración de azúcar: la Santa Catalina (la de mayor importancia, con 600 cuerdas), al oeste del pueblo; la San José, en el camino de Aguas Buenas; la Hacienda Cuatro Calles, en el Barrio Borinquen; y la Hacienda Santa Bárbara.

La actividad comercial consistía de almacenes, pulperías, mercerías y ventorrillos. El único templo era la Iglesia Católica del Dulce Nombre de Jesús.

A principios de siglo había varias escuelas de dos y cuatro salones. Se destacaban la Escuela de Párvulos Baldorioty, la Escuela Ruiz Belvis, la Escuela Padial, la Escuela Acosta y la Escuela Corchado (San Sebastián).

En 1901 se terminó de construir la Escuela Lincoln, la cual constaba de dos plantas y cuatro salones. Los cimientos eran de mampostería y ladrillo, los pisos y el balcón eran de madera, y el techo en dos aguas, de hierro galvanizado sobre armazón de madera. En 1908 se amplió este edificio, con lo cual se convirtió en un "suntuoso edificio de 16 salones de clases". La Escuela Lincoln llegó a ser el centro cultural por excelencia de Caguas. En esta primera década había 15 escuelas (12 rurales y tres urbanas), en su mayoría de dos salones.

En 1901 se decidió prolongar el extremo Este de Caguas en unas seis cuerdas remanentes de los terrenos originales – donadas por los Delgado – los cuales se venían arrendando para fines agrícolas. Las calles que allí terminaban fueron prolongadas y se dividieron los solares.



Las primeras tres décadas del Siglo 20 marcaron un período muy particular de progreso y crecimiento del Caguas el cual hoy se conoce como tradicional. Se construyeron instalaciones culturales y educacionales como la Escuela Lincoln, el Teatro de Caguas (1905), las escuelas Muñoz Rivera y José de Diego (1924), y un colegio católico (1920); centros cívicos y religiosos, como la Logia Masónica (1910) y la Casa Parroquial (1916); y hoteles, hospederías y restaurantes (*Hotel Filo*, *La Mallorquina*). Se construyeron también, las primeras obras de acueductos (1903-08) y alcantarillados (1915).

En 1908, se estableció el sistema de alumbrado eléctrico en Caguas. Éste fue operado por la *Puerto Rico Railway Light and Power Co.*, una corporación canadiense que estableció un sistema de alumbrado público y residencial.

Desde el último cuarto del Siglo 19, la Oficina de Telégrafos de Caguas estuvo ubicada en la antigua Casa del Rey. Ésta representaba la unión con el mundo, ya que la comunicación de larga distancia se hacía desde allí. En este lugar estaban ubicadas las oficinas de la Administración de Correos. En 1900 se trasladó la Oficina de Correos a la Calle Jiménez Sicardó.

En abril de 1903, el Alcalde Gervasio García solicitó a la Asamblea Municipal un empréstito de \$50,000 para construir un acueducto, un sistema de alcantarillado y un alumbrado público. El empréstito fue aprobado el 30 de junio de 1903. Ese acueducto

fue inaugurado en 1908, el alcantarillado en 1912 y en diciembre de 1908 se alumbró la Plaza Palmer por primera vez.

En 1907 ya había 150 unidades telefónicas en la ciudad y en 1910 ya existía comunicación vía tren (La Máquina) de Río Piedras a Caguas.

Para esta época Caguas estaba unida a una red de carreteras que la comunicaban con el resto de la Isla. Esta situación hizo que la economía de la ciudad se dirigiera a sacarle provecho a esta condición. Es por eso que las personas que viajaban desde puntos como Ponce y Mayagüez necesitaban un lugar intermedio para pernoctar y Caguas se lo ofrecía desde su centro. Existían en Caguas hospederías tales como: el Hotel de Don Benito Aponte, Calle Ruiz Belvis esquina Muñoz Rivera; Hotel Washington, Calle Betances esquina Corchado; Hotel Mulero, Calle Betances frente a la Plaza; Hotel La Mallorquina, Calle Ruiz esquina Baldorioty; Hotel Filo, Calle Muñoz Rivera Núm. 3; Hotel Toro de las Pampas, Calle Muñoz Rivera. También había varios restaurantes como el Aquí Me Quedo y La Mallorquina, entre otros.

La transportación de pasajeros y carga se llevaba a cabo en varios tipos de vehículos que utilizaban mulas, bueyes o caballos. Los caballos se cuidaban en pesebres o cuadras establecidas dentro de los límites del pueblo. Los primeros automóviles empezaron a usarse para el 1906. En 1912, los Hermanos Soto operaban un carro de alquiler.

En esta primera década del siglo se estableció en Caguas la Central Santa Juana, al este de la ciudad, junto al Río Grande de Loíza. La compañía que estableció la Central era subsidiaria de una compañía azucarera belga.

Para 1900, se estableció la primera fábrica de cigarros y cigarrillos para la exportación a gran escala. Ésta se conoció como la fábrica de Argüelles, ubicada en la Calle Tapia y Ruiz Belvis, cuyos dueños eran los hermanos Solá, líderes del Partido Autonomista en la ciudad.

Percatados del gran mejoramiento obtenido en la calidad y ganancia del tabaco puertorriqueño, muchos manufactureros de cigarros en Estados Unidos establecieron sus oficinas y almacenes en Caguas para comprar directamente el tabaco a sus productores. Surgieron así muchos fabricantes independientes en Caguas. En 1902, la compañía estadounidense American Tobacco Co. quiso abaratar sus costos y estableció la fábrica "La Colectiva", al entender que Caguas producía el mejor tabaco de hoja del País. Se dieron en Caguas los procesos de siembra, cultivo, recogido, aterramiento, fermentación, clasificación, creación del libro y la tripa, y finalmente la elaboración del puro; primero por artesanos y luego por obreros en máquinas. Era una fuente importante de empleos para los cagüeños, pero fue competencia para los inversionistas de la fábrica de Argüelles.

La industria tabacalera se desarrolló de forma sorprendente en el primer cuarto del Siglo 20. Caguas se distinguía por la buena calidad del tabaco y las variedades que se producían, estableciéndose productores de tabaco en toda la ciudad. Para 1906, en la parte Sur se estableció lo que se conoció como la Caguas-Cayey Tobacco Company

(Consolidated Tobacco, Co.). Para la segunda década se establecieron los Tabacos Savarona en el Sur del Pueblo.

En Caguas se producían bebidas espirituosas como: Ron Santa María, Anís King Kong, Ginebra y Vino Turabo. Esto se hacía en el Barrio El Troche, por el Sr. Lorenzo Isern.

El aumento en la actividad comercial trajo como consecuencia el establecimiento de los primeros bancos como el Union Bank of Halifax.

En 1906, se diseñó y construyó un edificio exclusivamente para la presentación de obras teatrales. El mismo, estaba ubicado en la Calle Jiménez Sicardó y su dueño y diseñador fue Don Cipriano Manrique. Ésta fue una importante sala de teatro en Puerto Rico, hasta su destrucción por un incendio en 1917.⁴³ Después de esta pérdida para el arte de las tablas se utilizó el Teatro Arcelay.

En 1908 se estableció un Departamento de Anemia en el Hospital Municipal, evidencia de los problemas de desnutrición, pobreza y en general de salud que padecía la población.

En ese año ocurrió la primera expansión fuera de los límites de los ejidos de 81 cuerdas del 1819. El ayuntamiento de Caguas adquirió, mediante compra, un predio de terreno al Sureste del pueblo con el propósito de urbanizarlos. Se levantó allí una nueva urbanización de 24 casas llamada Campo Alegre.

La próxima extensión del Pueblo se construyó en 1912 al Sureste de la ciudad, siendo la primera urbanización privada en Caguas. Fue construida por los señores Harrison Johnson y Don Pablo Héreter en terrenos de su propiedad, de los cuales se deslindaron y ofrecieron en venta un total de 300 solares en el sector que hoy es Savarona.

Los altos precios del tabaco y del azúcar en Estados Unidos y en los mercados mundiales durante los dos primeros años después de finalizada la Primera Guerra Mundial trajeron una bonanza financiera a Caguas. La transformación económica de una fundamentalmente agrícola a una de industria liviana, hizo necesario fomentar un aumento en los niveles educativos en el Pueblo y se comenzó la construcción de la mayoría de las escuelas que están en el CUT, entre las que se puede mencionar la Escuela Superior José Gautier Benítez. Este edificio neoclásico, que tiene un parque atlético y está rodeado de un área para jardines, se finalizó de construir en 1924. Para ese año, también, se finalizó la construcción de las escuelas primarias José de Diego y Luis Muñoz Rivera y en 1920 el Colegio Católico.

La bonanza económica se tradujo en el crecimiento físico y poblacional de la ciudad. El ensanche de la ciudad, en las primeras tres décadas del siglo, se dirigió principalmente al Este y Sureste; manteniéndose el trazado vial tradicional. La población del Municipio también aumentó considerablemente con tasas de 3.2% (1899-1910) y 2.8% (1910-20), superiores a las de Puerto Rico de 1.6% y 1.5%, respectivamente.

⁴³ En esta estructura ubica actualmente un Colegio Técnico.

En 1924 se construyó el Hospital Jiménez Sanjurjo, en 1927 la Urbanización Grillo y en 1930 la Urbanización Paradís. El Hospital Jiménez Sanjurjo se expandió en 1939.⁴⁴

5.2.1 1930 en adelante

El huracán San Felipe (1928) y la *Gran Depresión Económica* de 1930 castigaron a todos los sectores socioeconómicos del Municipio, principalmente a los pobres. Entre 1930 y 1935 la población del medio rural disminuyó de 27,937 a 25,986 personas, para una tasa anual promedio de -1.4%. No obstante, la tasa promedio anual de la ciudad continuó aumentando a un ritmo de 2.3%. Es para esta época (1936) cuando se construyó la primera urbanización de vivienda para familias de escasos recursos (La Granja), el primer proyecto del *Puerto Rico Reconstruction Administration* (mejor conocido como P.R.R.A. por sus siglas en inglés).

En 1939 se construyeron la Escuela Luis Ramos González y la Escuela de Artes Industriales. También se construyeron las escuelas Aguayo Aldea, Miguel F. Chiqués y la José J. Álvarez. En los años 20, Don Lorenzo Isern fundó, por iniciativa propia, la primera versión de la Escuela Nicolás Aguayo Aldea en la calle Isern, en el sector El Troche.

El desarrollo económico e industrial en la producción del azúcar de caña y sus derivados, y el tabaco, motivó el desplazamiento de pequeños grupos de agricultores a la ciudad. Muchos de estos trabajadores se establecieron en comunidades como: El Troche, Las Marías, Checo, La Placita, Morales, Savarona, El Millón y el sector Santo Domingo.

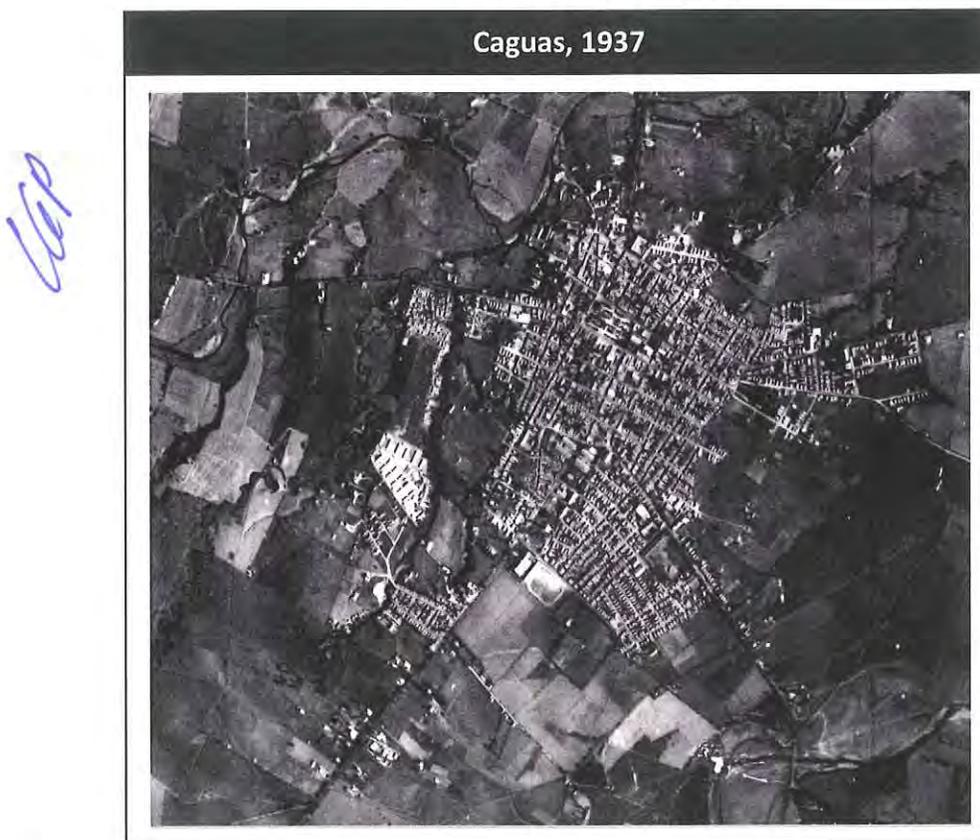
Entre 1920 y 1930 la población creció a una tasa promedio anual de 5%, de 12,149 a 19,791 personas, respectivamente. La población del Municipio era de 47,728 personas en 1930; dos veces y media la contabilizada para 1899 (19,857). Estos aumentos respondieron, en gran medida, al rápido descenso en los niveles de mortalidad experimentados en Puerto Rico a partir del Siglo 20.⁴⁵

Las décadas del treinta y el cuarenta fueron de continuo crecimiento de la población urbana del Municipio, lo cual produjo tasas anuales promedio de 2.1% (1940) y 3.3% (1950). Por su parte, la población rural decreció, absoluta y proporcionalmente. Mucha de esta población emigró y se asentó en las comunidades que comenzaron a desarrollarse en los márgenes de la zona urbana. Otras emigraron, como muchas familias de todo Puerto Rico, a San Juan o a los Estados Unidos.

⁴⁴ Esta estructura luego se convirtió en el Centro de Diagnóstico y Tratamiento (CDT) y actualmente alberga una clínica privada conocida como Turabo Medical Group.

⁴⁵ En el capítulo 5, *Dinámica Demográfica*, se presentan tablas, gráficas y el análisis de los datos de población.

Ilustración 6. Caguas (1938)



La década del cuarenta marcó el hito de la transformación económica y social de Puerto Rico que se hizo patente en las décadas posteriores. En esos años, con la *Operación Manos a la Obra*, se comenzó la implantación de programas de infraestructura, desarrollo de industrias y de interés social. Esta iniciativa tuvo una inevitable expresión urbanística de la cual Caguas fue partícipe.

Para la década de 1940, bajo la Administración de Don Manolín Seoane, se pavimentaron en concreto las calles del centro del Pueblo y se construyeron los encintados y las aceras. Caguas entró en una etapa de intensa construcción: sus calles, caminos y carreteras fueron mejorados. Comenzó la planificación del Hospital Sub-Regional de Caguas, el Centro Gubernamental y la nueva Plaza del Mercado. Hubo proliferación de urbanizaciones públicas y privadas.

Para esta década, también, por iniciativa del Departamento de Vivienda Rural y del Gobierno Central, se desarrollaron los primeros proyectos de Vivienda Rural en Caguas. Estos fueron:

- Las Carolinas,
- Parcelas Muñoz Grillo,
- Parcelas La Jurado,
- Parcelas La Barra,

- Parcelas José Mercado y
- Parcelas José Delgado.

En 1948 se construyó Villa Turabo, la primera urbanización de tipo moderno en Caguas. En 1955 se estableció *La Placita Renewal Project* y se eliminó este asentamiento de la parte Sur de la ciudad. En ese mismo año (1955) se quemó el sector Los Mongos del Barrio Santo Domingo. Sin embargo, mediante el programa de *Ayuda Mutua y Esfuerzo Propio*, los habitantes reconstruyeron sus casas en cemento, las cuales se conocieron como "*Las casas de los quemaos*".

La economía de Puerto Rico y de Caguas fue cambiando rápidamente de la actividad agrícola a la industrial. En Caguas esto se reflejó en la quiebra de las haciendas y la sustitución de las siembras de tabaco por cemento (*Bunker*) y fábricas livianas.

A mediados de siglo, se unieron varios inversionistas locales para hacer la competencia a los extranjeros, pero ya era tarde y a mediados de los '60 las siembras de caña y tabaco fueron desapareciendo. Las fábricas impulsadas por la Compañía de Fomento Industrial desplazaron a las centrales y a la colectiva como fuente principal de empleos en el Pueblo.

Entre los años 1961 y 1968 se construyeron 12,978 nuevas viviendas. La población aumentó de 60,000 a 125,000 en un periodo de 16 años. En 1961 se implantó el Proyecto Renovación Borinquen. Con este proyecto se eliminaron las áreas más deterioradas de El Troche, Las Marías, Checo y El Trapecio.

En la década de los sesenta se construyeron instalaciones recreativas en todos los sectores urbanos y rurales del Municipio. La obra principal fue el Parque Urbano Ildfonso Solá Morales. A partir de esta década, comenzó la construcción de centros comerciales a través de toda el área urbana. Caguas se convirtió en un centro de compras y servicios para los pueblos cercanos como Humacao, Juncos, Las Piedras, Gurabo, San Lorenzo, Aguas Buenas y Cidra.

A partir de 1970 Caguas se consideró un área metropolitana para fines censales. Es la tercera área metropolitana en importancia en Puerto Rico.

En 1990, el área urbana de Caguas ocupaba 5,597 cuerdas, con una población de 87,576 personas. Caguas se convirtió en un importante centro de vivienda, empleos, comercio, servicios, recreación y transborde en la Isla. Lo que fue a principios de este siglo un área primordialmente de terrenos agrícolas, se transformó en un área urbana en la cual predominan las urbanizaciones.

La parte antigua de la ciudad, aquella zona urbana que existía en el 1894 cuando se le concedió el título de *ciudad* a Caguas, dejó de ser el área predominantemente residencial, para convertirse en un importante centro de comercio y servicios en Puerto Rico. La mayoría de sus estructuras fueron construidas hace más de 50 años. Sin embargo, la necesidad de estacionamiento para el comercio del centro del Pueblo relegó a un segundo lugar la importancia de muchas estructuras de valor histórico, para demolerlas y convertirlas en estacionamientos.

5.3 La urbanización

Para el año 1948 se presenció en Caguas la aparición de los primeros proyectos de urbanización aislados del núcleo urbano tradicional. Un ejemplo de este patrón de desarrollo lo es Villa Turabo, primer proyecto residencial que sigue el modelo de las urbanizaciones modernas. Otras áreas residenciales urbanizadas para esta fecha son: José Mercado, La Esperanza y Parcelas Delegado.

En el 1937 el Pueblo de Caguas consistió de 258 cuerdas y en poco más de 20 años, para el 1951 aumentó a unas 688 cuerdas. Es decir, se urbanizaron unas 430 cuerdas adicionales de terrenos que hasta hacía poco habían sido utilizadas para la agricultura. Estos desarrollos, asociados a carreteras principales de la época –la PR-1 hacia Cayey, la PR-189 hacia Gurabo y la PR-183 hacia San Lorenzo– precedieron en el Municipio de Caguas a las grandes intervenciones de las décadas posteriores las cuales definieron un tejido urbano, reflejo de la política de escasa, sino ausente, integración física. En lo que respecta al núcleo consolidado de la Ciudad, el crecimiento se experimentó hacia el Sur, con la construcción de El Verde.

Fue durante las décadas del cincuenta y del sesenta que se hizo patente la expansión suburbana de Caguas; fenómeno favorecido por el rápido crecimiento económico de Puerto Rico que caracterizó la época. La población del Municipio aumentó a 65,098 en la década del cincuenta, una tasa promedio anual de 0.8%. De esta población, 49.2% era considerada urbana por el Censo. Este patrón de crecimiento reflejó la continuación de la tendencia que comenzó a experimentarse en la década anterior, y que se repitió a diferentes escalas en otros lugares de Puerto Rico.

Entre 1950 y 1960 se añadieron 269 cuerdas distribuidas en dos desarrollos alejados del núcleo de la ciudad: hacia el Norte se constituyó Villa Blanca y el Parque Industrial frente a dicho complejo residencial, al lado oeste de la PR-1; al Sur de la ciudad, al lado Este de la PR-1, se establecieron desarrollos como Mariolga y el residencial público José Gautier Benítez.

Comenzada la década del cincuenta, se contaba ya con el desvío de la PR-189, lo que para ese tiempo desplazaba el tránsito desde la PR-1 (Norte) hacia Gurabo y los otros municipios al este de Caguas. Esta ruta pasaría a ser, 15 años después, una avenida interior de la ciudad con el desarrollo de nuevos proyectos de urbanización a ambos lados. También se comenzaron las mejoras de la PR-1 en la entrada Norte de la Ciudad. Para la primera mitad de los años sesenta se contaba con el tramo Norte de lo que pasaría a ser la PR-52.

Es precisamente a partir de la década del sesenta que se comenzaron a reflejar las consecuencias alarmantes de la suburbanización. Entre 1960 y 1972 se añadieron 2,173 cuerdas de espacios construidos; es decir, tres veces el área ocupada en el año 1960. La población del Municipio considerada urbana por el Censo en 1970, aumentó a 65,629 personas, el doble respecto a 1960. Entre 1960 y 1967 los desarrollos sucedieron en distintos puntos cardinales de la Ciudad. Principalmente, consistieron de proyectos de vivienda unifamiliar dirigidos a la clase media.

En esta época, se crearon otros ejes de desarrollo en el Sur, asociados a las carreteras PR-172 en la salida hacia Cidra y la PR-784. En este escenario se construyeron las urbanizaciones Villa del Rey y Turabo Gardens. En el Norte y Noreste, se construyeron proyectos como: Bairoa, parte de Villa Blanca, San Antonio, Condado Moderno, Caguas Norte y el residencial público Brisas del Turabo, entre otros. En el Este, se construyeron Villa Criolla y Notre Dame. Otros proyectos, como Bonneville Terrace y San Alfonso, ocuparon el espacio remanente entre la Ciudad y los desarrollos al extremo Sur de la periferia suburbana.

En la década del setenta y hasta mediados de los ochenta, la expansión urbana en el centro de Caguas desaceleró; situación ligada a las condiciones negativas en la actividad económica en general por la que atravesó Puerto Rico. En ese periodo se añadieron unas 819 cuerdas al área construida de la ciudad. Los desarrollos de proyectos unifamiliares ocurrieron principalmente en forma dispersa en toda la periferia: Villa Tolima, Bairoa Park, Alborada, Santa Juana, Villa Cáliz (I y II) y Altos de La Fuente, entre otros. En esta época se desarrolló el Parque Industrial Oeste, en la salida de la ruta PR-156 hacia Aguas Buenas.

El área urbana continua a la ciudad alcanzó las 5,598 cuerdas de extensión en 1993. La década del noventa vino a presenciar el relleno de los bolsillos del interior del tejido urbano con proyectos de mediana densidad y centros comerciales, principalmente. Gran parte de los terrenos remanentes del patrón de urbanización observado durante las décadas anteriores, presentaron inconvenientes de distintos tipos: terrenos inundables, productividad agrícola, yacimientos arqueológicos, entre otros.

Estas condiciones han continuado favoreciendo la urbanización de otros lugares, desarticulados del núcleo consolidado principal, donde la lógica de los precios de los terrenos es distinta y donde las vías de comunicación todavía permiten un conveniente acceso a distintos destinos en la ciudad u otros municipios, en particular al AMSJ. Ejemplos de estos desarrollos son Quintas de Las Américas, San Pedro Estates y Quintas de San Luis.



El desarrollo urbano ocurrido en Caguas en años recientes (luego de la aprobación del Plan Territorial en 1998) continuó la tendencia de la década de 1990. Nuevos desarrollos residenciales de mediana densidad (unifamiliares o multifamiliares tipo “walk-up”) continúan construyéndose en los bolsillos vacantes y desarrollables del área urbana de Caguas, con proyectos tales como Monticielo (adyacente a la Urb. Santa Juana III) y Los

Pinos del Retiro. Algunos desarrollos, por otro lado, extendieron los bordes del área urbana actual, como se puede ver en los nuevos desarrollos en los barrios Bairoa, Tomás de Castro y Turabo.

Otra tendencia de la última década que se ha acentuado recientemente es el desarrollo suburbano desarticulado del resto de la ciudad. El desarrollo del complejo residencial turístico Caguas Real, al sur del área urbana y de los complejos Hacienda San José y Los Prados al oeste, representan ejemplos de suburbios que, aunque relativamente cercanos al área urbana, no forman parte integral de ésta. En el Norte de Caguas, el desarrollo de urbanizaciones nuevas en las inmediaciones de la carretera PR-796 (Serranía, Lakeside Estates, entre otras) apunta a la consolidación de este sector de los barrios Río Cañas y Bairoa como parte del suburbio de Caguas.

Recientemente, el Barrio Borinquen ha estado experimentando el desarrollo de varios núcleos de tipo suburbano ubicados en el medio rural, tales como las urbanizaciones Borinquen Valley y Terrazas de Borinquen. Incluso, este tipo de desarrollo se ha intentado en el Barrio San Salvador (Hacienda Lilimar).

5.4 Distrito Comercial Central y Centro Urbano Tradicional

Desde su fundación como Ciudad, Caguas ha mantenido su centro urbano con su trama original, funcionando históricamente como Distrito Comercial Central (DCC). Su área de actividad económica, gubernamental y cultural se ha desarrollado más allá de las fronteras del DCC, dentro de lo que se denomina el Centro Urbano Tradicional (CUT).

El *Estudio de Rehabilitación Económica del Distrito Comercial de Caguas* identificó en el 1990 los principales problemas del CUT, entre los que se encontraban la congestión de vehículos, ausencia de actividades nocturnas, falta de estacionamientos, deterioro de la infraestructura, entre otros. Desde entonces, el Municipio de Caguas ha desarrollado varias estrategias de revitalización del CUT. Entre las que se encuentran: la reconstrucción de la Plaza Palmer, y la rehabilitación de estructuras históricas tales como el Teatro Arcelay y el Museo Casa Rosada. Además, se logró la designación de la Zona Histórica de

Distrito Comercial Central, Caguas



Caguas.

En el ámbito de planificación, otras iniciativas municipales para la revitalización del CUT han incluido diversos estudios como el Plan Caguas 2020 y el Estudio de Transportación para la Región Central-Este (CERTS, por sus siglas en inglés), publicado en 1996. También, según propuesto en el Plan Territorial de 1998, se creó el Plan de Área del Centro Urbano Tradicional (PACUT). Este Plan de Área fue generado para atender el deterioro ambiental, las insuficiencias de infraestructura, la falta de estacionamiento, las áreas dilapidadas, la congestión (vehicular y peatonal) y la pérdida de población del CUT. El mismo fue aprobado por la JP en el año 2007.

5.5 Otros asentamientos

El MAC tiene otros asentamientos aislados del consolidado urbano y suburbano de la ciudad. Varias de estas comunidades poseen características urbanas fuertemente acentuadas por la tipología arquitectónica de las unidades de vivienda, a manera de pequeños trozos de tramas urbanas insertadas en el medio rural. Las mismas presentan rasgos de densidades, equipamientos⁴⁶ y trazado vial inconfundiblemente urbanos. Inicialmente, un número considerable de estas comunidades son producto de proyectos de vivienda rural del Gobierno Estatal.

Algunos de estos asentamientos residenciales exhiben características de densidades y dimensiones que le imparten un carácter más rural. En este tipo de



asentamiento rústico se incluye el de viviendas más o menos agrupadas a lo largo de las carreteras principales y secundarias, así como los “desarrollos” dispersos de baja densidad que han invadido el medio rural de forma desordenada y que, en ocasiones, se han construido al amparo de los mecanismos de lotificación simple y de consultas de ubicación. Estos son predominantemente segregaciones de fincas en solares con tamaños que varían desde los 900 metros hasta cinco cuerdas.

Algunos de estos asentamientos son proyectos de vivienda rural de las décadas de 1940 a 1960 como Muñoz Grillo y La Jurado, en el Sur de Caguas y La Barra en el Norte. Proyectos que originalmente se concibieron como núcleos de pequeñas fincas de dos a

⁴⁶ Equipamientos son las dotaciones de infraestructura (por ej. vial, red eléctrica, comunicaciones, etc.) y de servicios (por ej. salud, seguridad, educación, recreación, etc.).

tres cuerdas a ser trabajadas por sus residentes fueron, con el pasar del tiempo, segregadas en solares más pequeños para acomodar un número mayor de viviendas.

Sin embargo, la empresa privada ha asumido el desarrollo de proyectos como, por ejemplo, Villa Saurí. Estos se distinguen por ser de tipo suburbano en el medio rural, desconectados del vial existente y concebido como enclaves independientes. Existen varios ejemplos en el Barrio Borinquen.

Cap

Capítulo 6. DINÁMICA DEMOGRÁFICA

6.1 Introducción

Un municipio es un territorio donde se desarrollan actividades sociales y económicas, cuyas necesidades de suelo pueden predeterminar el tipo de crecimiento posible. El conocimiento y estimación cuantificada de este crecimiento resulta imprescindible como dato de las opciones de planificación del territorio. Los tipos de estudios básicos de crecimiento que han sido considerados en este capítulo son los relacionados con la población y la actividad económica del MAC. De esta manera la cantidad, variación, tipo y distribución de la población, junto con los datos más representativos de la actividad económica, ofrecen una percepción más clara de la realidad que se trata de ordenar y, en una segunda fase, permiten evaluar las propuestas en función de las circunstancias socioeconómicas del momento, intentando buscar un equilibrio entre las magnitudes demográficas y espaciales.

En esta sección se elabora una descripción de las características socioeconómicas de Caguas utilizando los Censos de Población de 1980, 1990, 2000 y 2010. Recientemente el Negociado del Censo publicó su estimado oficial de la población de los municipios al año 2014, la cual se presenta como parte de esta discusión. No obstante, para obtener una mayor perspectiva de la condición demográfica de la población de Caguas y sus barrios, se utilizaron los datos censales decenales, los cuales también proveen más información de otras variables y al nivel del barrio.

El análisis de las variables económicas fue realizado utilizando la información publicada por la Encuesta de la Comunidad de Puerto Rico (ECPR)⁴⁷, cuya información oficial más reciente son los estimados a 5 años al año 2013.

6.2 Demografía

6.2.1 Crecimiento poblacional

La década del sesenta fue escenario de un cambio dramático en el patrón geográfico de la población en Puerto Rico (véase tabla siguiente). En esa época, el ritmo de crecimiento de la población fue favorecido por eventos demográficos relevantes que se venían experimentando desde la década anterior: cambio en los patrones migratorios, disminución en la tasa de mortalidad, cambios significativos en la economía, en las oportunidades económicas y en los estilos de vida. Este proceso tuvo su expresión geográfica: la expansión del ámbito urbano y el aumento proporcional y absoluto de su población.

⁴⁷ La ECPR es una encuesta demográfica continua a gran escala que realiza el Negociado del Censo Federal y que proporciona perfiles precisos y actualizados de las comunidades de Estados Unidos (incluyendo a Puerto Rico) todos los años. Los cuestionarios se envían por correo a una muestra de direcciones con el fin de obtener información sobre los hogares, es decir, sobre cada persona y la unidad de vivienda. La encuesta produce estimados anuales y para varios años de las características de las viviendas y la población y produce datos para áreas pequeñas, incluyendo sectores y subgrupos de población.

Tabla 17. Crecimiento poblacional

Año	Total	Diferencia	Cambio
1920	35,920	-	-
1930	47,728	11,808	32.9%
1940	52,356	4,628	9.7%
1950	60,132	7,776	14.9%
1960	65,098	4,966	8.3%
1970	95,661	30,563	46.9%
1980	117,959	22,298	23.3%
1990	133,447	15,488	13.1%
2000	140,502	7,055	5.3%
2010	142,893	2,391	1.7%
2014*	137,032	-5,861	-4.1%
2020**	132,712	-10,181	-7.1%
2025**	130,019	-2,694	-2.0%

Fuente: Negociado del Censo. Censos de Población y Vivienda del 1970 a 2010.

*Estimado poblacional del Negociado del Censo al año 2014

** Proyecciones ajustadas por Estudios Técnicos, Inc. con el dato oficial más reciente del Negociado del Censo y utilizando como base las proyecciones de la Junta de Planificación, Programa de Planificación Económica y Social, a agosto de 2014

Caguas, al igual que aquellos municipios que contienen los principales núcleos urbanos y centros metropolitanos en la Isla, experimentó un aumento poblacional vertiginoso durante esa década, con una tasa promedio anual de 3.9%, un aumento muy superior a la década anterior de sólo 0.8%. En diez años, la población del Municipio aumentó de 65,098 habitantes en 1960, a 95,661 en 1970.

Entre las décadas de 1980 a 2000, la década de 1980 fue el periodo de mayor aumento poblacional para Caguas. Los datos del Censo de 1990 indican que la población entre 1980 a 1990 aumentó en 13%, mientras al 2000 aumentó en un 5%.

Entre la década de 2000 a 2010, Caguas fue uno de los pocos municipios de Puerto Rico que ganó población y se mantuvo como entre los más poblados de la Isla con 142,893 habitantes. No obstante, su aumento poblacional (1.7%) ha sido el más bajo que se ha observado en el Municipio.

Los datos más recientes del Censo de Población y Vivienda del Negociado del Censo estiman que la población de Caguas al año 2014 fue de 137,032 personas.⁴⁸ Esto constituye la primera señal de reducción de la población de Caguas, la cual ya se había observado en Puerto Rico y los municipios del AF (para más detalles véase Capítulo 2).

Partiendo de este, se proyecta que, al igual que en Puerto Rico, durante esta década la población municipal continuará contrayéndose y al 2020 se habrá reducido en aproximadamente -7%. No obstante, se espera que al 2025 la tasa de pérdida de población sea menor (-2%).

⁴⁸ El Negociado del Censo solo publicó al año 2014 el dato oficial de población y hogares a nivel municipal, por lo que para el resto del análisis demográfico se presentan los datos oficiales del censo decenal de 2010.

6.2.2 Características de la población por edad y género

Al examinar la pirámide poblacional para las cuatro décadas pasadas, se observa que la población adulta ha ido en aumento.

Tabla 18. Estructura de edad

Cohortes de edad	1980	1990	2000	2010
Menos de 5	12,168	11,087	10,734	8,572
5 a 9	12,647	11,648	10,994	9,413
10 a 14	12,415	12,386	10,844	10,056
15 a 19	12,419	12,495	10,953	10,659
20 a 24	9,644	10,932	10,502	9,576
25 a 29	8,421	10,595	9,955	9,246
30 a 34	8,986	9,856	9,887	9,553
35 a 39	4,857	9,083	9,915	9,608
40 a 44	6,871	8,880	9,547	9,591
45 a 49	5,661	7,658	8,734	9,631
50 a 54	4,692	6,587	8,676	9,167
55 a 59	4,236	5,604	7,258	8,376
60 a 64	3,674	4,636	6,414	8,142
65 a 69	3,047	4,030	5,372	6,692
70 a 74	2,228	2,976	4,012	5,482
75 años o más	3,293	4,994	6,705	9,129
Total	117,959	133,447	140,502	142,893

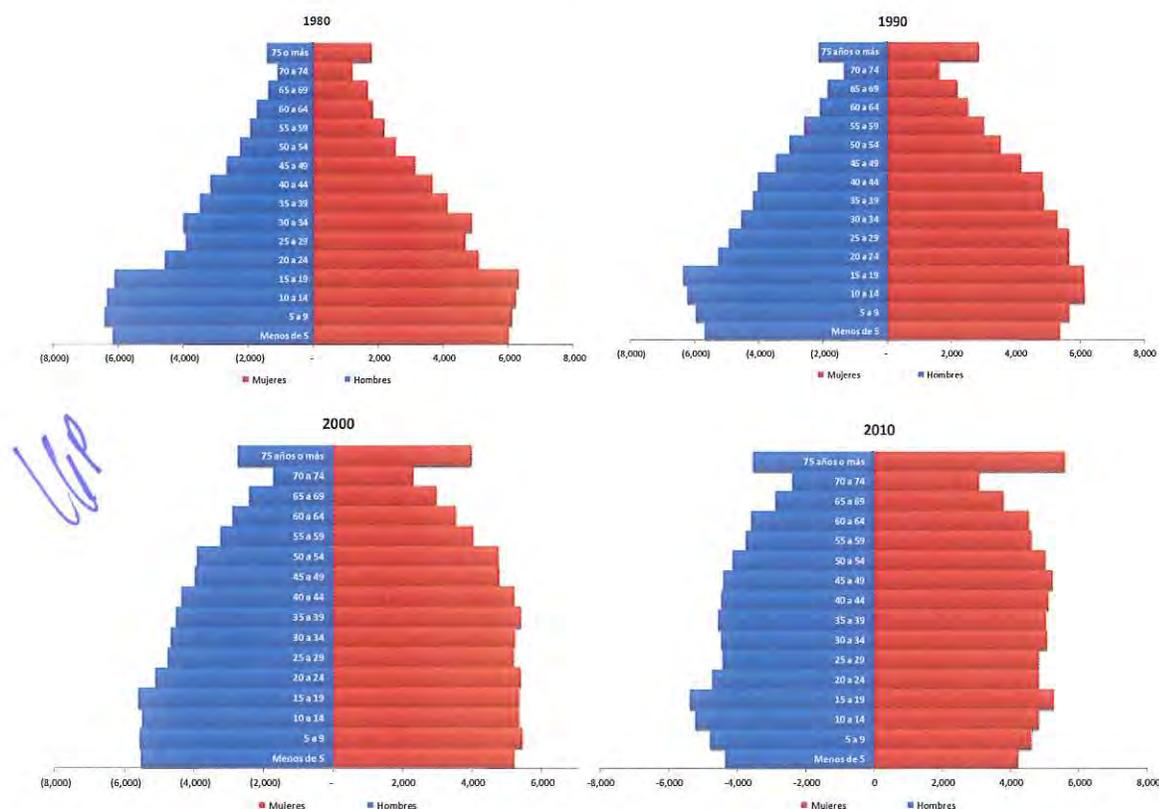
Fuente: Negociado del Censo. Censos de población y vivienda 1980, 1990, 2000 y 2010

En el Censo de 1980 se observó el predominio de la población menor de 5 a 9 años. En el Censo de 1990, aunque predominó el cohorte de 15 a 19 años, la pirámide fue haciéndose más ancha y se observa un aumento en el vértice de ésta para la población de 75 años o más, según se ilustra en las próximas gráficas. Para el Censo de 2000 se observa una distribución de edades más equitativa. La población menor de 29 años se redujo, mientras la población de 75 años o más continuó en aumento, destacándose la población femenina. Esta tendencia en la población cigüeña continúa manifestándose al 2010, con una pirámide poblacional más uniforme. Esta transformación demográfica a través de las décadas sugiere un aumento en la población de edad avanzada.

El Censo de 2010 presenta la población del Municipio dividida entre 53% mujeres y 47% varones. La población de personas de 65 años o más se ha mantenido en aumento, representando al 2010 un 14.9% de la población del Municipio. Asimismo, durante la última década la población de 14 años o menos ha disminuido su representación, no sólo en términos porcentuales (23.2% a 19.6%), sino también en términos absolutos (32,572 a 28,041).

De hecho, las tasas de natalidad en Caguas, al igual que en Puerto Rico, han mantenido una tendencia descendiente durante las últimas décadas. Al año 2000 Caguas contaba con una tasa de natalidad de 16.2%, la cual se redujo a 11.5% en el año 2010. Estas cifras son levemente superiores a las de Puerto Rico para el mismo periodo, 15.6% y 11.3%, respectivamente.

Gráfica 2. Distribución poblacional de 1980 a 2010



Fuente: Negociado del Censo. Censos de población y vivienda de 1980, 1990, 2000 y 2010.

De igual forma, la mediana de edad de la población ha ido en aumento durante las últimas décadas, siendo de 37 años a 2010, según se presenta en la tabla siguiente. Esta tendencia es importante por las implicaciones que representa el envejecimiento de la población, que incluyen: un alza en la demanda por servicios médicos, la provisión de medios de recreación pasivos y servicios de transportación.

Tabla 19. Evolución de la estructura y mediana de edad

Años	Población	14 años ó menos	65 años ó más	Mediana de la edad
1930	47,728	20,655	1,182	-
1940	53,356	5,779	363	-
1950	60,132	25,247	2,408	18.8
1960	65,098	28,563	3,547	18.8
1970	95,661	6,521	979	19.0
1980	117,959	25,105	3,928	23.6
1990	133,447	35,121	18,234	29.8
2000	140,502	32,572	16,089	33.3
2010	142,893	28,041	21,303	37.3

Fuente: Negociado del Censo. Censos de Población y Vivienda del 1970 a 2010.

6.2.3 Población urbana y rural

De 1960 a 1970, el crecimiento poblacional tuvo también sus repercusiones geográficas. La población urbana del Municipio experimentó un aumento dramático en su tasa de crecimiento de 7.4%, comparado con un crecimiento negativo en la década anterior (-0.05%) (ver tabla siguiente).

Si bien en la década del sesenta, de acuerdo a los datos del Censo de Población, se presentó una tendencia de despoblación del campo caguëño, en términos absolutos, en la década anterior el crecimiento anual promedio fue 2.3%. Esto ocurrió, a pesar de que gran parte del éxodo en Puerto Rico hacia el exterior durante los años cincuenta, se atribuye a la población rural.

Tabla 20. Población urbana y rural

Años	Población total	Urbana		Rural	
		Número	%	Número	%
1920	35,920	12,149	33.8%	23,771	66.2%
1930	47,728	19,791	41.5%	27,937	58.5%
1940	52,356	24,377	46.6%	27,979	53.4%
1950	60,132	33,759	56.1%	26,373	43.9%
1960	65,098	32,020	49.2%	33,080	50.8%
1970	95,661	65,629	68.6%	30,032	31.4%
1980	117,959	87,111	73.8%	30,848	26.2%
1990	133,447	92,429	69.3%	41,018	30.7%
2000	140,502	139,456	99.3%	1,046	0.7%
2010	142,893	141,612	99.1%	1,281	0.9%

Fuente: Negociado del Censo. Censos de Población y Vivienda del 1970 a 2010.

Durante la década del sesenta se comenzó a observar un aumento sustancial en la suburbanización de Caguas. En esa época, la población urbana constituía el 68.6% de la población total (65,098), con un medio rural que comenzaba a reflejar una tasa negativa de crecimiento (-0.1%). El área construida en el Valle de Caguas aumentó de 753 cuerdas en 1960 a 1,753 cuerdas al entrar la década del setenta; es decir, se sumaron unas 1,000 cuerdas adicionales.

La década del 1960-70 presenció una tasa de crecimiento de 2.1%, aunque algo menor a la anterior, relativamente alta si se le compara con Puerto Rico y la Región. Esta disminución refleja las nuevas modalidades en la composición de las familias y los hogares urbanos, con disminución en las tasas de fecundidad. La pirámide poblacional empezó a estrecharse en la base, con un 10.3% de niños menores de cinco años en 1980, comparado con un 15.8% en 1960. El ingreso familiar mediano de las familias aumentó considerablemente –en una tasa anual de 6%– lo que promovió la adquisición de viviendas en las nuevas urbanizaciones que, al igual que en la década anterior, eran accesibles a la familia promedio.

Durante los años setenta, la tasa anual promedio de crecimiento de Caguas (2.1%) fue mayor que la de la Región (1.5%), ambas tasas mayores que la de Puerto Rico (1.0%). Caguas se mantenía como el centro indiscutible de la Región en la ubicación de urbanizaciones. La población rural comenzó a mostrar signos de crecimiento positivo (0.3%). El patrón de crecimiento urbano dominante continuó siendo el suburbio, con sobre 600 cuerdas adicionales de área construida en el Valle de Caguas.

En la década de los ochenta al noventa se continuó observando un período de transformación del cuadro demográfico y geográfico de Caguas. De 117,959 personas en 1980, la población aumentó a 133,447 en 1990, un crecimiento anual promedio de 1.2%. Varios aspectos resaltan de este periodo por sus implicaciones urbanísticas:

- Aunque el proceso de construcción de urbanizaciones continuó en los escasos espacios remanentes en el Valle, afectando las lomas y cerros limítrofes, la tasa de crecimiento promedio anual de la población urbana, según el Censo, disminuyó a 0.6%, inferior al 2.9% de la década anterior.
- El crecimiento anual promedio de Caguas (1.2%) siguió superando al de Puerto Rico (1.0%).
- La población del Municipio continuó siendo “menos joven”, con menos niños en términos absolutos que la década anterior, representando sólo un 8.3% de la población. Por su parte, la proporción de personas de 65 años o más aumenta a 9.0%, comparada con un 7.3% en la década anterior y un 4.0% en 1960.
- Aumentó la proporción de la población “rural” del Municipio de 26.2% (1980) a 30.7% (1990), con una tasa de crecimiento positiva (2.9%) en el campo cagüeño.
- Mejora relativa en el nivel de ingresos de los municipios de la Región, cerrándose la brecha del ingreso mediano de las familias respecto a Puerto Rico; la mediana del ingreso en Caguas se mantuvo como la mayor de la Región y superior a la de Puerto Rico (ver Gráficas 2, y 3).

Por otro lado, entre 1990 y 2000 se presentó una reducción sustancial en las áreas denominadas rurales por el Censo. Tanto es así, que para el 2000 la población rural en Caguas sólo representaba el 0.7% de la población. Durante este periodo, la tasa de crecimiento anual promedio de la población rural fue negativa, llegando a -30.7%.

La representación de las poblaciones urbanas y rurales en el Caguas no cambió significativamente a través de la década de 2000-2010. Aunque se observó un leve aumento en la población rural, luego de haber tenido una reducción significativa en la década anterior.

6.2.4 Población por barrios

En materia de planificación del territorio, es más útil el estudio de la distribución geográfica de la población por barrio (ver mapa siguiente). Cinco de los once barrios del

Municipio de Caguas presentan un crecimiento poblacional positivo en la última década. Por ejemplo, el Barrio Cañabón experimentó una tasa de crecimiento anual promedio de 6.4% que, comparada con la tasa del Municipio (0.2%), es significativamente alta. Otros barrios, como Borinquen, Tomás de Castro, Turabo y, en menor proporción, Bairoa, presentan aumentos en su población. Estos datos se presentan en la tabla siguiente.

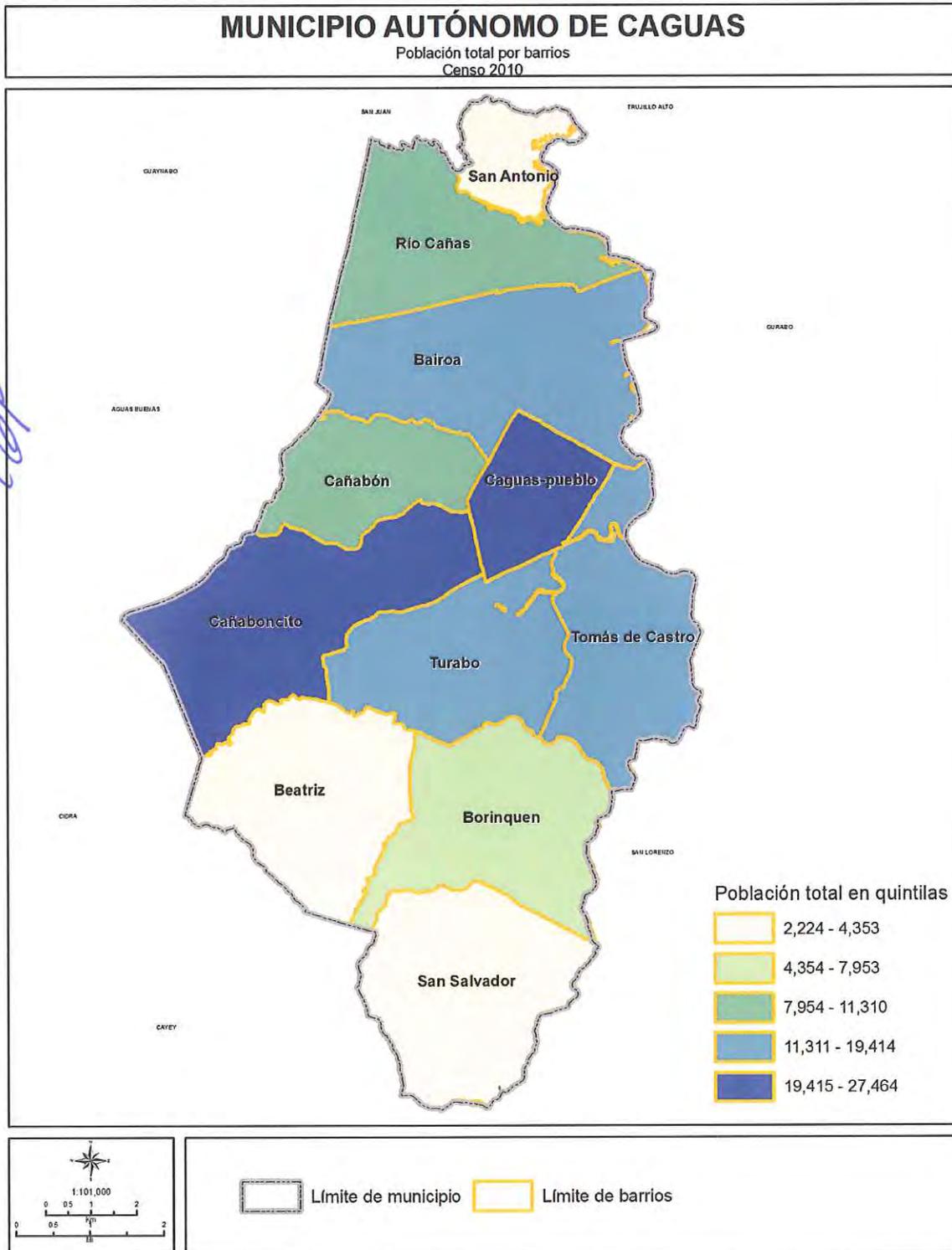
Tabla 21. Población y tasa de crecimiento anual promedio por barrios

	Población				Crecimiento		
	1980	1990	2000	2010	1980-1990	1990-2000	2000-2010
Bairoa	14,562	18,169	19,201	19,258	2.2%	0.6%	0.0%
Beatriz	3,543	3,807	4,467	4,353	0.7%	1.6%	-0.3%
Borinquen	4,001	5,172	6,522	7,953	2.6%	2.3%	2.0%
Pueblo	28,729	26,065	24,023	22,406	-1.0%	-0.8%	-0.7%
Cañabón	2,760	5,921	6,070	11,310	7.9%	0.2%	6.4%
Cañaboncito	24,170	26,453	28,669	27,464	0.9%	0.8%	-0.4%
Río Cañas	6,289	8,424	10,982	9,683	3.0%	2.7%	-1.3%
San Antonio	1,639	2,141	2,395	2,224	2.7%	1.1%	-0.7%
San Salvador	2,336	3,004	3,272	3,089	2.5%	0.9%	-0.6%
Tomás de Castro	13,840	18,074	19,301	19,414	2.7%	0.7%	0.1%
Turabo	16,090	16,217	15,600	15,739	0.1%	-0.4%	0.1%
Total	117,959	133,447	140,502	142,893	1.2%	0.5%	0.2%

Fuente: Negociado del Censo. Censos de población y vivienda 1980, 1990, 2000 y 2010

No obstante, la tasa de crecimiento anual promedio se redujo para ocho de los barrios del MAC. La tasa negativa mayor fue la del Río Cañas (-1.3%), seguida por el Barrio Pueblo y San Antonio con -0.7%. Otros barrios cuya población se redujo durante la década pasada son: Beatriz, Cañaboncito y San Salvador.

Mapa 14. Población por barrios



Mapa preparado por Estudios Técnicos, Inc.

El patrón espacial de crecimiento poblacional presenta lo que se puede llamar la maduración del proceso de sub-urbanización de Caguas, el cual se caracteriza por:

- El agotamiento de los terrenos desarrollables en el Valle de Caguas y la ocupación de las colinas y cerros circundantes por los nuevos desarrollos.
- Los cambios en la oferta de vivienda en los nuevos desarrollos hacia un mercado con precios superiores a los \$143,000, por encima del precio asequible.
- El relleno de los bolsillos vacantes dentro de la ciudad con desarrollos de alta densidad por los costos excesivos de los terrenos, tendencia que podría considerarse como la “elitización” (gentrification) de sectores de la ciudad.
- La “urbanización difusa” en el campo (exurbia) y la transformación de los desarrollos de viviendas aislados en el área rural en auténticos núcleos poblacionales con servicios y comercios dirigidos a un mercado de vivienda en crecimiento.
- La densificación de las comunidades rurales tradicionales –como La Barra o comunidades de agregados como La Changa– con la segregación de los solares originales y la construcción de segundas plantas.
- Transformación de las urbanizaciones construidas en las décadas anteriores –con la concentración de familias con recursos económicos medianos-bajos y bajos, y el aumento en las viviendas y apartamentos de alquiler (por ej. Sección 8); ruptura de la especialización residencial con la introducción de usos comerciales a lo largo de las vías principales.
- Concentración de la población de ingresos medianos-bajos y bajos en los desarrollos difusos en el área rural.
- Aumento en la población susceptible a riesgo.

6.3 Escolaridad

La población de Caguas refleja un nivel de escolaridad considerablemente mayor al compararlo con el de Puerto Rico. De acuerdo a los datos de la ECPR, al año 2013, 75.4% de las personas de 25 años o más en Caguas tenían al menos el grado de escuela superior, incluyendo la equivalencia. La proporción en todo Puerto Rico fue 70.9%. De la misma forma, Caguas tiene una mayor proporción de personas de 25 años o más con bachillerato o grado más alto (28.1%) que Puerto Rico (23.1%).

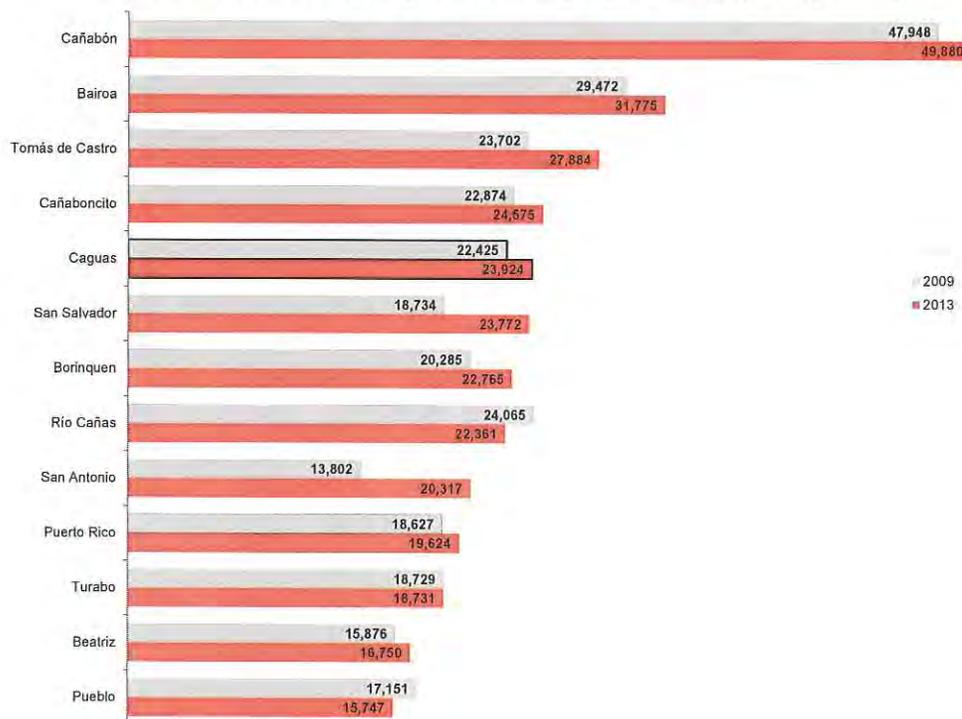
Tabla 22. Escolaridad de las personas de 25 años o mayores

Grado académico alcanzado	Caguas		Puerto Rico	
	Número	Por ciento	Número	Por ciento
Sin diploma de escuela superior	23,195	24.6%	708,999	29.1%
Graduado de escuela superior	23,858	25.3%	641,249	26.3%
Con estudios universitarios o grado asoc	20,884	22.1%	525,606	21.6%
Bachillerato	18,695	19.8%	409,750	16.8%
Maestría, Doctorado o grado profesional	7,808	8.3%	153,328	6.3%
Total	94,440		2,438,932	

Fuente: Negociado del Censo. Estimados a cinco años de la ECPR de 2013.

6.4 Ingresos y nivel de pobreza

Durante los últimos años la mediana del ingreso del hogar en Caguas ha superado la de Puerto Rico, según lo refleja la próxima gráfica. Los estimados más recientes al año 2013 indican que la mediana del ingreso del hogar en Caguas era de \$23,924; \$4,300 más que en Puerto Rico (\$19,624). Durante el periodo de 2009 a 2013, la mediana del ingreso de los hogares en Caguas aumentó en 7%, mientras en Puerto Rico aumentó en 5%, un poco menos.

Gráfica 3. Mediana del ingreso del hogar por barrio (2009 y 2013)

Fuente: Negociado del Censo. Estimados a cinco años de la ECPR de 2009 y 2013.

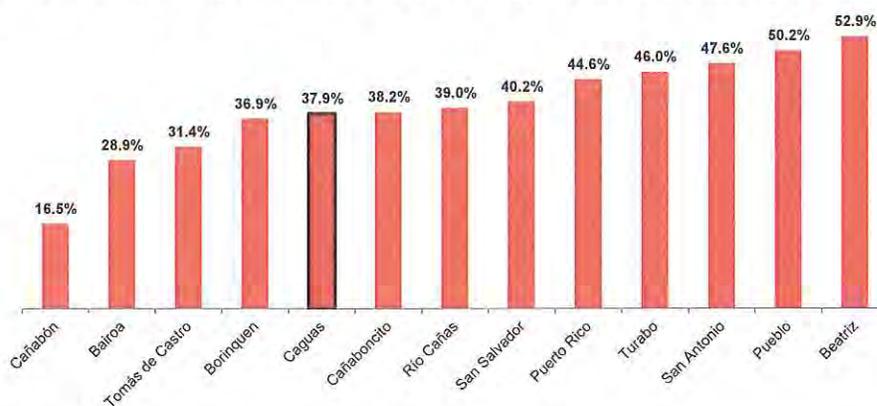
El desarrollo económico del Municipio de Caguas, sin embargo, no ha favorecido a todos los barrios, como muestra la gráfica anterior. Entre los años 2009 y 2013, los hogares de los barrios Pueblo y Río Cañas redujeron sus ingresos en -7% y -8%, respectivamente.

El Barrio San Antonio fue el que mayor aumento tuvo en sus ingresos por hogar entre los años 2009 a 2013, de 47%. No obstante, este se mantuvo entre los ocho barrios con ingresos inferiores al Municipio, destacándose los barrios Pueblo y Beatriz con los ingresos más bajos (\$15,747 y \$15,876, respectivamente). El barrio Cañabón sobresale con el ingreso más alto de Caguas de \$49,880, seguido del Barrio Bairoa, con \$31,775.

En cuanto al nivel de pobreza, 38% de los hogares de Caguas se encuentran en esta condición, un valor inferior al de Puerto Rico de 45%, según se presenta en la gráfica siguiente.

Siete de sus barrios cuentan con una proporción de hogares bajos los niveles de pobreza superior al Municipio, destacándose Beatriz y Pueblo con la mitad de sus hogares en esta condición (53% y 50%, respectivamente). En los cuatro barrios restantes la proporción de hogares con ingresos bajo el nivel de pobreza es inferior al valor municipal, sobresaliendo Cañabón y Bairoa con las proporciones más bajas (17% y 29%, respectivamente).

Gráfica 4. Por ciento de hogares con ingresos bajo el nivel de pobreza por barrio (2013)



Fuente: Negociado del Censo. Estimados a cinco años de la ECPR de 2013.

6.5 Movilidad laboral

Según estimados de la ECPR al año 2013 más de la mitad (52%) de los trabajadores residentes en Caguas trabajaban en Caguas. El restante 48% trabajaba en otros municipios de Puerto Rico.

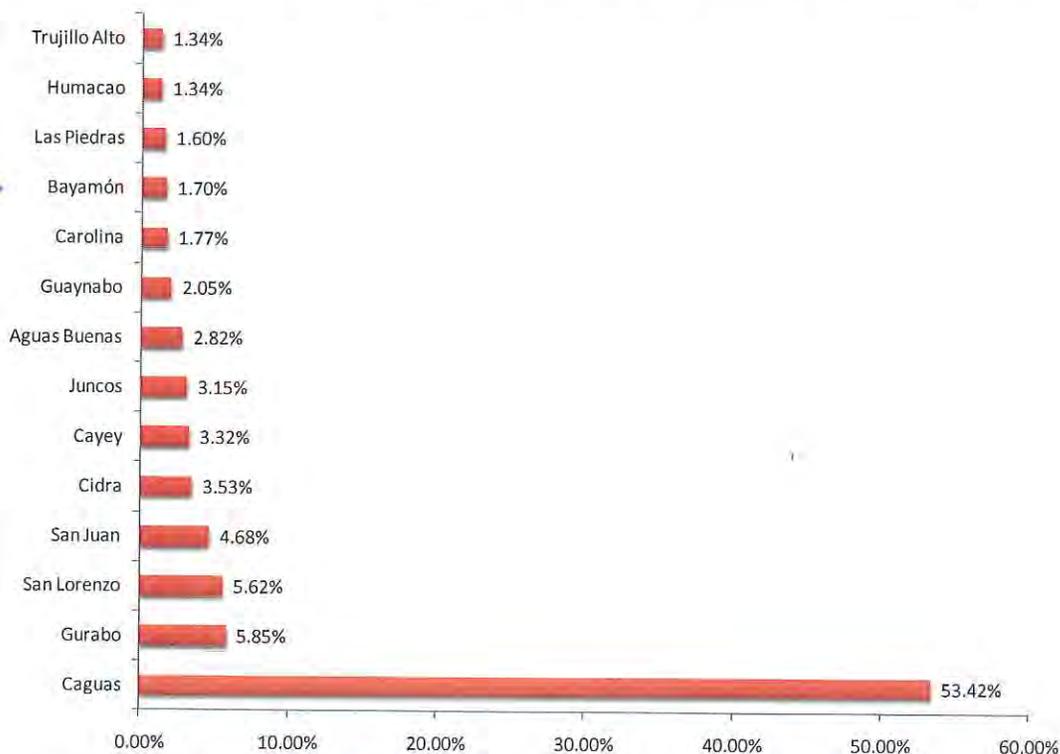
Por otro lado, el análisis de las personas que trabajaban en Caguas en el año 2000 por lugar de residencia confirman la atracción que ejerce Caguas sobre municipios circundantes (ver Gráfica siguiente). De acuerdo al Censo, 39,662 personas empleadas trabajaban en Caguas en el año 2000.⁴⁹ Más de la mitad (53.42%) de éstas eran

⁴⁹ El detalle del lugar de empleo (municipio) no ha sido publicado por el Censo luego del año 2000. Por lo que se realizó este análisis con la información oficial existente.

residentes de Caguas. El restante 46.58% de los trabajadores provenía de otros 62 municipios.⁵⁰

Además de Caguas, los municipios de donde provienen casi la totalidad de los trabajadores de Caguas son: Gurabo (5.85%), San Lorenzo (5.62%), San Juan (4.68%), Cidra (3.53%), Cayey (3.32%), Juncos (3.15%), Aguas Buenas (2.82%), Guaynabo (2.05%), Carolina (1.77%), Bayamón (1.70%), Las Piedras (1.60%), Humacao (1.34%) y Trujillo Alto (1.34%). En total, el 92.19% de las personas que trabajaban en Caguas en el año 2000 provenían de Caguas o de uno de los municipios antes mencionados.

Gráfica 5. Municipios donde residen las personas que trabajan en Caguas, 2000



Fuente: Censo de población 2000

Este análisis sobre la movilidad laboral demuestra que Caguas ha dejado de ser un municipio dormitorio para aquéllos que trabajan en el AMSJ. Por un lado, la cantidad de personas que trabaja en Caguas (39,662) es mayor que la cantidad de residentes empleados (37,702), lo que indica que Caguas genera una cantidad de empleos mayor que el número de trabajadores que tiene residiendo en el Municipio. Por otro lado, la proporción de residentes de Caguas que trabajan en San Juan (20.44%), aunque significativa, es mucho menor que la proporción de residentes que trabajan en Caguas (56.14%).

⁵⁰ En el informe de movilidad laboral aparecen 101 personas que trabajan en Caguas y residen fuera de Puerto Rico: 89 en Bexar County, TX, 8 en Fairfax County, VA, y 4 en Clay County, MS. Estas personas representan el 0.25% de las personas que trabajaban en Caguas en el año 2000, por lo que no se consideran estadísticamente significativas.

6.6 Vivienda

Al año 2010 Caguas contaba con 30,371 unidades de vivienda, las cuales representan 4% de la vivienda de Puerto Rico. De estas, 88% se encontraban ocupadas, proporción superior a la de Puerto Rico (84%), y el restante 12% están desocupadas.

Tabla 23. Total de vivienda y ocupación

	Total de unidades de vivienda	%	Vivienda ocupada		Vivienda vacante	
			Número	%	Número	%
Caguas	60,371		53,273	88.2%	7,098	11.8%
Puerto Rico	1,636,946		1,376,531	84.1%	260,415	15.9%
Bairoa	7,772	12.9%	6,957	89.5%	815	10.5%
Beatriz	1,769	2.9%	1,554	87.8%	215	12.2%
Borinquen	3,204	5.3%	2,776	86.6%	428	13.4%
Pueblo	10,920	18.1%	9,360	85.7%	1,560	14.3%
Cañabón	4,317	7.2%	3,952	91.5%	365	8.5%
Cañaboncito	11,647	19.3%	10,380	89.1%	1,267	10.9%
Río Cañas	3,838	6.4%	3,352	87.3%	486	12.7%
San Antonio	934	1.5%	813	87.0%	121	13.0%
San Salvador	1,313	2.2%	1,108	84.4%	205	15.6%
Tomás de Castro	8,156	13.5%	7,158	87.8%	998	12.2%
Turabo	6,501	10.8%	5,863	90.2%	638	9.8%

Fuente: Negociado del Censo. Censo decenal de población y vivienda a 2010.

El Barrio Cañaboncito concentra la mayor proporción de la vivienda municipal (19%), seguido de Pueblo (18%). Por el contrario, el Barrio San Antonio es el que menos unidades tiene, con 934 unidades que representan 2% de la vivienda municipal.

Se estima que el Barrio San Salvador tiene la mayor proporción de su vivienda vacante (16%), seguido del Barrio Pueblo (14%).

Capítulo 7. ANÁLISIS URBANÍSTICO

7.1 Patrón de uso de terrenos en el MAC

El modelo del trazado urbano de Caguas tiene dos componentes característicos: el Centro Urbano Tradicional (CUT) y el desarrollo urbano disperso a través del territorio. Este modelo de usos del territorio podría describirse a través de:

- La especialización residencial en unidades habitacionales dispersas;
- Las unidades vecinales cerradas;
- La conversión espontánea de estructuras residenciales a comerciales en los corredores principales de las urbanizaciones; y,
- La conversión del CUT a usos comerciales exclusivos y la reducción paulatina de los usos residenciales.

El uso residencial predominante en Caguas es de baja densidad, con solares de entre 300 y 400 metros². Estos son mayormente vecindarios de acceso controlado que conectan a corredores que anteriormente colindaban con los patios posteriores de las viviendas y que se han ido transformando en corredores comerciales. Estas urbanizaciones se encuentran en todos los puntos de la ciudad: Villa Blanca, Bonneville, Caguas Norte y Bairoa, entre otras.

La vivienda típica de las urbanizaciones es de una planta y en cemento. Con el tiempo, se ha presenciado la introducción de segundas plantas en cemento, madera o mixtas con otros materiales. Este relativo aumento en densidad responde a la necesidad de vivienda asequible.

Otros desarrollos de media y alta densidad están circunscritos a parcelas aisladas y dispersas en el tejido urbano. Éstos incluyen los residenciales públicos, edificios multipisos, "townhouses" y proyectos tipo "walk-up". En el MAC no existen conjuntos o agrupaciones de manzanas que contengan unidades de alta densidad. Las estructuras multipisos en Caguas actualmente se limitan a estructuras aisladas, tales como Caguas Tower, Condominio Santa Juana y Torres de Tokio, todas ubicadas en la periferia inmediata del CUT.

En las últimas décadas, el desarrollo de urbanizaciones con control de acceso ha cobrado auge. Estas urbanizaciones tienen solares un poco más grandes que los de urbanizaciones más antiguas, entre 500 y 1,000 metros. Estos desarrollos, sin embargo, son enclaves independientes, desarticulados del patrón de asentamiento circundante. Entre éstas se encuentran La Serranía, Hacienda San José y Caguas Real.

7.2 Los centros comerciales e industriales

En el sector urbano principal de Caguas están ubicadas las instalaciones comerciales, institucionales, recreativas e industriales más importantes del Municipio.

Los ejes de carreteras primarias y secundarias, y los accesos adecuados a las mismas, han sido los elementos estructurales de los desarrollos industriales y comerciales de Caguas. Los emplazamientos industriales están distribuidos a través de la ciudad, contiguos a los accesos a las carreteras: PR-52, PR-30 y PR-1.

En el centro geográfico de la ciudad, contigua al acceso de la PR-52 y la Avenida Garrido, se construyó el Centro Comercial Las Catalinas. Al noreste, en el acceso a la PR-30 en la Avenida Rafael Cordero, está el proyecto Plaza Centro II. Otros centros comerciales de menor tamaño están dispersos por la ciudad, adyacentes a algún desarrollo residencial, pero siempre en las avenidas principales.

Un importante corredor comercial en Caguas existe en la Avenida Gautier Benítez, desde el CUT hasta la Avenida Muñoz Marín. Allí ubican cuatro centros comerciales y otros negocios en los márgenes de la vía.

Otros corredores espontáneos se han desarrollado a lo largo de vías y en solares que originalmente no fueron diseñados para tales propósitos. Se trata del fenómeno ampliamente difundido en Puerto Rico de transformación de residencias enclavadas en las calles principales y avenidas de las urbanizaciones a comercios. Esto ocurre en la Avenida Degetau, la carretera PR-172 a la altura de Villa del Rey, en la Avenida Bairoa, la Avenida José Garrido en Villa Blanca y la Avenida Muñoz Marín en varios tramos. En algunas instancias los patios de las residencias dan hacia la vía principal, como es el caso de Bonneville Heights, Villa del Rey y Caguas Norte.

Fuera de la ciudad y en dirección a San Juan, la carretera PR-1 continúa siendo, aunque con menor intensidad que antes de la construcción del expreso PR-52, un corredor mayor de actividades industriales y comerciales. Esto son predominantemente desarrollos a lo largo de la vía, con excepción del parque industrial Río Cañas, ubicado en la intersección con la PR-175.



© 2010 Estudios Técnicos, Inc.

7.3 Plan de Territorial de 1998

Desde el 1998, el PT ha regido la planificación en el uso de terrenos en Caguas. Este documento fue un ejercicio de planificación realizado con el fin de organizar y dirigir el uso de los terrenos. Este PT fue un componente esencial en el proceso para que Caguas alcanzara mayor autonomía municipal.

La adopción del PT también le permitió al MAC solicitar la transferencia de las jerarquías de ordenación territorial que previamente eran ejercidas por la JP y la ARPE⁵¹, según lo establecido en el Capítulo XIII de la *Ley de Municipios Autónomos* y el Reglamento Núm. 24 de la JP. Actualmente, el MAC posee la V jerarquía⁵² que otorga esta Ley, la cual corresponde al mayor nivel de autonomía que puede obtener un municipio. Como parte del proceso de implantación del PT, el MAC estableció la Oficina de Planificación y la Oficina de Permisos.

7.3.1 Competencias adquiridas

Como parte de los proyectos estratégicos encaminados por el MAC para el desarrollo sustentable, se encuentra la implantación de nuevas competencias. La *Ley de Municipios Autónomos* en su Capítulo XIII faculta a los municipios autónomos a adoptar competencias como mecanismo para distribuir entre los ciudadanos los beneficios que se derivan del uso del territorio de forma eficiente, justa y equitativa.

En el año 2005, el MAC adoptó la competencia de exacción por impacto en vías municipales y estatales mediante un acuerdo con el Gobierno Central. Esta competencia establece el cobro equitativo de los costos de la infraestructura vial municipal a nuevos desarrollos. La exacción por impacto en el MAC se implementa mediante un sistema de reducción de pago de acuerdo a la ubicación del proyecto, con el fin de estimular que los desarrollos se ubiquen dentro de las áreas urbanas. A tales fines, los proyectos de desarrollo en el CUT están exentos de la exacción por impacto. En la medida que el desarrollo se aleja del CUT, la exención es menor.

7.3.2 Ensanches propuestos en el 1998

En el PT original se identificaron varias áreas aptas para acoger el crecimiento esperado en ese momento. Estos espacios se identificaron como áreas de ensanche que se describen a continuación y se ilustran en el próximo mapa.

- Ensanche Cagüitas (E-C)

⁵¹ Las funciones de ARPE fueron transferidas a la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe), de acuerdo a lo establecido en la Ley Núm. 161 de 2010.

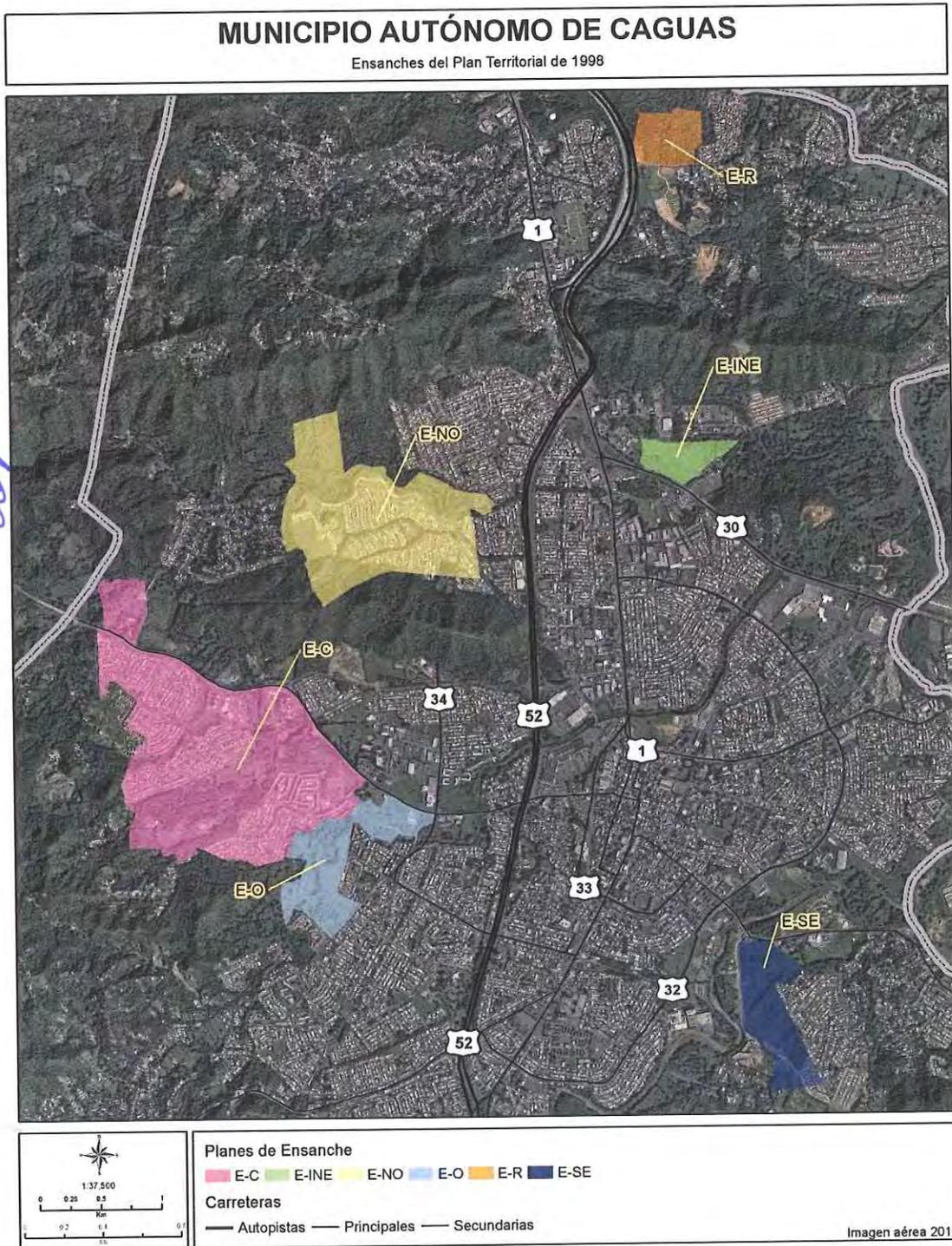
⁵² La V jerarquía de facultades de ordenación otorga a un municipio la transferencia de las facultades de la Junta de Planificación (JP) y ARPE (transferidas a OGPE), con excepción de la autorización de sistemas industrializados de construcción, las reservadas en el Convenio de Delegación de Facultades, y las mencionadas en la Sección 18.03 del Reglamento de Planificación Núm. 24, entre las que se encuentran la evaluación de proyectos de impacto regional y la designación de zonas escolares.

- Ubicado en el Barrio Cañabón, delimitado por la carretera PR-156 al Norte (hacia Aguas Buenas) y el Río Cañaboncito al Este. Al Sur por terrenos privados los cuales se encuentran vacantes. El PT de 1998 separó 690.0 cuerdas para este ensanche.
- Plan de Ensanche Industrial Noreste (PE-INE)
 - Terrenos colindantes al Sur de la finca Longo. Bordeados al Este por la carretera PR-52 y al Norte por la PR-30. El PT original separó 52.4 cuerdas para este Ensanche, pero su plan fue aprobado para 45.9 cuerdas.
- Ensanche Noroeste (E-NO)
 - Ubicado entre la urbanización Las Carolinas y la urbanización la Arbolada en el Barrio Bairoa, en la PR-52. El PT original separó 283.0 cuerdas para este ensanche.
- Ensanche Oeste (E-O)
 - Ubicado al Oeste de la carretera PR-784 (hacia Cañaboncito) y al Sur de la PR-156 (hacia Aguas Buenas). El PT de 1998 separó 145.2 cuerdas para este ensanche.
- Ensanche Rullán (E-R)
 - Al Norte de la carretera PR-796 en el Barrio de Bairoa. Delimitado al Norte por el Río Cañas y parte del Lago Carraízo, al Oeste por la carretera PR-52 y al Este por el Proyecto de Valles del Lago. El PT de 1998 separó 120.0 cuerdas para el E-R.
- Plan de Ensanche Sureste (PE-SE)
 - Ubicado en los terrenos al Noreste de José Mercado, incluidos dentro del límite de expansión de la JP de 1993. El PT de 1998 separó 124.3 cuerdas para este PE cuyo plan también fue aprobado.

De estos seis ensanches, sólo dos culminaron el proceso de elaboración y fueron adoptados por la JP y aprobados por el Gobernador de turno. El PE-SE fue adoptado por la JP en 2002 y el PE-INE, adoptado por la JP en octubre de 2004⁵³. El PE-INE estableció los criterios y normas de planificación que regirán los terrenos del ensanche con el fin de desarrollar un nuevo parque industrial en el MAC. Los demás, a excepción del E-R, fueron urbanizados parcialmente mediante consultas de ubicación aprobadas por la JP.

⁵³ Mediante la Resolución Núm. JP-PT-(PE)-46-2.

Mapa 15. Ensanches del Plan Territorial de 1998 sobre imagen de 2010



Mapa creado por Estudios Técnicos, Inc.

7.4 Necesidad de vivienda

7.4.1 Formación de hogares

Durante la segunda mitad del Siglo 20, Caguas experimentó, al igual que Puerto Rico, un aumento vertiginoso de la población y el número de hogares. Sin embargo, la tasa de crecimiento poblacional ha disminuido en décadas recientes. En la década del sesenta, el aumento en la expectativa de vida, la baja en la mortalidad infantil y los cambios en el componente migratorio se tradujeron en un aumento poblacional promedio anual de 3.9%, muy superior al de la década anterior que fue de 0.8%. Las décadas subsiguientes presenciaron tasas de 2.1%, 1.2% y 0.5%, respectivamente, un crecimiento menor que acompaña una tasa decreciente de nacimientos y estabilidad en la expectativa de vida. Finalmente, en la última década, la tasa anual de crecimiento se redujo a sólo 0.2%.

Las tasas de crecimiento significativamente más altas, se observan en el número de hogares, según se presenta en la tabla siguiente. Las tasas de crecimiento anual de los hogares en Caguas fueron de 5.3%, 3.4% y 2.3% en las décadas de 1960, 1970, y 1980, respectivamente. En las últimas décadas (1990-2000 y 2000-2010), la tasa de crecimiento de hogares continuó aumentando mucho más rápido que el crecimiento poblacional: 1.6% anual versus 0.5% y 1.3% versus 0.2%, respectivamente. Es decir, en la última década la tasa de hogares en Caguas ha estado creciendo a una razón de más de seis veces la tasa de crecimiento poblacional, lo cual es el resultado de la reducción en el tamaño del hogar.

Tabla 24. Crecimiento de la población y hogares en Caguas (1960 a 2010)

Año	Población	Tasa anual de crecimiento	Hogares	Tasa anual de crecimiento	Personas por hogar
1960	65,098	--	13,624	--	4.8
1970	95,661	3.9%	22,904	5.3%	4.2
1980	117,959	2.1%	31,903	3.4%	3.7
1990	133,447	1.2%	40,140	2.3%	3.3
2000	140,502	0.5%	46,937	1.6%	3.0
2010	142,893	0.2%	53,273	1.3%	2.7

Fuente: *Negociado del Censo. Censos de Población y Vivienda del 1960 a 2010.*

La disminución del tamaño de los hogares es un fenómeno asociado a diversos factores sociales y económicos. Para 1960, el tamaño promedio de los hogares en Caguas era de 4.8 personas, mientras que en el 2010 fue de 2.7 personas. No solo los hogares son más pequeños, sino que el crecimiento en el poder adquisitivo y el aumento en la oferta de viviendas —fabricación en masa— ha permitido a más personas y familias mudarse a su hogar propio. Otro factor que ha contribuido es la transformación en la composición del hogar.

El crecimiento en el número de hogares es una medida relevante para determinar la necesidad de vivienda. Se espera que en los próximos 10 años aumente el número de hogares y que a partir de 2016 se creen 6,978 hogares en Caguas, en vista de que se prevé que el proceso migratorio se estabilizará, continuaran las transformaciones en la

estructura familiar. Esto podría generar una demanda en la vivienda, considerando, además, que la economía comience a mejorar a partir de los tres años luego de la aprobación del PUTPR.

Tabla 25. Proyección de hogares de 2015 a 2025

Proyección de Hogares 2014-2025												
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Proyección de Población	137,032	136,216	135,447	134,718	134,020	133,352	132,712	132,101	131,509	131,013	130,515	130,019
Tasa de Hogares por cada 1,000 habitantes	353	359	365	372	379	386	393	400	407	414	422	430
Cantidad de Hogares	48,305	48,889	49,497	50,124	50,770	51,434	52,117	52,819	53,538	54,304	55,080	55,867
Necesidad de hogares por año		584	607	627	646	665	683	702	718	767	776	787

Fuente: Estimados de Estudios Técnicos Inc basados en proyecciones de la Junta de Planificación

7.4.2 Oferta de vivienda

Los datos del Censo reflejan que durante las últimas décadas el número de unidades de vivienda en Caguas ha aumentado, hasta alcanzar un total de 60,371 unidades. De estas, 7,098 unidades o 12% se encontraban vacantes al año 2010, algunas de las cuales son parte de la oferta de vivienda disponible en el MAC. Es importante mencionar que no toda la vivienda vacante constituye unidades que están en oferta para la renta o venta. Por otro lado, los estimados del PRCS a 2015 indican que en Caguas, 70% de la vivienda ocupada la vivían sus dueños, mientras 30% era vivienda ocupada por inquilinos.

Además, al examinar los hogares con ingresos inferiores a \$20,000, se observa que solo el 34% son dueños de la propiedad.

Tabla 26. Vivienda y ocupación

Año	Total de unidades de vivienda	Tasa de crecimiento anual	Vivienda ocupada		Vivienda vacante	
			Número	%	Número	%
1990	43,293		40,104	92.6%	3,189	7.4%
2000	50,568	1.6%	46,937	92.8%	3,631	7.2%
2010	60,371	1.8%	53,273	88.2%	7,098	11.8%

Fuente: Negociado del Censo. Censo decenal de población y vivienda: 1990, 2000 y 2010.

Los 6,978 hogares que se crearán durante los próximos años en Caguas podrían absorber parte de la oferta de vivienda que representa la vivienda vacante mediante el proceso de rehabilitación urbana y de vivienda. No obstante, una proporción de estos se dirigirá al mercado de la vivienda nueva. Actualmente, una de cuatro unidades vendidas es vivienda nueva. No obstante, a precios por debajo de \$110,000 la razón es 1 a 11 debido a la poca oferta de vivienda nueva a estos precios. Esto implica que la rehabilitación de vivienda asequible y una relación con el uso del suelo es un aspecto importante a considerar en el proceso de planificación. El rescate de espacios urbanos para uso residencial es una creciente necesidad, pero se tienen que adoptar enfoques que permitan el desarrollo de vivienda asequible.

La oferta de vivienda en Caguas también incluye unidades nuevas provistas por el mercado privado. Según los datos del Construction & Sales Activity Report (CSAR)⁵⁴, a diciembre de 2014, Caguas tenía 14 proyectos de vivienda nueva, de los cuales ocho están activos con unidades de vivienda en venta, mientras seis se encuentran detenidos por distintas razones, fundamentalmente de mercado y financiamiento (ETI, 2015). Los ocho proyectos activos tienen 206 unidades de vivienda nueva en inventario a la venta, según se detalla en la próxima tabla. Nótese que existe muy poco inventario de vivienda asequible.

Tabla 27. Inventario de vivienda nueva en Caguas (diciembre de 2014)

Nombre	Total de unidades originalmente	Total de unidades vendidas	Unidades construidas y a la venta (Inventario)	Precio máximo (\$)	Precio mínimo (\$)
Villa Nueva Apartments	32	10	22	92,000	74,500
Balcones de Boneville	24	14	10	80,000	80,000
Senderos del Roble	44	22	22	130,000	120,000
Bosques de La Sierra	120	118	2	260,000	164,400
River Park Villas	315	18	117	232,200	176,200
Valle Santa Cecilia (Fase II)	130	124	6	193,135	193,135
Puerta del Parque	88	86	2	251,000	226,000
Las Nubes (Hacienda San José)	70	45	25	1,500,000	544,900
Total (8 proyectos)	823	437	206	1,500,000	74,500

Fuente. Estudios Técnicos, Inc. 2015. Construction and Sales Activity Report. Datos a 2014.

Entre los años 2010 y 2014 la venta de viviendas nuevas privadas en Caguas ha fluctuado dramáticamente, observándose su punto más bajo de 60 unidades en el año 2010 (Véase tabla siguiente). No obstante, en años recientes se ha documentado una mejora para este mercado de la vivienda, con un total de 122 unidades nuevas privadas vendidas en 2014.

Tabla 28. Venta de unidades de vivienda nuevas privadas en Caguas (2010-2014)

	2010	2011	2012	2013	2014	Total	%
Menor a \$69,999	0	0	0	0	0	0	0.0%
\$70,000-\$89,999	0	0	0	1	18	19	2.8%
\$90,000-\$104,999	0	0	0	1	4	5	0.7%
\$105,000-\$124,999	0	0	2	6	8	16	2.4%
\$125,000-\$149,999	3	5	4	0	12	24	3.5%
\$150,000-\$199,999	19	100	26	42	65	252	37.1%
\$200,000-\$299,999	63	103	17	35	11	229	33.7%
\$300,000 o mayor	48	30	11	42	4	135	19.9%
Total	133	238	60	127	122	680	

Fuente. Estudios Técnicos, Inc. 2015. Construction and Sales Activity Report. Datos a 2014.

Si se consideran los precios de venta entre 2010 y 2014, se puede constatar que el 91% de las unidades de vivienda vendidas en el mercado de nuevas construcciones privadas

⁵⁴ El informe *Construction & Sales Activity Report*, preparado trimestralmente por Estudios Técnicos, Inc., informa sobre los proyectos construidos o en construcción y ofrece información sobre cómo la oferta de nuevas unidades de vivienda.

sobrepasó el precio de \$149,000. La Ley Núm. 66 de 2010⁵⁵ establece que el precio máximo de la vivienda de interés social es de \$143,000 para proyectos multifamiliares en municipios de alta densidad. Esto indica que dentro del mercado de la vivienda privada solo 9% de las unidades vendidas contribuyó a atender la demanda de vivienda de interés social. La demanda de vivienda de interés social se define como demanda asistida, es decir, la que el mercado privado de vivienda no puede satisfacer sin mediar algún tipo de apoyo financiero por parte del sector gubernamental. El inventario de vivienda nueva en Caguas cuenta con 54 unidades con precios que permiten atender la demanda de interés social.

Es importante señalar que en Puerto Rico se ha intentado satisfacer la demanda de vivienda fuera del mercado de varias formas. Una de estas es a través del subsidio gubernamental de los costos de desarrollo de proyectos privados o del poder adquisitivo de los compradores. En el pasado, se han llevado a cabo programas en esa dirección en varios proyectos residenciales, como por ejemplo: Alturas de Beatriz y Shufford Court. Otros proyectos que se han construido a partir del año 2006 son Idamaris Gardens en el Barrio Cañabón y Balcones Las Catalinas. El reciente aumento observado en la venta de viviendas de menos de \$149,999 durante los años evaluados podría ser reflejo del impacto positivo de estos esfuerzos sobre el mercado.

En el MAC, también, se están llevando a cabo iniciativas de provisión de viviendas a personas de edad avanzada. En el año 2013 se inauguró el complejo de viviendas *Caguas Courtyard Community Housing*, que consiste de 94 unidades de vivienda de interés social en el CUT. En su diseño, este proyecto de alquiler consideró las necesidades de personas con movilidad reducida, problemas auditivos y de visión.

La construcción informal también ha sido otro mecanismo utilizado para satisfacer la necesidad de vivienda que el mercado no provee. Esto incluye la construcción de viviendas por el propietario de un solar, ampliaciones o modificaciones a estructuras existentes y las construcciones en terrenos rurales. Esta actividad se refleja en la discrepancia entre los permisos de construcción de nuevas viviendas informados por la JP y el acervo de viviendas informados por el *Censo de Población y Vivienda*. Según el estudio *Demand for Housing de mediados de la década de 1990, el cual dedicó una de sus secciones a este tema*, en la construcción de aproximadamente la mitad de las viviendas en Puerto Rico, por alguna u otra razón, no mediaron permisos de construcción. Todavía persiste este tipo de problema, pero no ha habido estudios recientes sobre este particular.

Esta discrepancia se refleja, también, entre el número de construcciones realizadas en el mercado formal y el número de permisos de construcción otorgados. Según el *Censo de Vivienda*, en Caguas se crearon 4,143 unidades de vivienda desde 1995 hasta marzo de 2000. Por otro lado, del informe *Estadísticas Seleccionadas sobre la Industria de la*

⁵⁵ Para enmendar el Artículo 2 de la Ley Núm. 47 de 1987: Ley de Coparticipación del Sector Público y Privado para la Nueva Operación de Vivienda

Construcción de la JP se desprende que en el MAC se otorgaron unos 2,702 permisos en el mismo período, lo que representa un 65.2% de esas nuevas unidades.

La tabla siguiente evidencia las diferencias entre los datos provistos por el Censo de 2000 y la cantidad de permisos que se tramitan ante las agencias reglamentadoras.

Tabla 29. Datos de vivienda: Censo vs JP

	Datos de vivienda: Censo vs JP		
	Censo	Permisos	Proporción Permisos/Censo
1999 a marzo de 2000	803	112	13.9%
1995 a 1998	3,340	2,590	77.5%
Total	4,143	2,702	65.2%

Fuente: Censo de Población y Vivienda, 2000 y JP.

A manera de resumen, se pueden hacer las siguientes observaciones:

- El mercado de nuevas viviendas está respondiendo en cierta medida a la demanda de familias y otros hogares de medianos y altos ingresos no sólo de Caguas, sino de otros municipios y, en especial, del AMSJ.
- Se espera que aumente el número de hogares, pero la composición del hogar es cada vez menor.
- La participación del Gobierno Municipal y el Estatal deberá continuar siendo de vital importancia para ofrecer viviendas en los niveles de precios fuera del mercado.

7.4.3 Provisión de vivienda a sectores en desventaja económica

Un instrumento importante en la provisión de vivienda a sectores en desventaja económica es el Plan Consolidado de Vivienda y Desarrollo Comunal. Este documento recoge en un sólo proceso de planificación, el Programa de Desarrollo Comunal y Vivienda (CDBG, por sus siglas en inglés), el Programa de Asistencia de Hogares (HOME, por sus siglas en inglés) y el Programa de Albergue de Emergencia para Deambulantes (ESG, por sus siglas en inglés). Estos programas fueron consolidados para, entre otras metas, proveer vivienda adecuada y desarrollar comunidades adecuadas.

Los programas HOME, ESG y CDBG han sido la principal fuente de recursos del Gobierno Municipal de Caguas para lidiar con el problema de la vivienda para familias y personas con necesidades de vivienda segura. Otras formas de asistencia importantes son el subsidio de renta para alquiler (Sección 8) y el subsidio para el precio de compra y/o pago de intereses.

Estas y otras actividades que viene realizando el Municipio incluyen:

- Financiamiento para la compra de solares (por ejemplo, a través de BADECO);

- Fondos para el pago del pronto y gastos de cierre;
- Fondos HOME para pronto y gastos de cierre;
- Subsidio de hipoteca con fondos HOME para la compra de vivienda;
- Asistencia económica para la rehabilitación de proyectos de vivienda para alquiler;
- Asistencia económica para la rehabilitación de vivienda propia y
- Aumento en la disponibilidad de viviendas de alquiler del programa Sección 8.

Algunos de los esfuerzos recientes han sido la asignación de fondos del Programa de HOME, por el Departamento de Vivienda Municipal, a dos instituciones sin fines de lucro: Lucha Contra el SIDA y FUNDESCO. El propósito es desarrollar dos proyectos de vivienda permanente para hombres sin hogar con alguna condición especial. La inversión en estos dos proyectos fue de \$1,486,182 y se construyeron 68 apartamentos.

Además, el Departamento de Vivienda con sobrantes de fondos que se generaron de desarrollos de proyectos de vivienda de años anteriores, ha desarrollado siete unidades de vivienda de interés social en Betances #35 con cuatro apartamentos de uno y dos cuartos en el Centro Urbano y Alturas de Beatriz con tres viviendas terreras de tres cuartos todas a precio de interés social, fluctuante entre los \$72,000 hasta los \$99,000.

Además de estos programas, el Departamento de la Vivienda de Puerto Rico administra programas adicionales, tales como la Ley Núm. 124.

7.5 Actividad inmobiliaria en Caguas: la presión del desarrollo

Esta sección ofrece un examen de las consultas de ubicación presentadas ante la JP las cuales típicamente son utilizadas como un indicador de la actividad inmobiliaria. Las consultas de ubicación constituyen un procedimiento mediante el cual la JP evalúa, pasa juicio y toma la determinación que estime pertinente sobre usos de terrenos propuestos que:

- No son permitidos ministerialmente por la reglamentación aplicable en áreas zonificadas, pero que las disposiciones reglamentarias proveen para que se consideren por dicha Agencia;
- En áreas no zonificadas, se incluyen usos o desarrollos de terrenos propuestos que la JP se haya reservado jurisdicción exclusiva; y
- Proyectos de desarrollos extensos a considerarse bajo las disposiciones reglamentarias y aquéllos de carácter regional o que estén en conformidad con las facultades que retiene la JP, bajo las disposiciones de la Ley de Municipios Autónomos y el Reglamento Núm. 24 de la JP.

Para llevar a cabo este análisis se consideraron las consultas de ubicación radicadas para Caguas entre los años 2005 y 2009. El análisis incluye, también, aquellas actividades o proyectos que no fueron aprobados a manera de identificar sectores, polos o corredores con fuerte presión de desarrollo en el territorio. No se incluyeron en el análisis consultas de ubicación sometidas para certificar el estatus de otras consultas, de enmiendas a los mapas de zonificación o para enmiendas a los mapas de inundabilidad. La situación de estas consultas era la vigente al 27 de abril de 2010.

La siguiente tabla muestra un resumen por año de las consultas de ubicación radicadas y aprobadas por la JP. En total se radicaron 79 consultas y se aprobaron 59 o el 74.7% de las consultas radicadas durante el período examinado.

Tabla 30. Consultas de ubicación por año

Consultas de ubicación por año, 2005-2009						
	2005	2006	2007	2008	2009	Total
Radicadas	17	23	23	13	3	79
Aprobadas	13	17	18	9	2	59
%	76.5%	73.9%	78.3%	69.2%	66.7%	74.7%

Fuente: Junta de Planificación. Tabla elaborada por Estudios Técnicos, Inc.

Es notable la disminución de casos radicados en la JP a partir de 2008, año en que se radicaron 13 consultas, 10 menos que el año anterior. Esta disminución fue aún más marcada en el año 2009, en el que se radicaron sólo tres consultas de ubicación. Es importante destacar que, para el período examinado, más de dos terceras partes de las consultas radicadas fueron aprobadas cada año.

En cuanto al desglose por barrio, los que presentaron mayor actividad en el periodo estudiado fueron: Tomás de Castro (16), Pueblo (14) y Turabo (12). En estos tres barrios la proporción mayor de consultas fue de transacciones de terrenos.

Tabla 31. Consultas de ubicación por barrio

Consultas de ubicación por barrio, 2005-2009			
	Radicadas	Aprobadas	Por ciento
Bairoa	9	8	88.9%
Beatriz	2	1	50.0%
Borinquen	4	3	75.0%
Caguas-Pueblo	14	12	85.7%
Cañabón	7	4	57.1%
Cañaboncito	4	4	100.0%
Río Cañas	9	7	77.8%
San Antonio	2	2	100.0%
Tomás de Castro	16	9	56.3%
Turabo	12	9	75.0%
Total	79	59	74.7%

Fuente: Junta de Planificación. Tabla elaborada por Estudios Técnicos, Inc.

Durante dicho periodo, en Caguas se radicaron 43 transacciones de terrenos, lo que representa el 54.4% de las consultas sometidas. Casi la totalidad (95.3%) de estas consultas fueron aprobadas.

Las consultas de ubicación residenciales fueron el segundo tipo de consultas de mayor radicación, para un total de 11 consultas. La tasa de aprobación para este tipo de consulta durante el periodo examinado en Caguas es de 27.3%.

El tercer tipo de consultas con mayor número de radicaciones fueron las comerciales, para un total de 10 consultas que incluyen tanto propuestas de desarrollos comerciales como de oficina. La tasa de aprobación de estas consultas es de 50.0%

Tabla 32. Consultas de ubicación por tipo de proyecto

Consultas de ubicación por tipo de proyecto, 2005-2009			
	Radicadas	Aprobadas	Por ciento
Comercial	10	5	50.0%
Industrial	3	2	66.7%
Institucional	1	1	100.0%
Mixto	2	0	0.0%
Recreación	1	1	100.0%
Residencial	11	3	27.3%
Solares	2	2	100.0%
Servicios	6	4	66.7%
Transacción	43	41	95.3%
Total	79	59	74.7%

Fuente: Junta de Planificación. (2010). Tabla elaborada por Estudios Técnicos, Inc.

De acuerdo a los datos de la JP, en el período de 1998 a 2009 se aprobaron varios proyectos comerciales. Entre éstos se encuentran:

- la construcción de 95,000 pies² en el Barrio Río Cañas;
- un proyecto mixto industrial-comercial que añade 119,000 pies² de área comercial, y un proyecto comercial de 40,000 pies² para restaurantes de comida rápida, ambos en el Barrio Cañabón,
- la construcción de 12,000 pies² de ventas al detal y tres restaurantes de comida rápida de 2,500 pies² cada uno en el Barrio Turabo;
- la construcción de un centro comercial de 203,000 pies² en el Barrio Bairoa (Wal-Mart); y,
- la construcción de 17,424 pies² comerciales en el Barrio Tomás de Castro (Angora Commercial).

En total, se ha aprobado 1, 120,318 pies² de espacio comercial en este período, los que se suman a los aproximadamente 5.4 millones de pies² existentes de espacio comercial.⁵⁶

Durante los últimos cuatro años se han reducido totalmente las consultas de ubicación de grandes desarrollos comerciales. En su lugar han proliferado las consultas para cambios en zonificación principalmente de usos residenciales a comerciales. Esto se debe, entre otros factores, a que se ha consumido las grandes extensiones de tierra disponible en el área urbana de Caguas y a la política municipal de mejorar los corredores comerciales existentes.

7.6 Necesidad de suelo urbano

Para determinar la necesidad de terrenos para acomodar la necesidad de espacio residencial, comercial e industrial durante la vigencia de este PT, se utilizó un modelo desarrollado por Arthur Nelson, FAICP en su libro *Planner's Estimating Guide: Projecting Land-Use and Facility Needs*. El modelo original fue modificado por Estudios Técnicos, Inc. para responder a las realidades actuales del MAC. Por ejemplo, las unidades fueron cambiadas a cuerdas y las densidades permitidas en el modelo eran muy bajas por lo que se aumentaron para proveer una abstracción más realista de la situación actual del Municipio y su visión de desarrollo.

Los resultados de este ejercicio se presentan a continuación. (Véase Anejo 1 para más detalle del modelo y los supuestos utilizados).

Tabla 33. Estimado de necesidades de terrenos en el MAC hasta 2025

Usos	Unidades
Viviendas (cuerdas de terreno)	(282)
Viviendas para envejecientes (unidades)	264
Sectores Industriales (p/c edificios)	(170,665)
Ventas al detal (p/c edificios)	656,833
Oficinas y Servicios (cuerdas terreno)	174
Escuelas (plazas de estudiantes)	(6,522)
Plantas de Agua Potable (MGD)	3.91
Plantas de Agua Sanitario (MDG)	1.28

Modelo revisado el 8 de junio de 2015.

7.6.1 Necesidad de espacio para usos residenciales

Aunque se proyecta que el número de hogares en Caguas crecerá durante el periodo analizado, el modelo de uso de terrenos apunta a una necesidad negativa (un exceso de uso) de 282 cuerdas de terreno para la vivienda. Esto se explica, en parte, por el hecho de que existe un inventario de vivienda sin ocupar que puede servir para acomodar a este número creciente de hogares cada vez más pequeños.

⁵⁶ Esta cifra incluye los espacios en centros comerciales, así como un estimado de las propiedades comerciales en el Centro Urbano y algunos corredores comerciales de Caguas.

Sin embargo, existe una demanda no satisfecha de viviendas para envejecientes de unas 264 unidades, lo que es cónsono con el envejecimiento proyectado para la población de este Municipio.

De acuerdo con las políticas municipales de consolidación de asentamientos existentes, se presume que el espacio residencial se suplirá mediante el redesarrollo o ampliación de asentamientos existentes.

7.6.2 Necesidad espacio para usos comerciales

Caguas, por su ubicación privilegiada, sería capaz de ocupar todavía unos 657,000 pies cuadrados (167.2 cuerdas) de espacio comercial en los próximos 10 años, y cantidades parecidas de oficinas y servicios.

El modelo muestra que este espacio corresponde a comercios comunitarios y no a comercios regionales o suprarregionales. Esto es cónsono con el desarrollo comercial municipal de los últimos años. De acuerdo con las políticas municipales de consolidación de asentamientos existentes, se presume que el espacio comercial se suplirá mediante el redesarrollo o ampliación de áreas comerciales existentes en suelo urbano y/o áreas que satisfagan necesidades comunales o vecinales en áreas designadas para la captación del crecimiento poblacional o el desarrollo vecinal. Para estas áreas se establecerán parámetros adecuados de mezcla de usos.

7.6.3 Necesidad de espacio para usos industriales

La Compañía de Fomento Industrial (PRIDCO, por sus siglas en inglés) cuenta con un programa de incentivos a la inversión, por el cual las firmas que cualifiquen están exentas del 90% de los impuestos sobre la propiedad y de ingreso corporativo por un período que varía de 10 a 25 años de acuerdo a la zona de desarrollo donde se ubique. PRIDCO tiene cuatro zonas: 10, 15, 20 y 25 años. Los municipios de la Región Central-Este se dividen entre zonas de exención de 15 y 20 años. Los municipios de Caguas, Cayey y Gurabo son zonas de exención de 15 años, mientras que Aguas Buenas, Aibonito, Cidra y San Lorenzo tienen una exención de 20 años.

Además de crear las zonas de exención, PRIDCO también ha establecido una política de crear parques industriales. Sin embargo, debido a una pérdida de \$142.1 millones registrada en el año fiscal 1993, PRIDCO, para aumentar su eficiencia, paralizó temporalmente la construcción de nuevos edificios industriales, ya que tenía un inventario de 2 millones de pies² de espacio sin ocupar y comenzó a disponer de sus propiedades.

De acuerdo a la información provista por PRIDCO en mayo de 2015, el inventario de esta agencia en Caguas era de 49.07 cuerdas de terreno y 20 edificios industriales, con un área total de 509,598.56 pies². De estos edificios, 15 o 75% están ocupados y 5 se encuentran vacíos, aunque existen negociaciones para arrendar uno de estos. Los

edificios ocupados representan un área total de 9.0 cuerdas (379,169.8 pies²) y los terrenos vacantes ascienden a 3.1 cuerdas (130,428.8 pies²).

Por otra parte, se estima que entre 1999 y 2004 se aprobaron varios proyectos industriales que suman 290,287 pies². Entre estos se encuentran:

- La construcción de un espacio de almacén de 54,000 pies² en el Barrio Río Cañas;
- Un proyecto mixto industrial-comercial con 200,000 pies² de espacio industrial en el Barrio Cañabón; y
- La construcción de un proyecto industrial de 26,108 pies² en el Barrio Cañaboncito.

En Caguas existen además espacios industriales privados, tales como el Angora Industrial Park, que componen un total de aproximadamente 1.3 millones de pies².

En el año 1998, el PT del MAC separó 52.4 cuerdas de terreno para usos industriales en el Plan de Ensanche Industrial Noreste (PE-INE), pero solamente 45.9 cuerdas fueron aprobadas por el Primer Ejecutivo en octubre de 2004. Dichos terrenos todavía no han sido desarrollados en su totalidad, por lo cual, en vista del exceso de espacio para usos industriales, se procurará su desarrollo con usos industriales durante los próximos años.

El Plan Territorial de Caguas en el 1998, incluyó como parte de sus políticas y objetivos, la atracción de industrias de alta tecnología. Este tipo de desarrollo tiene requisitos de espacio y terrenos distintos a los de la manufactura tradicional, por lo que pueden desarrollarse a una densidad mayor. Según lo expuesto, esta Revisión Integral dirige el desarrollo industrial en Caguas hacia las áreas designadas en el Plan Territorial original para desarrollo industrial y hacia áreas industriales existentes en el suelo urbano, las cuales se recomienda re-desarrollar.

Capítulo 8. DIAGNÓSTICO

8.1 Síntesis de los problemas asociados a la ordenación del territorio

Del análisis del crecimiento urbano del MAC se destacan los problemas siguientes:

Urbano

- El desparramamiento urbano de la ciudad de Caguas trasciende los límites del Municipio de Gurabo y se extiende hacia Aguas Buenas, Cidra y San Lorenzo, siguiendo las principales vías de la Región. Esta expansión urbana se presenta de distintas formas, desde las urbanizaciones de baja densidad, dispersas y desarticuladas, hasta edificaciones difusas en el área rural, como ha estado ocurriendo en el Barrio Borinquen.
- Con la proliferación de los proyectos unifamiliares, la ciudad se ha extendido con desarrollos de baja densidad.
- Se estima que el área desarrollada de Caguas, incluyendo tanto el continuo urbano como los desarrollos dispersos, alcanzó en 2002 un total de 9,522 cuerdas, o cerca del 25% de la extensión geográfica municipal. De hecho, el desarrollo urbano ha consumido casi la totalidad de los terrenos disponibles en el Valle de Caguas y ha comenzado a extenderse en las colinas alrededor de éste.
- En el MAC se prevé que los hogares cada vez serán más pequeños y habrá necesidad de atender la demanda de vivienda asequible.
- Los desarrollos urbanos han sobrecargado la capacidad de la trama vial existente, afectando negativamente la eficiencia de estos corredores y la conectividad en el Municipio.
- Las iniciativas de revitalización del CUT han requerido más tiempo y esfuerzo de lo previsto por el deterioro ambiental, las insuficiencias de la infraestructura existente, la falta de estacionamiento, las áreas dilapidadas, la congestión (vehicular y peatonal) y pérdida de población.
- La transformación de algunos corredores residenciales adyacentes a vías urbanas municipales en corredores comerciales han cambiado el carácter de dichas vías. El MAC ha establecido iniciativas para desalentar esta práctica y mejorar el espacio público y la accesibilidad peatonal y vehicular en éstos, tal como ha ocurrido con el Proyecto de Mejoras de la Avenida Luis Muñoz Marín. Sin embargo, todavía quedan otros corredores viales por atender.
- La iniciativa de desarrollar los bolsillos vacantes dentro de la ciudad con proyectos de alta densidad ha resultado en proyectos de alto costo, lo que ha limitado su asequibilidad a los sectores de la población con cierta capacidad

económica. Esta tendencia podría llevar a la “elitización” (gentrification) de áreas de la Ciudad.

- Las urbanizaciones construidas en décadas anteriores, muchas con concentraciones de familias con recursos económicos medianos-bajos y bajos, han sido transformadas por el aumento en las viviendas y apartamentos de alquiler (por ej. Sección 8).
- El desarrollo de vivienda disperso y de bajas densidades– tanto en el medio urbano como el rural- limita el aprovechamiento de la infraestructura y la eficiencia en los servicios que puedan ofrecerse. Esta condición afecta la capacidad fiscal y de respuesta del Municipio, aumenta los costos en la provisión de infraestructura y servicios, además de fomentar el desparrame urbano y la pérdida de terrenos rústicos.

Socioeconómico

- La población de ingresos medianos-bajos y bajos está concentrada en los desarrollos dispersos en el área rural.
- La transformación demográfica a través de las últimas décadas sugiere un aumento en la población de edad avanzada.
- Caguas genera una cantidad de empleos mayor que el número de trabajadores que tiene residiendo en el Municipio.
- La composición de los hogares se ha reducido a 2.7 personas. Las transformaciones en la composición familiar han incidido en este factor.

Ambiente

- Los desarrollos habitacionales dispersos se han extendido sobre áreas rurales, potenciando la degradación de los recursos naturales, los cuerpos de agua y terrenos con valor agrícola, la pérdida de especies de flora y fauna y el encarecimiento de los servicios.
- Los terrenos en la porción Sur del Municipio presentan pendientes escarpadas, alta susceptibilidad a la erosión y potencial de deslizamiento, aspectos que limitan su capacidad de ser urbanizados.
- El acuífero aluvial (que subyace la mayor parte del área urbana de Caguas) se encuentra conectado hidráulicamente con los cuerpos de agua superficiales, lo que representa mayor vulnerabilidad ante la amenaza de contaminantes.
- La presencia de múltiples corrientes de aguas superficiales, la mayoría de éstas perennes en el Valle de Caguas el cual se encuentra mayormente urbanizado, requiere que se consideren mecanismos novedos de protección.

- Sólo queda un remanente de 6.2% de la región geoclimática húmedo-aluvial en los llanos aluviales asociados a los ríos principales en: el Centro y Centro-Norte del Municipio, en La Mesa, Bairoa La 25 y Jaguas, en el Norte, y Tomás de Castro.
- Los suelos del Valle de Caguas presentan las condiciones óptimas para la siembra de productos agrícolas. Sin embargo, el área ha sido impermeabilizada sustancialmente por el proceso urbanizador.
- Los datos del Censo de Agricultura reportaron un aumento en la cantidad de fincas utilizadas para la agricultura y en los terrenos dedicados a tales fines.
- Se ha demostrado mediante estudios investigativos que el consumo de energía eléctrica en la Ciudad es alrededor de 100 MW, del cual el 42% corresponde al sector comercial, el 39% al sector residencial, el 17% al sector industrial y el 2% a otros sectores, incluyendo el gubernamental. Al ser el MAC uno de los municipios con mayor actividad urbana, su contribución al aumento de emisiones de CO₂ y otros contaminantes es significativa, como resultado de la quema de combustibles fósiles para la producción de energía.

Título III. Las políticas del Plan

Esta sección del Memorial presenta las políticas que dirigen el proceso de Revisión Integral del Plan Territorial (PT). Dichas políticas incluyen tanto las metas y objetivos de la revisión, como un acercamiento a la propuesta de clasificación de suelos.

Las políticas del PT, como guías del proceso de su elaboración, no intentan ser una normativa rígida en el proceso. En cambio, podrán ser refinadas y/o revisadas durante ésta y futuras fases del PT, en la medida que surjan situaciones que lo ameriten, y/o información adicional como parte del proceso de divulgación del Plan.

Capítulo 9. LAS PROPUESTAS DEL PLAN

9.1 Las políticas y los objetivos

El Plan Territorial de Caguas, con miras a atender asuntos asociados al uso y disposición del suelo, sigue la política general de la *Ley de Municipios Autónomos* de propiciar el uso juicioso y aprovechamiento óptimo del suelo “para asegurar el bienestar de las generaciones actuales y futuras, promoviendo un proceso de desarrollo ordenado, racional e integral del mismo”. La calidad de vida urbana es un componente básico del bienestar general, calidad que se refiere a la superación, en una medida satisfactoria al interés general de los ciudadanos, de los problemas urbanísticos antes señalados, del espacio de convivencia humana en la ciudad y, por extensión, del medio rústico.

La calidad de vida urbana, sin embargo, consume recursos en materia de infraestructura, servicios y dotaciones que son, por demás, escasos. El mejor aprovechamiento del uso del terreno y disposición de los elementos que lo estructuran es clave en el desarrollo económico y social del Municipio Autónomo de Caguas (MAC). Así, se podría pensar en Caguas como un lugar idóneo para vivir, en cuanto a centralidad geográfica y calidad de vida, no sólo para los cagüeños, sino para una contigua Área Metropolitana de San Juan (AMSJ). Asimismo, como lugar estratégico donde ubicar empresas al servicio de una región emergente.

Como políticas generales, el Plan Territorial establece:

1. Mejorar las condiciones de vida de los residentes del MAC, en el aspecto urbano y de vivienda, poniendo énfasis especial en las comunidades de mayor deterioro o con mayores deficiencias en el acceso a servicios básicos.
2. Avanzar hacia un desarrollo sustentable mediante la implantación de nuevas estrategias de planificación y gerencia municipal.
3. Proteger las áreas rurales del proceso urbanizador.
4. Conservar los recursos naturales del Municipio para mantener los ecosistemas que sostienen las especies de flora y fauna, particularmente aquéllas que se encuentran bajo riesgo.

5. Proteger los recursos agrícolas del Municipio.
6. Controlar, mediante la implantación de reglamentación y/o nuevos parámetros de calificación de suelo, el modo en que está ocurriendo el crecimiento urbano, para evitar la continuidad del patrón de desparrame urbano, tanto en Caguas como en el resto de su Área Funcional.
7. Reducir la población ubicada en áreas de riesgo.
8. Aumentar los ofrecimientos para la población de edad avanzada.
9. Estimular el desarrollo turístico y económico del Municipio, utilizando sus recursos hídricos y naturales como elemento esencial de ese desarrollo.
10. Reforzar el papel del Centro Urbano Tradicional (CUT) como polo de atracción en el área urbana y fomentar que se mantenga como un centro activo para la actividad comercial y residencial.
11. Mejorar la oferta de instalaciones recreativas, de salud y ofrecimientos culturales, entre otros.
12. Ampliar, fortalecer y promover la infraestructura física y las dotaciones en el MAC a través de un plan de mantenimiento agresivo.
13. Proteger y conservar el patrimonio histórico-cultural de Caguas.
14. Potenciar el desarrollo de comunidades consolidadas y fortalecer el carácter de los principales asentamientos, evitando el desarrollo disperso.
15. Mejorar los accesos de las vías que conectan al CUT con los demás asentamientos de Caguas, especialmente aquéllos que están experimentando mayor desarrollo urbano.
16. Desestimular la creación de espacios sin urbanizar entre el nuevo desarrollo y el contexto urbano (leap-frog).
17. Estimular la construcción vertical para densificar las zonas urbanas.
18. Promover la incorporación de técnicas de desarrollo de bajo impacto en los proyectos dentro del territorio de Caguas.

9.2 Los objetivos del Plan Territorial

Los objetivos más significativos que se pretenden alcanzar al revisar el Plan Territorial se agrupan en siete áreas de interés que se describen a continuación. Las mismas están acompañadas de estrategias generales de intervención.

9.2.1 Medioambiente natural y protección de áreas rurales

- Aumentar la participación y el insumo de grupos comunitarios en las iniciativas de educación, limpieza, mitigación y conservación ambiental. Esta participación irá acompañada con la educación de la ciudadanía sobre la conservación y el manejo de los recursos naturales.
- Proteger y conservar las cuencas hidrográficas de Caguas mediante la clasificación y calificación de terrenos, así como de otros mecanismos, tales como la implantación de controles al desarrollo al margen de los cuerpos de agua y de iniciativas de reforestación y limpieza de dichos márgenes. Además, se busca controlar la contaminación de los cuerpos de agua por descargas contaminantes provenientes de las industrias y pozos sépticos, al igual que por la disposición de desperdicios sólidos en los cuerpos de agua.
- Reducir el riesgo a desastres ambientales en Caguas, incluyendo tanto desastres naturales (huracanes, terremotos) como desastres causados por el ser humano.
- Proteger los recursos agrícolas de la fuerte presión de desarrollo residencial, comercial e industrial existente en Caguas. El Plan propone clasificaciones para la protección de estos terrenos y calificaciones que controlen los usos a permitirse, además de fomentar nuevas estrategias para el desarrollo de formas de cultivo agrícolas.
- Aumentar a un 20% de su territorio la infraestructura verde del Municipio.⁵⁷ La planificación de una red de infraestructura verde en el MAC permitirá:

- Evitar la fragmentación del paisaje;
- Proteger los hábitats de la vida silvestre y de las especies en peligro de extinción;
- Mejorar los estándares de calidad de agua al reducir las escorrentías, la erosión, y la sedimentación de los cuerpos de agua;
- Proveer espacios para la recreación;
- Mejorar la salud y seguridad pública;
- Promover la rehabilitación urbana y
- Proveer espacios para el desarrollo de alternativas no motorizadas de transporte.

⁵⁷ La infraestructura verde se define como "una red interconectada de espacio verde que conserva los valores y funciones de los ecosistemas naturales, y provee beneficios asociados a las poblaciones humanas" (Benedict & McMahon, 2002).

- Promover estrategias e iniciativas innovadoras para que los desarrollos existentes y nuevos integren tecnologías de fuentes de energía renovable en su infraestructura.
- Obtener fondos estatales, federales y privados para la implantación de distintas iniciativas de protección ambiental.
- Promover estrategias inteligentes de desarrollo sustentable para la conservación de los recursos naturales y ambientales del MAC.

9.2.2 Usos del suelo

- 
- Designar, mediante la clasificación y calificación del suelo, áreas adecuadas para el futuro desarrollo urbano de Caguas. Estos nuevos desarrollos tendrán que ser de alta densidad, a la misma vez que se protegen las áreas de interés ecológico y cultural y los terrenos de alta productividad agrícola.
 - Consolidar los asentamientos existentes. Se busca acomodar el crecimiento poblacional en las áreas desarrolladas existentes, tanto en áreas urbanas como en las comunidades rurales, minimizando la conversión a suelo urbano de las áreas no desarrolladas.
 - Establecer una mezcla de usos adecuada a cada sector de Caguas. Con esto se busca tener comunidades en las que haya diversidad de usos, sectores socioeconómicos y tipos de actividad.

9.2.3 El Centro Urbano Tradicional (CUT)

- Revitalizar y fortalecer el CUT, para que este mantenga su importancia como centro de la actividad social, económica y cultural de Caguas. Un elemento central de este objetivo es la integración del Plan de Área del Centro Urbano Tradicional (PACUT) a este Plan Territorial.
- Conservar y rehabilitar el patrimonio histórico, cultural y arquitectónico de Caguas, especialmente aquellas estructuras ubicadas en la Zona Histórica.
- Mejorar la oferta de estacionamiento en el CUT promoviendo el uso de tecnología y estructuras modernas.
- Promover el uso del trolley para las personas que visitan el CUT.
- Desarrollar parques y áreas verdes que fomenten la recreación pasiva y mejoren la calidad del ambiente.

9.2.4 Infraestructura y comunicaciones

- Fomentar un mejor manejo de los residuos sólidos, mediante el fortalecimiento de las iniciativas existentes de reciclaje y conservación.
- Mejorar la provisión de agua potable en el Municipio. Estas iniciativas irán acompañadas de educación a la ciudadanía sobre la utilización responsable del recurso agua.
- Mejorar las instalaciones de alcantarillado, tanto pluvial como sanitario, y proveerlo en aquellas comunidades que carecen del mismo y a las cuales es posible proveerlo.
- Implantar medidas para mejorar la infraestructura eléctrica y de telecomunicaciones y maximizar las instalaciones soterradas.
- Utilizar las mejoras a la infraestructura como un medio para ordenar y dirigir el desarrollo urbano en el territorio del MAC.
- Mejorar la comunicación vial a nivel municipal, mejorando la comunicación entre el CUT y las demás comunidades. También, es necesario mejorar la conexión de los diferentes sectores de Caguas con las principales vías regionales, particularmente hacia el AMSJ (PR-1, PR-52).
- Estimular el desarrollo de un sistema intermodal de transporte colectivo que ayude a reducir la dependencia en el vehículo privado.
- Implantar iniciativas que faciliten la utilización de medios de transportación no-vehicular.
- Implantar medidas que ayuden a mejorar el sistema de estacionamientos en áreas comerciales y de viviendas y proveer nuevas instalaciones que cumplan con los requisitos de las leyes locales y federales.

9.2.5 Vivienda

- Aplicar a Caguas los programas existentes de los departamentos de vivienda Estatal y Federal, utilizándolos como mecanismos para el desarrollo de vivienda de interés social, para personas de ingresos bajos y moderados. Se hará énfasis en la inserción de vivienda en el CUT como parte de su redesarrollo.
- Utilizar las competencias que otorga la Ley de Municipios Autónomos, tales como los eslabonamientos e incentivos contributivos para el CUT, con el propósito de aumentar el acervo de vivienda de interés social y de vivienda asequible.

- Promover la eliminación de las viviendas ubicadas en zonas de alto riesgo de inundabilidad y/o deslizamientos, proveyendo viviendas adecuadas y seguras, ya sea en las mismas comunidades donde residen las personas a ser reubicadas, o en el CUT mediante la integración del Plan de Mitigación contra Peligros Naturales Múltiples.
- Fomentar el desarrollo de vivienda con nuevas tipologías que puedan construirse en una forma densa, compacta y vertical, con énfasis en vivienda multifamiliar.

9.2.6 Desarrollo económico sostenible

- 
- Fortalecer las estrategias de planificación y promoción del comercio e industria en el ámbito municipal, a la misma vez que se aumente y diversifique la base comercial, de servicios e industrial de Caguas. Esto se logrará mediante la atracción y retención de empresas, especialmente las de alta tecnología, investigación y diseño de procesos y productos, turismo de naturaleza y cultural, así como fomentando el desarrollo de microempresas y cooperativas operadas por los residentes, al igual que las pequeñas y medianas empresas.
 - Mejorar la infraestructura de comunicación, información y tecnología municipal para lograr más efectividad e integración del MAC con el sector empresarial, el Gobierno Central y otras entidades.
 - Crear alianzas estratégicas entre el sector público, comercial, industrial, educativo y otras organizaciones para desarrollar un plan concertado de desarrollo económico sostenible.
 - Promover un programa de incentivos contributivos para la atracción de empresas.
 - Mejorar la capacidad empresarial de los comerciantes del CUT mediante la implantación de programas de incentivos y otros mecanismos de asistencia a las empresas establecidas y/o a establecerse en Caguas.
 - Identificar terrenos de alto potencial agrícola y otras oportunidades para este campo con el fin de fomentar el desarrollo del sector agroecológico en Caguas.

9.2.7 Desarrollo social y comunitario

- Proveer el adiestramiento y/o aprendizaje adecuado para la integración de la ciudadanía al mercado laboral.
- Proveer mecanismos para la participación de los ciudadanos en los procesos de ordenación del territorio. Como parte del Plan Territorial, se promoverá la

participación activa de la ciudadanía en la preparación de éste a través de las Juntas de Comunidad y de vistas públicas.

- Desalentar el modelo asistencialista, y promover el desarrollo integral y autosuficiente entre los ciudadanos, especialmente aquéllos que residen en las Comunidades Especiales.

9.3 Propuestas de uso del suelo

La Revisión Integral del Plan Territorial de Caguas recoge como elemento rector del uso del territorio el modelo de clasificación del suelo dispuesto en la *Ley de Municipios Autónomos*, según ha sido categorizado por la JP en el Borrador del Plan de Uso de Terrenos (PUTPR) de 2014⁵⁸.

Según lo indica el Memorial del PUTPR, los cambios sugeridos a las clasificaciones de los PT municipales son “el resultado de las políticas públicas, inventarios y estudios identificados por la Junta de Planificación (JP) y analizados bajo una visión integrada de Puerto Rico para guiar el uso de suelo”. Partiendo de esto, el territorio de Caguas fue clasificado utilizando las siguientes categorías y sub-categorías:

9.3.1 Suelo Urbano (SU)

Constituido por los terrenos que cuenten con acceso vial, abastecimiento de agua, suministro de energía eléctrica y con otra infraestructura necesaria al desenvolvimiento de las actividades administrativas, económicas y sociales que en estos suelos se realizan, y que estén comprendidos en áreas consolidadas por la edificación. El Memorial del PUTPR dispone que se incluirán como parte del SU los siguientes:

- Terrenos colindantes con suelos urbanos que están construidos y forman áreas consolidadas por la edificación;
- Comunidades fuera de los asentamientos originales de los municipios;
- Terrenos que cuentan con las consultas de ubicación aprobadas, los permisos correspondientes y que se encuentran en la etapa de construcción;
- Terrenos ya desarrollados, en suelos originalmente clasificados como urbanizables

Se excluirán del SU:

- Extensiones de terrenos amplias que estén vacantes, o activamente dedicadas a la agricultura;

⁵⁸ Durante el proceso de elaboración del Borrador del Memorial del PUTPR, la JP (2014) compartió con los municipios las clasificaciones propuestas. En el caso de los municipios con PT vigente como Caguas, la JP preparó mapas de la clasificación propuestas e identificó y destacó las diferencias entre estas y la vigente, al igual que con la propuesta por el Municipio en la Revisión Integral de su PT.

- Extensiones de terrenos amplias que se encuentran vacantes, por ser terrenos de alta productividad agrícola (tipos de suelo I al IV) o por ser propiedad de la Autoridad de Tierras (AT) y
- Terrenos que no están construidos y son susceptibles a riesgo de inundación o deslizamientos.

9.3.2 Suelo Urbanizable (SURB)

Terrenos a los que el PT declare aptos para ser urbanizados a base de la necesidad de espacio para acomodar el crecimiento del municipio en un período de ocho años y cumplir con las metas y objetivos de la ordenación territorial. El desarrollo del SURB requiere de un Plan de Ensanche. El SURB se divide en:

- Suelo Urbanizable Programado (SUP)- Terrenos que pueden ser urbanizados en un período previsible de cuatro años, a partir de la vigencia del PT.
- Suelo Urbanizable No Programado (SUNP)- Terrenos que pueden urbanizados, de acuerdo al PT, en un período previsible de entre cuatro y ocho años, luego de la vigencia del Plan. La conversión de un SUNP a SUP requerirá de un Plan de Ensanche aprobado y que el desarrollo de dicho SUP sea inminente.
- El Artículo 13.005 de la Ley de Municipios Autónomos establece que no se requiere que existan SURB, pues su existencia, dependerá del análisis o estudio de la necesidad de suelos urbanos a un período de ocho años.

9.3.3 Suelo Rústico (SR)

Terrenos que deberán ser expresamente protegidos del proceso urbanizador por razón, entre otros, de su valor agrícola y pecuario, actual o potencial; de su valor natural; de su valor recreativo, actual o potencial; de los riesgos a la seguridad o salud pública; o por no ser necesarios para atender las expectativas de crecimiento urbano en el futuro previsible de ocho años. Esta clasificación se divide en:

- Suelo Rústico Común (SRC)- Terrenos no contemplados para uso urbano o urbanizable en un PT debido, entre otros, a que el SU o SURB es suficiente para acomodar el desarrollo urbano esperado.
- Este suelo podrá acoger la diversidad de actividades que no deben ocurrir en áreas habitadas, así como para las actividades rurales y de paisaje (JP, 2014).
- Suelo Rústico Especialmente Protegido (SREP)- Terrenos no contemplados para uso urbano o urbanizable en un PT, y que por su especial ubicación, topografía, valor estético, arqueológico o ecológico, recursos naturales únicos u otros atributos, nunca deberán utilizarse como SU.

Como parte del Borrador del PUTPR, la JP creó cuatro subcategorías dentro del SREP, las cuales responden al valor principal identificado en estos terrenos. Los criterios utilizados por la JP para clasificar los terrenos dentro de cada categoría son los siguientes.

- **Valor ecológico (SREP-E)**

- Áreas naturales protegidas designadas
- Propiedades dedicadas a la conservación del Fideicomiso de Conservación de Puerto Rico (FCPR)
- Terrenos que son hábitat crítico o con elementos críticos del DRNA
- Terrenos con especies amenazadas o en peligro de extinción
- Terrenos con cuevas y cavernas identificadas por el DRNA
- Humedales designados por el Servicio Federal de Pesca y Vida Silvestre o la JP
- Áreas con prioridad de conservación del DRNA
- Ecosistemas ecológicos del mapa Land Cover del USFS (2006)
- Zonas de ecosistemas en el mapa del FCPR (2013)
- Cuencas hidrográficas inmediatas de los principales cuerpos de agua
- Terrenos identificados en el documento Áreas Críticas para la Vida Silvestre del DRNA (2005)
- Área de Planificación Especial Restringida del Carso (APE-RC)
- Terrenos del Programa de Legado Forestal del DRNA

- **Valor agrícola (SREP-A)**

- Reservas agrícolas designadas o en proceso de designación por la JP
- Terrenos de alta productividad agrícola (I al IV) y Prime Farmlands del NRCS
- Fincas de la Autoridad de Tierras (AT) con terrenos de alta productividad agrícola o con actividad agrícola
- Fincas familiares (Título VI de la Ley de Tierras) bajo la AT
- Fincas con actividad agrícola actual o reciente, según el mapa de Land Cover del USFWS del 2006 y/o el mapa Land Cover de la UPR y JP (2010)
- Fincas agrícolas existentes, identificadas por el Departamento de Agricultura y/o la JCA
- Fincas privadas que reciben ayudas económicas del Servicio Federal de Conservación de Suelos (NRCS, por sus siglas en inglés) o del Programa de Incentivos del DA
- Terrenos agrícolas que al momento de su evaluación se encontraban en barbechos

- **Valor hídrico (SREP-H)**
 - Cuencas hidrográficas inmediatas de los principales cuerpos de agua y de los embalses propuestos por la AAA
 - Terrenos identificados como Área de Planificación Especial Restringida del Carso (APE-RC)

- **Valor del paisaje (SREP-P)**
 - Lugares o hitos que tienen un valor escénico o de paisaje único y que se asocian con lugares de riqueza especial, natural, agrícola y/o cultural.
 - Lugares que requieren protección

La JP, además, creó otras subcategorías dentro del SREP que combinan los criterios antes descritos. Estas son:

- **Agrícola-ecológico –SREP-AE**
- **Agrícola -hídrico -SREP-AH**
- **Ecológico –hídrico- SREP-EH**

9.3.4 La clasificación del territorio del MAC

La Revisión Integral del PT presenta una clasificación del territorio municipal actualizada, basada en las metas y objetivos del Municipio para los próximos ocho años y en las clasificaciones propuestas en el borrador del PUTPR. A través de este mecanismo de ordenación territorial se reconocen los usos del suelo vigentes y se dirige el crecimiento urbano de Caguas a base de los siguientes criterios:

- El reconocimiento de la transformación a áreas urbanas, de algunas áreas previamente clasificadas como suelo urbanizable;
- Las tendencias poblacionales, particularmente la transformación en la estructura poblacional y
- La protección de terrenos adicionales como suelo rústico para la protección de los recursos hídricos, de áreas naturales y áreas de hábitat de especies amenazadas o en peligro de extinción, áreas de riesgo y terrenos agrícolas.

9.3.4.1 *Suelo urbano*

En la clasificación de *suelo urbano*, la Revisión Integral del PT del MAC identifica cuatro tipos de asentamientos básicos:

- Un asentamiento principal: la Ciudad de Caguas;
- Varios asentamientos con carácter individual, pero contiguos a la Ciudad: las comunidades Las Carolinas, La Barra, La Changa, José Mercado y Cañaboncito;
- Los terrenos intersticios entre comunidades y poblados urbanos existentes. Estos espacios vacantes o subutilizados entre áreas urbanas, al ser clasificados como urbanos, permitirán el continuo urbano de la ciudad. Entre estos se encuentran los espacios remanentes de los Planes de Ensanche identificados en el PT de 1998 (Véase discusión en la siguiente sección de suelo urbanizable) y otros sectores que la JP ha identificado
- Sectores para los que se han aprobado desarrollos con características urbanas fuera del continuo urbano de la Ciudad. Algunos de estos fueron clasificados como suelo urbanizable o rústico común en el Plan original (1998). Otros terrenos que concentran lotificaciones y que han sido identificados por la JP como suelo urbano también han sido considerados. Entre estos terrenos se encuentran el sector La Sierra en el barrio Cañaboncito, el sector Villa Saurí y varias áreas en el barrio Borinquen.

Se han clasificado como *suelo urbano* un total de 9,605.5 cuerdas, que representan 24.7% de la extensión territorial de Caguas. También se clasificaron 3,282.5 cuerdas del territorio municipal de Caguas como *suelo vial*. Esto representa 8.4% del Municipio.

9.3.4.2 *Suelo urbanizable*

El desarrollo urbano de Caguas debe realizarse de una forma armónica, por lo que los terrenos a desarrollarse deberán forjarse de modo que produzcan un ambiente urbano de calidad. La política pública seguida por el PT del MAC es alentar el desarrollo compacto y ordenado. Como resultado, en esta revisión integral del PT del MAC no se proponen suelos urbanizables. Esto ha sido el resultado de un análisis detallado del uso

del territorio por los pasados años y de las oportunidades identificadas de desarrollo y redesarrollo en el suelo urbano.

Los análisis realizados indican que dentro de los planes de ensanches que fueron propuestos en el PT de 1998 existen aproximadamente 455.6 cuerdas de terrenos que no fueron urbanizadas durante los pasados años. De estos terrenos, el PUTPR clasificó 561.2 cuerdas bajo algunas de las clasificaciones de SREP, vial o agua. Esto deja 209.6 cuerdas de terrenos disponibles dentro de los antiguos ensanches, los cuales en esta revisión fueron clasificados como urbanos o como suelo rústico común.

Tabla 34. Terrenos vacantes dentro de los Ensanches propuestos en el PT de 1998

	Ensanches						Área total
	Caguas E-C	Industrial (E-INE)**	Noroeste (E-NO)	Oeste (E-O)	Rullán (E-R)	Sureste (E-SE)	
Cabida estimada en el Ensanche (cuerdas)	675.7	45.7	380.4	137.7	58.5	115.7	1,413.7
Terrenos desarrollados	437.8	1.9	158.4	24.3	3.3	17.1	642.8
Terrenos vacantes	236.9	43.7	223.1	113.3	55.2	98.6	770.8
Terrenos separados del proceso urbanizador en el PUTPR por ser SREP, vial o agua)	193.1	1.3	208	96.6	55	7.2	561.2
Terreno disponible dentro de los antiguos Ensanches	43.8	42.4	15.1	16.7	0.2	91.4	209.6

Estas cabidas fueron estimadas utilizando GIS sobre una imagen de 2010. El PT (1998) establecía un ensanche de 52.4 cuerdas, pero solo 45.9 fueron aprobadas por la JP el 24 de octubre de 2004.

De estos ensanches, solo dos cuentan con Planes de Ensanche adoptados por la JP: E-SE, adoptado por la JP en 2002, y E-INE, adoptado por la JP en 2004. Los demás fueron urbanizados de forma fragmentada a través de las consultas de ubicación aprobadas por la JP, a excepción del Ensanche Rullán (E-R) y el Oeste (E-O).

La urbanización parcial de estos ensanches plantea al MAC la situación de tener terrenos vacantes en medio de áreas desarrolladas que cuentan con infraestructura. Ante esta situación, la revisión integral del PT propone que los desarrollos futuros sean dirigidos a las 209.6 cuerdas de terrenos vacantes no urbanizados dentro de los ensanches propuestos en el PT de 1998. Esto cobra relevancia en el escenario actual y proyectado donde se han observado cambios significativos en la estructura poblacional.

La revisión integral del PT califica los terrenos no desarrollados en estos ensanches, con el fin de viabilizar su mejor aprovechamiento y, a su vez, reconocer los usos aprobados por la JP. Asimismo, los usos propuestos responden a las metas y objetivos trazados por el Plan Estratégico de Segunda Generación 2010 de densificar los espacios vacantes en el entorno urbano, así como la protección de aquellas áreas con valor natural.⁵⁹

Los suelos de dichos ensanches no desarrollados y no calificados previamente, que se consideran aptos para el desarrollo, se clasificaron como Suelo Urbano (SU) y se calificaron de acuerdo a los usos contemplados y planificados para los mismos. Entre

⁵⁹ Meta 3: Caguas, ciudad sustentable, Objetivo 10. Plan Estratégico de Segunda Generación 2010.

estas calificaciones, este PT reconoce la calificación de Industrial Liviano (IL) aprobada por la JP como parte del PE-INE, al igual que las calificaciones aprobadas en el PE-SE: Comercial Intermedio (C-I), Residencial Intermedio (R-I), residencial de alta densidad (R-I), Rural General (R-G) y Dotacional General (DT-G).

Entre los Planes de Ensanches previamente propuestos también hay áreas en las cuales se han identificado características naturales de valor ecológico y áreas que necesitan ser conservadas por motivos de seguridad pública. La Revisión Integral del PT reconoce estas áreas con la clasificación de SRC y SREP y sus sub clasificaciones correspondientes.

9.3.4.3 Suelo rústico

La Revisión Integral del Plan Territorial del MAC propone la clasificación de todos los terrenos fuera del área urbana como *suelo rústico*.

a) Suelo rústico común (SRC)

Se clasificaron como SRC un total de 11,427.5 cuerdas de terreno, lo que constituye el 29.4% del territorio municipal. Estos terrenos se encuentran a través de todo el territorio, pero predominan en los barrios San Antonio, Cañaboncito y Tomás de Castro. Esta clasificación responde a las características rurales del sector, la presencia de pendientes escarpadas, la parcelas de gran tamaño entre otros factores. También se clasificaron terrenos como SRC para armonizar el PT de Caguas con el de los municipios contiguos, como el de Aguas Buenas, entre otros factores.

b) Suelo rústico especialmente protegido

Dentro de los suelos rústicos, se han identificado 14,122.07 cuerdas (36%) con necesidad especial de protección. Unas 572.0 cuerdas (1.5%), que incluyen el área del antiguo vertedero y las áreas inundables contiguas al Río Turabo han sido clasificadas de esta manera. Además, las siguientes áreas han sido clasificadas como SREP por su valor natural, ecológico, de paisaje, hídrico y/o agrícola.

- Como SREP-E se clasificaron los terrenos del Bosque Estatal Carite, por su variedad de especies tanto de fauna como de flora, así como su belleza escénica. También se clasifican esta manera los terrenos que forman parte de la Reserva Natural del Sistema de Cuevas y Cavernas de Aguas Buenas. Igualmente la Finca Longo cuyos terrenos están constituidos por un bosque secundario, donde el DRNA ha sembrado diferentes especies de árboles. Otros terrenos que han sido transferidos al MAC como áreas de mitigación, o adquiridos por el MAC para ser designados como áreas de preservación, conservación y proyectos agroforestales fueron clasificados como SREP-E. Entre estos se encuentran los terrenos de Campo Verde, Chalets de Bairoa, Borinquen Valley, Parque del Turabo, Altos de San Luis, Reserva Caguas Real, entre otros. También se incluyen los terrenos en los barrios Cañaboncito y Cañabón que forman parte de la cuenca del Río Cagüitas, incluyendo el sistema propuesto de veredas y área de acampar. A estos terrenos se le añaden los terrenos del Jardín Botánico y

Cultural de Caguas, así como los comprendidos dentro del Proyecto Honor al Río Cagüitas, entre otros. Estos terrenos comprenden 10,458 cuerdas o el 26.9% del territorio municipal.

- Como SREP-H se clasificaron los terrenos que drenan al Embalse Loíza en los barrios San Antonio y Río Cañas. Parte de estos terrenos constituyen lo que era el Ensanche Rullán en el PT de 1998. Estos ahora forman parte de los terrenos protegidos bajo esta clasificación. En el MAC, los SREP-H comprenden 706.9 cuerdas o el 1.8% del territorio.
- Como SREP-EH fueron clasificados los terrenos en el barrio Bairoa que drenan al Embalse Loíza, los cuales también forman parte del hábitat de la paloma sabanera. También se clasificaron de esta manera los terrenos que forman parte del área de captación del Río Turabo y sus tributarios en el Barrio Beatriz. En este Barrio, la AAA construirá el Embalse Beatriz, por lo que se considera necesario proteger las fuentes de abasto que le suplen. Esta clasificación comprende 723.7 o el 1.9% del territorio municipal.
- La clasificación de SREP-A fue utilizada para proteger los terrenos con capacidad agrícola en los barrios Borinquen, Tomás de Castro, en la colindancia entre Beatriz y Cañaboncito y en San Salvador. Estos terrenos comprenden 1102.2 cuerdas o el 2.8% del territorio del MAC.
- Como SREP-AE se clasifican 157.3 cuerdas de terreno en el barrio Borinquen, lo que constituye el 0.40% del territorio.
- Como SREP-AH se clasificaron terrenos principalmente ubicados en el barrio Beatriz que también forman parte del área de captación del embalse propuesto. Estos ocupan 401.4 cuerdas o el 1.0% del territorio del MAC.

Agua

- Los cuerpos de agua superficiales dentro del MAC fueron clasificados como agua. Estos constituyen 457.2 cuerdas o 1.2% del territorio municipal.

A continuación se presenta una tabla resumen con las cabidas de la clasificación de los terrenos en el MAC. La distribución geográfica de las clasificaciones en el territorio cagüeño, se ilustra en el mapa siguiente.

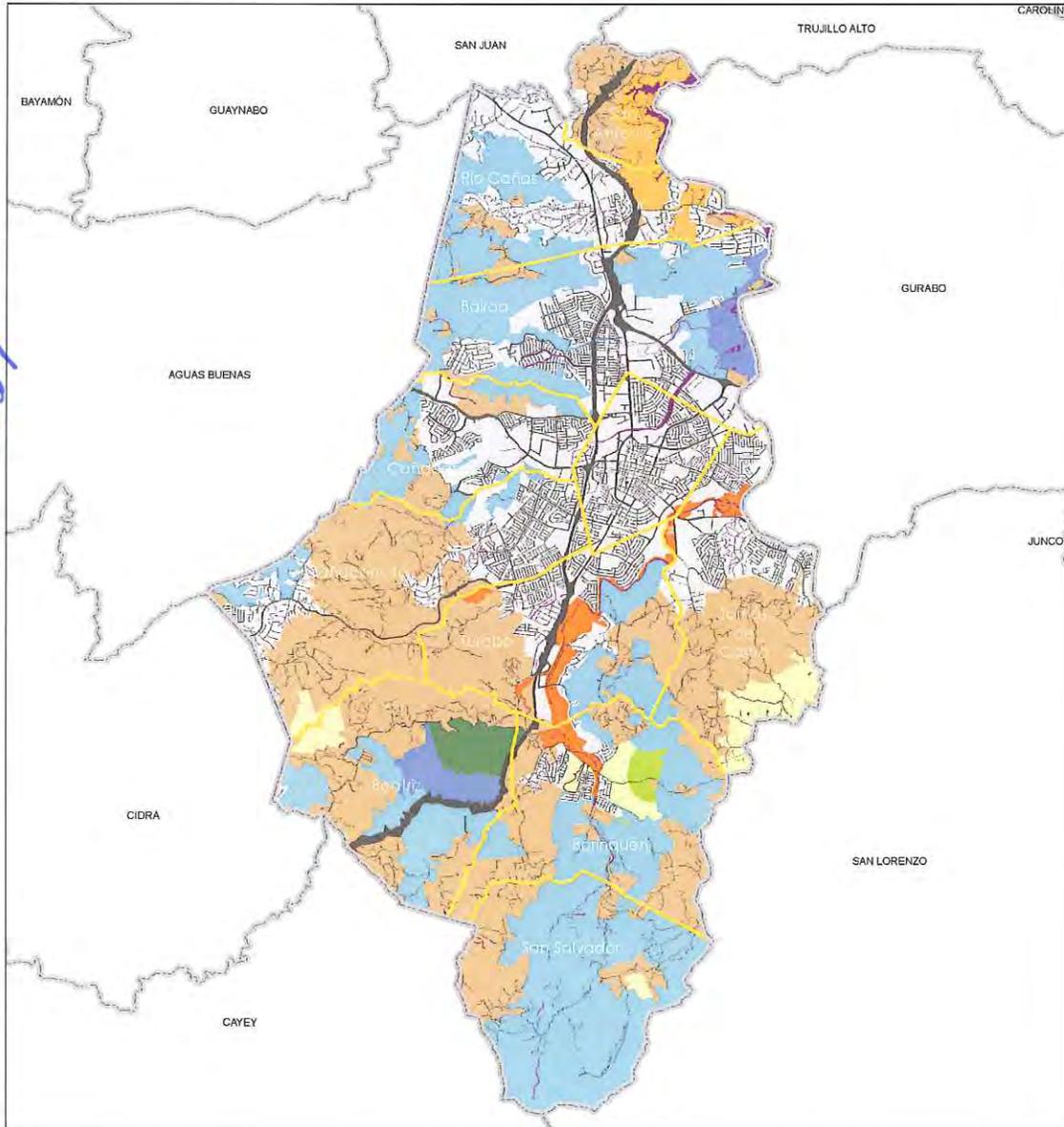
Tabla 35. Clasificación del Municipio Autónomo de Caguas

Clasificación		Área en cuerdas	%
A	Agua	457.2	1.2%
SRC	Suelo rústico común	11,427.5	29.4%
SREP	Suelo rústico especialmente protegido	572.0	1.5%
SREP-A	Suelo rústico especialmente protegido agrícola	1,102.2	2.8%
SREP-AE	Suelo rústico especialmente protegido agrícola-ecológico	157.3	0.4%
SREP-AH	Suelo rústico especialmente protegido agrícola-hídrico	401.4	1.0%
SREP-E	Suelo rústico especialmente protegido ecológico	10,458.7	26.9%
SREP-EH	Suelo rústico especialmente protegido ecológico-hídrico	723.7	1.9%
SREP-H	Suelo rústico especialmente protegido hídrico	706.9	1.8%
SU	Suelo urbano	9,605.5	24.7%
SV	Suelo vial	3,282.5	8.4%
Total		38,894.787	100%

WEP

Mapa 16. Clasificación del Municipio Autónomo de Caguas

MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAGUAS
Clasificación



Mapa creado por Estudios Técnicos, Inc.

Capítulo 10. CAPACIDAD DE GESTIÓN

10.1 Recursos técnicos

La adopción del Plan Territorial (PT) en el 1998 le permitió al MAC solicitar la transferencia de las jerarquías de ordenación territorial que previamente eran ejercidas por la Junta de Planificación (JP) y la Administración de Reglamentos y Permisos (ARPE)⁶¹, según lo establecido en el Capítulo XIII de la *Ley de Municipios Autónomos* y el *Reglamento sobre los Planes de Ordenamiento Municipal y la Transferencia y Administración de Facultades, Reglamento de Planificación Núm. 24*. Actualmente, el MAC posee la V jerarquía⁶² que otorga esta Ley, la cual corresponde al mayor nivel de autonomía que puede obtener un municipio. Como parte del proceso de implantación del PT, el MAC estableció la Oficina de Planificación y la Oficina de Permisos.

En el MAC, la Oficina de Planificación participa en la planificación de comunidades urbanas viables, que incluyan viviendas e infraestructura saludable dentro de un ambiente de vida adecuado, buscando formas de acrecentar las oportunidades económicas a personas de bajo y moderados ingresos.

Según se establece en el Reglamento de Planificación Núm. 24, las funciones de la Oficina de Planificación, entre otras, son las siguientes:

- Preparar y revisar los Planes de Ordenación y efectuar todas las actividades necesarias para la eficaz ejecución de estos procesos.
- Celebrar vistas públicas relacionadas con los Planes de Ordenación y efectuar todas las actividades incidentales a las mismas.
- Supervisar el desarrollo y cumplimiento de los Planes de Ordenación.
- Recopilar y actualizar información, así como mantener expedientes, relacionados con la ordenación territorial del MAC.
- Apoyar, mediante el asesoramiento técnico, a la Junta de Comunidad para que cumpla adecuadamente sus deberes.

Las funciones de la Oficina de Planificación no se limitan a aspectos puramente normativos, sino que ofrece servicios al Gobierno, las entidades privadas y la comunidad en general. Estos servicios incluyen: información, estudios (socioeconómicos, de vivienda, entre otros) y asesoría técnica. La Oficina de Planificación del MAC organiza sus responsabilidades en cinco unidades de trabajo:

- Dirección;

⁶¹ Las funciones de ARPE fueron transferidas a la Oficina de Gerencia de Permisos (OGPe), de acuerdo a lo establecido en la Ley Núm. 161 de 2010.

⁶² La V jerarquía de facultades de ordenación otorga a un municipio la transferencia de las facultades de la JP y ARPE (transferidas a OGPe), con excepción de la autorización de sistemas industrializados de construcción, las reservadas en el Convenio de Delegación de Facultades, y las mencionadas en la Sección 18.03 del Reglamento de Planificación Núm. 24, entre las que se encuentran la evaluación de proyectos de impacto regional y la designación de zonas escolares.

- Administración;
- Planificación Económica y Social;
- Información Geográfica y Estadísticas Vitales, y
- Planificación Física y Endosos.

El MAC, también, cuenta con la Oficina de Permisos la cual atiende las solicitudes de permisos y autorizaciones relacionadas al uso de los terrenos. Esta oficina ofrece información sobre la etapa de los procedimientos en que se encuentran los casos y solicitudes sobre permisos, la documentación y requisitos para cada tipo de solicitud de servicios, el acceso a la reglamentación vigente y las últimas noticias sobre permisos.

10.2 Actualización, revisión y modificación del Plan Territorial

El PT contiene en sí mismo una estructura de revisión, con la finalidad de que no ocurra sin desarticulación. De acuerdo a la *Ley de Municipios Autónomos*, el MAC deberá llevar a cabo una revisión integral del PT, al menos, después de ocho años de haber sido aprobado, o cuando el Plan lo disponga o las circunstancias lo ameriten. La previsión de un mecanismo de revisión de forma clara y precisa, asegura no sólo la eficiencia del instrumento y su vigencia permanente sino que evita, además, la realización constante de modificaciones fragmentarias y descontextualizadas de las circunstancias externas, modificaciones que resultan ineficaces e imposibles de reconducir a una acción de gobierno coherente.

Este PT establece los mecanismos para su actualización, revisión y modificación y las responsabilidades del Municipio.

10.2.1 Actualización

Se recomienda la actualización bienal de la base documental del PT. Esta actualización del Plan consistirá en un documento que se presentará cada dos años ante el Alcalde y la Legislatura Municipal de Caguas, al inicio del periodo de sesiones del año que corresponda. Esta presentación constituye en sí misma un diagnóstico sobre las variables físicas y socioeconómicas actualizadas del PT y se constituye en material de trabajo para el correspondiente periodo de dos años hasta que sea reemplazado por la siguiente actualización. Las variables identificadas corresponderían a la sección del Inventario.

La actualización incluirá un informe sobre las actuaciones llevadas a cabo en dicho periodo, y que consistirá en:

- la indicación de los estudios realizados sobre aspectos territoriales y/o sectoriales (transportación, vivienda, agua, energía, entre otros);
- las gestiones realizadas ante el Gobierno Central u otros municipios;

- la reglamentación aprobada; y
- los proyectos propuestos y realizados de ampliación de las redes de servicios, y de las obras viales realizadas.

10.2.2 Revisión

Este PT será revisado, después de haber transcurrido ocho años de su aprobación por el Gobernador. El Plan podrá ser revisado si ocurren cambios significativos en la población total y su índice de crecimiento, recursos, usos e intensidades de ocupación y otros elementos que justificaron la clasificación del suelo adoptada.

Toda revisión del PT se llevará a cabo según se establece en el Tópico 6. Revisión de los Planes de Ordenación, del Reglamento de Planificación Núm. 24.

10.2.3 Modificación

La actualización del PT que realizara la Oficina de Planificación de Caguas en respuesta a un pedido del Alcalde o de la Legislatura Municipal, o la que periódicamente cada dos años debe realizar, podrá estar acompañada por una propuesta de modificación del Plan. Las modificaciones propuestas por la Oficina de Planificación deben ser remitidas al Alcalde y a la Legislatura Municipal para su consideración y aprobación.

BIBLIOGRAFÍA

- Autoridad de Energía Eléctrica. (2012). **Informe de logros y planes futuros 2009-2012 de la Directorado de Transmisión y Distribución.** Recuperado en línea a través de: <http://www.transicion.pr.gov/2012/169/Informe%20status%20planes%20unidades%20administrativas/Transmisi%C3%B3n%20y%20Distribuci%C3%B3n/DIRECTORADO%20DE%20TRANSMISI%C3%93N%20Y%20DISTRIBUCI%C3%93N%20LOGROS%20Y%20PLANES%202009-2012.pdf>
- Autoridad de Energía Eléctrica. (2011). **Programa de mejoras capitales: años fiscales 2012 al 2016.** Recuperado en línea a través de: http://www.aeepr.com/INVESTORS/DOCS/Financiamiento%20Information/Capital%20Improvement%20Program/Libro-PMC_FY12.pdf
- Autoridad de Desperdicios Sólidos (1994). **Plan Regional de Infraestructura para el Reciclaje y Disposición de los Desperdicios Sólidos de Puerto Rico.**
- Autoridad de Desperdicios Sólidos (2004). **Plan Estratégico para el Manejo de los Residuos Sólidos en Puerto Rico.**
- Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura de Puerto Rico. (2003, julio). **Designación de terrenos en el Barrio Beatriz, Municipio de Caguas, para uso público, desarrollo de un embalse de agua.**
- Boccheiciamp, R. (1978). **Soil Survey of San Juan Area of Puerto Rico. United States Department of Agriculture in Cooperation with the University of Puerto Rico, Agricultural Experiment Station.**
- CMA. (2012). **First Regional Transit System Central Eastern Region.** Comisionado por el Municipio Autónomo de Caguas.
- Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. (2008). **Plan Integral de los Recursos de Agua de Puerto Rico.**
- Departamento del Trabajo y Recursos Humanos (1995-2004). **Composición Industrial por Municipio. Años 1994-2003.**
- Di Mambro, A. and Associates, Inc. (1998) Caguas 2020. **A Strategic Urban Design Study for the Urban Zone.**
- Estudios Técnicos, Inc. (2008) **Demand for Housing in Puerto Rico 2008-2012. Preparado para la Asociación de Bancos.**
- Estudios Técnicos, Inc. (1990) **Estudio de Rehabilitación Económica del Distrito Comercial de Caguas. Vol. 1. Preparado para la Oficina de Planificación del Municipio de Caguas.**
- Estudios Técnicos, Inc. (1998-2009) **Construction & Sales Activity Report.**
- Federal Emergency Management Administration (FEMA) (2009). **Digital Flood Insurance Rate Maps (DFIRM) for Caguas.**
- Figuroa-Colón, J. (2004). **Regiones Geoclimáticas del Municipio Autónomo de Caguas.**
- Geosistemas, Inc. (2005, mayo). **Plan de mitigación contra peligros naturales múltiples: Municipio Autónomo de Caguas.**

- Gómez-Gómez, Fernando, Rodríguez- Martínez, Jesús, Santiago-Rivera, Luís, Oliveras-Feliciano Mario L., and Conde-Costas, Carlos. (2001). **Surface-Water, Water Quality, and Ground-Water Assessment of the Municipio of Caguas, Puerto Rico, 1997-99.** U.S. Geological Survey. San Juan, PR.
- Junta de Planificación. (1992). **Reglamento de Ordenación de la Infraestructura en el Espacio Público (Reglamento de Planificación Núm. 22).**
- Junta de Planificación. (1992). **Reglamento de las Nuevas Competencias para Viabilizar el Desarrollo Urbano (Reglamento de Planificación Núm. 21).**
- Junta de Planificación. (1994). **Reglamento sobre los Planes de Ordenación Municipal y la Transferencia y Administración de Facultades (Reglamento de Planificación Núm. 24).**
- Junta de Planificación. (1998). **Reglamento de Siembra, Corte y Forestación de Puerto Rico (Reglamento de Planificación Núm. 25).**
- Junta de Planificación. (2000). **Planes Regionales de Puerto Rico: Región Central-Este.**
- Junta de Planificación. (2001). **Reglamento de Lotificación y Urbanización** (Reglamento de Planificación Núm. 3).
- Junta de Planificación de Puerto Rico. (2002). **Reglamento sobre zonas susceptibles a inundaciones** (Reglamento de Planificación Núm. 13). Quinta Revisión.
- Junta de Planificación. (2004). **Proyecciones preliminares de población 2000-2025.**
- Junta de Planificación. (2004). **Estadísticas Seleccionadas sobre la Industria de la Construcción.**
- Junta de Planificación. **Consultas de ubicación sometidas en los años 1998 a 2009.** Obtenidos mediante informes Discoverer y en línea en la página web de la Junta www.jp.gobierno.pr
- Junta de Planificación. (2014). **Memorial del Plan de Uso de Terrenos: Guías de Ordenación del Territorio.** Borrador para Vista Pública.
- Management and Technical Consulting Group, Inc. (1994). **Study for the evaluation of the replacement or marked improvement of the vehicles of the Public Transportation System in Caguas,** Final Report.
- Management and Technical Consulting Group, Inc. (2002). **Feasibility Study for the Establishment of a Miniterminal for Público Vehicles in the Municipality of Caguas.**
- Municipio Autónomo de Caguas (1998). **Plan de Ordenación Territorial.**
- Municipio Autónomo de Caguas (2002). **Caguas, Ciudad Sustentable.** San Juan.
- Municipio Autónomo de Caguas (2004). **Consolidated Plan Municipality of Caguas 2000-2005. Planning and Community Development Office.**
- Municipio Autónomo de Caguas (2007). **Plan de Área del Centro Urbano Tradicional (PACUT).**
- Municipio Autónomo de Caguas. Página electrónica. <http://www.caguas.gov>

- Nelson, A. (2004). **Planner's Estimating Guide: Projecting Land Use and Facility Needs.** American Planning Association. Chicago.
- Puerto Rico Public-Private Partnerships Authority. 2013. Desirability and Convenience Study for the Caguas-San Juan Commuter Rail Project.
- Puig, J. (1993). **Ground Water Resources of the Caguas-Juncos Valley, Puerto Rico.** U.S. Geological Survey. Water Resources Investigation Report 91-4079. San Juan, P.R.
- Quevedo, V. & Beltrán, L. (2000). **Delimitación del hábitat de la paloma sabanera (*Columba inornata wetmorei*) dentro de los municipios de Cidra, Comerío y Caguas, P.R.**
- Renken, R., Ward, W.C., Gill, I.P., Gómez-Gómez, F., Rodríguez-Martínez, J. and others. (2002). **Geology and Hydrogeology of the Caribbean Islands Aquifer System of the Commonwealth of Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands.** Regional Aquifer System Analysis. Caribbean Island. U.S. Geological Survey. Professional Paper 1419.
- Rivera, M. (2004, 18 de noviembre). **Germina el jardín Botánico de Caguas.** El Nuevo Día.
- Silander, S.; Gil, H.; Miranda, M.; and Vázquez, M. (2004). **Compendio Enciclopédico de los Recursos Naturales de Puerto Rico,** Estudio IV, Volumen X, Tomo II, Los Bosques de Puerto Rico. Departamento de Recursos Naturales y Ambientales. Diciembre.
- Soler-López, L.R. (2001). **Sedimentation survey results of the principal water supply reservoirs of Puerto Rico;** in W.F. Sylva (ed.), Proceedings of the Sixth Caribbean Islands Water Resources Congress, Mayagüez, Puerto Rico, February 22 and 23, 2001.
- Soler-López, L.R., and Gómez-Gómez, F. (2005). **Sedimentation survey of Lago Loíza, Puerto Rico,** January 2004. U.S. Geological Survey Scientific Investigations Report 2005-5239.
- U.S. Army Corps of Engineers. (1991). **A Study to Determine the Feasibility of Providing Flood Control on the Río Grande de Loíza (Upper Basin) and its Main Tributaries in the Vicinities of Caguas and Gurabo, PR.**
- U.S. Army Corps of Engineers. (1998). **Water Resources Development in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands.**
- U.S. Bureau of the Census. (1984). **1980 Census of Population and Housing.** Washington.
- U.S. Bureau of the Census. (1993). **1990 Census of Population and Housing,** Summary Tape File 3A. Washington.
- U.S. Bureau of the Census. (2002). **2000 Census of Population and Housing,** Summary File 1. Washington.
- U.S. Bureau of the Census. (2002). **2000 Census of Population and Housing,** Tablas DP-1, DP-2, DP-3, DP-4. Washington.
- U.S. Bureau of the Census. (2002). **2000 Census of Population and Housing,** Tablas Summary File 3. Washington.
- U.S. Department of Agriculture (1972). **Soil Survey on San Juan, Puerto Rico.**

U.S. Geological Service (1993). **Ground Water Resources of the Caguas-Juncos Valley Puerto Rico.** Water Resources Investigations Report 91-4079.

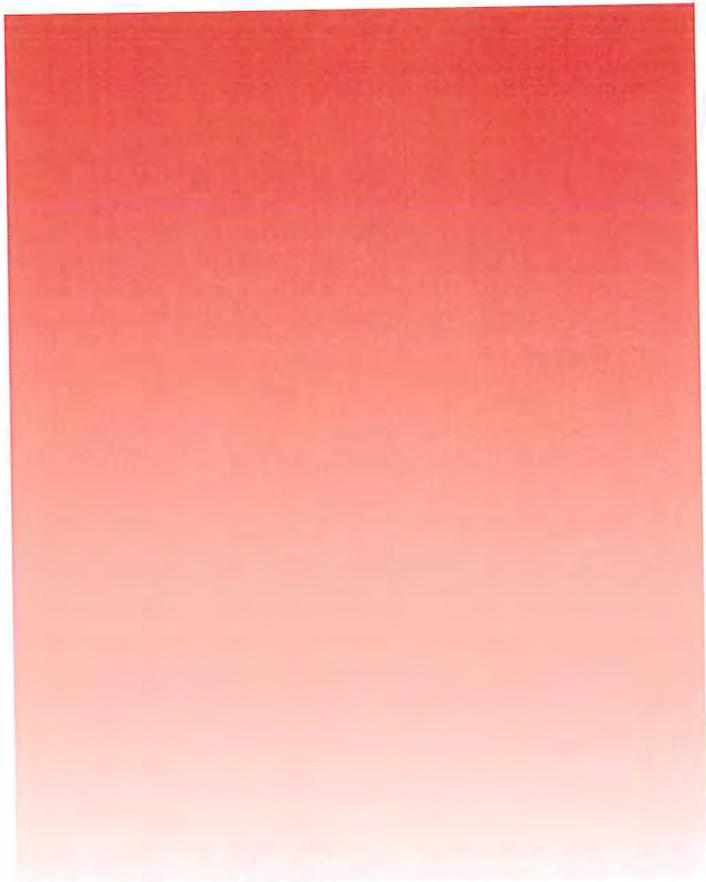
U.S. Geological Service (1994). **Water Resources Data Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands.** Water Year 1994.

Vázquez Iñigo, L. (1983). **Rocas y Minerales de Puerto Rico.** Publicado por la Corporación de Desarrollo de Recursos Minerales, San Juan, Puerto Rico. Octubre.

Veve, Thalia D. and Taggart, Bruce E. (1996). **Atlas of Ground Water Resources in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands.** U.S. Geological Survey. Water Resources Investigation Report 94-4198. San Juan, P.R.

(Wheran 2003). **Estudio de Caracterización de Resíduos Sólidos en Puerto Rico.**

CGP



Glosario

GLOSARIO

Ámbito de Expansión Urbana - Área comprendida en el Mapa de Expansión Urbana de los Planes de Usos de Terrenos de la Junta de Planificación o el Plan de Ordenación Territorial, que establece el lugar de crecimiento urbano de un pueblo o ciudad.

Apolillamiento - Proliferación de residencias y negocios en los márgenes de las rutas importantes en áreas rurales, pero con baja densidad poblacional y sin mucho ordenamiento urbano.

Área Urbanizada - Área o asentamiento producto de un proceso formal de urbanizar conforme a los Reglamentos de Planificación que, además de contar con una población, posee ciertos elementos de infraestructura que proveen los servicios y amenidades que complementan el vivir en el sector.

Asentamiento - Ubicación de un pueblo o un edificio.

Avance del Plan - Documento que resume e ilustra las decisiones y recomendaciones preliminares más importantes de un Plan de Ordenación en desarrollo.

Balance Ecológico - Estabilidad dinámica que mantiene un ecosistema mediante la interacción recíproca entre sus componentes vivos e inertes.

Calificación - Identificación de los usos generales, siendo éstos los predominantes de un sector.

Clasificación - Ordenación del suelo municipal en tres categorías básicas: suelo urbano, suelo urbanizable y suelo rústico.

Competencia - Facultad o autoridad delegada al Municipio para tomar acciones que viabilicen la ordenación territorial municipal.

Comunidad Rural - Comunidad establecida fuera del ámbito de expansión urbana.

Desarrollo Extenso - Comprende los desarrollos residenciales para cuarenta mil (40,000) personas y cuarenta (40) o más familias o solares, o el desarrollo de facilidades comerciales, industriales, institucionales o recreativos que excedan veinte mil (20,000) pies cuadrados de construcción o en terrenos que excedan la cabida máxima permitida para un cambio de zonificación.

Desparrame, desparramamiento - Expansión desarticulada y de baja densidad de las áreas suburbanas.

Dotación - Suelo o destinado a usos o instalaciones del conjunto de los ciudadanos.

Enmienda a Plano de Ordenación - Cualquier modificación menor de los límites geográficos de un plano para responder a nueva información técnica o de su contexto, no disponibles al momento de su preparación original y que dicho cambio no impacta significativamente el área donde ocurre.

Equipamiento - Conjunto de todos los servicios necesarios en industrias, urbanizaciones, entre otros.

Finca - Toda parcela de terreno, predio o solar que tenga identidad y descripción registral inscritos.

Infraestructura - Conjunto de obras y servicios que se consideran fundamentales y necesarios para el establecimiento y funcionamiento de una actividad tales como sistemas de comunicación, acueducto, alcantarillado, electricidad y facilidades de salud, educación y recreación.

Junta de Comunidad - Comité de ciudadanos constituido de acuerdo a las disposiciones del Artículo 13.010 de la Ley de Municipios Autónomos, para propósitos de ordenación territorial.

Lotificación - Es la división o subdivisión de un solar, predio o parcela de terreno en dos (2) o más partes, para la venta, traspaso, cesión, arrendamiento, donación, usufructo, uso, censo, fideicomiso, división de herencia o comunidad o para cualquier otra transacción; la constitución de una comunidad de bienes sobre un solar, predio o parcela de terreno, donde se le asignen lotes específicos a los comuneros; así como para la construcción de uno o más edificios; e incluye también, urbanización, como hasta ahora se ha usado en la legislación de Puerto Rico, y además, una mera segregación.

Lotificación Simple - Es 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, tomándose en consideración para el cómputo de los diez (10) solares la subdivisión de los predios originalmente formados, así como las subdivisiones del remanente del predio original, según fuera formado en o antes del 29 de junio de 1964.

Oficina de Ordenación Territorial - Oficina que desempeña las funciones de la Oficina de Ordenación Territorial, según se establece en la Ley de Municipios Autónomos en el Artículo 13.013. – Oficina de Ordenación Territorial; Oficina de Permisos; y Reglamentos Internos.

Oficina de Permisos - Oficina que desempeña las funciones de la Oficina de Permisos según se establece en la Ley de Municipios Autónomos en el Artículo 13.013. – Oficina de Ordenación Territorial; Oficina de Permisos; y Reglamentos Internos.

Ordenación Territorial - La organización o regulación de los usos, bienes inmuebles y estructuras de un territorio para ordenarlo en forma útil, eficiente y estética, con el propósito de promover el desarrollo social y económico, lograr el buen uso de los suelos y mejorar la calidad de vida de sus habitantes presentes y futuros.

Plan de Área - El Plan de Ordenación para disponer el uso del suelo en áreas del municipio que requieran atención especial.

Plan de Ensanche - El Plan de Ordenación para disponer el uso del suelo urbanizable programado del municipio a convertirse en suelo urbano.

Plan de Ordenación - El Plan de un municipio para disponer el uso del suelo dentro de sus límites territoriales y promover el bienestar social y económico de la población, e incluirá el Plan Territorial, el Plan de Ensanche y el Plan de Área.

Plan Territorial - El Plan de Ordenación que abarca un municipio en toda su extensión territorial, que enuncia y dispone la política pública sobre su desarrollo y sobre el uso del suelo.

Plano de Clasificación de Suelo - El plano o serie de planos que formen parte del Plan Territorial y que demarquen el suelo urbano, urbanizable y rústico.

Plano de Ordenación - El plano que forme parte de un Plan de Ordenación y demarque gráficamente la aplicación geográfica del Reglamento de Ordenación y de las políticas públicas sobre el uso del suelo.

Proceso Urbanizador - Todo desarrollo que transforme un suelo no urbano con obras, tales como desarrollo de vías, provisión de acueductos y alcantarillado sanitario, suministro de energía eléctrica, movimiento de tierra, y desarrollo de estructuras agrupadas que le den características de suelo urbano.

Programa de Ensanche - El Programa en el Plan Territorial que cuantifique y cualifique las necesidades de desarrollo urbano en un terreno a urbanizarse y que sirva de fundamento a un Plan de Ensanche.

Servidumbre de Conservación - Gravamen a una propiedad inmueble con el propósito de garantizar la protección de un área de valor natural.

Reserva - Toda actuación de un organismo gubernamental competente mediante la cual se separan terrenos privados para uso público.

Solar - Predio de terreno inscrito o inscribible en el Registro de la Propiedad como finca independiente o cuya lotificación haya sido aprobado conforme con las leyes y reglamentos aplicables.

Suburbio - Un área especializada de la ciudad desarrollada a una baja densidad y donde exista una segregación y separación de usos.

Urbanización - Toda segregación, división o subdivisión de un predio de terreno que, por las obras a realizarse para la formación de solares, no esté comprendida en el término lotificación simple, e incluirá, además, el desarrollo de cualquier predio de terreno para la construcción de cualquier edificio o edificios de once (11) o más viviendas; el desarrollo de instalaciones de usos comerciales, industriales, institucionales o recreativos que excedan dos mil (2,000) metros cuadrados de construcción; o el desarrollo de instalaciones en terrenos que excedan cuatro mil (4,000) metros cuadrados.

Uso dotacional - Toda instalación física para proveer a una comunidad de los servicios básicos para su desenvolvimiento y bienestar general. Estas instalaciones podrán comprender, entre otras, establecimientos, planteles o instalaciones educativas, culturales, recreativas, deportivas, de salud, seguridad, transporte, mantenimiento de los asentamientos, recogido de desperdicios sólidos y limpieza de vías públicas, así como de servicios de infraestructura, tales como agua, alcantarillado, red viaria, teléfono o electricidad. De estos usos dotacionales se distinguen los que atienden las necesidades del municipio en general y que se identifican como dotaciones generales.

Zona Rural - Comprende todos los terrenos dentro de la jurisdicción de Puerto Rico que no han sido designados por la Junta como zona urbana; incluye la zona marítimo-terrestre, el mar territorial de Puerto Rico y los suelos clasificados como rústicos.

Zona Urbana - Es sinónimo de área urbana y comprende los terrenos dentro del perímetro o ámbito de expansión urbana, según delimitado por la Junta de Planificación en los mapas de expansión urbana de cada municipio o aquél definido como Suelo Urbano y Suelo Urbanizable en el Plan de Ordenación Territorial de Caguas.

Vivienda de Interés Social - Toda unidad de vivienda para aquellas familias que, por sus características de ingresos, están impedidos o no cualifican para adquirir o gestionar una vivienda en el sector privado formal.

Zonificación - Instrumento para designar usos de terrenos, conocido como calificación bajo la Ley de Municipios Autónomos, Ley Número 81 del 1991, según enmendada.



**Descripción del
modelo para
estimar la
necesidad de usos
del territorio en el
MAC**

MODELO DE PROYECCIÓN DE NECESIDAD POR USOS DE SUELO PARTICULARES PARA LA REVISIÓN INTEGRAL DEL PLAN TERRITORIAL DEL MUNICIPIO AUTÓNOMO DE CAGUAS

Metodología⁶³

La ordenación del territorio es el producto de la gestión de balance entre las demandas por actividades específicas que las fuerzas sociales y económicas generan y el interés de proteger los recursos, las personas y su propiedad. Por consiguiente, el proceso debe contemplar las tendencias poblacionales y de actividad económica y sus requisitos espaciales, y emitir un juicio en cuanto a si lo que se proyecta es o no lo deseado, dados los patrones observados. Las políticas y reglamentación de un Plan Territorial permiten redirigir el futuro de un territorio al potenciar cambiar densidades, ubicaciones o distancias entre usos, restringir el espacio disponible para actividades específicas y/o prohibir patrones de asentamiento residencial, comercial o de otro tipo que no se conforme a las metas y objetivos estratégicos de desarrollo del Municipio.

La metodología de proyección de demanda por usos de terrenos particulares utilizada en la revisión integral del PT del Municipio Autónomo de Caguas (MAC) primero establece una radiografía de la situación existente para trazar los patrones históricos que llevaron a esa condición; luego, proyecta los patrones actuales creando escenarios socio-demográficos y económicos; y finalmente, utiliza esos escenarios para calcular la demanda residencial, comercial, industrial, institucional y de servicios, entre otras, que resultarían de acuerdo a distintos supuestos asociados a la presión de desarrollo.

Los sistemas de información geográfica se utilizan como herramienta para conocer la situación actual (por ejemplo, cantidad, tipología y ubicación de espacio comercial, residencial, espacios vacantes en el CUT, entre otros factores). La utilización del sistema de información geográfica en esa etapa se fundamenta en un modelo conceptual de gravedad que reconoce fricciones de carácter estructural entre usos y requiere zonas de amortiguamiento en casos de fricción que varían en tamaño de acuerdo al grado de

⁶³ Este documento presenta un resumen de la metodología utilizada para el cálculo de demanda de terreno para diversos usos. El modelo en su formato original fue desarrollado por Arthur Nelson, FAICP en su libro *Planner's Estimating Guide: Projecting Land-Use and Facility Needs*. Estudios Técnicos, Inc. ha modificado el modelo original para responder a las realidades actuales del MAC. Por ejemplo, las unidades fueron cambiadas a cuerdas y las densidades permitidas en el modelo eran muy bajas por lo que se aumentaron para proveer una abstracción más realista de la situación actual del Municipio y su visión de desarrollo.

incompatibilidad entre usos. A continuación se incluye una descripción de la metodología utilizada en cada una de estas etapas.

Condición Actual (Baseline)

Para desarrollar una radiografía de la situación actual se combina fuentes de información primaria y secundaria. Los censos de población, vivienda y actividad económica contribuyen datos oficiales de:

Composición social y demográfica

- Tamaño de la población
- Distribución de población por edad
- Número y tamaño promedio de hogares

Patrones de asentamiento residencial

- Unidades unifamiliares a diversas densidades
- Unidades multifamiliares a diversas densidades
- Población en hogares grupales y residencia temporal (incluyendo hoteles y moteles)
- Tasa de ocupación y efectividad de uso de espacio de acuerdo a cada tipología residencial

Tendencias económicas

- Empleo por actividad económica
- Espacio requerido por empleado en cada actividad
- Tasa de ocupación y efectividad de uso de espacio de acuerdo a cada actividad
- Horario promedio de operaciones por actividad
- Viajes generados por actividad

Otras variables de fuentes secundarias

- Camas de hospital disponibles
- Pupitres disponibles en escuelas

- Disponibilidad, área y capacidad de abastecimiento de pozos y otras fuentes de agua.

Es importante considerar que al planificar la provisión de infraestructura y servicios en el MAC debe considerarse no sólo al residente sino también a la población flotante. La combinación de variables antes descritas permite establecer un promedio de personas que residen/trabajan/transitan por el MAC durante un periodo de 24 horas, llamado población efectiva o funcional. Ésta se diferencia de la población flotante al calcularse de acuerdo a las actividades que ocurren en el territorio (qué, cuándo, por cuánto tiempo) y no directamente de la población residente.

Sin embargo, los datos censales por sí solos no alcanzan a desarrollar esta radiografía de la condición actual de la organización de los usos en el territorio. Éstos se complementan entonces con entrevistas, visitas de avistamiento, inventario de usos y cálculos que las funciones del sistema de información geográfica permiten realizar sobre fotografías de satélite y la huella urbana digitalizada. La combinación de estos instrumentos permitió, por ejemplo, calcular el área actualmente dedicada a parques de diverso tipo, a dotaciones u otras instalaciones gubernamentales de acuerdo a su uso (ej., biblioteca, servicio al ciudadano, administración, policía, bomberos, etc.) y actividades comerciales en el CUT y otros ejes viales caracterizados por ese uso a ambos costados. De igual manera, permitió determinar la tasa de ocupación realista para el espacio comercial y residencial que facilitará emitir un juicio en cuanto a la viabilidad de encaminar desarrollos comerciales, residenciales y de uso mixto en sectores ya edificados (*infill*).

Patrones históricos

Los censos de población, vivienda y actividad económica permiten observar patrones históricos de las variables consideradas en la evaluación de la condición actual. Esto propicia entender cómo se llegó a los patrones actuales, identificar variables o factores que podrían obstaculizar la implantación de la visión de desarrollo de Caguas y, así, diseñar medidas que contrarresten esos limitantes. La fotografía y cartografía histórica también contribuyen a la evaluación de los patrones de asentamiento a través del tiempo y vincularlos al cambio en variables sociodemográficas y económicas, entre otras, estableciendo ya sea asociación o causalidad entre eventos.

Perspectivas socio-demográficas y económicas (escenarios y supuestos)

El modelo de demanda por usos de suelo específicos calcula las tasas de cambio o crecimiento promedio para cada factor evaluado en la condición actual y patrones históricos del desarrollo urbano en Caguas. Utilizando el cambio porcentual anual

promedio proyecta el valor de cada variable para el horizonte de planificación (2020). El modelo permite ajustar la tasa de cambio para casos en que otros análisis demuestren que una variable crecerá más o menos rápidamente que su patrón histórico.

Estimado de demanda (escenarios y supuestos)

Una vez se cuenta con proyecciones de población y empleo, entre otras, éstas se traducen al espacio requerido para que ese número de personas puedan habitar y el empleo en diversas actividades económicas pueda ocurrir en el Municipio, basado en parámetros de área por empleado o unidad. Por ejemplo, se calcula cuántos/as pies cuadrados y/o cuerdas deben dedicarse al uso residencial, si se espera un aumento en población a razón de un tamaño promedio por hogar y cada hogar requiere de una unidad de vivienda. Del mismo modo, se calcula cuántos/as pies cuadrados y/o cuerdas deben dedicarse a las ventas al detal si se espera que el empleo en ese sector aumente y cada empresa necesita de un espacio con dimensiones específicas por empleado para que la actividad ocurra de manera óptima.

Una vez se cuenta con estos estimados de demanda se establecen políticas de desarrollo que se convierten en reglas dentro del modelo conceptual gravitacional de asignación de suelos a actividades específicas. Éstas incluyen la(s) densidad(es) que se permitirán para cada uso en zonas primarias, de transición y de amortiguamiento. Luego de separar aquellos terrenos que se desean conservar por su valor natural y/o con el fin de proteger la vida y propiedad de los residentes de Caguas (como es el caso en los terrenos inundables y aquéllos susceptibles a inundación), se puede determinar dónde ubicar los usos necesarios con el espacio que cada uno requiere, dadas las densidades permitidas por las políticas de desarrollo y asentamiento del Municipio.

Áreas a convertirse

La demanda por terrenos para cada actividad indica el espacio productivo que debe dedicarse a tal uso; no obstante, la necesidad de espacio expresada, ya sea, como pies cuadrados o cuerdas no implica que la necesidad vaya a estar constituida en su totalidad por nueva construcción o construcción en áreas actualmente no edificadas. En muchas ocasiones la demanda es satisfecha mediante un mejor o más eficiente uso del espacio ya dedicado a esa actividad o la construcción en bolsillos urbanos (*infill*). Por ejemplo, si existe espacio comercial vacante en el CUT y el modelo demuestra la necesidad o demanda por espacio comercial (para responder a las necesidades de la población) resulta lógico dirigir la actividad a esos espacios antes de permitir que se ubiquen en áreas de ensanche. En el caso residencial, la conversión de unidades unifamiliares a multifamiliares es posible al igual que el redesarrollo de cuerdas de residencias terreras

a construcción vertical. El modelo permite diferenciar entre aquella demanda que requiera construcción en áreas no edificadas de áreas a convertirse o en transición, como las arriba descritas. Esto es posible mediante la comparación del espacio demandado al existente, de acuerdo a su tasa de ocupación y uso eficiente del mismo.

Ventajas del modelo en comparación al de *Urban Land Institute*

Este modelo de Nelson modificado reconoce que una relación existe entre variables sociodemográficas y económicas en la determinación de la función o funciones que deben darse en cada espacio. El modelo del *Urban Land Institute* determina los requisitos de área residencial de acuerdo a la generación de hogares proyectada; no obstante, no toma en consideración la población flotante en la determinación de demanda por usos y servicios, como infraestructura, policía y otros de administración municipal. El modelo de Nelson modificado, además, incorpora el impacto que el tipo de desarrollo que ocurre tiene sobre el tipo de actividad económica que se puede dar en un lugar y cómo el tipo de actividad económica que el Municipio fomenta puede afectar los patrones de asentamiento y desarrollo de Caguas.

Supuestos de la aplicación del modelo a Caguas

El modelo de usos del suelo utilizado para estimar las necesidades del suelo depende de la introducción de una serie de insumos (inputs), mediante los cuales el modelo proyecta las necesidades de terrenos para los distintos tipos de uso y actividad en Caguas. Para esto se utilizaron los siguientes supuestos:

- Año base. Se utilizó el año 2010 como año base. De esta manera se pueden utilizar los datos del Censo de 2010, tales como población, estructura de edad y unidades de vivienda.
- Horizonte de planificación. La vigencia del Plan Territorial es de ocho años. Partiendo de que la Revisión Integral se apruebe en el año 2015, se entiende que el Plan estará vigente hasta el año 2023. Se proyectó hasta 2025.
- Empleo. Se utilizaron datos del Departamento del Trabajo los cuales se publican trimestralmente por sector industrial, con el propósito de establecer una tendencia.
- Matrícula escolar por niveles. Se utilizaron los datos de matrícula escolar de la Encuesta de la Comunidad de los cinco años terminados en el 2010. Los datos para el año 2025 fueron estimados utilizando las proyecciones de población por edad y, y se asignaron los niveles educativos en base a los grupos de edad.

- Datos de la densidad de unidades de vivienda (unidades por cuerda) tomadas de los Censos de 2000 y 2010. Se utilizaron las densidades por bloque censal, en vez de por tipo de desarrollo, ya que en este momento no existen datos publicados de las densidades de vivienda por tipo de desarrollo.
- Pies cuadrados de espacio de oficinas. No existe un estimado de pies cuadrados de oficinas en el MAC. Los números en el modelo responden a un estimado de pies cuadrados de oficinas basados en el número de empleos publicados por el Departamento del Trabajo y el espacio promedio que cada empleado requiere de acuerdo a la industria o sector industrial en el que trabaja. El promedio de espacio (pies cuadrados) por empleado para espacio comercial y de oficinas fue tomado del *Building Owners and Managers Association (BOMA) Exchange Report*, mientras que para el espacio industrial se utilizaron los supuestos del modelo de Nelson.
- Se obtuvo información de los pies cuadrados de espacio comercial en los principales centros comerciales de Caguas. A esta información se añadió la cabida de proyectos en desarrollo en Caguas, información provista por el Municipio. Este método también se utilizó para proyectos industriales.
- Tampoco existe un estimado de pietaje de comercios en el CUT. Se utilizó el pietaje de la huella de los edificios, multiplicada por 2.25, coeficiente que presupone que $\frac{3}{4}$ de los edificios en el CUT son de dos plantas, mientras que $\frac{1}{4}$ tiene tres plantas.
- Para usos industriales y comerciales, se añadieron los mini-centros comerciales y pequeñas áreas industriales identificados durante las visitas de campo y ubicados mediante sistema de posicionamiento global (GPS, por sus siglas en inglés).
- Cuartos de hotel. Uno de los insumos del modelo es la cantidad de cuartos de hotel ya que el mismo también proyecta la demanda por éstos. Se utilizó como insumo del modelo el número de cuartos del hotel Sheraton Four Points (146).

Las proyecciones de crecimiento en el empleo para el 2025 continúan la misma proporción entre población y empleo que se observó, en promedio, entre el año 2000 y 2010.

A base de estos supuestos, la siguiente tabla presenta un resumen de las necesidades de uso de suelo en Caguas para el año 2025 según el modelo descrito.

Estimado de necesidades de suelo para Caguas en el año 2025

Usos	Unidades
Viviendas (cuerdas de terreno)	(282)
Viviendas para envejecientes (unidades)	264
Sectores Industriales (p/c edificios)	(170,665)
Ventas al detal (p/c edificios)	656,833
Oficinas y Servicios (cuerdas terreno)	174
Escuelas (plazas de estudiantes)	(6,522)
Plantas de Agua Potable (MGD)	3.91
Plantas de Agua Sanitario (MDG)	1.28

Aunque se proyecta que el número de hogares en Caguas crecerá durante el periodo analizado, el modelo de uso de terrenos tiene una necesidad negativa (un exceso de uso) 282 cuerdas de terreno para la vivienda. Esto se explica, en parte, por el hecho de que existe un inventario de vivienda sin ocupar que puede servir para acomodar a este número creciente de hogares cada vez más pequeños.

Sin embargo, existe una demanda no satisfecha de viviendas para envejecientes de unas 264 unidades, lo que es cónsono con el envejecimiento proyectado para la población de este Municipio.

Existe también un exceso de espacio industrial. Por el contrario Caguas, por su ubicación privilegiada, sería capaz de ocupar todavía unos 657,000 pies cuadrados de espacio comercial en los próximos 10 años, y cantidades parecidas de oficinas y servicios.

El modelo es muy duro contra el espacio escolar, llegando a predecir que sobran unas 6,500 plazas de estudiantes K-12, lo que implica el cierre de casi cuatro escuelas por año hasta el 2015, de mantenerse la actual tendencia demográfica.

Ha de tenerse en cuenta que Caguas, al igual que Puerto Rico, está atravesando un crisis demográfica sin precedentes, por lo que planificar para el largo plazo en medio de estas convulsiones, puede dar resultados no confiables.

Emy
10/13/15