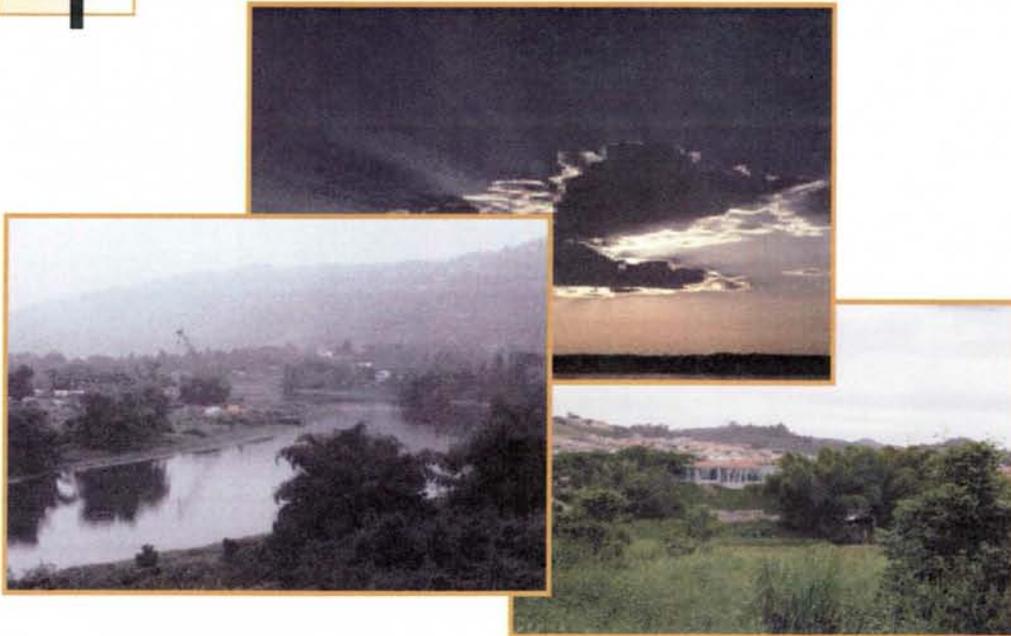


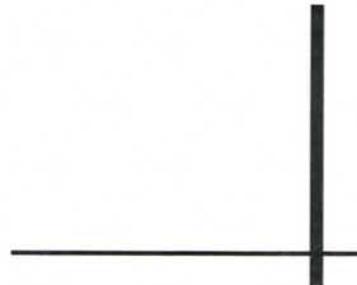
**Junta de Planificación de Puerto Rico
San Juan, Puerto Rico**



DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL FINAL
Consulta Número:2000-47-1021-JPU

Alborada del Río

Carr. 941 Km. 2.7
Barrio Celada
Gurabo, Puerto Rico



PREÁMBULO

Agencia Proponente

Junta de Planificación

Entidad Privada Promovente

Sr. José Martínez Alemán

PO Box 1689

Trujillo Alto, PR 00977

Tel. (787) 760-1313

Título de Acción Propuesta

Alborada del Río

Carr. 941 Km. 2.7

Barrio Celada

Gurabo, P.R.

Cabida de los Terrenos: 45.47 cuerdas

Cabida del Proyecto: 45.47 cuerdas

Funcionario Responsable

Ing. Angel David Rodríguez

Junta de Planificación

Apartado 41119

San Juan, P.R. 00940

Tel. (787) 723-6200

Identificación del Documento

Declaración de Impacto Ambiental Final

Resumen

Esta Declaración de Impacto Ambiental Final (DIA-F) discute el posible impacto ambiental de un proyecto residencial que consiste en la construcción de 128 viviendas unifamiliares, 240 apartamentos e instalaciones recreativas. El proyecto estará ubicado en el barrio Celada del municipio de Gurabo.

Fecha de Circulación

NOMENCLATURA

ABREVIATURAS

AAA	Autoridad de Acueductos y Alcantarillados
AaC	Aceituna Arcilloso
ACT	Autoridad de Carreteras y Transportación
AD	Áreas Desarrolladas
ADS	Autoridad de Desperdicios Sólidos
AEE	Autoridad de Energía Eléctrica
ARPE	Administración de Reglamentos y Permisos
B-2	Bosque de Mangle
CaE	Caguabo Lómico Arcilloso
CES	Control de Erosión y Prevención de la Sedimentación
CO (inglés)	monóxido de carbono
CEQ (inglés)	Concilio de Calidad Ambiental
CR-1	Conservación de Recursos Uno
CSF	Centro de Salud Familiar
DIA-F	Declaración de Impacto Ambiental Final
DOT (inglés)	Departamento de Transportación y Obras Públicas
DRNA	Departamento de Recursos Naturales y Ambientales
EPA (inglés)	Agencia de Protección Ambiental
EUA	Estados Unidos de América
FEMA (inglés)	Agencia Federal para el Manejo de Emergencia
FHWA (inglés)	Administración Federal de Carreteras
H-H	Hidrológico-Hidráulico
ICP	Instituto de Cultura Puertorriqueña
JCA	Junta de Calidad Ambiental
JD (inglés)	Determinación Jurisdiccional de Humedales
JP	Junta de Planificación
NOAA (inglés)	Administración Nacional de Océano y Atmósfera
NPDES (inglés)	Sistema Nacional de Eliminación de Descargas
	Contaminantes
núm.	número
PT	Plan Territorial
PP	Playa Pública
PR	Puerto Rico
RECA	Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico
snm	sobre el nivel del mar
SRC	Suelo Rústico Común
SREP	Suelo Rústico Especialmente Protegido
SU	Suelo Urbano
SUNP	Suelo Urbanizable No Programado

NOMENCLATURA
(Continuación)

SUP	Suelo Urbanizable Programado
SRS	Sistema de Relleno Sanitario
Tkhgd	Cuarzo Diorita
USACOE (inglés)	Cuerpo de Ingenieros de los Estados Unidos
USDASCS (inglés)	Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura Federal
USGS (inglés)	Servicio de Catastro Geológico de los Estados Unidos

UNIDADES

cm	centímetro
dbA	decibelios
GPD	galones por día
GPM	galones por minuto
km	kilómetro
KVA	kilovatio
lbs/día	libras por día
m	metro
m ²	metros cuadrados
mi ²	milla cuadrada
m ³	metro cúbico
MG	millones de galones
MGD	millones de galones por día
mph	millas por hora
pulg	pulgada
p ² /d	pie cuadrado por día
p ³ /s	pies cúbicos por segundo

SÍMBOLOS

\$	dólares
°	grados
°F	grados Fahrenheit
%	por ciento

TABLA DE CONTENIDO

1.0	RESUMEN O MEMORIAL EXPLICATIVO.....	1
1.1	Impactos durante la Construcción.....	2
1.1.1	Calidad del Agua.....	2
1.1.2	Impacto Ecológico.....	2
1.2	Impacto durante la Operación.....	2
1.2.1	Calidad del Agua.....	2
1.2.2	Zonificación	3
2.0	DESCRIPCIÓN DETALLADA, PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA.....	3
2.1	Descripción.....	3
2.2	Propósito	6
2.3	Justificación del Proyecto	7
2.3.1	Necesidad de Vivienda.....	7
3.0	DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN PROPUESTA	14
4.0	DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE.....	16
4.1	Clima y Meteorología.....	16
4.1.1	Temperatura.....	16
4.1.2	Precipitación	17

4.1.3	Viento.....	17
4.1.4	Huracanes.....	18
4.2	Geografía.....	20
4.3	Topografía.....	20
4.4	Flora y Fauna.....	23
4.4.1	Flora.....	24
4.4.2	Fauna.....	27
4.5	Suelos y Geología.....	29
4.5.1	Suelos.....	29
4.5.2	Geología.....	33
4.5.2.1	Zonas de Fallas.....	35
4.5.2.2	Estabilidad del Terreno.....	35
4.6	Sistemas Naturales Existentes en el Área y a una Distancia de 400 Metros desde el Perímetro del Proyecto.....	36
4.6.1	Acuíferos.....	37
4.6.2	Pozos.....	37
4.6.3	Embalse Loíza.....	39
4.6.4	Río Grande de Loíza.....	40
4.6.5	Río Gurabo.....	41

4.6.6	Humedal.....	41
4.7	Recursos Arqueológicos	44
4.8	Zonificación y Uso de los Terrenos.....	44
4.8.1	Zonificación	44
4.8.1.1	Plan Territorial.....	45
4.8.2	Uso de Terrenos.....	47
4.8.2.1	Historia de la Agricultura en la Región Central Este	48
4.9	Cuerpos de Agua Existentes en un Radio de 400 metros.....	50
4.9.1	Aguas Superficiales.....	50
4.9.1.1	Calidad de las Aguas Superficiales.....	50
4.9.2	Aguas Subterráneas	50
4.9.2.1	Calidad de las Aguas Subterráneas	52
4.9.3	Hidrogeología.....	52
4.10	Cuerpos de Agua que Serán Impactados por la Acción.....	54
4.10.1	Lago Carraizo	54
4.10.2	Quebrada	54
4.11	Pozos de Agua Potable dentro de un Radio de 460 metros desde el Perímetro del Predio	54
4.12	Áreas Susceptibles a Inundaciones.....	55

4.13 Infraestructura Disponible	58
4.13.1 Abasto de Agua	58
4.13.2 Alcantarillado Sanitario	61
4.13.2.1 Planta de Tratamiento de Aguas Usadas	62
4.13.3 Energía Eléctrica	63
4.13.4 Sistema Pluvial	64
4.13.5 Otros Servicios Públicos o Privados.....	66
4.14 Distancia del Proyecto a la Residencia y a la Zona de Tranquilidad más Cercana.....	66
4.15 Rutas de Acceso y Tránsito	66
4.15.1 Ruta de Acceso.....	66
4.15.2 Movimiento Vehicular.....	73
4.16 Tomas de Agua Potable Públicas o Privadas	74
4.17 Áreas Ecológicas Sensitivas Cercanas al Área del Proyecto.....	74
4.18 Tendencias de Desarrollo y Población del Área.....	76
4.18.1 Tendencia de Desarrollo.....	76
4.18.2 Población	76
4.19 Estimado del Costo Total del Proyecto.....	77
4.20 Volumen del Movimiento de Tierra	77

4.21 Niveles de Sonido Estimados y Horarios de Trabajo de Construcción	77
4.21.1 Etapa de Construcción	77
4.21.2 Etapa de Operación	79
4.22 Medidas de Control para Minimizar el Ruido.....	79
4.22.1 Etapa de Construcción	79
4.22.2 Etapa de Operación	80
4.23 Medidas de Protección a los Sistemas Naturales Existentes.....	80
4.23.1 Cuerpos de Aguas Superficiales	80
4.23.2 Humedal	81
4.24 Consumo Estimado de Abasto de Agua	81
4.24.1 Etapa de Construcción	81
4.24.2 Etapa de Operación	82
4.25 Volumen Estimado de Aguas Usadas a Generarse, Método y Lugar de Disposición Final.....	82
4.25.1 Etapa de Construcción	82
4.25.2 Etapa de Operación	83
4.26 Lugar de Disposición Final de las Aguas de Escorrentía.....	83
4.26.1 Etapa de Construcción	83
4.26.2 Etapa de Operación	84

4.27 Tipo de Desperdicios Sólidos (Peligrosos o No Peligrosos) y Volumen a Generarse	84
4.27.1 Etapa de Construcción	84
4.27.2 Etapa de Operación	85
4.27.2.1 Relleno Sanitario de Fajardo	85
4.27.2.2 Relleno Sanitario de Humacao.....	86
4.28 Método de Almacenaje, Transporte y Disposición de los Desperdicios a Generarse	86
4.29 Demanda de Energía Eléctrica	86
4.30 Aumento en Tránsito Vehicular	86
4.30.1 Etapa de Construcción	86
4.30.2 Etapa de Operación	87
4.31 Análisis de Justicia Ambiental.....	87
5.0 IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACCION PROPUESTA	94
5.1 Bienestar y Salud Humana	94
5.2 Flora y Fauna.....	95
5.2.1 Flora	95
5.2.2 Fauna.....	95
5.3 Usos de Terrenos.....	96
5.3.1 Zonificación	96

5.4	Impacto sobre la Infraestructura	97
5.4.1	Abasto de Agua Potable	97
5.4.2	Alcantarillado Sanitario	97
5.4.3	Energía Eléctrica	98
5.4.4	Planta de Tratamiento de Aguas Usadas	98
5.4.5	Sistema Pluvial	98
5.4.6	Vías de Acceso.....	99
5.4.7	Servicios.....	99
5.5	Calidad del Aire	99
5.6	Calidad del Agua.....	100
5.7	Suelos	101
5.8	Áreas Inundables.....	107
5.9	Niveles de Sonido.....	107
5.10	Áreas de Valor Histórico, Arqueológico o Estético	108
5.11	Posibles Agentes Contaminantes a Generarse y Emitirse	108
5.12	Impactos Acumulativos del Proyecto	108
5.12.1	Socio-económico	110
5.12.2	Infraestructura.....	116

5.12.3	Sistemas Naturales, Flora y Fauna	118
5.12.4	Uso de Terrenos.....	120
5.12.5	Movimiento Vehicular.....	120
5.12.6	Niveles de Sonido	121
5.12.7	Posibles Agentes Contaminantes a Generarse o Emitirse	121
5.13	Cómo la Acción Propuesta Armoniza o Conflige con los Objetivos y Términos Específicos de los Planes Vigentes de Usos de Terrenos, Políticas Públicas y Controles del Área-Política Pública del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico	122
5.13.1	Metas y Objetivos de la Política Pública del Plan de Usos de Terrenos de Puerto Rico	122
5.13.2	Metas y Objetivos de la Política Pública del Plan de Desarrollo Integral	124
5.14	Planes de Desarrollo que Pudieran Afectarse por la Acción bajo Consideración	125
5.14.1	Plan Territorial del Municipio Gurabo	125
5.14.2	Plan de la Región Central- Este	126
5.14.3	Programa de Inversiones de Cuatro Años (PICA).....	126
5.15	Compromiso Irrevocable e Irreparable de los Recursos	126
5.15.1	Suelo.....	127
5.15.2	Energía	127
5.16	Impacto Socio-Económico.....	128

5.16.1	Aumento en la Actividad Económica	128
5.16.2	Generación de Empleos	128
5.16.3	Cohesión Comunal.....	129
6.0	IMPACTO AMBIENTAL DE LA ACCION PROPUESTA Y DE LAS ALTERNATIVAS RAZONABLES CONSIDERADAS	129
6.1	Inacción.....	129
6.2.1	Residencial (Alternativa Preferida).....	129
6.2.2	Ecoturismo	129
6.2.3	Instalaciones Recreativas.....	130
6.2.4	Uso industrial.....	130
6.2.5	Uso Agrícola.....	130
6.2.6	Conservación de Recursos	130
7.0	DISCUSIÓN DE LOS COMENTARIOS DE LA JUNTA DE CALIDAD AMBIENTAL EN LA RESOLUCIÓN INTERLOCUTORIA.....	131
8.0	COMENTARIOS DE LAS AGENCIAS GUBERNAMENTALES	131
8.1	Contestación a los Comentarios de la AEE.....	131
8.2	Contestación a los Comentarios de la AAA	132
8.3	Contestación a los Comentarios de la ACT	134
8.4	Contestación a los Comentarios del COE.....	134

8.5	Contestación a los Comentarios del Servicio de Pesca y Vida Silvestre	135
8.6	Contestación a los Comentarios de la ADS.....	135
8.7	Contestación a los Comentarios del Departamento de Agricultura.....	136
9.0	Científicos Involucrados en la Preparación de la DIA-F.....	136
10.0	AGENCIAS A LAS QUE SE LES CIRCULARÁ ESTE DOCUMENTO	137
11.0	BIBLIOGRAFIA	137
	CERTIFICACIÓN.....	140
	ANEJOS	141

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localización de Estructuras Propuestas sobre Fotografía Aérea	4
Figura 2: Plano Esquemático	5
Figura 3: Localización en el Mapa Topográfico.....	15
Figura 4: Trayectoria de los Huracanes de Mayor Impacto en Puerto Rico.....	21
Figura 5: Mapa Regional	22
Figura 6: Mapa de Suelos	30
Figura 7: Mapa Geológico	34
Figura 8: Geología Superficial General en la Región de Aguas Buenas-Juncos.	38
Figura 9: Localización de Pozos de Agua Potable, Región Aguas Buenas-Juncos	39
Figura 10: Delimitación Preliminar del Humedal.....	43
Figura 11: Mapa Propuesto de Clasificación de Suelos (POT)	46
Figura 12: Cuerpos de Aguas Superficiales en un Radio de 400 metros	51
Figura 13: Los niveles y dirección de las aguas subterráneas, Región Aguas Buenas-Juncos.	53
Figura 14: Pozos de Agua Potable en un Radio de 460 metros	56
Figura 15: Mapa de Inundabilidad de la Junta de Planificación.....	57
Figura 16: Mapa de Inundabilidad de FEMA	59
Figura 17: Infraestructura Cercana al Predio	60
Figura 18: Diagrama de Flujo de la Planta de Tratamiento Regional de Aguas Residuales de Caguas.....	63
Figura 19: Sistema de Retención de Sedimentos	65
Figura 20: Zonas de Tranquilidad Cercanas al Predio.....	67
Figura 21: Rutas de Acceso.....	69

Figura 22: Tomas de Agua.....	75
Figura 23: Por cientos de Acuerdo al Tipo de Suelo en el Proyecto Alborada del Río	102
Figura 24 Por ciento de la Distribución del Suelo AaC en el Proyecto Alborada del Río	103
Figura 25: Distribución de Suelos de Alta y Baja Capacidad Agrícola en el Municipio de Gurabo.....	104
Figura 26: Por ciento de la Distribución de Suelos Tipo AaC Respecto a los Terrenos con Alta Capacidad Agrícola.....	105
Figura 27: Ocupación del Proyecto Alborada del Río Respecto a los Suelos de Alta Capacidad Agrícola y a los Tipo AaC.....	106
Figura 28: Consultas de Ubicación para Proyectos Residenciales Mixto.....	111
Figura 29: Consultas de Ubicación para Proyectos Residenciales Multifamiliares.....	112
Figura 30: Consultas de Ubicación para Proyectos Residenciales Unifamiliares	113

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Demanda de Vivienda Estimada para Puerto Rico 2005-2009.....	8
Tabla 2: Distribución de Ingreso y Demanda de Vivienda Proyectada por Precio de Unidad para la Región de Caguas, 2002-2006	12
Tabla 3: Demanda Total y Demanda Dentro del Mercado para los Periodos 1999-2003; 2002-2006 y 2005-2009	13
Tabla 4: Temperatura Mensual Promedio para el 2003.....	17
Tabla 5: Precipitación Mensual Promedio para el 2003	18
Tabla 6: Lista de Flora	25
Tabla 7: Lista de Fauna	28
Tabla 8: Sistemas Naturales Existentes en el Área	36
Tabla 9: Descripción de las Vías de Acceso.....	68
Tabla 10: Grados de Servicio o Capacidad en Horas Pico.....	73
Tabla 11: Intensidades de Sonido Generado por Equipo de Construcción.....	78
Tabla 12: Consumo de Agua Potable.....	82
Tabla 13: Generación de Aguas Usadas.....	83
Tabla 14: Desperdicios Sólidos a Generarse	85
Tabla 15: Cambio Porcentual de la Población por Área Geográfica	88
Tabla 16: Cambio Porcentual de la Población por Área Geográfica desde 1930 al 2000	89
Tabla 17: Nivel Educativo de la Población de 25 Años o Más por Área Geográfica.....	90
Tabla 18: Fuerza Trabajadora Civil para el Barrio Celada, el Municipio de Gurabo, la Región Central-Este y todo Puerto Rico	91
Tabla 19: Distribución de Ingresos de las Familias del Municipio de Gurabo.....	92
Tabla 20: Consultas de Ubicación para el Municipio de Gurabo	114

LISTA DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Demanda Anual y Demanda Total de Vivienda por Región Proyectada para el Periodo 2005-2009	9
Gráfica 2: Demanda Anual de Vivienda por Región Proyectada para los Periodos 2002-2006 y 2005-2009	10
Gráfica 3: Demanda Total de Vivienda por Región Proyectada para los Periodos 2002-2006 y 2005-2009	10
Gráfica 4: Distribución poblacional por barrios del Municipio de Gurabo	77
Gráfica 5: Tasa de Desempleo por Área Geográfica	91
Gráfica 6: Ingreso Per-cápita y Mediana de Ingreso para el 2000	93
Gráfica 7: Tasa de Familias Bajo el Nivel de Pobreza.....	93

1.0 RESUMEN O MEMORIAL EXPLICATIVO

En este documento se discute el posible impacto ambiental de un proyecto residencial multifamiliar combinado con uso unifamiliar.

Para esta DIA-F, el plano original tuvo que ser modificado debido a los resultados del Estudio de Determinación Jurisdiccional (JD). El nuevo diseño consiste de 240 apartamentos en estructuras multipisos, además, se lotificarán 128 solares para la construcción de viviendas unifamiliares e instalaciones recreativas. El proyecto contiene, también dos zonas de amortiguamiento: una de 20 y otra de 25 metros (m), las cuales estarán sembradas con vegetación típica de la zona. El predio tiene una cabida total de 45.47 cuerdas de las cuales, el proyecto ocupa 40.56. Éstas serán ocupadas por los edificios para apartamentos, los solares, las calles y aceras, los estacionamientos, las áreas recreativas o vecinales, las zonas de amortiguamiento y las áreas verdes.

El predio propuesto para el proyecto está ubicado en la Carr. 941 km. 2.7 en el barrio Celada del municipio de Gurabo.

El proponente proveerá la infraestructura necesaria para descargar las aguas usadas del proyecto al sistema sanitario de Gurabo, construirá el sistema pluvial, proveerá la servidumbre de paso para la conexión de energía eléctrica, teléfono, establecerá un área para la separación y almacenaje de los materiales en potencial reciclables y gestionará el recogido de los desperdicios sólidos.

Por la naturaleza del proyecto los impactos que se espera genere se han clasificado en dos categorías: temporales y permanentes. Los temporales son los que se espera se generen durante la construcción como consecuencia de las siguientes acciones: movimiento de tierra y nivelación del terreno, relleno, eliminación de vegetación en algunas porciones del predio y la construcción de las estructuras. Los impactos permanentes, son los que se espera se generen durante la operación del proyecto por causa de las siguientes acciones: cambio en el drenaje, aumento en el movimiento vehicular, uso de la infraestructura y actividades relacionadas a las áreas residenciales.

1.1 Impactos durante la Construcción

1.1.1 Calidad del Agua

Por lo general, este tipo de proyecto puede impactar los cuerpos de agua cercanos a causa de sedimentos que se generan del material que se utiliza en la construcción. En este caso, los cuerpos de agua más cercanos son el Río Grande de Loíza (Lago Carraízo), al oeste, la quebrada sin nombre al norte y un terreno privado, el Río Gurabo (Lago Carraízo) que afluye al Río Grande de Loíza, por el sur y una pequeña porción de terreno que presenta características de humedal localizada entre las zonas altas del predio y el borde de la quebrada. El predio tiene un declive muy pronunciado en algunas áreas, por lo que, en la etapa de nivelación de algunas de éstas, gran cantidad de estos sedimentos podrían ser arrastrados por las aguas de escorrentía, de no aplicarse un plan de control de erosión y sedimentación efectivo.

1.1.2 Impacto Ecológico

Durante el Estudio de Flora y Fauna que se hiciera en el predio, no se encontró la presencia de vegetación crítica o en peligro de extinción. El posible impacto sobre la vegetación y los suelos se mitigará preparando un Plan de Siembra que cumpla con el Reglamento de Siembra, Corte y Forestación para Puerto Rico (Reglamento de Planificación Número (Núm.) 25) que incluirá un inventario de árboles.

1.2 Impacto durante la Operación

1.2.1 Calidad del Agua

El área de estacionamiento que se construirá para los edificios de apartamentos, podría causar que pequeñas cantidades de grasas y aceites de los autos sean transportadas a través de las aguas de escorrentía y ganen acceso a los cuerpos de agua cercanos. Para controlarlos se diseñarán unas trampas de grasa y aceites para retener los posibles contaminantes en éstas.

1.2.2 Zonificación

El área propuesta para el proyecto al presente no está zonificada, sin embargo, el Municipio de Gurabo está elaborando su Plan Territorial (PT) el cual está en la Fase II; Memorial General (Sección 4.8.1.1).

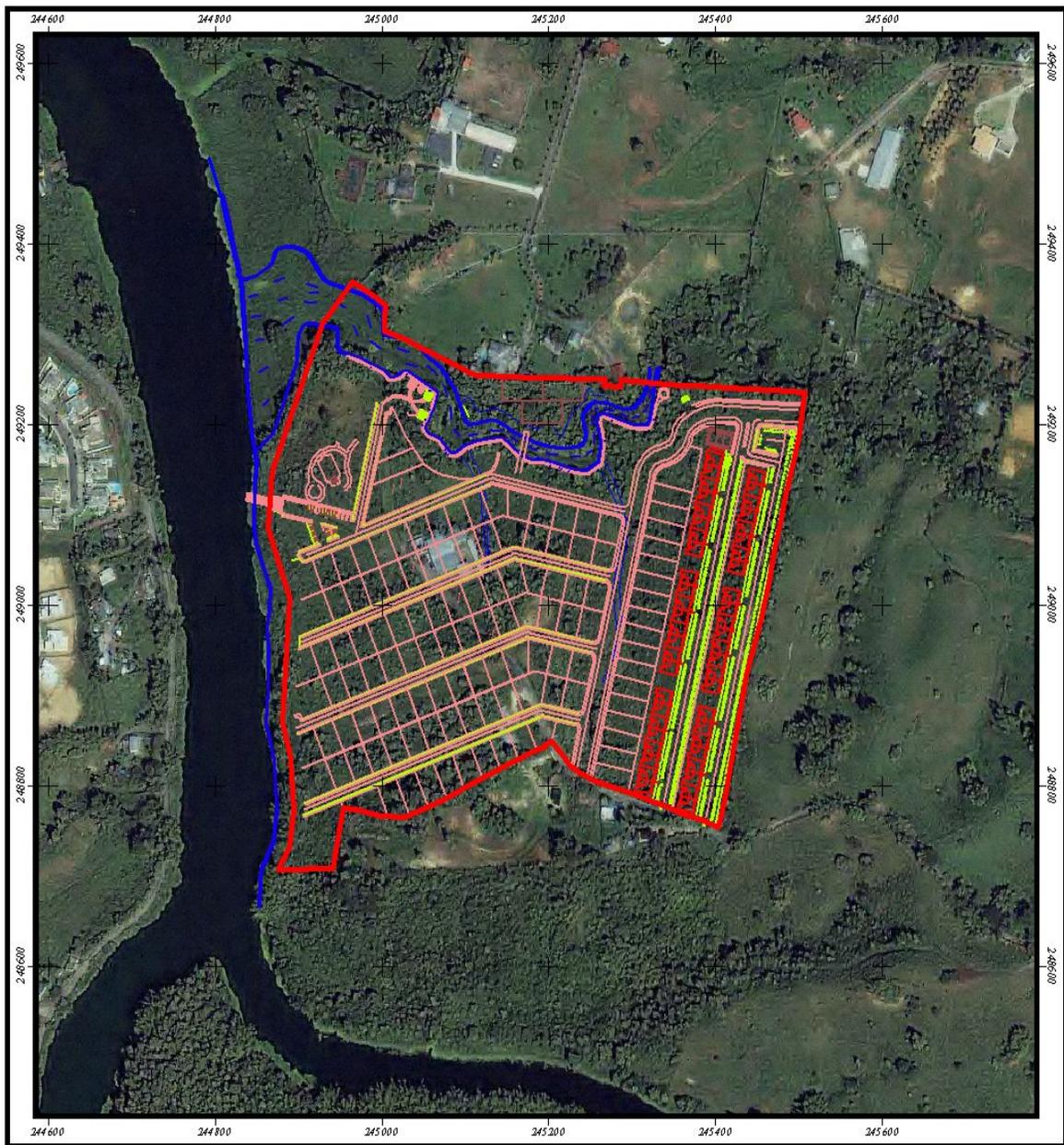
2.0 DESCRIPCIÓN DETALLADA, PROPÓSITO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACCIÓN PROPUESTA

2.1 Descripción

La acción propuesta consiste en la construcción de 240 apartamentos en edificios multipisos (hasta un máximo de ocho pisos) y unos 518 espacios para estacionamiento. Por cada cuatro estacionamientos se sembrará un árbol. Además, se lotificarán 128 solares de 450 metros cuadrados (m²) promedio para la construcción de viviendas unifamiliares, además de instalaciones recreativas (*Figura 1: Localización de Estructuras Propuestas sobre Fotografía Aérea*). El proyecto contiene, también dos zonas de amortiguamiento: una de 20 y otra de 25 m, las cuales estarán sembradas con vegetación típica de la zona, conforme lo establezca la bióloga a cargo de la reforestación, la cual está certificada como arborista por el Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA). El predio tiene una cabida total de 45.47 cuerdas de las cuales 17.82 serán ocupadas por los solares para las viviendas unifamiliares, 1.79 serán ocupadas por los edificios para apartamentos, 8.39 por las calles y aceras, 1.88 por los estacionamientos, 1.62 por el Club House y el área recreativa, 10.66 por las áreas verdes¹ y 3.30 por el área de amortiguamiento. La cabida del proyecto es 45.47 cuerdas (*Figura 2: Plano Esquemático*).

El proponente proveerá la infraestructura necesaria para descargar las aguas usadas del proyecto al sistema sanitario de Gurabo, construirá el sistema pluvial, proveerá la

¹ En este número no se incluye la suma de todas las áreas verdes contenidas en la totalidad del proyecto (área recreativa y las zonas de amortiguamiento), las cuales se mencionan por separado.



200 0 200 Meters

1:5289

**FIGURA 1. LOCALIZACION DE ESTRUCTURAS PROPUESTAS
SOBRE FOTOGRAFIA AEREA, 2002**

DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL FINAL

Alborada del Río

Carr. 941, Km 2.7
Barrio Celada
Gurabo, Puerto Rico



*Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.*

RR-9 Box 1722
San Juan, PR 00926
Tel. 787-292-0620

CARTOGRAFIA:
Shereza Rosado
María López

Fuente: Ing. Edgardo Santiago,
Fotografía aérea, municipios de Caguas y Gurabo.

servidumbre de paso para la conexión de energía eléctrica, teléfono, establecerá un área para la separación y almacenaje de los materiales en potencial reciclables y gestionará el recogido de los desperdicios sólidos con una compañía privada autorizada por la Junta de Calidad Ambiental (JCA).

Durante el proceso de construcción del proyecto se pondrá en vigor un Plan para el Control de la Erosión y Sedimentación (Plan CES), el cual será evaluado y aprobado antes por la JCA. De otra parte, durante la construcción aparte del inspector requerido para los informes del Plan CES, se tendrá un inspector adicional independiente para que supervise las obras de control de erosión y sedimentación, con la autoridad de detener el proyecto en caso de que fuera necesario, hasta tanto se corrija la situación.

2.2 Propósito

El proyecto se construye con la intención de llenar la necesidad de residencias en zonas de cierta elevación topográfica, evitando el crecimiento urbano en los valles con potencial agrícola en gran medida inundables. El mismo proveerá viviendas cercanas a la zona urbana de Gurabo y de Caguas. De acuerdo al análisis de necesidad de vivienda, para los periodos 2002-2006 y 2005-2009, el municipio de Gurabo ocupa la cuarta posición en la Región de Caguas, con un 8.7 por ciento (%) (726 unidades) y 10.6% (484 unidades) de forma respectiva, en cuanto a demanda por unidad de vivienda dentro del mercado; Caguas es el primero en la lista.

A pesar de que en el estudio más reciente sobre demanda de vivienda se proyectó una leve disminución de la demanda total tanto para Puerto Rico como la Región de Caguas, aún existe una gran necesidad de viviendas. En particular esto es cierto en las regiones cercanas o conformadas por municipios que son parte del Región Metropolitana, como es el caso de las regiones de Bayamón, San Juan y Caguas.

2.3 Justificación del Proyecto

La demanda de vivienda en Puerto Rico aumenta y los terrenos disponibles se reducen a través del tiempo, lo que unido al crecimiento poblacional requiere la construcción de áreas residenciales de forma vertical y no horizontal. De esta forma se minimiza el impacto sobre los suelos, porque se usa menos área de la que ocuparían los proyectos de vivienda horizontal. El predio propuesto tiene potencial de uso combinando para construcción vertical y horizontal, con protección y disfrute de los elementos naturales en su entorno. Se evita de esta forma la construcción en los valles que muchas veces son inundables y tienen potencial agrícola que son característicos de este municipio.

2.3.1 Necesidad de Vivienda

En Puerto Rico existe una gran demanda de viviendas. La firma Estudios Técnicos Inc. realizó un estudio de demanda de vivienda en el cual se hacen unas proyecciones a cinco años (2005-2009). La demanda de vivienda se clasifica como “*demanda dentro del mercado ó mercado regular*” cuando puede ser satisfecha por constructores privados y es orientada a compradores de ingresos medios en adelante. La segunda clasificación es “*demanda fuera del mercado ó demanda asistida*”. Esta se define como aquella demanda que no puede ser satisfecha por constructores privados sin alguna forma de subsidio gubernamental y es orientada a compradores de ingresos bajos y moderados.

En este estudio se estima una demanda de 99,800 unidades de vivienda para el periodo 2005-2009, de las cuales 47,422 unidades constituyen la demanda dentro del mercado. Un 25% (12,069 unidades) de las unidades de vivienda dentro del mercado se ubica en un renglón entre 211,000-450,000. La demanda anual proyectada es de 19,960 unidades de vivienda, de las cuales 9,484 (47.5%) conforman la demanda dentro del mercado y 10,476 (52.5%) unidades la demanda fuera del mercado. En la *Tabla 1* se presentan los datos discutidos.

Tabla 1: Demanda de Vivienda Estimada para Puerto Rico 2005-2009

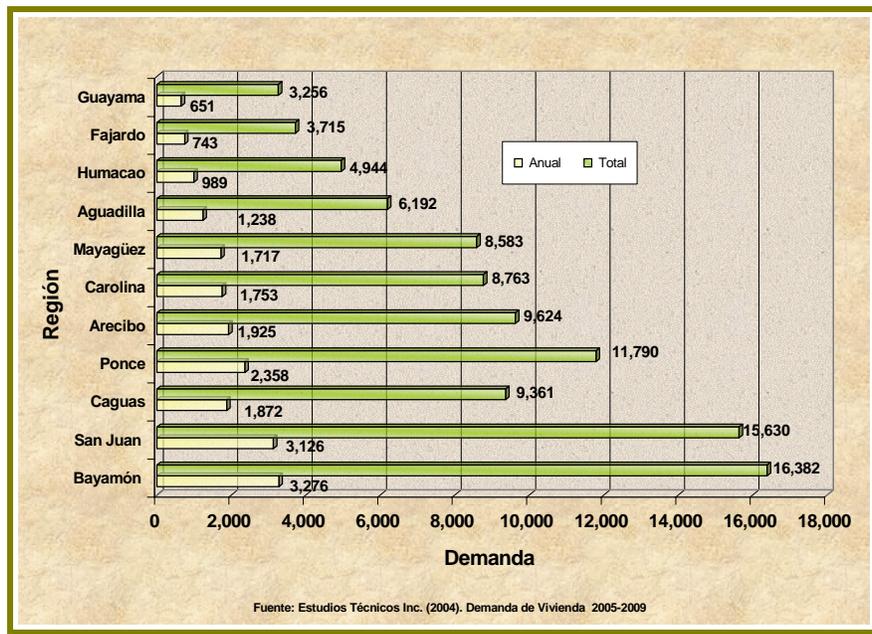
Precio por Unidad Desde	Hasta	Demanda Anual	Demanda Total (5 años)
\$0	\$30,000	22,403	112,015
31,000	60,000	17,718	88,590
61,000	90,000	12,258	61,290
91,000	120,000	8,523	34,092
121,000	150,000	7,438	37,190
151,000	180,000	9,807	49,035
181,000	210,000	8,420	42,100
211,000	240,000	2,704	13,520
241,000	270,000	1,154	5,770
271,000	300,000	1,353	6,765
301,000	330,000	2,606	13,030
331,000	360,000	613	3,065
361,000	390,000	931	4,655
391,000	420,000	2,439	12,195
421,000	450,000	269	1,340
451,000	480,000	332	1,660
481,000	510,000	302	1,510
511,000	540,000	209	1,045
541,000	570,000	110	550
571,000	600,000	95	475
601,000	630,000	25	125
631,000	660,000	7	35
661,000	690,000	84	420
Fuera del mercado		52,379	261,895
Dentro del mercado		47,421	228,577
Total		99,800	490,472

Fuente: Demanda de Vivienda en Puerto Rico 2005-2009, Estudios Técnicos, Inc. 2004.

Un sector de gran importancia en la industria de la construcción es el de viviendas. Su relevancia tiene una estrecha relación con el alto porcentaje de tenencia de hogares en el país, estimado en 72.9%, según datos del Censo 2000. Esta cifra refleja un aumento de 0.8% al compararse con 72.1% en 1990. De acuerdo al Censo 2000, la población de Puerto Rico, fue estimada en 3,808,610 habitantes, lo cual representa un aumento poblacional de 8.1% comparado con 3,524,027 habitantes en 1990. El número de hogares fue calculado en 1,418,476, cifra que representó un aumento de 19.3% comparado con 1,188,985 hogares registrados en 1990.

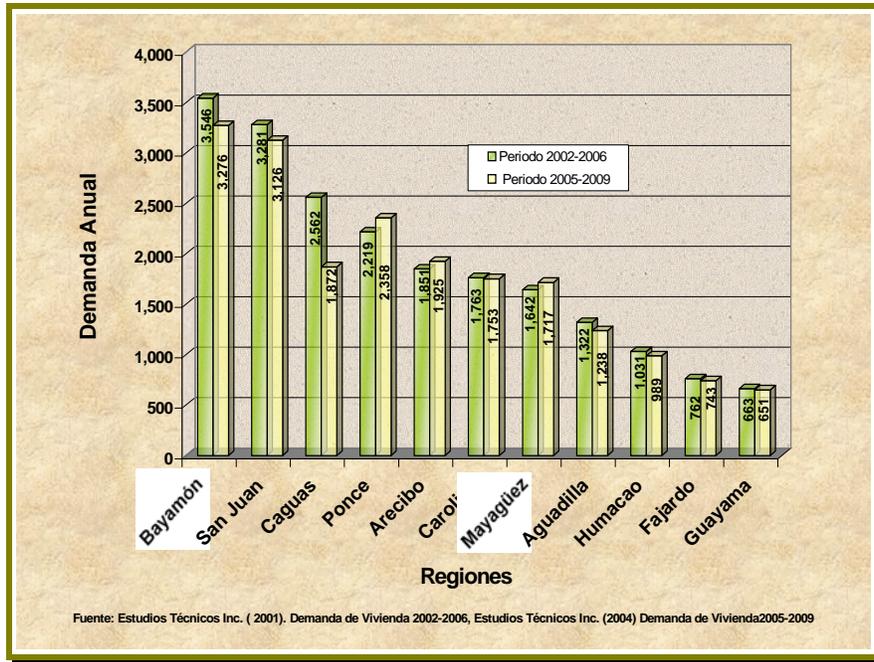
Para efectos de este análisis de demanda de vivienda, se agruparon los 78 municipios en once regiones: Aguadilla, Arecibo, Bayamón, Caguas, Carolina, Fajardo, Guayama, Humacao, Mayagüez, Ponce y San Juan. La Región de Caguas se encuentra en la quinta posición con una demanda anual aproximada de 1,872 y una demanda total de 9,361 unidades de vivienda. Esta región está compuesta por los municipios de Gurabo, San Lorenzo, Caguas, Aguas Buenas, Cayey, Cidra y Aibonito. La *Gráfica 1* presenta las once regiones con su respectiva demanda anual y total de vivienda para el periodo 2005-2009.

Gráfica 1: Demanda Anual y Demanda Total de Vivienda por Región Proyectada para el Periodo 2005-2009

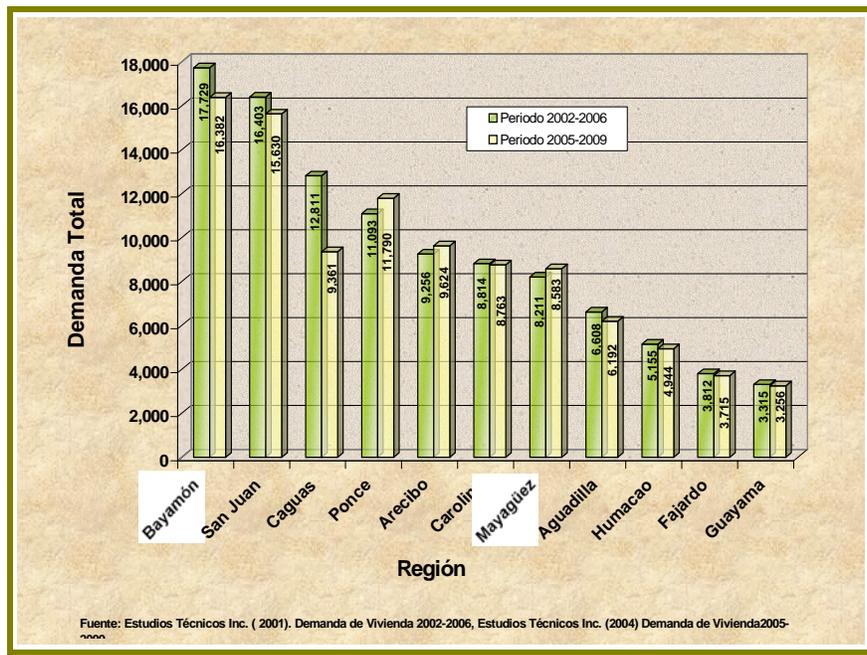


Al analizar la *Gráfica 2* y la *Gráfica 3*, se observa que en la mayoría de las regiones se registró una merma, tanto en la demanda total como en la demanda anual. Sin embargo, las regiones de Ponce, Arecibo y Mayagüez reflejaron un leve aumento. Por su parte, la Región de Caguas experimentó una disminución de 3,450 unidades en su demanda total al comparar el periodo 2005-2009 con el periodo 2002-2006. Esto equivale a una disminución de 690 unidades anuales.

Gráfica 2: Demanda Anual de Vivienda por Región Proyectada para los Periodos 2002-2006 y 2005-2009



Gráfica 3: Demanda Total de Vivienda por Región Proyectada para los Periodos 2002-2006 y 2005-2009



Según el estudio, la demanda de vivienda en cada región es proporcional al tamaño de su población. La misma no se limita al ámbito municipal o regional, ya que puede fluctuar entre los municipios que conforman la región a la que pertenece, o entre regiones. La distribución geográfica de la demanda de vivienda varía entre los municipios y las regiones, debido a las diferencias en densidad poblacional. Se puede establecer que las condiciones económicas y las tendencias demográficas son los principales factores que determinan esta demanda.

La presión demográfica unida a factores económicos son elementos fundamentales para determinar los límites de la demanda por renglón de precio. En la *Tabla 2* se desglosa la demanda de vivienda de acuerdo al ingreso y el precio por unidad en la Región de Caguas para el Periodo 2002-2006. Según esta tabla, el 64.4% de la demanda total efectiva está conformada por unidades que ubican en un renglón de precio dentro del mercado. Dentro de este renglón, el 20.1% de la demanda total efectiva, es de \$244,125 ó más por unidad.

Según el estudio realizado por Estudios Técnicos para el periodo 2005-2009, una fracción sustancial de la demanda total de vivienda se ubica sobre los \$300,000. Las unidades de vivienda de este tipo abarcan el 8% del total de ventas, incluyendo el mercado de demanda asistida, y el 16.9% de las ventas del mercado regular. La Región de Caguas ocupa la quinta posición con un total potencial de ventas de 9,510 unidades, de las cuales el 48.9% pertenecen al mercado regular. Cuando se trata de ventas en el mercado asistido, la Región de Caguas ocupa la novena posición; la Región de Aguadilla es la primera en la lista. Esto se debe a que la Región de Caguas está conformada por municipios con ingresos altos.

Tabla 2: Distribución de Ingreso y Demanda de Vivienda Proyectada por Precio de Unidad para la Región de Caguas, 2002-2006

Ingreso		Número de		Precio (dólares) / Unidad		Demanda Efectiva
Desde	Hasta	Familias	%	Desde	Hasta	
\$0	8,751	15,526	12.9	\$0	27,028	1,621
8,752	15,999	13,217	11.0	27,028	49,416	1,382
16,000	19,999	7,867	6.5	49,416	61,771	825
20,000	22,999	2,003	1.7	61,771	64,770	210
23,000	25,999	4,915	4.1	64,770	70,986	516
26,000	28,999	3,421	2.8	70,986	74,419	361
29,000	31,999	4,980	4.1	74,419	79,417	525
32,000	34,999	2,184	1.8	79,417	82,003	230
35,000	39,999	6,916	5.7	82,003	91,035	730
40,000	47,999	7,734	6.4	91,035	106,820	818
48,000	55,999	4,087	3.4	106,820	114,623	435
56,000	63,999	2,918	2.4	114,623	119,898	311
64,000	78,999	6,575	5.5	119,898	148,462	706
79,000	94,999	1,480	1.2	148,462	156,943	160
95,000	110,999	4,994	4.2	156,943	177,758	542
111,000	125,999	16,290	13.5	177,758	244,125	1,777
126,000	140,999	8,620	7.2	244,125	301,723	942
141,000	159,999	3,797	3.2	301,723	342,381	417
160,000	169,999	753	0.6	342,381	363,780	82
170,000	179,999	501	0.4	363,780	385,179	55
180,000	189,999	501	0.4	385,179	406,578	55
190,000	199,000	501	0.4	406,578	425,839	55
200,000	ó más	501	0.4	425,839	ó más	55
Demanda Total Efectiva para la Región de Caguas						12,811

Fuente: Estudios Técnicos, Inc. (2001) *Demanda de Vivienda en Puerto Rico 2002-2006*.

De la *Tabla 3* se desprende que hubo una leve disminución en la demanda total proyectada para todo el país para los tres periodos. En el estudio de 1999-2003, la demanda total de unidades fue calculada en 106,714, mientras que en los periodos 2002-2006 y 2005-2009 la demanda respectiva fue calculada en 103,201 y 99,802 unidades. Esto representa una reducción de 3.3% en la demanda total de unidades de vivienda entre los periodos 2002-2006 y 2005-2009. Por su parte, la Región de Caguas experimentó un aumento de 15.3%, equivalente a 1,698 unidades para el periodo 2002-2006. Al mismo tiempo, la región registró un aumento de 32.9% en la demanda dentro del mercado; esto es equivalente a 2,071 unidades. En el caso de la Región de Caguas para los periodos 2002-2006 y 2005-2009, el municipio de Gurabo ocupa la cuarta posición, con un 8.7% (726 unidades) y 10.6% (484

Tabla 3: Demanda Total y Demanda Dentro del Mercado para los Periodos 1999-2003; 2002-2006 y 2005-2009

Municipios	Periodo 1999-2003		Periodo 2002-2006		Periodo 2005-2009	
	Demanda Total	Demanda Dentro del Mercado	Demanda Total	Demanda Dentro del Mercado	Demanda Total	Demanda Dentro del Mercado
Caguas	4,775	2,956	5,579	4,027	3,714	1,963
Gurabo	1,253	712	1,127	726	929	484
San Lorenzo	1,114	541	1,152	589	1,040	438
Aguas Buenas	794	430	1,024	611	731	316
Cayey	*	*	1,593	937	1,237	561
Cidra	1,614	924	1,490	963	1,045	526
Aibonito	*	*	845	509	665	286
Barranquitas	912	431	*	*	*	*
Comerio	651	295	*	*	*	*
Región de Caguas	11,113	6,290	12,811	8,361	9,361	4,575
Puerto Rico	106,714	59,847	103,201	55,156	99,802	47,422

*No formaba parte de la región durante el periodo de estudio
Fuente: Estudios Técnicos, Inc. (1998) Demanda de Vivienda en Puerto Rico 1999-2003., Estudios Técnicos, Inc. (2001) Demanda de Vivienda en Puerto Rico 2002-2006.

unidades), en cuanto a demanda respectiva por unidad de vivienda dentro del mercado; Caguas es el primero en la lista.

El estudio de necesidad de vivienda reflejó que las regiones con mayor demanda de vivienda son Bayamón, San Juan, Ponce, Arecibo y Caguas. En éstas se concentra la demanda por unidades de vivienda de alto costo, cuyo precio comienza en \$250,000.

El municipio de Gurabo, el cual pertenece a la región de Caguas, presenta una mediana de ingreso familiar de \$18,538.00 y un ingreso per cápita de \$8,819.00. El 13.8% de las familias de este municipio ganan \$50,000 o más al año. Según el estudio de Necesidad de Vivienda, éste presentó un aumento de 32.9% en la demanda de vivienda dentro del mercado para el periodo 2002-2006; aunque hubo una disminución para el periodo 2005-2009. Entre los factores que han llevado a

esta disminución, se encuentra el hecho de que el límite para la demanda asistida aumentó a \$90,000; mientras que en años anteriores el límite era \$70,000.

A pesar de que en el estudio más reciente sobre demanda de vivienda se proyectó una leve disminución de la demanda total tanto para Puerto Rico como la Región de Caguas, aún existe una gran necesidad de viviendas. En particular esto es cierto en las regiones cercanas o conformadas por municipios que son parte de la Región Metropolitana, como es el caso de las regiones de Bayamón, San Juan y Caguas.

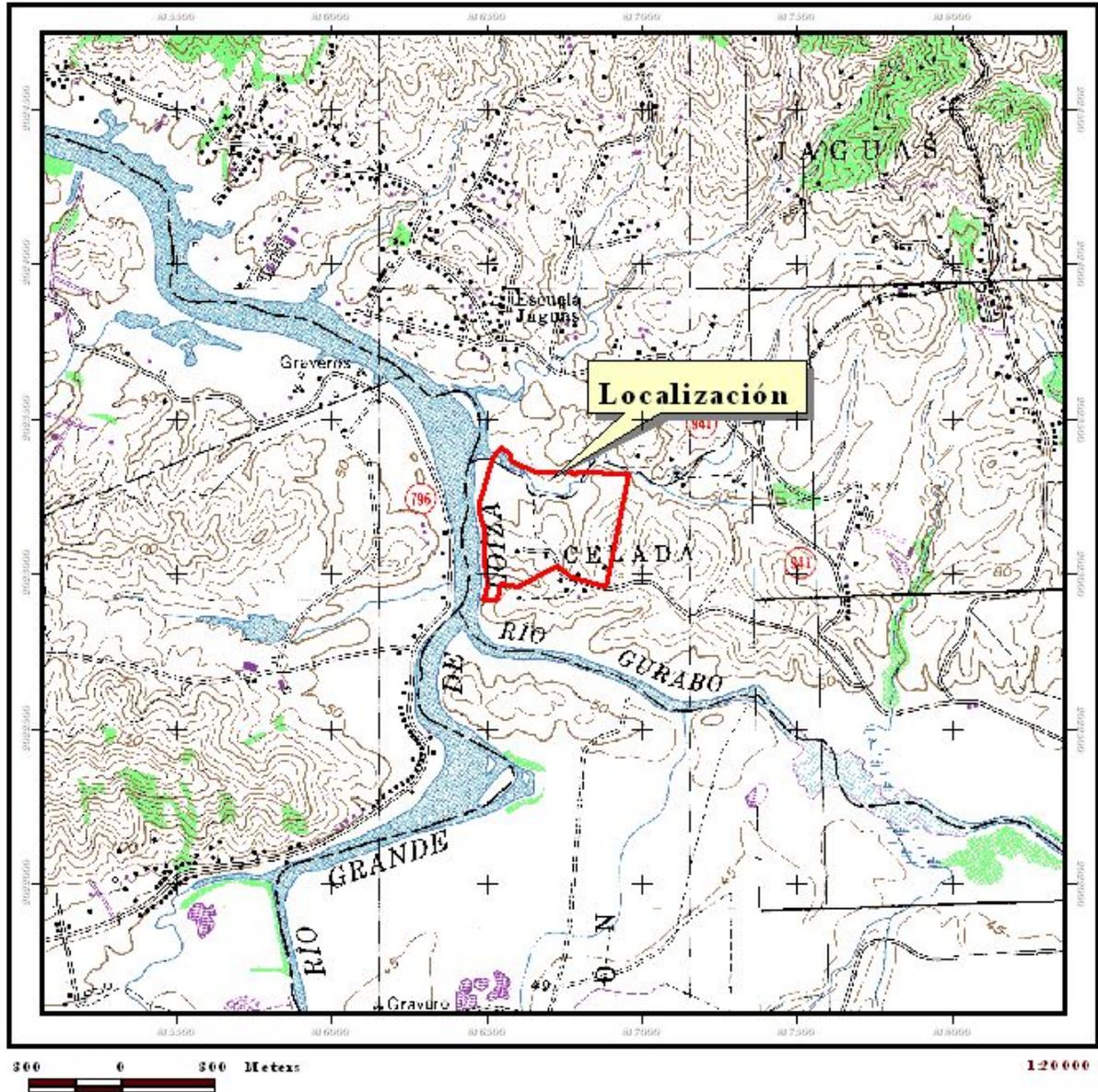
A través de los años, la industria privada se ha mantenido como principal inversionista en cuanto a construcción de vivienda se trata. Para el año fiscal 2003 se invirtieron 2,432.2 millones de dólares en la construcción de viviendas. De este total, la industria privada invirtió 2,191.5 millones de dólares, equivalente a un 90%. En el año fiscal 2004, la inversión en la construcción de viviendas fue de 2,355.4 millones de dólares y la industria privada aportó 2,155.6 millones de dólares (91.5%), lo que refleja un aumento en la inversión de 1.5% con respecto al año fiscal 2003.

3.0 DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN PROPUESTA

El predio objeto de consulta está ubicado en la carretera 941 kilómetro (km) 2.7 en el barrio Celada del Municipio de Gurabo (Figura 3: Localización en el Mapa Topográfico). Este predio colinda al norte con el potrero Tairona (Foto 1: Vista parcial del potrero), al sur y al este con terrenos del Sr. Urrutia y al oeste con el Río Grande de Loíza, que aquí es parte del lago Carraízo.



Foto 1: Vista parcial del potrero Tairona.



Servicios Científicos
y Técnicos, Inc.

RR-9 Box 1721
San Juan, PR 00926
Tel. 787-292-0620

CARTOGRAFIA:
Sherezza Rosado
María López

FIGURA 3. LOCALIZACIÓN EN EL MAPA TOPOGRAFICO

DECLARACION DE IMPACTO AMBIENTAL FINAL

Alborada del Rio

Carr. 941, Km 2.7
Barrio Celada
Gurabo, Puerto Rico



Fuente: USGS. (1982). Mapas topográficos de los cuadrángulos de Aguas Buenas y Gurabo, PR.