
ENCUESTA SANITARIA EMBALSE VALENCIANO



Preparado para:



Preparado por:



ENERO 2007

SAN JUAN, PR

CSA GROUP

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	1
2. Descripción del Área de Estudio.....	2
2.1 Geografía.....	2
2.2 Iniciativas de Manejo de Cuenca	10
2.3 PRogramas de Calidad de Agua	11
3. Metodología de la Encuesta.....	19
4. Resultados y DiscusiÓN.....	28
4.1 Fuentes PRecisas de Contaminación	28
4.1.1 Descargas de Aguas Usadas.....	28
4.1.2 Programa de Control de Descargas de Escorrentías Pluviales.....	33
4.1.3 Programa de Control de Inyección Subterránea	36
4.1.4 Programa de Tanques de Almacenamiento Soterrados	38
4.1.5 Programa de Tanques de Almacenamiento Soterrados Bajo Acción Correctiva	41
4.2 Fuentes Dispersas de Contaminación	43
4.2.1 Análisis Actualizado de Usos de Terreno	43
4.2.1.1 Agricultura en la Cuenca	45
4.2.1.2 Actividad Industrial en la Cuenca.....	51
4.2.1.3 Construcción en la Cuenca.....	52
4.2.1.4 Uso Residencial en la Cuenca.....	52
4.2.1.5 Otros Usos.....	53
4.2.1.6 Análisis de Contaminantes Asociados a Distintos Usos de Terreno	55
4.2.2 Manejo de Desperdicios en la Cuenca	58
4.2.2.1 Desperdicios Peligrosos	58
4.2.2.2 Desperdicios Sólidos.....	60
4.2.3 Programa del Superfondo	60
4.2.3.1 La Charcas de Oxidación de Juncos	63
5. Conclusiones	66
6. Recomendaciones	68
8. Bibliografía	69
9. Apendices.....	71
Apéndice A. Documentación fotográfica	
Apéndice B. Información Provista por la JCA	

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Demanda Estimada por Municipio	1
Tabla 2. Descripción y coordenadas de las estaciones de muestreo en el Río Valenciano (CSA 2006)	15
Tabla 3. Estándares de Calidad de Agua para Ríos (Clase SD).....	15
Tabla 4. Resultados de los análisis de muestras recolectadas en la Estación 1, Río Valenciano .	17
Tabla 5. Resultados de los análisis de muestras recolectadas en la Estación 2, Río Valenciano .	17
Tabla 6. Resultados de los análisis de muestras recolectadas en la Estación 3, Río Valenciano .	18
Tabla 7. Resumen de los datos de campo obtenidos durante la encuesta sanitaria en la cuenca del Río Valenciano (10-13 de octubre 2006).....	22
Tabla 8. Descargas activas en la cuenca del Río Valenciano bajo el Programa NPDES.	30
Tabla 9. Industrias en la cuenca del Río Valenciano con controles de escorrentías reguladas bajo el Programa de Permisos Generales de Sectores Múltiples (MSGP, por sus siglas en inglés)....	35
Tabla 10. Valores base típicos usados para monitorear descargas de escorrentías bajo el Programa MSGP de NPDES.....	36
Tabla 11. Facilidades bajo el Programa de Control de Inyección Subterránea (“UIC”) en la cuenca del Río Valenciano.....	37
Tabla 12. Facilidades bajo el Programa de Tanques de Almacenamiento Soterrados (“UST”)....	39
Tabla 13. Facilidades en el Programa de Tanques de Almacenamiento Soterrados Bajo Acción Correctiva (“LUST”) en la cuenca del Río Valenciano.....	42
Tabla 14. Áreas ocupadas por distintos usos del terreno en la cuenca del Río Valenciano. Los datos fueron generados mediante fotogrametría y un análisis de GIS.....	45
Tabla 15. Casos de empresas pecuarias activas en la cuenca del Río Valenciano	46
Tabla 16. Plaguicidas reportados en la cuenca del Río Valenciano	49
Tabla 17. Plaguicidas recomendados para los cultivos.....	51
Tabla 18. Tipos de contaminantes principales asociados a cada clase de uso del terreno en la cuenca del Río Valenciano Adaptado de CSA (1999).....	57
Tabla 19. Inventario de substancias peligrosas manejadas en la cuenca del Río Valenciano. Datos del TRI de 2004.	59

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Mapa de localización
- Figura 2. Hidrografía del área de estudio
- Figura 3. Suelos en el área de estudio
- Figura 4. Barrios y límites municipales en el área de estudio
- Figura 5. Clasificación del Río Valenciano y sus tributarios basada en el estado de cumplimiento con los estándares de calidad de agua de la Junta de Calidad Ambiental
- Figura 6. Localización de las áreas visitadas durante la validación
- Figura 7. Localización descargas reguladas bajo el Programa NPDES
- Figura 8. Mapa de usos de terrenos.
- Figura 9. Empresas pecuarias activas en la cuenca del Río Valenciano
- Figura 10. Mapa de tractos censales y áreas servidas por alcantarillado sanitario
- Figura 11. Lugares bajo el Programa del Superfondo de la EPA, dentro y alrededor del área de estudio.

1. INTRODUCCIÓN

La Autoridad de Acueductos y Alcantarillados de Puerto Rico (AAA) propone la construcción del Proyecto Embalse Valenciano (El Proyecto) en los municipios de Juncos, Las Piedras y San Lorenzo, Puerto Rico, y con esto ocasionará la inundación de aproximadamente 560 cuerdas en el valle aluvial de dicho río. El embalse ubicará en los municipios de Juncos y Las Piedras y estará conectado a una planta de filtración de proceso de tratamiento convencional.

El Proyecto también consta de tanques, estaciones de bombeo y tuberías para distribución de agua potable a través de carreteras y caminos de los barrios y comunidades aledañas. Este proyecto le suministrará agua potable (de forma total o parcial) a los municipios de Gurabo, Juncos, Las Piedras y San Lorenzo. Además, el sistema realizará transferencias hacia algunos barrios de Humacao y Caguas. En estos municipios existe actualmente un déficit de agua potable, lo que provoca frecuentes interrupciones de servicio. El Proyecto no sólo aliviará la actual crisis, sino que también proveerá un abasto de agua seguro para el futuro.

El proyecto pertenece específicamente a la región este, dentro de las Áreas Operacionales de Caguas y Humacao. El estudio *Update of Puerto Rico Water Demand Forecast* preparado por CDM Caribbean Engineers P.S.C en 2004, sirvió de base para los Modelos Hidráulicos utilizados para estimar bajo varios escenarios de demanda para cada municipio. Para nuestros propósitos se utilizó el escenario Alternativo, siendo el más conservador y utilizando Programa de Reducción de Perdidas. La Tabla 1 presenta los estimados de agua necesarios para los municipios de interés durante los años 2005, 2010, 2015, 2020 y 2025.

Tabla 1. Demanda Estimada por Municipio

Municipio	Demanda Promedio de Agua (mgd)				
	2005	2010	2015	2020	2025
Gurabo	5.44	6.18	6.78	7.41	7.96
Juncos	6.53	6.95	7.47	7.68	8.01
San Lorenzo	5.00	5.41	5.94	6.23	6.63
Las Piedras	2.55	2.83	3.02	3.21	3.36
Humacao	0.88	0.93	0.98	1.03	1.07
Caguas	1.28	1.34	1.39	1.44	1.49
Total	21.68	23.63	25.58	27.00	28.52

La Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés), de acuerdo con el Reglamento del Tratamiento de Aguas Superficiales de 1989 (SWTR, por sus siglas en inglés), requiere planes de control de cuenca para todos los sistemas de suministro de las aguas superficiales. En Puerto Rico, el Departamento de Salud (DS) es la primera agencia responsable de la implantación del SWTR. El DS, cobijado en los requisitos de las regulaciones, requiere que todos los sistemas nuevos de aguas superficiales preparen una encuesta sanitaria de las cuencas que suministran el agua cruda. La Encuesta Sanitaria según definida en el Regla Interina Mejorada de Tratamiento de Aguas Superficiales 1998 (IESWTR, por sus siglas en inglés) se describe como:

Una revisión “on site” de las fuentes (identificando fuentes de contaminación, utilizando resultados de investigaciones de calidad de agua disponibles), facilidades, equipos, operaciones, mantenimiento y planes de cumplimiento de sistema de agua públicos para evaluar lo adecuado del sistema, sus fuentes y operación y la distribución del aguas aptas para consumo.

Las encuestas sanitarias para sistemas de agua no comunitarios deben ser actualizadas cada cinco años. La Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura (AFI) en el 2001 desarrolló una encuesta sanitaria para la cuenca del Río Valenciano. CSA ha sido contratado para preparar la actualización correspondiente de acuerdo a las reglamentaciones. Esta encuesta sanitaria es sometida al DS para satisfacer los requisitos del IEWTR.

2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

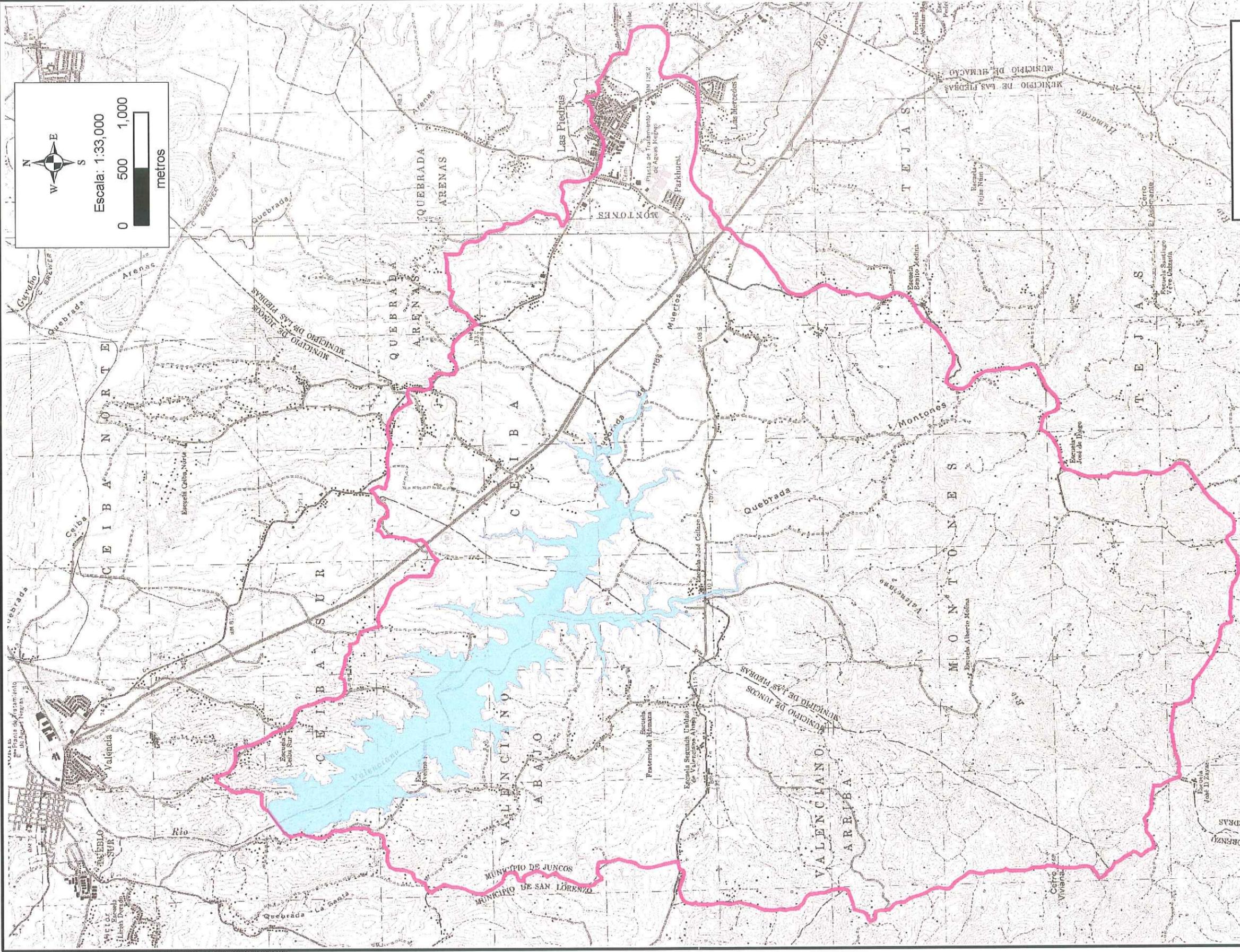
2.1 GEOGRAFÍA

La encuesta sanitaria se concentró en la cuenca hidrográfica, o área de captación, del embalse propuesto en el Río Valenciano. La extensión de la cuenca se definió hasta un punto localizado a unos 400 metros aguas abajo del sitio actualmente propuesto para el embalse. La inclusión del segmento de río 400 metros aguas abajo del sitio propuesto ofrece la oportunidad de encuestar un área adicional (1.3 km²) que podría formar parte de la cuenca del embalse, dependiendo del diseño final de la represa. Para propósitos de esta encuesta, el área de captación definida desde

este punto se designó con el nombre de la cuenca del Río Valenciano. Sin embargo, se reconoce que este segmento es una subcuenca del sistema, ya que el Río Valenciano se extiende aguas abajo de este punto, atravesando el pueblo de Juncos, hasta su confluencia con el Río Gurabo.

La cuenca del Río Valenciano está localizada en el área Este-Central de Puerto Rico, dentro de los municipios de Juncos y Las Piedras (Figura 1). El Río Valenciano es un tributario del Río Gurabo, que a su vez descarga al Río Grande de Loíza. El embalse propuesto estará localizado aproximadamente 2.1 millas (3.3 km) aguas arriba de la confluencia con el Río Gurabo. El área de captación del embalse (definida hasta un punto localizado 400 metros aguas abajo de la represa propuesta) mide aproximadamente 15.0 millas cuadradas (38.9 km²). Esta reserva tendrá una capacidad de aproximadamente 11,000 acres pies y un rendimiento estimado de 15 mgd.

El Río Valenciano tiene varios tributarios, muchos de ellos sin nombre. Los más importantes son la Quebrada de los Muertos y la Quebrada Montones. La Figura 2 muestra la hidrografía del área.



Leyenda:

- Embalse Propuesto¹
- Cuenca del embalse del Río Valenciano

Fuente: "Black and Veatch" Request for Proposals, Volume 3 of 3 - Drawings, December 2000¹, para la Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura (AFI), y modelos hidraulicos creados por CSA Arquitectos e Ingenieros, SRL/CSA Group, Inc., diciembre de 2006
 Mapas topograficos del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS); Hojas topograficas, Juncos (JU.1982), Humacao (HU, 1982)
 Sistema de coordenadas: Coordenadas Planas NAD83 Puerto Rico e Islas Virgenes FPS 5200 (metros)



Figura 1. Mapa de localización
Encuesta Sanitaria Embalse Valenciano

La elevación de la cuenca fluctúa entre 70 metros sobre el nivel promedio del mar (snpm), cerca de Juncos y 468 metros snpm en el Cerro Viviana (Figura 1). La topografía del área es accidentada a medianamente accidentada. La porción inferior del cauce del Río Valenciano tiene pendientes de 2 a 5 por ciento, aproximadamente. El flujo del río se mueve en dirección Sureste hacia el Noroeste.

La cuenca del Río Valenciano yace sobre granodiorita (TKgd), asociadas con la formación Batolito de San Lorenzo. La geomorfología de esta formación está caracterizada por tierras elevadas, altamente erodables (Servicio Geológico Federal, MAPI-326, 1961)

Los suelos en la cuenca del Río Valenciano son el producto de la meteorización de las rocas plutónicas del Batolito San Lorenzo. Los suelos principales se dividen en las series Pandura, Cayagua y Candelero. La Figura 3 muestra los tipos de suelos en la cuenca del Río Valenciano, según el Servicio de Conservación de Suelos (1977). Los suelos en el área de estudio pertenecen en su mayoría a la serie Pandura consiste de suelos moderadamente profundos, bien drenados y con permeabilidad moderadamente rápida. Las pendientes fluctúan entre 12% y 60%. Los suelos de la serie Pandura son los de mayor extensión en la cuenca. Están localizados a través de toda la cuenca del Río Valenciano, pero particularmente en la parte alta. La serie Cayagua consiste de suelos profundos con pobre drenaje y de permeabilidad baja. Los suelos de la serie Cayagua, cuyas pendientes fluctúan entre 5% y 20%, están localizados en la parte baja de la cuenca, dentro y alrededor del área propuesta para el embalse. Otros tipos de suelo dentro del área propuesta para el embalse pertenecen a la serie Candelero. Estos suelos se caracterizan por tener pendientes entre 2% y 12%, por ser de pobre drenaje y poco permeables.

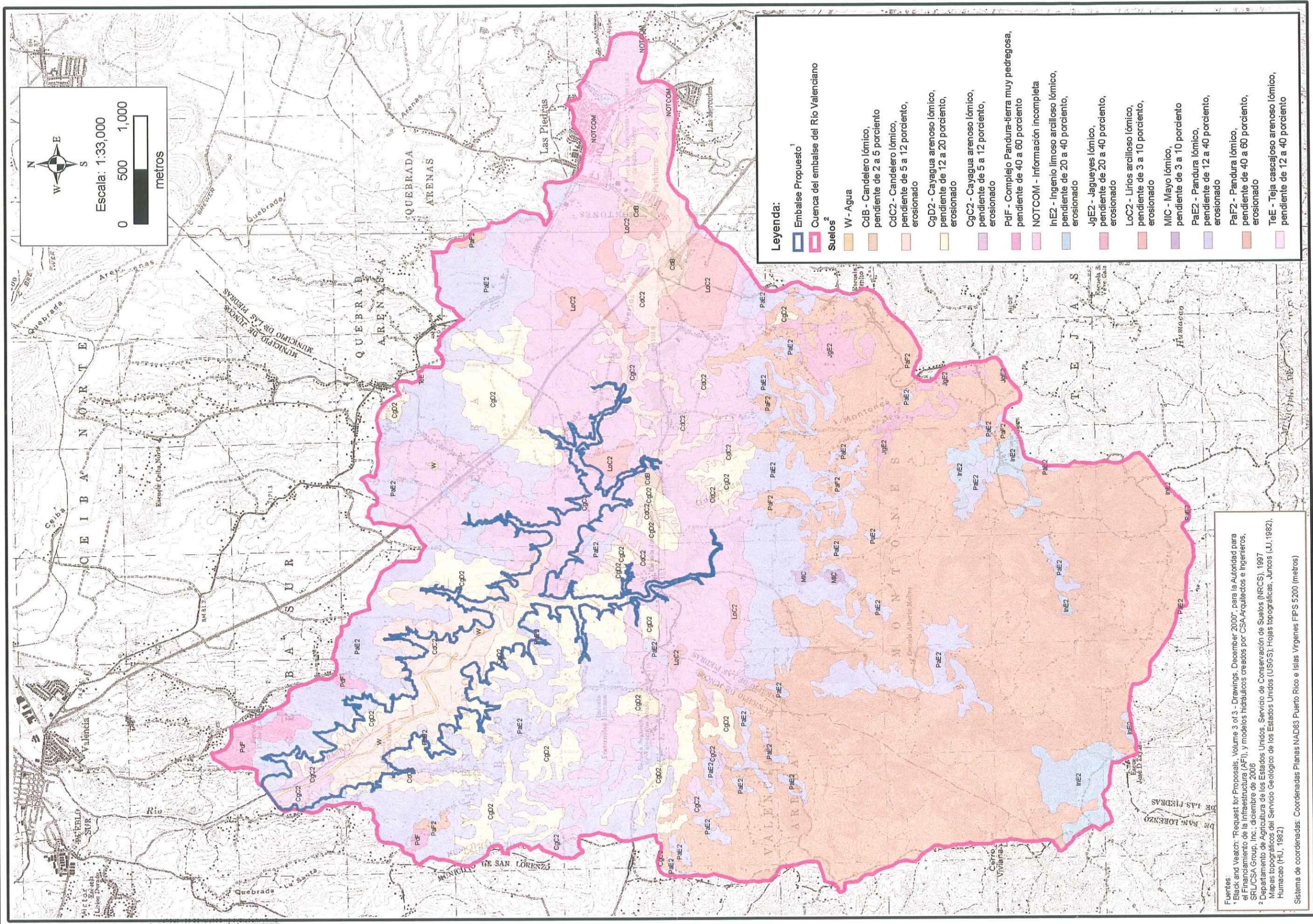
La temperatura promedio en la cuenca fluctúa entre 77 °F y 88 °F (25 °C y 31.1 °C). Las temperaturas más bajas ocurren en enero y las más altas en agosto. La lluvia en la cuenca varía con la elevación y promedia alrededor de 67 pulgadas (1,722 mm) al año. La evapotranspiración en la cuenca se estima a unas 45 pulgadas (1143 mm) al año (USGS, 2003).

El Servicio Geológico Federal (USGS, por sus siglas en inglés) opera una estación de aforo y de sedimento en el Río Valenciano, cerca de Juncos (estación #50056400). La descarga promedio anual de los últimos quince años en esta estación es de 40.8 ft³/s (1.40 m³/s). La carga

suspendida anual promedio ha sido calculada por el USGS en aproximadamente 277 toneladas métricas por día, la cual es transportada en su mayoría durante eventos de flujo alto. La concentración de sedimento suspendido promedio es 94.54 mg/L.

La cuenca del Río Valenciano está localizada en la ruralía de los municipios de Juncos y Las Piedras. En Juncos, los siguientes barrios yacen en la cuenca del Río Valenciano: Ceiba Sur, Valenciano Abajo y Valenciano Arriba. La parte de la cuenca que pertenece a Las Piedras consiste de los barrios: Ceiba, Montones, Quebrada Arenas, Tejas y Collores. El Río Valenciano nace en el Barrio Montones del Municipio de Las Piedras. La Figura 4 muestra los barrios dentro de la cuenca del Río Valenciano.

CSA realizó un estimado de población de la cuenca del Río Valenciano usando un Sistema de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés) y los datos del Censo de 2000. El análisis reflejó que para 2000, en la cuenca habitaban cerca de 12,811 personas. La densidad poblacional en la cuenca es de 856 personas/mi² que es menor que el promedio en Puerto Rico (1,124 personas/mi²).





 Escala: 1:33,000



 0 500 1,000 metros

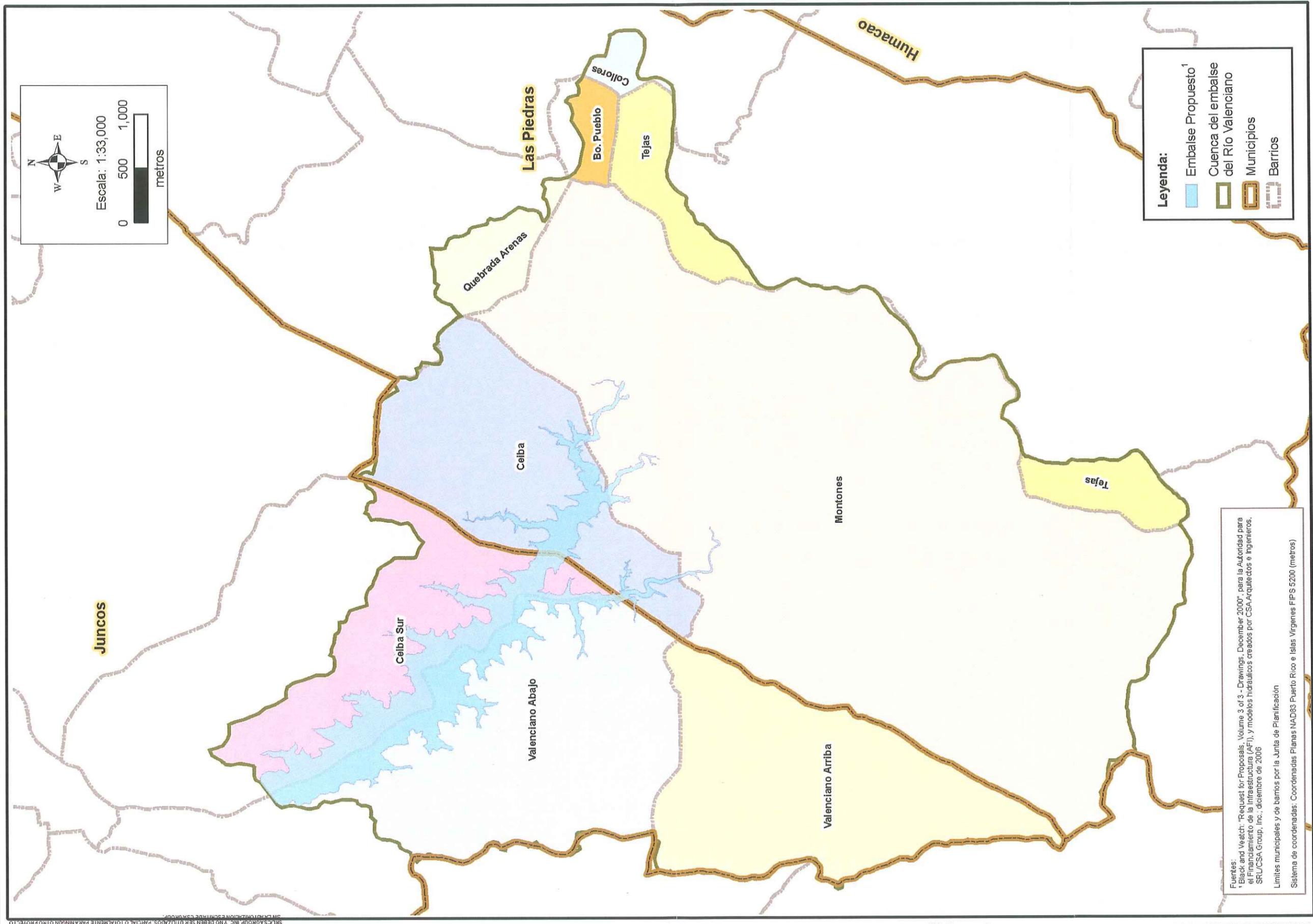
Leyenda:

	Embalse Propuesto ¹
	Cuenca del embalse del Río Valenciano
Suelos²	
	W - Agua
	CdB - Candelero lómico, pendiente de 2 a 5 por ciento
	CdC2 - Candelero lómico, pendiente de 5 a 12 por ciento, erosionado
	CgD2 - Cayagua arenoso lómico, pendiente de 12 a 20 por ciento, erosionado
	CgC2 - Cayagua arenoso lómico, pendiente de 5 a 12 por ciento, erosionado
	PdF - Complejo Pandura-tierra muy pedregosa, pendiente de 40 a 60 por ciento
	NOTCOM - Información incompleta
	InE2 - Ingénio limoso arcilloso lómico, pendiente de 20 a 40 por ciento, erosionado
	JgE2 - Jagueyes lómico, pendiente de 20 a 40 por ciento, erosionado
	LoC2 - Lirios arcilloso lómico, pendiente de 3 a 10 por ciento, erosionado
	MIC - Mayo lómico, pendiente de 3 a 10 por ciento
	PaE2 - Pandura lómico, pendiente de 12 a 40 por ciento, erosionado
	PaF2 - Pandura lómico, pendiente de 40 a 60 por ciento, erosionado
	TeE - Teja cascajoso arenoso lómico, pendiente de 12 a 40 por ciento

Fuentes:
¹Black and Veatch: "Request for Proposals, Volume 3 of 3 - Drawings, December 2000", para la Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura (AFI), y modelos hidráulicos creados por CSA Arquitectos e Ingenieros, SRL/CSA Group, Inc., diciembre de 2006
²Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. Servicio de Conservación de Suelos (NRCS), 1997
³Mapas topográficos del Servicio Geológico de los Estados Unidos (USGS); Hojas topográficas, Juncos (J, 1982), Humacao (HU, 1982)
 Sistema de coordenadas: Coordenadas Planas NAD83 Puerto Rico e Islas Virgenes FIPS 5200 (metros)



Figura 3. Suelos en el área de estudio
Encuesta Sanitaria Embalse Valenciano



Fuentes:
 * Black and Veatch "Request for Proposals, Volume 3 of 3 - Drawings, December 2000", para la Autoridad para el Financiamiento de la Infraestructura (AFI), y modelos hidráulicos creados por CSA Arquitectos e Ingenieros, SR/CSA Group, Inc., diciembre de 2006
 Límites municipales y de barrios por la Junta de Planificación
 Sistema de coordenadas: Coordenadas Planas NAD83 Puerto Rico e Islas Virgenes FIPS 5200 (metros)

Leyenda:

- Embalse Propuesto¹
- Cuenca del embalse del Río Valenciano
- Municipios
- Barrios

Escala: 1:33,000
 0 500 1,000 metros



Figura 4. Barrios y límites municipales en el área de estudio
 Encuesta Sanitaria Embalse Valenciano

2.2 INICIATIVAS DE MANEJO DE CUENCA

La Junta de Calidad Ambiental (JCA) y el Servicio Federal de Conservación de Recursos Naturales (NRCS, por sus siglas en inglés), en coordinación con la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) y el Servicio Forestal Federal estudian y asignan prioridades para la restauración de cuencas alrededor de todo Puerto Rico. En el informe “Puerto Rico Water Quality Inventory and List of Impaired Waters”, publicado por la JCA en 2004, y basado en el informe “Goals and Progress of Statewide Water Quality Management Planning for Puerto Rico”, de los años 2002 a 2003 (ciclo 2004, JCA), se evalúan las condiciones de calidad de agua de cada cuenca hidrográfica en Puerto Rico y se establecen metas y prioridades de restauración para hábitats, ecosistemas y recursos biológicos. Este estudio también tiene como resultado el desarrollo por parte de la JCA de la Lista de Agua Amenazadas (Lista 303 (d)), en acorde a las guías de EPA.

Como resultado de esta evaluación, se ha clasificado cada cuenca dentro de una de las siguientes cinco (5) categorías. La Categoría 1 corresponde a aquellas cuencas para las cuales la información disponible demuestra que cumple con todos los estándares de agua aplicables de acuerdo al uso designado. La Categoría 2 corresponde a aquellas cuencas donde la calidad del agua esta de acuerdo a los estándares según su uso, pero no hay data suficiente disponible para la determinación de cumplimiento con todos los parámetro. La Categoría 3 corresponde a aquellas cuencas donde no hay data suficiente para determinar si se cumple con los estándares de acuerdo al uso especificado. Estos casos se atenderán de acuerdo a un Plan Estratégico de Monitoreo. Los cuerpos de agua clasificados como Categoría 4 presentan algún grado de degradación a la calidad de agua, pero se espera que mejore la calidad con la implantación de medidas de control adecuadas sin necesidad de establecer planes más complejos como el desarrollo de Valores de Descarga Diarias Máximas Totales (TMDL, por sus siglas en inglés). Finalmente los cuerpos de agua clasificados como Categoría 5 son aquellos donde por lo menos un parámetro de agua no cumple con el estándar y para las cuales se requiere el desarrollo e implantación de medidas remediativas bajo el Programa de TMDL's. Esta agua está definida como aguas amenazadas y se incluyen en la lista 303 (d).

El “Puerto Rico Unified Watershed Assessment and Restoration Priorities” (PR-UWA, por sus siglas en inglés, 1998) clasifica la cuenca del Río Grande de Loíza como Categoría I, definido en aquel momento como un cuerpo de agua donde se muestra violaciones frecuentes a los estándares existente y la tercera en prioridad para restauración en Puerto Rico (luego de las cuencas del Río La Plata y el Río Grande de Arecibo). El informe señala los años entre 2000 y 2001 como el periodo cuando se realizarán acciones de restauración en la cuenca del Río Grande de Loíza, incluyendo la cuenca del Río Valenciano.

En la lista 303 (d) de 2002 se propone que para marzo de 2004 se debiese haber desarrollado e implantado las acciones de TMDLS para coliformes fecales. En el informe “Puerto Rico Water Quality Inventory and List of Impaired Waters” de 2004, la JCA establece que a un 28% de Río Grande de Loíza (583.1 millas de 1,145.5 millas totales de río) se le debe implantar un sistema de manejo bajo el programa de TMDL. Al momento, 2006, la JCA, junto a otras agencias reguladoras están trabajando sobre el desarrollo del mismo.

2.3 PROGRAMAS DE CALIDAD DE AGUA

La JCA, en cumplimiento con las disposiciones de la Ley Federal de Agua Limpia (CWA, por sus siglas en inglés) recopila y desarrolla información sobre la calidad de los recursos de agua y remite dicha información a la EPA a través del informe de Metas y progresos de la Planificación del Manejo de Calidad del Agua en Puerto Rico (“Goals and Progress of Statewide Water Quality Management Planning for Puerto Rico, Environmental Quality Board”) 2004. En este documento se evalúa la calidad de los recursos de agua superficial y subterránea de la Isla. El programa de muestreo de la JCA consiste de 58 estaciones permanentes de agua superficial, localizadas dentro de 26 cuencas hidrológicas. Además, existen 98 estaciones en áreas costeras, 20 estaciones para descargas no puntuales, 100 monitores de pozos y 18 estaciones en lagos. Para estas estaciones se analizan parámetros químicos, biológicos y físicos. Una de las estaciones de la JCA, la estación L1, está localizada en el Río Valenciano.

Los hallazgos pertinentes al Río Valenciano reportados en el informe “Puerto Rico Water Quality Inventory and List of Impaired Waters”, han sido resumidos por la JCA en una

publicación sobre la calidad de las aguas en la cuenca del Río Grande de Loíza (JCA 2004). En este informe, la JCA evaluó la calidad de las aguas en la cuenca del Río Valenciano en términos del estado de cumplimiento con los estándares de calidad de agua vigentes. Como parte de la evaluación, la JCA dividió la cuenca del Río Valenciano en 4 segmentos: PR-ER0108d, PR-ER0108i, PR-ER0108h-01 y PR-ER0108h-02. La Figura 5 muestra la localización de estos segmentos y la Tabla 2 muestra los resultados del análisis de la JCA.

Como resultado de esta revisión, se encontró que algunas de las fuentes identificadas por la JCA no representan amenaza de contaminación al embalse propuesto debido a que ya algunas prácticas han cesado o porque están localizadas fuera de la cuenca bajo estudio.

Tabla 1 Resultados de la evaluación de la JCA sobre la calidad del agua en la cuenca del Río Valenciano. Basados en datos recolectados durante el periodo de 2002-2003

Número de Segmento	Tipo de Evaluación	Categoría	Fuentes
PR-ER0108h-01 (10.0 millas)	E	3	Descarga de la planta de tratamiento de aguas usadas de la escuela Segunda Unidad Rivera Molina (NPDES PR-0024309). Fuentes dispersas: una empresa pecuaria y aguas usadas de comunidades sin alcantarillado sanitario. Fuentes dispersas: aguas usadas de comunidades sin alcantarillado sanitario y dos empresas pecuarias (Coliformes Fecales)
PR-ER0108h-02 (6.9 millas)	M	5	Descargas industriales: Las Piedras Container (NPDES PR-0023540), Molinos de PR (NPDES PR-0023540) y Life Savers (NPDES PR-0012348). Fuentes dispersas: una empresa pecuarias y escorrentías
PR-ER0108i (8.6 millas)	E	3	Descargas industriales: Mennen de PR [Colgate Palmolive de PR] (NPDES PR-0025135) y PAMCOR (NPDES PR-0000710). Descarga de la Planta Filtración Ceiba Sur (NPDES PR-0025119). Desbordamientos de estaciones de bombas sanitarias, fuentes dispersas, vertedero de Juncos (lugar de Super Fondo), nueve empresas pecuarias, escorrentía urbana y aguas usadas de comunidades sin alcantarillado sanitario.

M = segmento con estación de muestreo (LI) *Agua antes de recibir tratamiento para potabilizarla

E = segmento sin estación de muestro

Fuente: Junta de Calidad Ambiental, 2004. "Puerto Rico Water Quality Inventory and List of Impaired Waters"

Durante la segunda mitad del 2006 CSA realizó un estudio de calidad de agua en el segmento del cauce del Río Valenciano donde se propone el embalse, como parte de los estudios ambientales necesarios para la preparación de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA-P) del proyecto. Este estudio se realizó con el objetivo de evaluar las condiciones actuales de las aguas del río y el cumplimiento de las mismas con el Reglamento de Estándares de Calidad de Agua de Puerto Rico, establecidos por la Junta de Calidad Ambiental. Para estos propósitos, se realizó un evento de muestreo en un total de tres (3) estaciones distribuidas a lo largo del cauce. La Tabla 3 presenta la localización de las estaciones utilizadas. Las muestras recolectadas se analizaron para un total de 10 parámetros de calidad de agua, entre estos parámetros convencionales y nutrientes.

Tabla 2. Descripción y coordenadas de las estaciones de muestreo en el Río Valenciano (CSA 2006)

Número de Estación	Descripción	Coordenadas N	Coordenadas W
1	Centro de Gomas El Bebe	18° 12' 44.0"	65° 55' 33.3"
2	Detrás de casa	18° 11' 04.4"	65° 54' 23.2"
3	Puente en PR--183	18° 10' 29.1"	65° 54' 16.5"

Los resultados de los análisis de laboratorios obtenidos se compararon con los estándares de calidad de agua establecidos por la JCA. Los estándares de calidad de agua para aguas superficiales SD se detallan a continuación en la Tabla 4:

Tabla 3. Estándares de Calidad de Agua para Ríos (Clase SD)

Parámetros	Unidad	Clase SD
pH	unidad	6.0 – 9.0
Oxígeno Disuelto	mg/L	No menor de 5 mg/L
Turbiedad	NTU	50
Coliformes Fecales	MPN/100mL	200 MPN/100mL
Coliformes Totales	MPN/100mL	10,000 MPN/100mL
Ortofosfato	mg/L	---
Fósforo Total	mg/L	1 mg/L
BOD	mg/L	10 mg/L
Carbono Orgánico Total	mg/L	----
Nitrógeno Total	mg/L	5.0 µg/L

Los hallazgos de los análisis físicos realizados durante el estudio cumplen con los estándares establecidos. La temperatura promedio de las estaciones estudiadas fluctuaron entre 23.23°C a 28.04°C. La salinidad fluctuó entre 0.10 a 0.15 PSU. Las concentraciones promedio de oxígeno disuelto fluctuaron entre 4.85 y 7.88 mg/L. Las concentraciones de oxígeno disuelto en la mayoría de las estaciones estudiadas son mayores que el estándar mínimo de 5.0 mg/L para aguas SD. Solamente no se cumplió con este parámetro en la Estación 1, durante el muestreo del 9 de septiembre de 2006 con una concentración de oxígeno disuelto de 4.85 mg/L. El rango de pH en las estaciones estudiadas fue de 7.18 a 7.94 unidades. El parámetro de pH estuvo en los límites aceptados en todas las estaciones durante todos los eventos.

Luego de realizar los análisis químicos se encuentra que los estándares de calidad de agua establecidos para las aguas del Río Valenciano fueron “excedidos” para tres de estos parámetros: coliformes fecales, coliformes totales y nitrógeno total. En general se puede decir que:

- La turbiedad en el cauce del Río Valenciano fluctuó entre 8.18 y 37.0 NTU. El estándar de turbiedad de 50 NTU no fue excedido. El estándar de BOD, establecido para el Río Valenciano, de 10 mg/L no fue excedido en ninguna de las muestras tomadas.
- El estándar de coliformes totales (200 MPN/100mL) se excedieron en todas las estaciones. La densidad de coliformes totales varió de 3,000 a 50,000 MPN/100mL. La densidad más baja observada fue en la estación 3 (3,000 MPN/100mL) el 24 de agosto de 2006. Los coliformes fecales se encontraron en un rango de 3,000 a 50,000 MPN/100mL. Las altas densidades de coliformes totales y fecales pudieran ser el resultado de las descargas sanitarias que recibe el río y que ocurrieron en el área durante el periodo de muestreo.
- Los nutrientes analizados incluyen amoníaco, nitratos y nitritos, nitrógeno total y fósforo. Las concentraciones de amoníaco se encontraron por debajo de los límites de detección excepto por una muestra recolectada en la estación 3, cuya concentración fue de 1.83 mg/L, durante el evento de muestreo del 7 de septiembre de 2006. Las concentraciones de nitratos y nitritos fluctuaron entre los rangos 0.54 a 0.73 mg/L. Este parámetro no fue excedido en ninguna de las muestras. El fósforo total se encontró en un rango de 0.056 a

0.457 mg/L. No se excedió el límite establecido de 1 mg/L para este parámetro en ninguna de las muestras analizadas.

Las tablas 5, 6 y 7 presentan un resumen de la data recopilada durante los muestreos.

Tabla 4. Resultados de los análisis de muestras recolectadas en la Estación 1, Río Valenciano

Parámetro	8/17/2006	8/24/2006	8/31/2006	9/7/2006	9/14/2006	Unidad	Método
Turbiedad	10.6	10.1	27.2	32.5	15.3	NTU	EPA 180.1
Amonia	BDL	0.27	0.12	0.13	BDL	mg/L	EPA 350.1
Nitratos y Nitritos	0.61	0.69	0.66	0.64	0.55	mg/L	EPA 353.2
Ortofosfato	0.156	BDL	0.253	0.188	0.225	mg/L	EPA 365.3
Fósforo Total	0.165	0.077	0.280	0.236	0.229	mg/L	EPA 365.4
BOD	3	2	2	BDL	4	mg/L	EPA 405.1
Carbono Orgánico Total	1.08	1.20	1.95	2.62	2.03	mg/L	EPA 415.1
Nitrógeno Total	0.61	0.96	0.78	0.77	0.55	mg/L	SM-4500- N
Coliformes-Fecal	8000	8000	5000	30000	13000	MPN/100mL	SM-9221- B
Coliformes-Total	8000	8000	5000	30000	13000	MPN/100mL	SM-9221- E

Tabla 5. Resultados de los análisis de muestras recolectadas en la Estación 2, Río Valenciano

Parámetro	8/17/2006	8/24/2006	8/31/2006	9/7/2006	9/14/2006	Unidad	Método
Turbiedad	37	10.7	8.87	21.2	16.5	NTU	EPA 180.1
Amonia	0.11	BDL	0.13	0.13	BDL	mg/L	EPA 350.1
Nitratos y Nitritos	0.54	0.64	0.70	0.73	0.67	mg/L	EPA 353.2
Ortofosfato	0.176	0.044	0.226	0.099	0.151	mg/L	EPA 365.3
Fósforo Total	0.196	0.090	0.228	0.165	0.177	mg/L	EPA 365.4
BOD	1	3	BDL	2	7	mg/L	EPA 405.1
Carbono Orgánico Total	2.54	1.8	1.09	1.68	1.30	mg/L	EPA 415.1
Nitrógeno Total	0.65	0.64	0.83	0.86	0.67	mg/L	SM-4500- N
Coliformes-Fecal	17000	17000	5000	13000	13000	MPN/100mL	SM-9221- B
Coliformes-Total	17000	17000	5000	13000	13000	MPN/100mL	SM-9221- E