



**Ministerio del Ambiente  
y de los Recursos  
Naturales Renovables**

**ABASTECIMIENTO DE AGUA  
AL SISTEMA COSTANERO  
DE BARLOVENTO**

**Caracas, Febrero 85 (1ra. Reimpresion)  
Serie Informe Tecnico DGSP0A/IT/175**



APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS  
ACTUALIZACION DEL PLAN NACIONAL

ABASTECIMIENTO DE AGUA AL SISTEMA COSTANERO DE BARLOVENTO

Serie : Agua en el Medio Urbano

Serie de Informes Técnicos DGSP0A/IT/175  
Caracas, Febrero 1985 (1ra. reimpresión).

## RESUMEN

Este informe forma parte de una serie que constituyen la actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos en lo relativo al agua en el medio urbano. En el se analiza el abastecimiento de agua a la región de Barlovento, que aún cuando no posee más de 100.000 habitantes se consideró de importancia por su cercanía al área metropolitana de Caracas y sus amplias disponibilidades de agua en fuentes.

Una vez definido el sistema de abastecimiento, se realizaron los balances disponibilidad-demandas y oferta-demandas con el objeto de conocer la situación actual y futura del mismo.

El informe finaliza con una serie de conclusiones y recomendaciones conducentes a un mejor aprovechamiento del sistema.

Al final se encuentra un glosario con los términos utilizados a lo largo del texto.

## INDICE GENERAL

INTRODUCCION.....	4
1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO.....	5
1.1 Centro de consumo.....	
1.2 Descripción del sistema actual.....	
1.3 Suministro de agua actual.....	
2. DISPONIBILIDAD DE AGUA EN FUENTE.....	8
3. DEMANDAS.....	9
3.1 Demanda teórica.....	
3.1.1 Demanda Urbana.....	
3.1.2 Demanda de riego.....	
3.1.3 Demanda ecológica.....	
3.1.4 Demanda teórica total.....	
3.2 Demanda contingente.....	
4. BALANCE EN FUENTE.....	12
5. BALANCE EN CENTRO DE CONSUMO.....	13
5.1 Oferta.....	
5.1.1 Obras de toma.....	
5.1.2 Planta de tratamiento.....	
5.1.3 Aducción.....	
5.1.4 Oferta al centro de consumo.....	
5.2 Balances en centro de consumo.....	
5.2.1 Balance suministro-Demanda teórica.....	
5.2.2 Hipótesis de consumo probable.....	
5.2.3 Balance Oferta-Consumo probable.....	
6. CONCLUSIONES.....	19
6.1 Fuentes.....	
6.2 Centros de Consumo.....	
7. RECOMENDACIONES.....	20
7.1 Fuentes.....	
7.2 Centro de Consumo.....	
BIBLIOGRAFIA.....	21
GLOSARIO.....	22

## INDICE DE LAMINAS

Número		Página
1	Esquema del Sistema de Abastecimiento Actual..	5
2	Balance en Fuentes.....	13
3	Balance en Centros de Consumo.....	18

## INDICE DE CUADROS

1.1	Población.....	5
2.1	Disponibilidad de agua en fuentes.....	8
3.1	Demanda Urbana.....	9
3.2	Demanda Total.....	10
3.3	Demanda contingente.....	11
5.1	Aducciones.....	14

## INTRODUCCION.

El presente estudio forma parte de una serie de informes que constituyen la base de la Actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, proceso al cual el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables se ha dispuesto con el objeto de disponer un instrumento idóneo que le permita proporcionar oportunamente las orientaciones técnicamente sustentadas requeridas para la toma de decisiones en cuanto al aprovechamiento integral de los recursos hidráulicos se refiere.

Para lograr este objetivo se decidió que el proceso de Actualización del Plan se realizará considerando sucesivamente los distintos usos a los que se puede destinar el agua, iniciándose las respectivas actividades con el abastecimiento de agua al medio urbano. La actualización pretende obtener respuestas sin recurrir a nuevos estudios ni a análisis adicionales que mejoren la información básica, es decir se va a aprovechar toda la labor que sistemáticamente se ha venido adelantando en cuanto a recolección, análisis, ordenamiento y procesamiento de los datos e informaciones existentes a la fecha, actividades las cuales han venido siendo realizadas desde el momento de aprobación del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos en 1970, inicialmente por la Oficina Ejecutiva de la Comisión (COPLANARH) y más recientemente, por la Dirección de Planificación de los Recursos Hidráulicos del MARNR y por la Dirección de Planes de Desarrollo del INOS en cuanto a abastecimiento de agua se refiere.

El presente informe trata sobre el abastecimiento de agua a la región de Barlovento, que se realiza desde el embalse El Guamito sobre el río Guapo. Aún cuando esta zona actualmente no pueda considerarse una concentración urbana de importancia, puesto que no alcanza los 100.000 habitantes, se pensó que debido a su cercanía con el área metropolitana de Caracas y que en ella se están desarrollando actividades turístico-recreacionales, habría la posibilidad de un aumento significativo de la población en las próximas décadas. Adicionalmente la región cuenta con amplias disponibilidades de agua que pudieran ser destinadas en un futuro a complementar el suministro de agua a Caracas o al Litoral Central.

La metodología general de análisis utilizada en este informe, es similar a la que previamente usó COPLANARH, es decir, mediante la realización de balances disponibilidades demandas y oferta-demanda, a fin de evitar improvisaciones.

La mayor parte de la información básica utilizada provino del Programa para el Aprovechamiento Integral de los Recursos Hidráulicos de la Zona Centro Norte (PAIRHZON) realizado conjuntamente por el Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS) y el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), por lo tanto las conclusiones y recomendaciones a las que se llegó son similares.

## 1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.

### 1.1 Centro de Consumo.

A los efectos de este informe se considera como centro de consumo al conjunto de poblaciones ubicadas en la región de Barlovento, abastecidas por el embalse sobre el río Guapo, son ellas: Tacarigua de Mamporal, Mamporal, Sotillo, Higuerote, San Juan, San José de Río Chico, Paparo, Tacarigua de la Laguna y San Fernando del Guapo. Proximamente se integrará Cúpira y en un futuro Carenero.

Hay que resaltar el hecho de que además de la población residente, existe una población flotante comprendida por todas aquellas personas que poseen en esa zona residencias secundarias, o hacen uso de las instalaciones turístico-recreacionales que allí existen y que por lo tanto forman parte del centro de consumo.

A continuación se resumen los valores de población de la región, tomados del Programa para el Aprovechamiento Integral de los Recursos Hídricos de la Zona Centro Norte (PAIRHZON) (1).

CUADRO 1.1

POBLACION (habitantes)

	1980	1990	2000	2010
Residente.	92.500	171.500	163.376	290.000
Flotante.	79.369	124.699	247.402	282.600
TOTAL.....	171.869	296.199	510.778	572.600








### 1.2 Descripción del Sistema Actual.

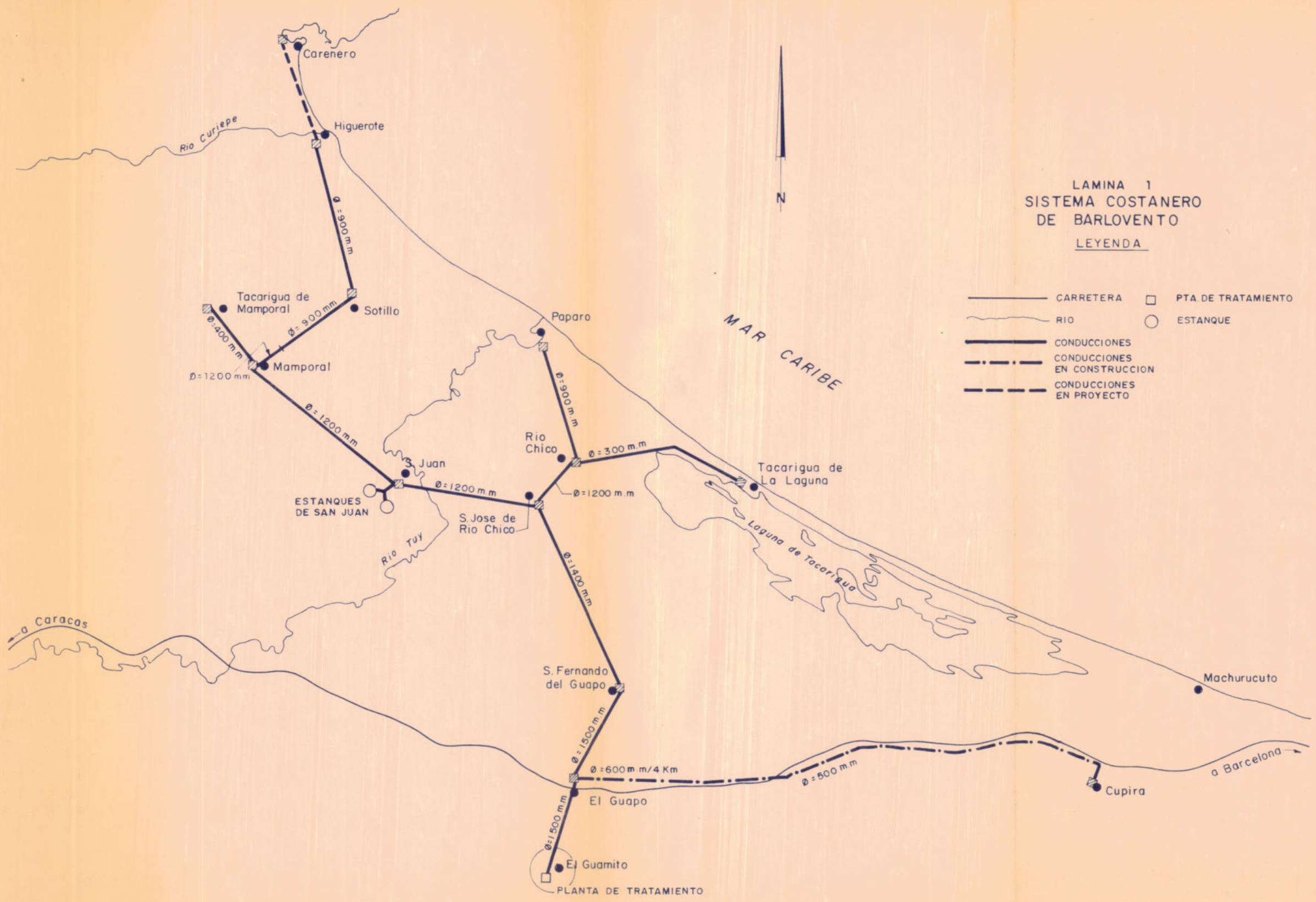
El Sistema Costanero de Barlovento tiene como fuente principal al embalse El Cuamito sobre el río Guapo. Aguas abajo de él, cerca de la población El Guapo se encuentra ubicada la planta de tratamiento. De allí el agua es conducida por gravedad mediante una tubería de 1.500 mm de diámetro, los primeros 15 km, y continua con diámetro igual a 1.400 mm hasta llegar a San José de Río Chico. En este punto la aducción se bifurca, un ramal sigue a Río Chico, Paparo y Tacarigua de la Laguna y el otro continua a los estanques de San Juan y las poblaciones de Mamporal, Tacarigua de Mamporal, Sotillo e Higuerote. Actualmente se encuentra en construcción un ramal de la aducción que parte de la planta de tratamiento a Cúpira. Y en un futuro se piensa continuar la aducción desde Higuerote a Carenero para incorporar esta población al sistema dejando fuera de servicio la tubería existente entre Curiepe y Carenero, debido al estado de deterioro que presenta.

Lo anteriormente descrito puede ser visto en la Lámina 1 en la cual además se detallan los diámetros.

LAMINA 1  
SISTEMA COSTANERO  
DE BARLOVENTO

LEYENDA

- |   |                              |   |                     |
|---|------------------------------|---|---------------------|
|  | CARRETERA                    |  | PTA. DE TRATAMIENTO |
|  | RIO                          |  | ESTANQUE            |
|  | CONDUCCIONES                 |   |                     |
|  | CONDUCCIONES EN CONSTRUCCION |   |                     |
|  | CONDUCCIONES EN PROYECTO     |   |                     |



### 1.3 Suministro Actual.

El suministro actual se ha estimado en 400 l/s. Adicionalmente se ha establecido el suministro del gasto de mantenimiento del ecosistema de la Laguna de Tacarigua que es del orden de 550 l/s durante los meses de enero a mayo lo que significa un gasto equivalente anual de 230 l/s.

En total el suministro es de 630 l/s.

## 2. DISPONIBILIDAD EN FUENTE.

La fuente principal del Sistema Costanero de Barlovento es el embalse El Guamito sobre el río Guapo, situado 4.5 km aguas arriba de la población El Guapo. La cuenca contribuyente hasta el sitio de presa tiene un área de 450 km<sup>2</sup>. El río Guapo tiene un gasto medio de 9.71 m<sup>3</sup>/s, que al ser regulado por el embalse aporta 7.0 m<sup>3</sup>/s como rendimiento garantizado según estudios realizados recientemente (2).

Adicionalmente la región de Barlovento cuenta con otros recursos hidráulicos superficiales tales como los ríos Cúpira, Chupaquire y Capaya que en conjunto arrojan un gasto medio del orden de los 5 m<sup>3</sup>/s (1).

En lo referente a aguas subterráneas, la Dirección de Hidrología del MARNR (1) ha evaluado a nivel preliminar, la capacidad de almacenamiento de agua del acuífero de Barlovento, determinando la existencia de dos áreas características de acumulación de agua, una ubicada en la margen izquierda del río Tuy abarcando un área de 430 km<sup>2</sup> con un volumen potencial de 2.900 millones de m<sup>3</sup>, la otra, ubicada en el eje de las poblaciones Caucagua, Valle de Urape y El Tigre con un área aproximada de 188 km<sup>2</sup> y un volumen potencial de 704 millones de m<sup>3</sup>. Este acuífero pudiera ser utilizado para satisfacer demandas urbanas y de riego localizadas, previo un estudio complementario de hidrogeología y geofísica que establezca un programa de uso racional del recurso.

En el cuadro N° 2.1 se resumen las fuentes de la región de Barlovento que constituyen su disponibilidad actual y futura.

CUADRO N° 2.1

### DISPONIBILIDAD DE AGUA EN FUENTES

FUENTE	DISPONIBILIDAD (m <sup>3</sup> /s)	
	ACTUAL	FUTURA
Embalse Río Guapo	7.0	7.0
Río Cúpira	-	1.5
Río Chupaquire	-	2.0
Río Capaya	-	1.5
Agua Subterránea	-	2.0-3.0*
TOTAL..	7.0	14.0-15.0

(\*) Según estimación preliminar.

### 3. DEMANDAS

#### 3.1 Demanda Teórica.

Comprende aquella demanda calculada que genera la población residente de la región Barloventeña, tanto la situada en el sector turístico (zona costera) como de la población del sector agrícola, llamada así porque tradicionalmente esa ha sido su actividad económica principal. También se considera la demanda ocasional originada por el turismo, la cual es generada por la población flotante.

Además se debe tomar en cuenta cualquier otra demanda producida por actividades no contempladas en la demanda urbana, tales como el riego y el gasto de mantenimiento del ecosistema de la Laguna de Tacarigua.

##### 3.1.1 Demanda Urbana

Los valores de la demanda urbana considerados en este informe, corresponden a las del Programa para el Aprovechamiento Integral de los Recursos Hidráulicos de la Zona Centro Norte (PAIRHZON) (1), y se muestran en el Cuadro N° 3.1.

CUADRO N° 3.1

DEMANDA URBANA (m<sup>3</sup>/s)

	1980	1990	2000	2010
Población Residente	0.44	0.78	1.28	1.36
Población Flotante	0.10	0.15	0.29	0.35
TOTAL.	0.54	0.93	1.57	1.71

##### 3.1.2 Demanda de Riego.

Dadas las amplias disponibilidades de agua en la Región de Barlovento y habiéndose identificado varias zonas susceptibles de ser regadas en esa región, se ha pensado plantear la posibilidad de que se tomen las provisiones para desarrollarlas, reservando 2,5 m<sup>3</sup>/s del agua disponible, para estos fines.

Debido a que sólo se ha considerado como reserva de agua en fuente, se tomará en cuenta únicamente en la demanda del año 2010.

### 3.1.3 Demanda Ecológica.

Existe un compromiso establecido de que, desde el embalse sobre el río Guapo se suministre entre los meses de enero a mayo, un gasto de mantenimiento del ecosistema de la Laguna de Tacarigua. Se ha previsto que el gasto sea de 550 l/s, lo que representa una demanda anual equivalente de 230 l/s (1).

### 3.1.4 Demanda Teórica Total.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se muestra a continuación un cuadro resumen de las demandas teóricas de la región Barloventeña.

CUADRO N° 3.2

DEMANDA TOTAL (m3/s)

USO	1980	1990	2000	2010
Urbano	0.54	0.93	1.57	1.71
Riego*	-	-	-	2.50
Ecológico	0.23	0.23	0.23	0.23
TOTAL.	0.77	1.16	1.80	4.44

### 3.2 Demanda Contingente.

Al estimar la demanda teórica de la región de Barlovento se tomó en cuenta no sólo la necesidad presente, sino también las condiciones futuras que pueden ser originadas por el desarrollo principalmente turístico, previsto para la zona. Debido a que en todas las estimaciones siempre existe un margen de incertidumbre que no puede ser previsto y considerando que en la región objeto de este informe se encuentran distribuidos abundantes recursos naturales para el aprovechamiento recreacional, que por su diversidad constituyen escenarios de apreciable valor que responden a las necesidades de recreación del área metropolitana de Caracas, se ha pensado en aumentar la demanda teórica urbana en un 15% para cubrir cualquier posible contingencia.

Las demandas de riego y ecológica se dejaron igual, ya que se consideran suficientemente cubiertas.

La demanda contingente por lo tanto se considera en el orden de los 4.61 m3/s.

CUADRO N° 3.3

DEMANDA CONTINGENTE (m3/s)

USO	Demanda Teórica 2010	Demanda Contingente
Urbano	1.71	1.98
Riego	2.50	2.50
Ecológico	0.23	0.23
TOTAL	4.44	4.71

#### 4. BALANCE EN FUENTE.

El balance en fuentes debe entenderse como una confrontación de la disponibilidad en fuentes con la demanda teórica al año 2000 y con la demanda contingente estimada para el año 2010.

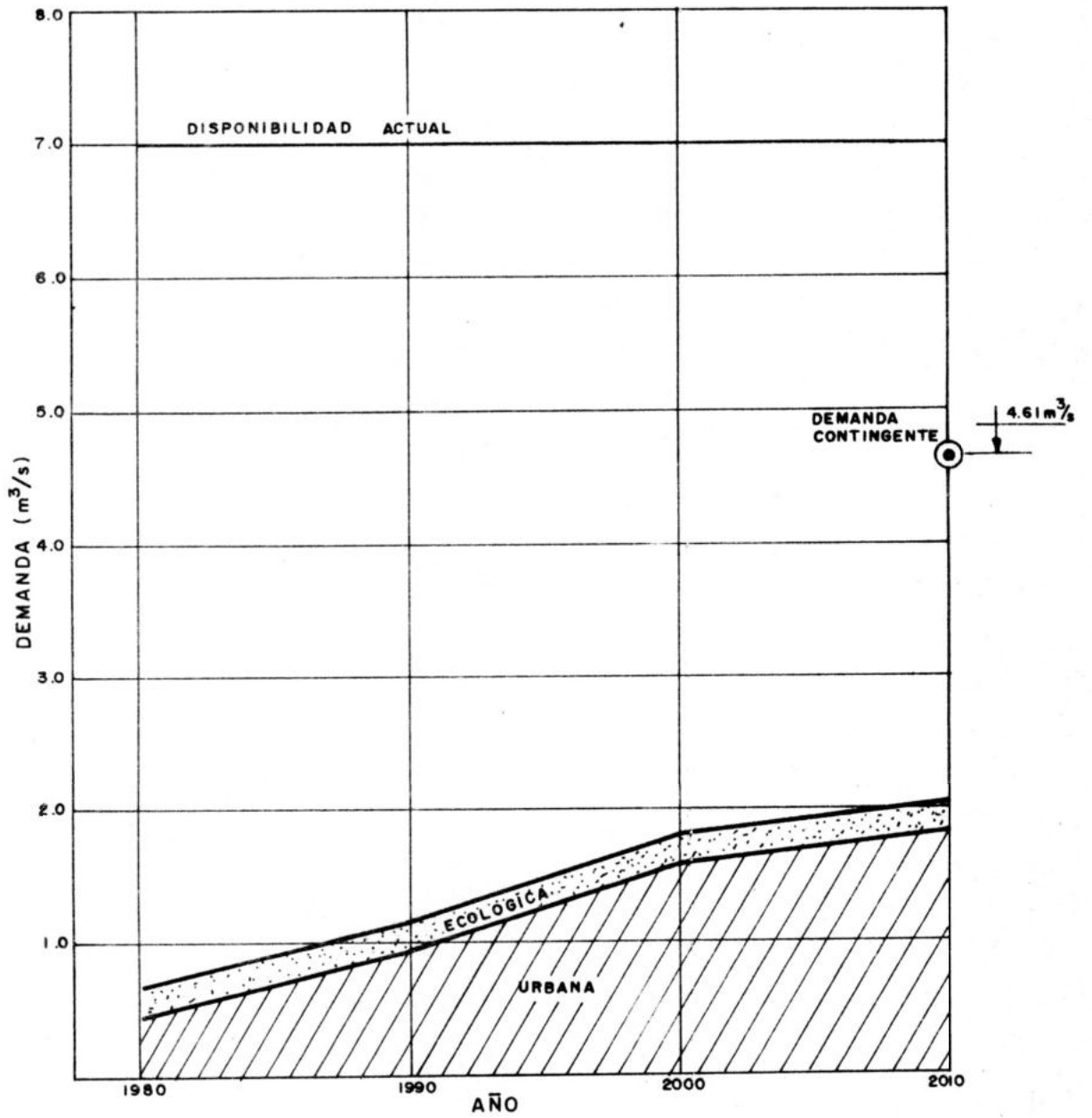
Para una mejor comprensión de esta comparación en fuentes se han preparado la Lámina 2 en la que se encuentran dibujadas:

- Las curvas de demanda teórica urbana y ecológica.
- La disponibilidad actual.
- La demanda contingente.

Al observar la Lámina 2 es evidente que el Sistema Costanero de Barlovento no requiere la incorporación de nuevas fuentes en un futuro previsible. Es de hacer notar que la disponibilidad usada en esta confrontación es la del embalse sobre el río Guapo únicamente y que la demanda teórica y contingente para el año 2010 considera una reserva de agua en fuentes para el desarrollo de áreas potenciales de riego en la región.

ABASTECIMIENTO DE AGUA AL  
SISTEMA REGIONAL DE BARLOVENTO

BALANCE EN FUENTE



## 5. BALANCE EN CENTRO DE CONSUMO.

Estos balances determinaran en términos cuantitativos como se presentan las perspectivas de abastecimiento a la entrada del centro de consumo, es decir una vez que el agua ha sido captada, tratada y conducida.

A los efectos de los balances en centro de consumo se ha utilizado el término "oferta" para significar la cantidad efectiva de agua que está disponible en cada uno de los elementos del sistema, y la cual está determinada por la disponibilidad de agua en fuentes o por las capacidades de aquellos elementos aguas abajo de ellas.

### 5.1 Oferta.

La oferta se considera como las capacidades máximas actuales de los componentes de la infraestructura de abastecimiento tales como obras de toma, planta de tratamiento y conducción.

#### 5.1.1 Obras de toma.

Según la referencia consultada (3) la obra de toma se encuentra ubicada en el estribo derecho de la presa. Fue diseñada de manera tal que se pudieran reducir al mínimo las pérdidas y así poder abastecer al sistema por gravedad. La estructura de toma está formada por un conducto de concreto, el cual internamente es de sección circular con 2.5 m de diámetro y exteriormente es de sección cuadrada. Se apoya directamente sobre una trinchera inclinada a 45°, excavada sobre el talud aguas arriba del estribo derecho, tiene aproximadamente 73 m de longitud y posee 3 tomas a diferentes cotas y provistas de compuertas deslizables y rejilla protectora. Según la misma referencia el gasto regulado por la toma es de 6 m<sup>3</sup>/s.

#### 5.1.2 Planta de Tratamiento.

La planta de tratamiento está ubicada aguas abajo del embalse cerca de la población El Guapo y tiene una capacidad de diseño de 1.500 l/s (1).

#### 5.1.3 Aducción.

A continuación se muestra el Cuadro N° 5.1 que contiene las características más importantes de los tramos de la aducción.

CUADRO N° 5.1

ADUCCION

TRAMO	LONGITUD m	DIAMETRO mm	CAPACIDAD l/s
1. Presa-Inmediaciones población El Guapo.....	5.846	1.500	1.400
2A. Inmediaciones población El Guapo - San Antonio.....	10.961	1.500	1.470
2B. San Antonio - San José de Río Chico.....	6.747 1.603	1.400 1.200	S.I
2C. San José de Río Chico-Río Chico.....	724 1.635	1.200 900	516
3. Río Chico-Tacarigua de la Laguna.....	13.000	300	S.I
4. Río Chico-Paparo.....	7.741	900	S.I
5. San José de Río Chico-Estanque San Juan.....	9.622	1.200	1.086
6. Estanques San Juan-Mamporal..	9.564	1.200	934
6A. Mamporal-Tacarigua de Mamporal.....	4.595	400	82
7. Mamporal-Sotillo-Higuerote..	15.403	900	816

\* Corresponde a los gastos de proyecto. Información obtenida de la Dirección de Proyectos Centro, INOS.

S.I: No se halló la información.

#### 5.1.4 Oferta al Centro de Consumo.

La capacidad máxima de la oferta a nivel de centro de consumo corresponde a la capacidad de diseño de la planta de tratamiento y se ubica en 1.500 l/s.

#### 5.2 Balances en Centro de Consumo.

Estos balances se han realizado con el propósito de detectar a tiempo los posibles conflictos de escasez. En primer término, se ha comparado el suministro actual con la demanda teórica del sistema en conjunto. Luego para el balance demanda oferta, se ha tratado de acercarse a lo que podría ser la realidad estableciéndose en el aparte 5.2.2 una hipótesis razonable de consumo probable y con ella se ha comparado la oferta al centro de consumo.

##### 5.2.1 Suministro Actual-Demanda Teórica.

El suministro de agua para 1983 es de 400 l/s, lo que representa el 68% de la demanda teórica para el mismo año.

##### 5.2.2 Hipótesis de Consumo Probable.

La demanda teórica no podrá ser totalmente satisfecha sino dentro de un plazo relativamente largo, bien sea porque el sistema de distribución de agua dentro de los propios centros no es capaz de hacerlo, porque no se han alcanzado los hábitos de consumo que fueron supuestos para calcular las demandas teóricas o porque simplemente, estas demandas han sido establecidas por encima de los valores con los cuales se han proyectado o se proyectan las obras de distribución. Por ello, a los fines de evaluar la capacidad del sistema para suministrar agua, no basta con comparar el suministro actual con la demanda teórica si no que, partiendo de esta comparación y conscientes de las limitaciones y obstáculos que se pueden tener en el sistema para satisfacer la demanda teórica de cada centro de consumo, se debió escoger entre muchas razonables, una hipótesis de "consumo probable" que sirva de base para el balance de demanda y oferta en el corto y mediano plazo, así como la "demanda teórica" y la "demanda contingente" sirvieron de base para el balance a más largo plazo, cuyo propósito era reservar los volúmenes de agua en fuentes para abastecimiento de poblaciones.

En la Lámina 3 se presenta la curva que representan la hipótesis de consumo probable para el sistema costanero de Barlovento, la cual se caracteriza por:

- El consumo probable para 1983 es igual que el suministro.
- A medida que se vayan alcanzando los hábitos y costumbres supuestos en el cálculo de la demanda, la curva de consumo probable se irá acercando a la curva de demanda teórica.

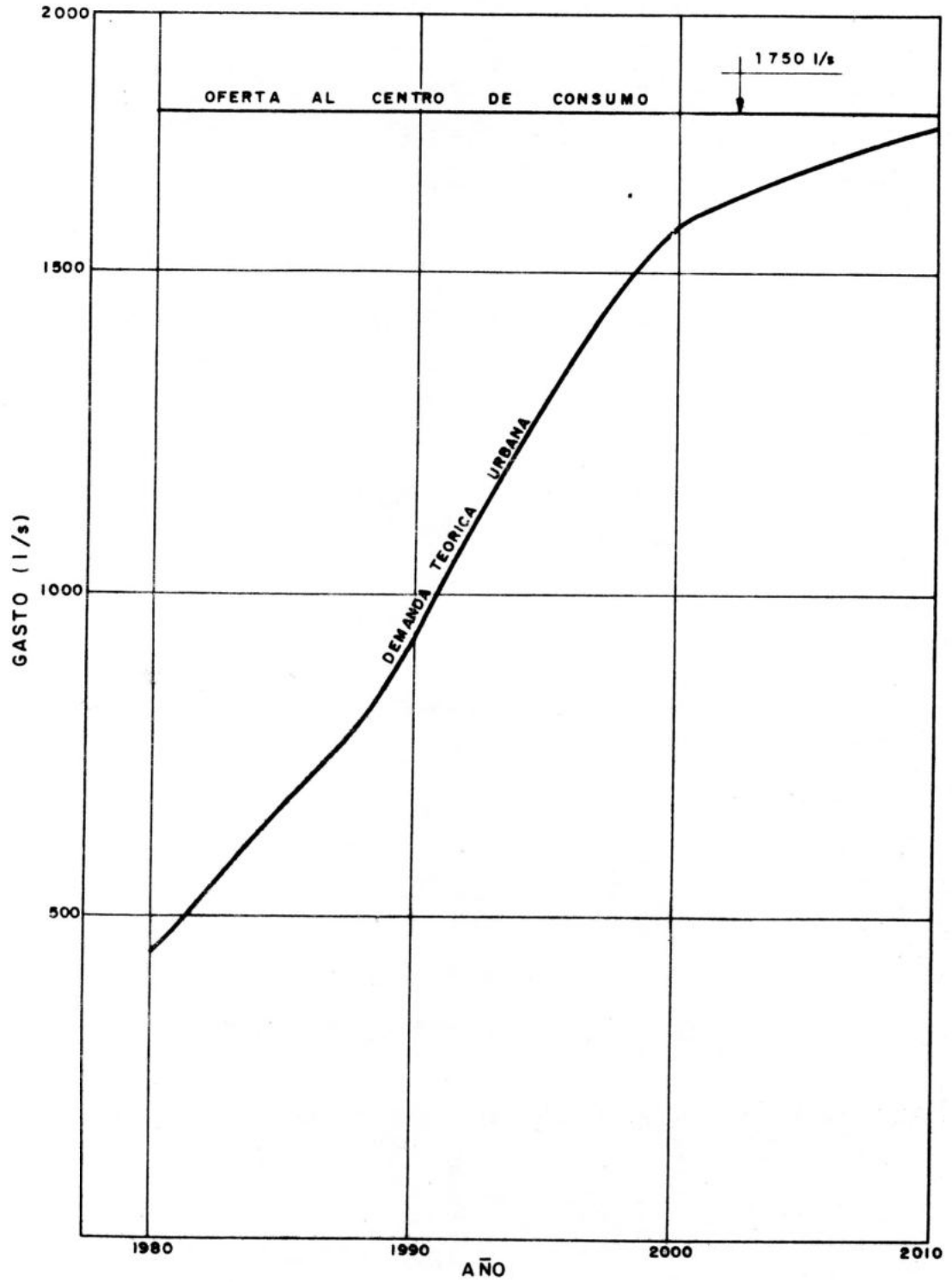
- Y para el año 2010 este centro de consumo estará plena y satisfactoriamente servido, igualándose la demanda teórica y el consumo probable.

### 5.2.3 Balance Oferta-Consumo Probable.

Del análisis de la Lámina 3 se concluye que las instalaciones de Sistema Costanero de Barlovento están en capacidad de abastecer el centro de consumo en el período que abarca este informe, es decir la oferta es suficiente hasta el año 2010 de cumplirse las demandas urbanas estimadas.

ABASTECIMIENTO DE AGUA AL  
SISTEMA REGIONAL DE BARLOVENTO

BALANCE EN CENTRO DE CONSUMO



## 6. CONCLUSIONES.

### 6.1 Fuentes.

a. El Embalse El Guamito sobre el río Guapo es capaz de regular un gasto de 7 m<sup>3</sup>/s con lo que puede, ampliamente, satisfacer las demandas teóricas y la demanda contingente de la región Barloventeña.

b. Aún considerando las debidas reservas en fuente, el embalse sobre el río Guapo dispone de un excedente de aproximadamente 2.5 m<sup>3</sup>/s que de ser necesario podría ser transferido o al Sistema Metropolitano de Caracas o al Litoral Central.

c. La disponibilidad adicional en fuentes de la región de Barlovento, compuesta por los ríos Cúpira, Chupaquire, Capaya y el agua subterránea, dan la suficiente holgura como para auspiciar cualquier desarrollo agrícola-pecuario y turístico-recreacional en la región. Esto unido a su cercanía con el área metropolitana de Caracas muestra una región de fácil desarrollo que no debe ser desaprovechada.

### 6.2 Centro de Consumo.

a. La oferta al centro de consumo es suficiente para satisfacer la demanda teórica estimada al 2010.

## 7. RECOMENDACIONES.

### 7.1 Fuentes.

a. Se debe evaluar más a fondo el rendimiento del acuífero de Barlovento para determinar los volúmenes seguros que podrían ser aprovechados.

b. Igualmente se debe realizar un programa para la instalación de estaciones hidrometeorológicas en Barlovento, asignándole prioridad a la red hidrométrica de los ríos Chupaquire, Capaya, Cúpira, Curiepe y Guapo, de manera de disponer en un lapso razonable, registros históricos de las variables hidroclimáticas que permitan la realización de un estudio hidrológico regional, para precisar los volúmenes de agua disponibles para el desarrollo integral de Barlovento.

c. Deberá evaluarse más detalladamente las áreas potencialmente regables identificadas en la región, de manera de poder precisar sus demandas de agua y su factibilidad de desarrollo.

d. El río Capaya podría comprometerse para el riego del área ubicada entre Caucagua y Curiepe, pero si se comprueba la existencia de agua subterránea en calidad y cantidad adecuada, este río podría ser destinado para el abastecimiento urbano de Caucagua, Guarenas y Guatire.

### 7.2 Centros de Consumo.

Deberá hacerse el esfuerzo de implementar un programa de macro y micromediciones en las redes de los distintos núcleos urbanos, turísticos y recreacionales que están en este momento en pleno desarrollo, de manera de poder contar con un instrumento seguro de diagnóstico de la operación del sistema y así poder lograr la óptima administración del servicio.

Deberá hacerse el esfuerzo de implementar un programa de macro y micromediciones en las redes de los distintos núcleos urbanos, turísticos y recreacionales que están en este momento en pleno desarrollo, de manera de poder contar con un instrumento seguro de diagnóstico de la operación del sistema y así poder lograr la óptima administración del servicio.

## BIBLIOGRAFIA

- (1) Plan para el Aprovechamiento Integral de los Recursos Hidráulicos de la Zona Centro Norte del País (PAIRHZON). Volúmenes I y II. INOS-MARNR. Caracas, 1984.
- (2) Estudio de Alternativas para aumentar la capacidad de alivio del Embalse El Guapo. Ing. Antonio Macipe. DGP-INOS (sin publicar).
- (3) Grandes Presas. Venezuela. Revista El Agua. Número Extraordinario. DGRH-MOP 1976.

**GLOSARIO**

## GLOSARIO

Se han reunido en este glosario algunos términos vinculados con la planificación del aprovechamiento de los recursos hidráulicos en general. Aunque son de uso común y frecuente entre los que se ocupan de la planificación, se ha considerado lo más conveniente definirlos para facilitar la lectura del presente documento al dejar sentado su significado.

**CAPACIDAD:** Es la cantidad de agua que cada uno de los diferentes componentes del sistema de abastecimiento, para una fecha determinada, pueden extraer, conducir, bombear o potabilizar bajo condiciones extremas de operación.

**CENTRO DE CONSUMO:** Es la ciudad o grupo de ciudades con sus poblaciones e industrias y otras actividades extraurbanas aledañas que, por razones geográficas, políticas, económicas e hidráulicas reciben agua desde una fuente, o desde un conjunto de fuentes pertenecientes a la misma cuenca o a diferentes cuencas, pero que han sido integradas en un sistema de abastecimiento por las ventajas de una operación en común.

**CONSUMO:** Es la cantidad de agua que, en promedio, el conjunto de usuarios de un sistema de abastecimiento podrá utilizar; de acuerdo con la capacidad del sistema de distribución, para satisfacer demandas determinadas por sus verdaderos usos y costumbres.

**DEMANDA:** Es la cantidad de agua que, en promedio, los usuarios de un sistema de abastecimiento pretenden utilizar de acuerdo a sus usos y costumbres. De no existir limitaciones técnicas ni administrativas en el servicio, el consumo y la demanda deberían ser iguales para la misma fecha.

**DEMANDA CONTINGENTE:** Corresponde a la demanda teórica del centro de consumo para el año 2010, incrementada en un porcentaje cuyo valor dependerá del grado de incertidumbre que se le pueda atribuir a la predicción de la demanda teórica a largo plazo. Equivale a la cantidad de agua que debería reservarse en la fuente de abastecimiento para que el agua no sea factor limitante del futuro desarrollo previsto para el centro de consumo en cuestión.

**DEMANDA TEORICA:** Es el volumen de agua que los usuarios de un sistema de abastecimiento pretenden utilizar, de acuerdo a unos usos y costumbres teóricos supuestos, suponiendo que no existiese restricción alguna en la oferta de agua.

**DEMANDA DOMESTICA:** Es la demanda provocada por la población en su residencia; incluye tanto los requerimientos debidos a necesidades vitales, aseo personal, instalaciones sanitarias, lavado de ropa y otros usos domésticos similares, como el agua requerida en los exteriores de las viviendas para el riego de jardines, limpieza y lavado de vehículos. Se calcula aplicando la dotación unitaria en litros por persona por día al total de la población residente.

**DEMANDA DE COMERCIO Y SERVICIOS:** Es la demanda provocada por la población fuera de su residencia; incluye tanto los requerimientos directos del personal y usuarios de oficinas, locales comerciales, restaurantes, cines y teatros, entre otros, como también los indirectos, debidos al agua utilizada en la preparación de alimentos, aire acondicionado, lavado, limpieza y otros usos similares. Se calcula aplicando la dotación unitaria en litros por empleado por día a la población ocupada en el sector terciario, es decir, a la fuerza de trabajo dedicada al comercio, instituciones financieras, transporte, almacenaje y comunicaciones, así como a los servicios.

**DEMANDA INDUSTRIAL:** Es la demanda provocada por las industrias dispersas en la ciudad y por la industria manufacturera fabril, por lo general concentrada en parques industriales. Se refiere al agua requerida por los procesos industriales e incluye también el agua para cubrir los requerimientos directos e indirectos del personal empleado. Se calcula aplicando la dotación unitaria en litros por empleado por día a la población ocupada en el sector secundario, es decir a la fuerza de trabajo dedicada a manufacturas, construcción, electricidad, gas, agua y servicios sanitarios.

**DEMANDA FLOTANTE:** Es la demanda provocada por personas residentes en ciudades y otros núcleos urbanos distintos al considerado, pero que temporalmente se encuentran allí por turismo, viajes de negocios y razones similares. Se calcula aplicando la dotación unitaria correspondiente, al usuario de la residencia temporal durante el lapso que dure la permanencia.

**DEMANDA PUBLICO-EDUCACIONAL:** Esta demanda unitaria se refiere al agua destinada a usos públicos y a la requerida por los estudiantes directa o indirectamente en los planteles educacionales. Se refiere, por una parte, a la demanda provocada por la población para la limpieza de calles y otras zonas públicas, para el riego de áreas verdes, centros recreativos comunales y parques públicos y a la requerida en hospitales, clínicas y establecimientos similares; se calcula aplicando la dotación unitaria a la población residente. Por otra parte, el agua requerida por la población educacional, se calcula aplicando la dotación unitaria en litros por estudiante por día a la población en edad estudiantil.

**DEMANDA UNITARIA:** Es el volumen de agua que, en promedio, una actividad urbana podría requerir según determinadas costumbres y características propias. Se consideran demandas unitarias a la doméstica, la de comercio y servicios, la público-educacional, la industrial, la flotante y las pérdidas en la red.

**DISPONIBILIDAD:** Corresponde a los volúmenes de agua que pueden ser extraídos de la fuente con 95% de garantía en el tiempo, es decir, con una probabilidad de falla anual del 5%.

**DOTACION:** Es la cantidad de agua necesaria para satisfacer apropiadamente los requerimientos de un centro de consumo, generalmente expresada en litros por persona por día.

**DOTACION UNITARIA:** Es la cantidad de agua necesaria para satisfacer apropiadamente los requisitos de determinada actividad urbana.

**INDUSTRIA EXTRAURBANA:** Son aquellos parques industriales, complejos industriales e industrias específicas que por su tamaño y otras características se encuentran usualmente ubicados fuera de los límites urbanos. Por lo general, son grandes consumidores de agua, no necesariamente potable, pero con estrictos requisitos de calidad.

**OFERTA:** Corresponde a los volúmenes de agua potable que pueden ser puestos al alcance del centro de consumo en la oportunidad, cantidad y calidad requeridas. La oferta está determinada por la capacidad máxima de las instalaciones que componen el sistema de abastecimiento, pero no puede ser mayor que la disponibilidad de agua en la fuente.

**POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA:** Corresponde a la definición de los censos generales de población, clasificada en los sectores primario, secundario y terciario.

**POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA EN EL SECTOR SECUNDARIO:** Comprende la fuerza de trabajo dedicada a industrias manufactureras y a la construcción, así como a los servicios públicos de electricidad, gas, agua potable y servicios sanitarios.

**POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA EN EL SECTOR TERCIARIO:** Comprende de la fuerza de trabajo dedicada a comercio e instituciones financieras, transporte, almacenaje y comunicaciones, así como a servicios urbanos, públicos y privados, con excepción de los mencionados en el sector secundario.

**POBLACION ESTUDIANTIL:** Comprende a la población que se encuentra en edad escolar, entre 5 y 14 años, sumada a los estudiantes de educación secundaria, superior y técnica mayores de 15 años.

**POBLACION FLOTANTE:** Son aquellas personas que residen en otros núcleos considerados, como por ejemplo turistas, comerciantes y agentes viajeros generalmente alojados en hoteles y otros hospedajes que conforman una población flotante de tipo permanente. También hay una población flotante circunstancial, representada por quienes habitan en sus residencias secundarias o quienes hacen uso de instalaciones de playa o montaña durante fines de semana y períodos vacacionales.

**PERDIDAS:** Se consideran como pérdidas a la diferencia entre el agua suministrada a la red y la utilizada realmente en el centro urbano. Se expresa como porcentaje de la demanda total.

**SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA:** Comprende el conjunto de obras de aprovechamiento e instalaciones mecánicas que permiten captar el agua en la fuente y conducirla hasta la planta de potabilización; para que una vez tratada pueda ser entregada al centro de consumo.

**SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE:** Comprende las redes de tuberías, estanques compensadores, instalaciones, equipos mecánicos y otros componentes físicos, así como también la organización con todos sus elementos técnicos y administrativos que permite conducir el agua potable desde la salida de la planta de tratamiento hasta cada uno de los usuarios que conforman la población servida.

**SUMINISTRO:** Corresponde a la cantidad de agua que llega al sistema de distribución, es decir, que es entregada al centro de consumo.

LISTADO DE LA SERIE DE PUBLICACIONES DE LA ACTUALIZACION  
DEL PLAN NACIONAL DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS

Serie*	Número DGSPCA/IT	TITULOS
I	139	Demandas Teóricas de Agua.
	145	Abastecimiento de Agua a Maracaibo y Costa Nororiental del Lago.
	146	Abastecimiento de Agua a Barcelona, Puerto La Cruz y Guanta.
	147	Abastecimiento al Acueducto Regional del Centro.
	148	Abastecimiento de Agua a Barquisimeto.
	149	Abastecimiento al Acueducto Regional del Táchira.
	150	Abastecimiento al Acueducto Metropolitano.
	151	Abastecimiento de Agua al Departamento Vargas.
	152	Abastecimiento de Agua a Ciudad Guayana.
	153	Abastecimiento de Agua a Costa Oriental del Lago de Maracaibo.
	154	Abastecimiento de Agua a Margarita y Coche.
	155	Abastecimiento de Agua al Sistema Carupanero.
	156	Abastecimiento de Agua a Cumaná.
	157	Abastecimiento de Agua a Puerto Cabello y Morón.
	158	Abastecimiento de Agua al Sistema Falconiano.
	175	Abastecimiento de Agua al Sistema Costanero de Barlovento.
	176	Abastecimiento de Agua a Maturín y Poblaciones vecinas.
	177	Abastecimiento de Agua a Ciudad Bolívar.
	178	Abastecimiento de Agua a Guanare.
	179	Abastecimiento de Agua a San Felipe y Poblaciones vecinas.
	180	Abastecimiento de Agua a Acarigua y Araure.
	181	Abastecimiento de Agua a Mérida y Poblaciones vecinas.
	182	Abastecimiento de Agua a Valera y Poblaciones vecinas.
	159	Polución de cuencas destinadas a Abastecimiento Urbano.
	160	Bases para un Programa de Control y Prevención de Inundaciones.
	161	Síntesis Nacional de Abastecimiento de Agua.
	192	Actualización del Diagnóstico de Inundaciones en Zona Urbana
II	162	Areas inundables: posibilidades de saneamiento.
	163	Areas regadas y áreas regables.
	196	Estimación del Potencial Nacional de Riego.
III	164	Inventario de Sitios de Aprovechamiento.
	165	Diagnóstico de Cuencas con Problemas de Polución.
	166	Rendimiento garantizado de los embalses Manuelote y Tulé.
	167	Rendimiento garantizado de los embalses Dos Cerritos y Atarigua.
	168	Rendimiento garantizado del embalse Burro Negro.
	169	Rendimiento garantizado del embalse Cumaripa.

\* Serie I: Agua en el Medio Urbano. Serie II: Agua y Agricultura.  
Serie III: Inventario Nacional del Recurso Agua.

Febrero 1985

IMPRESO EN EL DEPARTAMENTO  
DE  
REPRODUCCION GRAFICA  
DE LA  
DIRECCION GENERAL SECTORIAL  
DE  
PLANIFICACION Y ORDENACION  
MINISTERIO DEL AMBIENTE  
Y LOS  
RECURSOS NATURALES RENOVABLES  
CARACAS - VENEZUELA