



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

**ABASTECIMIENTO DE AGUA
A ACARIGUA Y ARAURE**

**Caracas, Febrero 85 (1ra. Reimpresion)
Serie Informes Tecnicos DGSPDA/IT/180**



APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRAULICOS
ACTUALIZACION DEL PLAN NACIONAL

ABASTECIMIENTO DE AGUA A ACARIGUA, ARAURE Y POBLACIONES VECINAS

Serie : Agua en el Medio Urbano

Serie de Informes Técnicos DGSP0A/IT/180
Caracas, Febrero 1985 (1ra. reimpresión).

RESUMEN

Este informe analiza la situación de abastecimiento de agua a Acarigua, Araure y a las localidades vecinas que se abastecen del mismo sistema, todas ellas ubicadas en el Estado Portuguesa.

Una vez definido el sistema y determinadas las disponibilidades de agua en fuentes, la oferta de la infraestructura y las demandas teóricas, se hicieron los respectivos balances con el objeto de orientar las decisiones que se deben tomar para mantener el equilibrio cuantitativo y cualitativo de los recursos hidráulicos en la región. No se llegaron a detectar los problemas de orden técnico y operacional a nivel de sistemas de distribución dentro del centro de consumo, ya que se consideró que dicho tema era demasiado importante para ser evaluado como parte del sistema de abastecimiento.

El informe finaliza con una serie de conclusiones y recomendaciones entre las cuales destaca un programa de mejoras en los campos de pozos, orientado al mantenimiento de los mismos y a nuevas perforaciones con el objeto de incrementar la oferta actual, de manera de poder satisfacer el consumo hasta tanto no se regule el río Acarigua. El informe también contiene varios anexos y un glosario.

INDICE GENERAL

INTRODUCCION.....	5
1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO ACTUAL.....	7
1.1 Centro de Consumo	
1.2 Descripción del Sistema de Abastecimiento Actual	
1.3 Suministro Actual	
2. DISPONIBILIDAD DE AGUA EN FUENTES.....	11
3. DEMANDAS.....	12
3.1 Demandas Teóricas	
3.1.1 Demanda Urbana	
3.1.2 Demanda de Riego	
3.2 Demanda Contingente	
4. BALANCE EN FUENTES.....	14
5. BALANCE EN CENTRO DE CONSUMO.....	16
5.1 Oferta	
5.1.1 Fuentes	
5.1.2 Planta de Tratamiento	
5.1.3 Aducciones	
5.1.4 Estaciones de Bombeo	
5.1.5 Oferta al centro de consumo	
5.2 Balance en Centro de Consumo	
5.2.1 Demanda-Suministro Actual	
5.2.2 Hipótesis de Consumo Probable	
5.2.3 Balance Oferta - Consumo Probable	
6. CONCLUSIONES.....	21
6.1 Fuentes	
6.2 Centro de Consumo	
7. RECOMENDACIONES.....	24
7.1 Fuentes	
7.2 Centro de Consumo	

BIBLIOGRAFIA.....	25
-------------------	----

ANEXOS

1. Características Demográficas del Centro de Consumo.
2. Proyecciones de población de las localidades vecinas.
3. Suministro actual de agua a localidades vecinas.
4. Demandas de las localidades vecinas.
5. Demandas Unitarias de Acarigua y Araure.

GLOSARIO

INDICE DE CUADROS

Número	Pág.
1.1 Población.....	7
1.2 Suministro Actual.....	10
3.1 Demanda Urbana.....	12
5.1 Características de las Aducciones.....	17
5.2 Oferta al Centro de Consumo.....	19

INDICE DE LAMINAS

Número	Pág.
1 Sistema de Abastecimiento Actual de Acarigua-Araure....	9
2 Balance en Fuentes.....	15
3 Balance en Centros de Consumo.....	21

INTRODUCCION

El presente estudio forma parte de los informes que constituirán la base de la actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, proceso al cual se ha abocado el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR), con el objeto de disponer de un instrumento idóneo que le permita proporcionar oportunamente orientaciones técnicamente sustentadas, que sean requeridas para tomar las decisiones necesarias para enfrentar posibles conflictos que puedan suscitarse en el aprovechamiento de los recursos hidráulicos, teniendo como horizonte inmediato los albores del siglo XXI, sin dejar de tener presente la obligación de suministrar elementos de juicio ciertos que permitan solventar problemas existentes en la presente década.

El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables decidió que el proceso de actualización del Plan se realizara 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. Igualmente es de mencionarse que la actualización pretende obtener respuestas sin recurrir a nuevos estudios o a análisis adicionales que mejores o actualicen la información básica, es decir, los trabajos de actualización del Plan van a aprovechar toda la labor sistemática que se ha venido adelantando de análisis, ordenamiento, depuración, procesamiento y actualización de los datos e informaciones existente a la fecha, actividades las cuales han venido siendo realizadas desde el momento de la aprobación del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos en 1970, inicialmente por la Oficina Ejecutiva de la Comisión del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos (COPLANARH) y más recientemente por la Dirección de Planificación de los Recursos Hidráulicos del MARNR y por las Direcciones de Planes de Desarrollo y de Proyectos del INOS, en cuanto a abastecimiento de agua se refiere.

La metodología general de análisis es similar a la utilizada previamente por COPLANARH, es decir, mediante la realización de balances demandas-disponibilidades y demandas-ofertas, a fin de evitar improvisaciones. Tanto los funcionarios del MARNR como del INOS trabajaron coordinadamente en la preparación y revisión del informe final del estudio realizado.

En este documento se estudia el abastecimiento de agua potable al centro de consumo constituido por las ciudades de Acarigua y Araure y las localidades de Agua Blanca, San Rafael de Onoto, Payara, Sabanetica, La Misión, Píritu, Villa Bruzual, Mijagüito, Las Marías, Espinital y Colonia Turén, poblaciones todas ubicadas en el Estado Portuguesa.

Durante la ejecución del estudio se utilizó información básica existente en el MARNR relacionada con el sistema de abastecimiento considerando, tanto en cuanto a las condiciones hidrológicas de las fuentes como en cuanto a las características físicas del propio sistema referente a sus

instalaciones de captación, conducción, tratamiento y bombeo, y sus posibilidades de expansión. Se realizaron contactos personales con funcionarios de la Fundación para el Desarrollo de la Región Centro-Occidental (FUDECO) y del Instituto Nacional de Obras Sanitarias (INOS) a nivel local, de quienes también se obtuvo documentación escrita. El informe incluye igualmente los balances Demandas-Disponibilidades y Demandas-Ofertas.

Consideraciones importantes en la realización del informe constituyeron las relativas a:

- La situación de déficit de agua potable que viene sufriendo Acarigua-Araure, donde algunas zonas solamente reciben agua algunas horas al día y en forma irregular.
- La necesidad de continuar con la operación y aprovechamiento conjuntos de aguas subterráneas y aguas superficiales.
- El posible desarrollo agroindustrial que podría esperarse en un futuro próximo en la zona que circunda a Acarigua-Araure, tendría una apreciable influencia en el crecimiento poblacional de esta localidad, incrementando las demandas de agua potable calculadas.

Para finalizar el informe, se presentan conclusiones y se hacen unas proposiciones relativas a acciones conducentes a un mejor aprovechamiento inmediato y futuro del sistema.

Como anexos se incluyen algunos cuadros de datos que pueden resultar de utilidad para revisiones y actualizaciones futuras. Se incluye además un glosario con términos que tienen un significado especial.

1. SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

1.1 Centros de Consumo

Las localidades a las cuales se refiere el presente informe son las de Acarigua-Araure, ubicadas en el Estado Portuguesa, que conforman una mancomunidad, y en consecuencia tiene algunos de sus servicios públicos, como el abastecimiento de agua potable, totalmente integrados.

En los análisis a ser realizados acerca de Acarigua-Araure, es necesario incluir las consideraciones respectivas que se refieran a las poblaciones de Agua Blanca, San Rafael de Onoto, Payara, Sabanetica, La Misión, Píritu, Villa Bruzual, Colonia Turén, Mijagüito, Las Marías y Espinital ya que son abastecidas desde las mismas fuentes.

A los fines de la actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, el MARNR preparó un documento de demandas de agua (2), del cual se tomaron las características demográficas de Acarigua y Araure, actuales y futuras; las proyecciones para las otras poblaciones fueron tomadas del estudio realizado para el Proyecto de Sistemas Ambientales que adelanta el MARNR (3). Estas se presentan en los anexos 1 y 2 y se resumen a continuación.

CUADRO 1.1

POBLACION

NUCLEO URBANO	1971	1980	1990	2000
Acarigua	64.860	97.707	143.079	191.104
Araure	27.970	44.692	67.713	91.713
Otras Poblaciones	41.343	49.179	64.421	82.265
TOTAL	134.173	191.578	275.213	365.082

FUENTE: Referencias 2 y 3

NOTA: No se citan los datos de población del censo de 1981, pues aún no están disponibles a nivel de centros poblados.

1.2 Descripción del Sistema Actual

El centro de consumo en estudio conformado por las ciudades de Acarigua y Araure y sus poblaciones aledañas, tienen como fuentes de abastecimiento de agua al río Acarigua, que alimenta al llamado sistema Camburito, la Quebrada Araure y los aprovechamientos de aguas subterráneas ubicados en los alrededores de esas ciudades.

El Sistema Camburito (Ver Lámina 1) también abastece de agua potable a las localidades de Payara, Colonia Turén, Sabanetica, La Misión, Píritu, Villa Bruzual, Mijagüito, Las Marías y Espinital. Desde la derivación, donde son captadas las aguas del río Acarigua, son pasadas a través de unos desarenadores y unos presedimentadores ubicados en las cercanías de la toma, antes de ser conducidas hasta la planta de tratamiento a través de una tubería de 1060 mm (42") de diámetro. Luego de ser tratada, el agua es conducida por gravedad hasta un estanque de 17.000 m³ de capacidad situado en las afuera de Acarigua de donde salen dos tuberías principales: una toma dirección sureste para abastecer a Acarigua-Araure, Payara, Sabanetica, Espinital, La Misión, Las Marías, Villa Bruzual, Colonia Turén, Píritu y Mijagüito y la otra se dirige hacia Agua Blanca y San Rafael de Onoto ubicadas al este de Acarigua.

Sobre la quebrada Araure existe una pequeña derivación y una toma reparada recientemente, además de una galería filtrante. De allí se extraen aproximadamente 60 l/s, que no reciben ningún tratamiento por ser agua de buena calidad, la cual es bombeada directamente a la red. La cuenca de la quebrada se decretó zona de protección hidráulica y es actualmente conocida como Bosque Mitar.

Los aprovechamientos subterráneos están constituidos por varios campos de pozos:

- Campo de Pozos de Durigua al sureste
- Campo de Pozos de Acarigua al Suroeste
- Campo de Pozos al oeste
- Campo de Pozos en ciudad
- Campo de pozos en la Quebrada Araure

El agua de estas fuentes es bombeada directamente contra la red y las conducciones de cada campo de pozos se incorporan independientemente a la distribución. El envío de agua desde estos campos de pozos no es regular debido a la frecuentes interrupciones del servicio de energía eléctrica.

1.3 Suministro Actual

De acuerdo a informaciones del INOS local, el año pasado (1983) se suministró a través del Sistema Camburito un gasto promedio de 561 l/s, de los cuales 78 l/s se enviaban a las otras poblaciones, las cuales complementaban su consumo de agua con sus fuentes propias, según se muestra en

el anexo 3 de este informe. Las fuentes subterráneas que en un tiempo constituyeron la única fuente de abastecimiento de Acarigua y Araure, tienen según FUDECO (1), una capacidad de producción de 628 l/s, pero en la actualidad se cree que su aporte medio anual es mínimo, ya que la mayor parte del suministro proviene del río Acarigua.

Es importante destacar que para cuando se realizó el mencionado estudio (1) el abastecimiento de agua se hacía desde los campos de pozos, ya que la toma de Camburito no operaba por encontrarse en reparación.

CUADRO 1.2
SUMINISTRO ACTUAL

NUCLEO URBANO	FUENTE	GASTO 1/s	CONSUMO UNITARIO APARENTE** 1/p/d
Acarigua-Araure	Sistema Camburito	483	293
Otras localidades*	Sistema Camburito	78	
	Fuentes propias	149	320
TOTAL		710	

* El suministro a estas poblaciones está más detallado en el anexo 3.

** Es aparente pues se calculó en base a la población total.

2. DISPONIBILIDAD DE AGUA EN FUENTES

Como se dijo anteriormente, las fuentes de abastecimiento de las ciudades de Acarigua y Araure, son el río Acarigua (Sistema Camburito), la Quebrada Araure y los aprovechamientos subterráneos de la zona.

Para el río Acarigua se ha tomado un gasto mínimo de 320 l/s (6) en el sitio de toma del INOS, habiéndose registrado en el Puente Acarigua uno de 250 l/s, en un período de 24 años (6). Las obras de toma y aducción del Río Acarigua fueron proyectadas tomando en cuenta que en un plazo, para ese entonces muy breve, se iba a regular el río Acarigua: primero en Yacambú y luego en Dos Bocas. En vista de la situación actual de los embalses mencionados (el primero no se ha terminado y el segundo no se ha decidido construirlo) se ha determinado (6) que se pueden presentar con muy alta probabilidad ($T_r=1,1$ años) gastos mínimos de unos 1.500 l/s durante 3 días consecutivos. Por otra parte, dada la variabilidad del caudal en el río Acarigua parecería razonable suponer, a menos que con un estudio detallado se demuestre lo contrario, que el gasto mínimo durante el 95% del tiempo puede ser igual o mayor que 2000 l/s.

En la quebrada Araure se han aforado gastos de hasta 100 l/s, pero se puede suponer que a través de la toma de aguas superficiales y de la Galería filtrante se podría disponer de un gasto de 60 l/s, igual a lo que se extrae en la actualidad.

La disponibilidad aumentará considerablemente cuando entre en funcionamiento el embalse Yacambú, pues allí se tiene prevista una descarga continua al río Acarigua que variará entre 1 y 3 m³/s.

En cuanto a las aguas subterráneas se tiene que los campos de pozos de Durigua, los de la ciudad y los de los alrededores tienen capacidad para producir 628 l/s (1). Sin embargo, la disponibilidad debe ser mucho mayor ya, que el acuífero es uno de los mejores de los Altos Llanos Occidentales.

En conclusión, la disponibilidad conjunta futura de aguas superficiales y subterráneas podría ser mayor de 5 m³/s, si se supone que más de la mitad de la misma se le asigna a las aguas subterráneas.

3. DEMANDAS

3.1 Demandas Teóricas

3.1.1 Demandas Urbanas

Las demandas de agua para el abastecimiento urbano de las ciudades de Acarigua y Araure fueron tomadas del estudio realizado por el MARNR (2) a los fines específicos de la actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, cuya composición se detalla en el anexo 5.

En cuanto a las demandas de las otras poblaciones que se abastecen del sistema Camburito, fueron estimadas en el anexo 4, de acuerdo a los cálculos realizados en el anexo 2.

CUADRO N° 3.1

DEMANDAS TEORICAS URBANAS (1/s)

AÑO	ACARIGUA	ARAURE	OTRAS POBLACIONES *	TOTAL
1971	309	128	-	437
1980	481	213	21	715
1990	733	337	74	1.144
2000	1.020	479	136	1.635
2010	1.422	682	199	2.303

(*) Estimadas (Ver anexo 4)

Fuente: Referencia 2.

3.1.2 Demanda de Riego

El riego se realiza mediante pozos explotados por los agricultores particulares. Cuando se concibió el proyecto de la derivación del Río Acarigua en Camburito, se pensó que al cumplirse la tercera etapa, que correspondía a la regulación del río y a una toma en Dos Bocas, se podía destinar la derivación para riego. En la actualidad no se tiene programado abastecer ningún sistema público ni particular con aguas superficiales provenientes de las fuentes asignadas al abastecimiento de agua al medio urbano.

Según la información recabada acerca del sistema de abastecimiento de Acarigua y Araure, se conoció que no existen otros compromisos que no sea el urbano para dicho sistema, por lo que no se contemplan otras demandas.

3.2 Demanda Contingente

En vista de que el centro de consumo Acarigua-Araure en la actualidad cuenta con una población de casi 200 mil habitantes, y para fines del período cubierto por el presente informe (2010) debería alcanzar aproximadamente los 400 mil habitantes, según las proyecciones de población utilizadas (2), y además por tratarse de núcleos urbanos intermedios que constituyen una de las áreas prioritarias de desarrollo del país, con un comportamiento bastante estable, se considera poco factible, que ocurran cambios importantes en las tendencias de crecimiento de la población. En consecuencia, como el grado de incertidumbre asociado a las demandas futuras se estima bajo, la demanda contingente de agua con fines urbanos ha sido obtenida multiplicando la demanda estimada para el año 2010 para las ciudades de Acarigua y Araure, por un factor de 1,1. La demanda contingente del resto de las otras pequeñas localidades abastecidas por el mismo Sistema Camburito, para las que no pueden establecerse los mismos criterios, ha sido obtenida a partir de la demanda teórica para el año 2010 multiplicada por un factor de 1,2, obteniéndose como resultado una demanda contingente total de 2.553 l/s.

4. BALANCE EN FUENTES

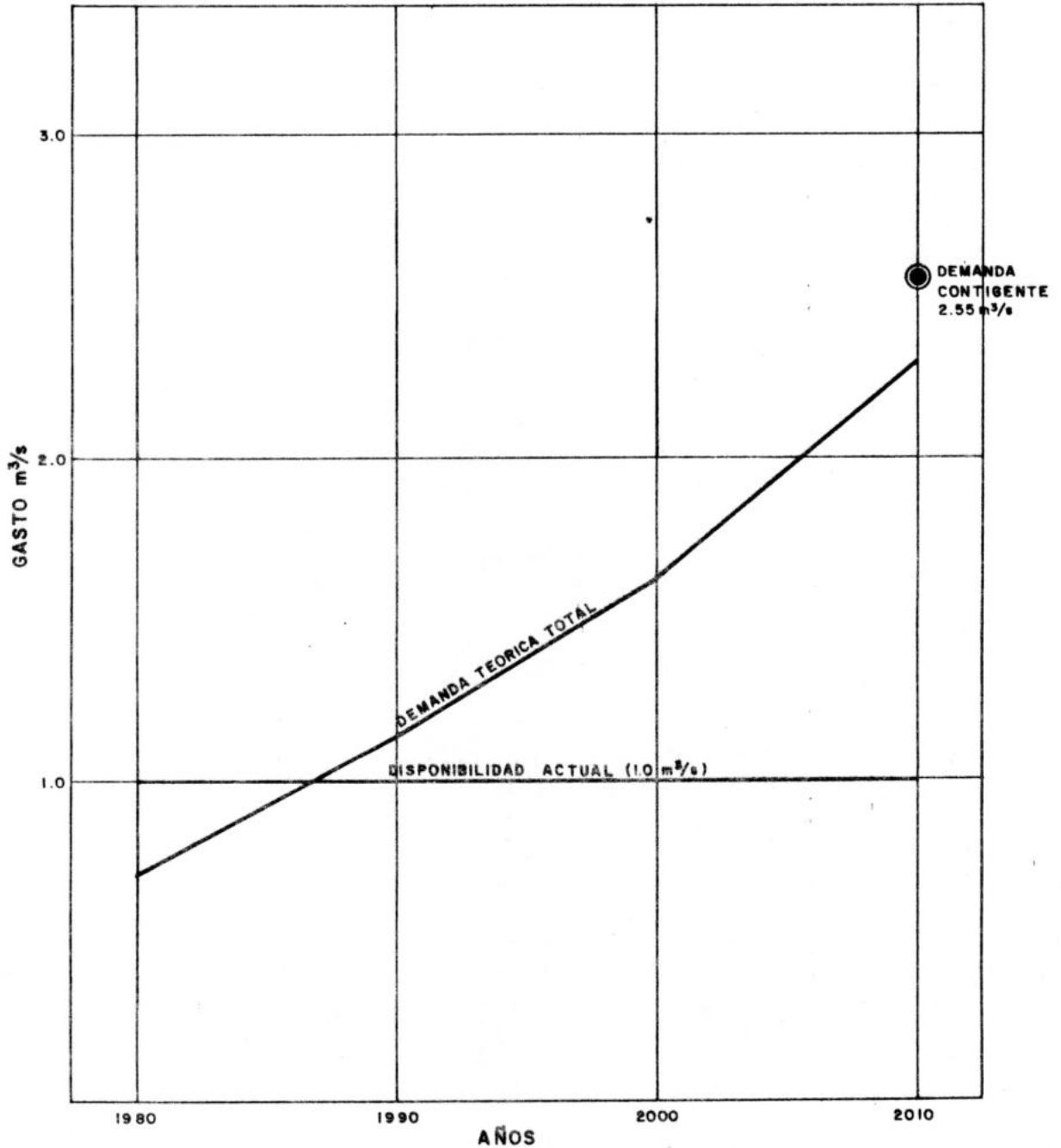
El balance en fuentes debe entenderse como una confrontación a largo plazo, de las disponibilidades en fuentes con las demandas teórica y contingente, para determinar si se dispone de suficientes reservas como para que el agua no sea factor limitante del desarrollo del centro de consumo considerado.

Para una mejor comprensión de esta comparación se ha preparado la Lámina 2, en la que se puede observar la curva de demanda teórica y la demanda contingente.

Del análisis de dicha Lámina se desprende que el centro de consumo en estudio no presentará problemas de abastecimiento en cuanto a fuentes, debido a que la disponibilidad supuesta razonablemente en 5 m³/s, constituida por el Río Acarigua y las aguas subterráneas, es mucho mayor que la demanda contingente calculada.

No hay que olvidar que la disponibilidad de aguas subterráneas se ha supuesto en unos 3 m³/s lo cual está por debajo de la potencialidad de aprovechamiento del acuífero.

**ABASTECIMIENTO DE AGUA A
AÇARIGUA - ARAURE
BALANCE EN FUENTES**



DISPONIBILIDAD ACTUAL	
RIO ACARIGUA (Q _{min})	300 l/s
QDA. ARAURE	60 l/s
CAMPO DE POZOS Y OTRAS FUENTES	<u>630 l/s</u>
TOTAL	≈1000 l/s

DISPONIBILIDAD FUTURA:	
R. ACARIGUA (REGULADO)	2000 l/s
CAMPO DE POZOS Y OTRAS FUENTES	<u>3000 l/s</u>
TOTAL	5000 l/s

5. BALANCE EN CENTRO DE CONSUMO

Este balance determinará en términos cuantitativos las perspectivas de abastecimiento al sistema de distribución. Se ha utilizado el término "oferta" para significar la cantidad efectiva de agua que a través de los elementos que conforman el sistema de abastecimiento, puede estar disponible en el centro de consumo.

5.1 Oferta

La oferta se cuantifica de acuerdo a las capacidades de las instalaciones que conducen el agua desde la fuente hasta el sitio de consumo.

En la Lámina 1 se muestra un esquema del abastecimiento de Acarigua-Araure con los detalles más relevantes de las partes que lo conforman.

5.1.1 Tomas

El sistema de abastecimiento de agua para Acarigua, Araure y poblaciones vecinas se surte de aguas superficiales, subsuperficiales y subterráneas; las cuales de acuerdo a su capacidad de captación (1) podrían discriminarse de la siguiente manera: la toma sobre el río Acarigua (Camburito) tiene una capacidad estimada como 1.200 l/s en base a la cota a la cual están situados los presedimentadores. De la quebrada Araure sólo se podrán captar en fecha próxima (septiembre-1984) 50 l/s y en los campos de pozos se tiene una capacidad actual de producción de 628 l/s para un total de aproximadamente 1.900 l/s.

5.1.2 Planta de Tratamiento

Como se puede apreciar en la Lámina 1, el Sistema Camburito cuenta con una planta de tratamiento ubicada en las inmediaciones de la derivación del Acarigua con una capacidad operativa de 800 l/s.

Es importante señalar que el agua de las fuentes subterráneas que abastecen a Acarigua y Araure es enviada para el consumo sin cloración y no existen provisiones para modificar tal situación.

5.2.3 Aducciones

En el Cuadro 5.1 que se presenta a continuación, se encuentran las características de las aducciones.

CUADRO N° 5.1

CARACTERISTICAS DE LA ADUCCION

ADUCCION	MATERIAL	DIAMETRO	LONGITUD (km)	CAPACIDAD (l/s)	OBSERVACIONES
SISTEMA CAMBURITO					
Toma-Planta de Tratamiento	Acero	1060 mm 42"	1,7	1.200	Gravedad
Planta Tratamiento Estanque Compensación 1	Acero	1060 mm 42"	12,1	1.800*	Gravedad
Estanque Compensación 1 Estanque Compensación 2	Acero	750 mm 30"	3,0	700*	Gravedad
Quebrada Araure	Acero	400 mm 16"	S.I	430**	Bombeo
FUENTES SUBTERRANEAS					
Aducción Durigua	Acero	400 mm 16"	S.I.	430**	Bombeo
Aducción Acarigua Suroeste	Acero	400 mm 16"	S.I.	430**	Bombeo
Aducción Acarigua Oeste	Acero	300 mm 12"	S.I.	100**	Bombeo
Aducción Acarigua Ciudad	Acero	300 mm 12"	S.I.	100**	Bombeo

(*) Tomadas del Proyecto Aducción Camburito-Araure. Vol.II. DGP-INOS.Febrero 1976.

(**) Estimaciones realizadas según las notas para el curso "Diseño de Tuberías" Postgrado de Recursos Hidráulicos, Universidad Simón Bolívar. Ing. M.V. Méndez, 1983.

S.I: Sin información.

Debe señalarse que en cuanto a las conducciones provenientes de las fuentes subterráneas, para las mismas no se realizará un balance entre su capacidad y la demanda de agua potable, porque no constituyen aducciones en el sentido en que se han venido tomando en estos informes, aunque sí se puede afirmar como producto de la comparación de su capacidad hidráulica con la capacidad de producción de los respectivos pozos que son suficientemente capaces para conducir los gastos que se pueden extraer de cada uno de los mismos, de acuerdo a su producción estimada.

5.1.4 Estaciones de Bombeo

En la Lámina 1 se puede observar que las estaciones de bombeo existentes pertenecen al antiguo sistema urbano de distribución de agua potable de Acarigua y Araure, que requería que el agua proveniente de la Quebrada Araure fuese elevada hasta el nivel de operación de los estanques de almacenamiento. Por lo tanto, en la actualidad no existe bombeo, pues el Sistema Camburito funciona por gravedad.

5.1.5 Oferta al Centro de Consumo

La oferta al Sistema Camburito es de 800 l/s limitada por la capacidad de la planta de tratamiento. En 24 años de registros el gasto del río Acarigua en Puente Acarigua ha sido menor de 390 l/s en tres oportunidades. Se ha estimado (6) que en la toma, el gasto mínimo durante tres días consecutivos debe ser del orden de los 300 l/s.

En lo que a agua subterránea se refiere, la capacidad máxima de extracción de los pozos es de 628 l/s de agua de buena calidad (1) (ver Cuadro 5.2)

Actualmente Acarigua-Araure se está abasteciendo principalmente del Sistema Camburito. Como el agua de los pozos no recibe ningún tratamiento, su oferta se considera suplementaria a la de las aguas superficiales.

La Quebrada Araure ofrece un caudal de 50 l/s, limitado por la capacidad propia de la fuente y de la toma.

Actualmente se está llevando a cabo un programa de mejoramiento de los pozos, y se propone, como se puede apreciar en la curva de oferta de la Lámina 3, la construcción de nuevos pozos y estanques recolectores para obtener así una mejor operación. Esto irá incrementando la oferta paulatinamente hasta llegar a 1.500 l/s aproximadamente lo cual satisface la demanda teórica hasta el año 1998.

5.2 Balance en centro de consumo.

En este balance se ha confrontado la demanda con el suministro actual y la oferta con el consumo probable, con el propósito de detectar las posibles fallas que en el sistema de abastecimiento de agua, puedan ocasionar escasez al centro de consumo.

CUADRO 5.2

OFERTA ACTUAL AL CENTRO DE CONSUMO

FUENTE	MINIMA l/s	MAXIMA l/s
Río Acarigua	300 (*)	800 (**)
Quebrada Araure	50	50
Campos de pozos de Durigua	240	
Campos de pozos de Acarigua	214	
Campos de pozos al Oeste	60	300 (***)
Campos de pozos en ciudad	90	
Campos de pozos en Quebrada Araure	24	
TOTAL	978	1.150

- (*) Caudal mínimo absoluto del río Acarigua
 (**) Capacidad de la planta de tratamiento
 (***) Producción de todos los pozos a 50% de capacidad

5.2.1 Balance Demanda-Suministro Actual

La demanda para 1983 corresponde a la demanda teórica calculada (2). En cuanto al suministro para 1983, las cifras provienen del Cuadro 1.2 el cual contiene información suministrada por el INOS local. Se observa que la demanda teórica actual es mayor que el volumen que efectivamente está siéndole suministrado al centro de consumo objeto del presente análisis; si a esto se añade que una parte importante de las áreas donde habitan personas de bajos ingresos carecen de redes de distribución, y en consecuencia, se dificulta el suministro del agua potable, ello implica que existe un déficit de agua que debe ser corregido a la brevedad con una sana política administrativa.

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 aguas dentro de los propios centros no es capaz de hacerlo, o porque no se han alcanzado los hábitos de consumo que fueron supuestos para calcular las demandas teóricas. 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, sino que, partiendo de esta comparación y concientes de las limitaciones y obstáculos que se puedan tener en el sistema para satisfacer las demandas teóricas de cada cen-

tro de consumo, se debió escoger entre muchas razonables, una hipótesis de "consumo probable" que sirva de base para el balance de demandas y ofertas en el corto y mediano plazo, cuyo propósito era reservar en fuentes los volúmenes de agua para abastecimiento de poblaciones.

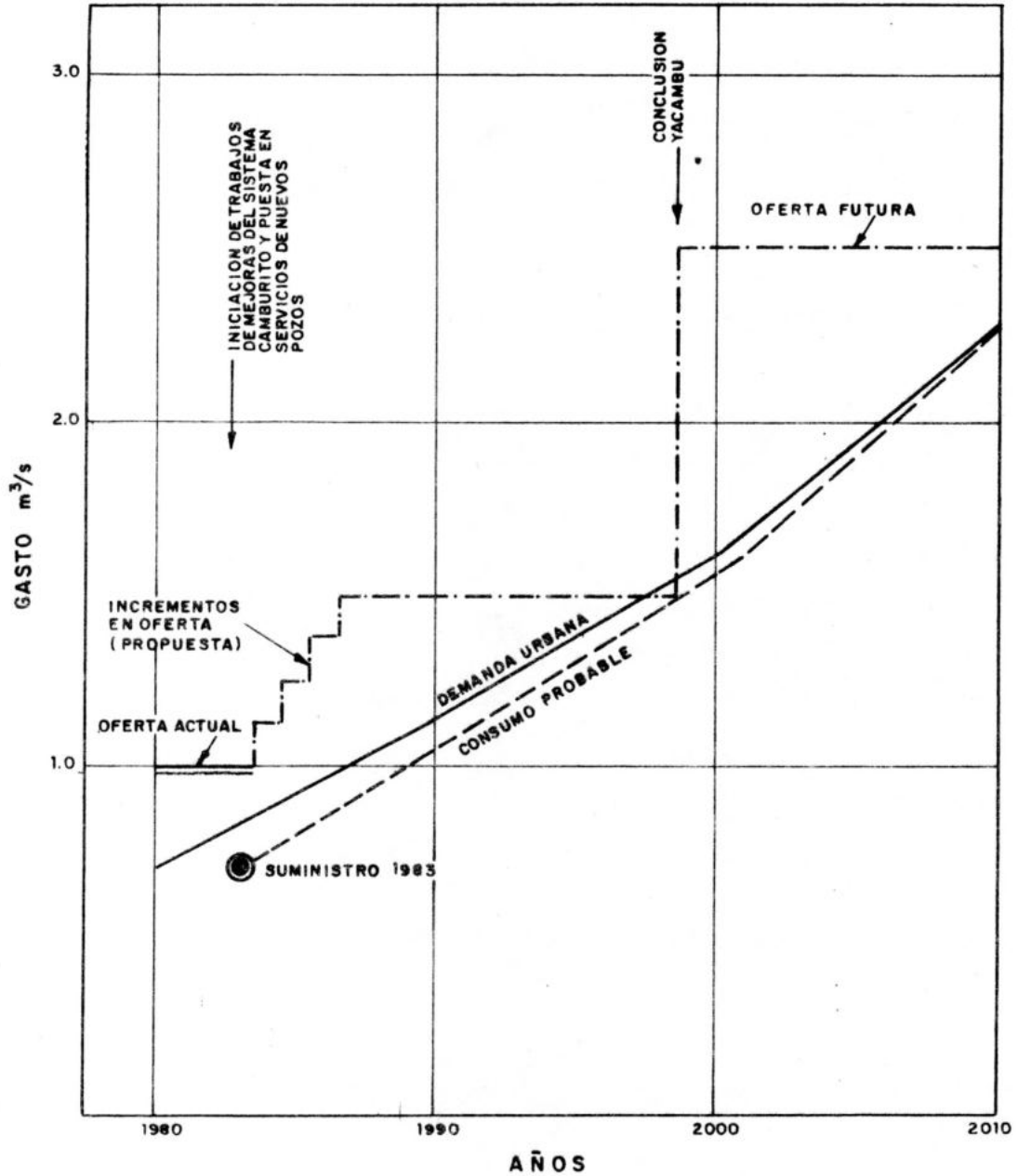
En la Lámina 3 se ha trazado la curva que representa la hipótesis de consumo probable para Acarigua, Araure y demás poblaciones vecinas, la cual partiendo del suministro actual y de acuerdo con un mejor manejo del sistema en todas sus partes y luego de haber alcanzado los hábitos de consumo supuestos en el cálculo de las demandas, igualará a ésta en el año 2010.

5.2.3 Balance Oferta-Consumo Probable

En la confrontación del consumo probable con la oferta actual, representada por el gasto mínimo del río Acarigua en el sitio de toma, por la capacidad total de producción de los pozos y por la quebrada Araure, en 978 l/s, se deduce que se podrá satisfacer el consumo hasta 1988. Pero si se pone en práctica un programa de mejoras en los campos de pozos, dándole un mayor mantenimiento y abriendo nuevos pozos de manera de incrementar la oferta, como se muestra en la Lámina 3, hasta llevarla a 1.500 l/s el consumo se podrá satisfacer hasta finales de la década de los 90.

Si para entonces se pudiese terminar la presa de Yacambú o se construyese la presa Dos Bocas, se lograría poder regular el gasto del río Acarigua en el sitio de toma del Sistema Camburito, con ello la oferta aumentaría considerablemente y sería suficiente para satisfacer la demanda teórica al 2010 quedando también una reserva para contingencias.

ABASTECIMIENTO DE AGUA A ACARIGUA Y ARAURE
BALANCE EN CENTROS DE CONSUMO



6. CONCLUSIONES

6.1 Fuentes

- a) La disponibilidad estimada en las fuentes es suficiente para satisfacer la demanda teórica y la demanda contingente en el lapso abarcado por este estudio.
- b) El río Acarigua tiene un caudal muy variable, pues se registraron, en un período de 11 años en el Puente Acarigua, un gasto máximo de 828 m³/s, un gasto mínimo de 0,39 m³/s y un gasto medio de 30 m³/s.
- c) Hasta tanto no se regule el río Acarigua aguas arriba del sitio de toma del Sistema Camburito, no se podrá disponer del gasto aprovechable y por lo tanto se tendrá que cubrir el déficit con agua subterránea.
- d) Se puede afirmar que la disponibilidad futura estimada en las fuentes actuales (cuando se regule el río Acarigua) será suficiente para satisfacer las demandas teóricas estimadas hasta más allá del año 2010 y cubrirá la demanda contingente.
- e) Debido al arrastre de sedimentos del río Acarigua, principalmente entre los meses de marzo a agosto, existen dificultades en el funcionamiento de la toma del Sistema Camburito.

6.2 Centros de Consumo

- a) El suministro es continuamente interrumpido debido a fallas de la energía eléctrica, lo que influye en que los estanques compensadores funcionen precariamente como tales, en vista de que no se llenan por falta de presión en las tuberías.
- b) La capacidad de diseño de la planta de tratamiento del Sistema Camburito es suficiente para procesar el agua proveniente del río Acarigua por ahora, pero cuando se regule su gasto con la puesta en funcionamiento del embalse Yacambú o cuando se construya la presa Dos Bocas, esta planta será incapaz de tratar la totalidad del gasto aprovechable.
- c) El agua proveniente de los campos de pozos es enviada directamente a la red de distribución sin un tratamiento previo, aunque, según FUDECO, el líquido es de buena calidad.
- d) La capacidad de la aducción que va desde la toma hasta la planta de tratamiento del Sistema Camburito, es suficiente para conducir los volúmenes de agua que serán demandados por

el centro de consumo hasta el año 1990 aproximadamente, mientras que la capacidad de aducción Planta de Tratamiento-Estanque N° 1 es suficiente para satisfacer la demanda del centro de consumo hasta el año 2003.

Por otra parte, en cuanto a las conducciones existentes entre los campos de pozos y la red de distribución, sus capacidades son suficientes para conducir su producción de agua.

ATS

7. RECOMENDACIONES

7.1 Fuentes

- a) La regulación del caudal del río Acarigua deberá estar operando antes del final de la próxima década, ya sea con la puesta en funcionamiento del embalse Yacambú, con la construcción de la presa Dos Bocas o con ambos aprovechamientos, para que pueda ser garantizado el suministro de un gasto superior al actual (300 l/s es el gasto mínimo del río Acarigua en el sitio de toma). La problemática del abastecimiento futuro de Acarigua y Araure se encuentra entonces vinculada a la solución que deberá buscarse para complementar el abastecimiento de Barquisimeto.
- b) Debe mantenerse un estricto control de las características físico-químicas y bacteriológicas del agua que se suministra desde los pozos, para al menos garantizar la calidad sanitaria de las mismas, ya que se envían sin tratamiento alguno.
- c) Se deben instalar equipos de cloración para tratar el agua de los pozos, aunque se tiene conocimiento que es de buena calidad.
- d) Cuando se pueda disponer del gasto aprovechable del río Acarigua deben hacerse los trabajos necesarios en la toma, que permitan captar la totalidad de dicho gasto.
- e) Debe implementarse un programa de mantenimiento en los campos de pozos, que evite el deterioro de los mismos.
- f) Se debe realizar un estudio del gasto mínimo del río Acarigua en el sitio de toma del INOS cuando se construya Dos Bocas o se termine Yacambú.

7.2 Centros de Consumo

- a) Deberá llevarse un estricto control del funcionamiento de la red de distribución de agua potable, de manera de manejar con eficiencia creciente los volúmenes entregados; en este sentido deberá prepararse un programa de medidas administrativas, de mantenimiento preventivo y de mejoras en la operación hidráulica del sistema de distribución, similar al que se ha iniciado en Guanare; deberán registrarse los logros que se vayan obteniendo a fin de ir ajustando progresivamente el programa de mejoras que se viene aplicando para que los estanques compensadores funcionen como tales y el agua potable llegue con regularidad a todas las zonas de la ciudad. Deberá incluirse en el programa de mejoras, el control tanto de los volúmenes entregados a las localidades (macro-medición) como de los que se suministra a cada usuario (micromedición).

BIBLIOGRAFIA

- 1) Fundación para el Desarrollo de la Región Centro Occidental (FUDECO). Evaluación de los Servicios Públicos de la Región Centro-Occidental. Barquisimeto.
- 2) Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables-Instituto Nacional de Obras Sanitarias. Demanda Teóricas de Agua. Serie: Agua en el Medio Urbano. Estudio realizado por Azpúrua, M.J. Crespo, A. Durán R., J. Documentos de la Actualización del Plan Nacional de Aprovechamiento de los Recursos Hidráulicos, Caracas. Noviembre 1983.
- 3) Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Población de los Centros Urbanos Mayores de 1.000 habitantes (1980) por Estados para los años 1950, 1961, 1971, 1980, 1990 y 2000. Sistema Urbano Nacional. Estudio realizado para el Proyecto Sistemas Ambientales Venezolanos. VEN/79/001. Caracas, 1980.
- 4) Méndez, Manuel V. Notas para el curso "Diseño de Tuberías", Post-grado de Recursos Hidráulicos, USB, 1983.
- 5) FUDECO. Estudio de Factibilidad del Embalse Dos BOCAS. Barquisimeto, Enero 1978.
- 6) Instituto Nacional de Obras Sanitarias. Dirección General de Proyectos. Proyecto Aducción Camburito-Araure. Volumen I. Dic. 1975.
- 7) Instituto Nacional de Obras Sanitarias. Dirección General de Proyectos. Proyecto Aducción Camburito-Araure. Volumen II. Feb. 1976.

ANEXOS

ANEXO 1

CARACTERISTICAS DEMOGRAFICAS DEL CENTRO DE CONSUMO

CIUDAD	AÑOS	POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (EMPLEOS)			POBLACION ESTUDIANTIL (est.)	POBLACION FLOTANTE (hab)	POBLACION TOTAL (hab)
		INDUSTRIA	COMERCIO Y SERVICIOS	TOTAL			
ACARIGUA	1971	4.865	8.594	16.215	20.107	649	64.680
	1980	8.887	13.032	26.139	31.311	978	97.707
	1990	16.103	18.963	41.289	45.785	1.431	143.079
	2000	26.067	24.882	59.242	63.064	1.911	191.104
ARAURE	1971	4.608	2.587	6.993	8.671	168	27.970
	1980	3.462	4.042	11.939	14.301	268	44.692
	1990	9.132	5.848	19.540	21.668	406	67.713
	2000	12.510	7.392	28.431	30.265	550	91.713
OTRAS POBLACIONES	1971	-	-	-	-	-	41.343
	1980	-	-	-	-	-	49.179
	1990	-	-	-	-	-	64.421
	2000	-	-	-	-	-	82.265
TOTAL	1971	-	-	-	-	-	134.173
	1980	-	-	-	-	-	191.578
	1990	-	-	-	-	-	275.213
	2000	-	-	-	-	-	365.082

FUENTE:

Referencia 2. Anexo de Cálculos. MARNR. 1983.

ANEXO 2

PROYECCIONES DE POBLACION DE LAS LOCALIDADES VECINAS

Las proyecciones de población de las otras localidades que se surten del Sistema Camburito, con aguas del río Acarigua, conformadas por Agua Blanca, San Rafael de Onoto, Payara, Sabanetica, La Misión, Píritu, Villa Bruzual y Colonia Turén, fueron tomadas directamente del estudio realizado para Sistemas Ambientales Venezolanos (5) y son las siguientes:

PROYECCION DE POBLACION

AÑO	POBLACION Hab.
1971	41.343
1980	49.179
1990	64.421
2000	82.265

ANEXO 3

SUMINISTRO ACTUAL DE AGUA A LAS LOCALIDADES VECINAS

De acuerdo con la información suministrada por el Instituto Nacional de Obras Sanitarias a nivel local, los volúmenes entregados en 1983 a las localidades vecinas de Acarigua-Araure fueron los siguientes:

Localidad	Sistema Camburito l/s	Fuentes Propias l/s
Píritu	18	26
Payara	10	0
Colonia Turén	10	5
La Misión	8	7
Villa Bruzual	0	80
Agua Flanca	20	17
Sabanetica	6	7
Espinital	6	7
	<hr/>	<hr/>
TOTAL	78	149

ANEXO 4

DEMANDAS DE LAS LOCALIDADES VECINAS

Las demandas futuras para este grupo de localidades fueron estimadas suponiendo una dotación per cápita diaria de 300 litros.

DEMANDAS URBANAS

AÑOS	DEMANDAS 1/s
1971	144
1980	170
1990	223
2000	285
2010	348

A efectos del presente estudio, las demandas teóricas de las localidades vecinas serían las que tienen que ser provistas por el Sistema Camburito, y para ello se ha supuesto que las fuentes propias de las localidades (Anexo 3) seguirán entregando los mismos volúmenes actuales, que totalizan en 149 l/s, y que el Sistema Camburito suministrará la diferencia necesaria para satisfacer las demandas totales; de esta manera las demandas de las localidades vecinas serían:

DEMANDAS URBANAS
(1/s)

Años	Demanda Total	Aporte de las Fuentes propias	Demanda a ser satisfecha por el Sistema Camburito
1971	144	149	-
1980	170	149	21
1990	223	149	74
2000	285	149	136
2010	348	149	199

ANEXO 5

DEMANDAS UNITARIAS (m³/d)

	AÑO	DOMESTICA	COMERCIO Y SERVICIOS	PUBLICO EDUCACIONAL	INDUSTRIAL	FLOTANTE	PERDIDAS DEMANDA TOTAL (l/s)	
ACARIGUA	1971	14.10	1.048	2.400	3.600	324	20	509
	1980	21.275	1.600	3.752	6.144	489	19	481
	1990	31.365	2.374	5.729	12.510	715	17	733
	2000	42.234	3.160	7.979	20.616	956	15	1.020
	2010	-	-	-	-	-	-	1.422
ARAURE	1971	6.042	316	1.035	1.405	84	20	128
	1980	9.717	499	1.714	2.901	134	19	213
	1990	14.844	732	2.711	5.744	203	17	337
	2000	20.269	999	3.829	9.894	275	15	479
	2010	--	--	--	--	--	--	682

FUENTE: Referencia 2. Anexo de Cálculos. MARNR. 1983

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