



Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables

DIRECCION DE HIDROLOGIA
CENTRO DE DOCUMENTACION

INFORME PRELIMINAR

PROYECTO

ACTIVACION DE OBTENCION DE
DATOS SOBRE CALIDAD DE AGUAS,
EN LAS ESTACIONES HIDROMETRI-
CAS Y POZOS DE OBSERVACION DE
LA RED BASICA HIDROMETRICA Y
METEOROLOGICA NACIONAL.

Ing. Coralís Arévalo

Ministerio del Ambiente y de los Recursos
Naturales Renovables.-D.G.S.I.I.A.
Dirección de Hidrología

La Dirección General de Hidrología e Investigación del
Ambiente y del Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales Renova-
bles, a través de la Dirección de Hidrología, consolidando los planes
de generación de información básica hidrográfica y meteorológica, así la-
tando el establecimiento de la estación de datos sobre calidad de aguas
como un componente del sistema de predicciones hidrológicas de largo
plazo establecido en el Manual de Hidrología operativa, de la O.M.A. 1978.
En el presente un extenso estudio sobre el estado de la red hidrométrica
de la red hidrométrica e hidrogéica básica nacional.

INFORME PRELIMINAR

PROYECTO

- ACTIVACION DE LA OBTENCION DE DATOS SOBRE CALIDAD DE
- AGUAS, EN LAS ESTACIONES HIDROMETRICAS Y PCZOS DE OB-
- SERVACION DE LA RED BASICA HIDROMETRICA Y METEOROLO-
- GICA NACIONAL.

Preparado por:

Ing. Coralís Arévalo

INTRODUCCION

La Dirección General Sectorial de Información e Investigación del Ambiente y del Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales Renovables, a través de la Dirección de Hidrología, consolidando los planes de generación de información básica hidrológica y meteorológica, adelantando el reestablecimiento de la obtención de datos sobre calidad de aguas, como un componente del sistema de mediciones hidrológicas de acuerdo a lo establecido en el Manual de Hidrología operativa, de la O.M.M. A tal fin se realizó un extenso estudio con el objetivo de determinar en el marco de la red Hidrométrica e Hidrogeológica básica nacional un mapa preliminar de los puntos de medición, que se muestra en anexo y el cual sería punto inicial para la estructuración del programa.

A través de la medición de calidad de aguas el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables generará datos sobre los parámetros físico-químicos de las principales cuencas, los cuales unidos a los datos sobre sedimentos, caudales y niveles permitirán tener un mejor conocimiento de las características actuales de nuestras fuentes de aguas, para orientación de los planes de ordenación, aprovechamiento, control y manejo de este recurso.

En la primera etapa el reestablecimiento del programa, comprende la selección de los puntos de medición y muestreo a nivel de estaciones hidrométricas en operación y para las aguas subterráneas se considerara a nivel de inventario, programas de exploraciones hidrogeológicas y programas existentes de mediciones de pozos.

ANTECEDENTES

En Venezuela la generación sistemática de datos sobre calidad de aguas se inicia durante el año 1970 en la División de Hidrología del Ministerio de Obras Públicas. Referente a las aguas subterráneas, la generación de datos de calidad de agua se inicio en el mismo año en el Ministerio de Minas e Hidrocarburos, Dirección de Geología, División de Hidrogeología. Este Ministerio operó una red de aproximadamente 2.100 puntos de medición a nivel nacional. Los datos generados fueron transferidos al Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, en 1977 a la Dirección de Hidrología.

En el año 1975 se realizó un proyecto llamado Red Nacional de calidad de aguas (RENACA) en el cual estaba involucrados varios organismos del País tales como Hidrología, INOS, MSAS y otros. Este proyecto tuvo escasos resultados en el alcance de sus objetivos. Así mismo en el año 1979 la Dirección de Hidrología elaboró un trabajo titulado "Metodología para la Medición y control de calidad del agua", el cual tampoco pudo desarrollarse; pero dejó la importancia del establecimiento de la Red de Calidad de Aguas. Actualmente, el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables adelanta planes para la ordenación del Territorio y aprovechamiento y conservación de los recursos naturales. Dentro de estas actividades el Ministerio, considero como una de las prioridades la obtención de la información hidrológica, por ser el agua un recurso a la ordenación y desarrollo del país.

-2-

A la fecha la actividad de la obtención de los datos hidrológicos sobre el recurso agua se limita a la cuantificación de niveles, caudales sólidos y líquidos y batimetría, se considera imprescindible contar con datos sobre calidad del recurso, esta primera origina la, necesidad de reactivar las mediciones de calidad de agua, mejoramiento a la red básica hidrometeorológica nacional como una fase inicial para establecer una red nacional de calidad de agua.

2.- OBJETIVO

El objetivo fundamental es generar, recopilar y centralizar la información básica de los principales cuerpos de aguas, en forma sistemática como apoyo a las actividades del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables y a los proyectos de desarrollo que se adelantan en el país en materia del recurso agua y que permita establecer a corto plazo la red nacional de calidad de agua, a ser operada por la Dirección de Hidrología y la Dirección de Investigación del Ambiente a nivel nacional. Además como elemento integral del sistema nacional de información hidrológica y meteorológica (SINAIHIME).

2.1. Objetivos Específicos:

- Integrar los datos sobre las características o propiedades físico-químico del agua como observación hidrológica de acuerdo a lo previsto en el Reglamento técnico de Hidrología operativa de la O.M.M., como elemento a ser observado en una estación hidrométrica o hidrogeológica.

- Definir y evaluar los cambios de la composición físico-química de los recursos hídricos en el tiempo y espacio.
- Obtener datos para los programas de planificación, manejo y diseño de los recursos hídricos de tal manera que nos permita conocer las alternativas de solución que presenten y cual de ellas es recomendable.
- Identificar áreas y recursos contaminados, tanto por el hombre como por la intrusión salina y la formaciones geológicas.
- Conocer las condiciones de calidad de recurso, para la recarga artificial de acuíferos, definiendo su aprovechamiento en conjunto, ya sea para uso doméstico, agrícola, industrial y recreativo.

3.- METODOLOGIA

Con el propósito de obtener un diseño de la reactivación de la Calidad de Aguas, se considerarán las siguientes actividades:

3.1. Selección de Puntos de Muestreos

La red de muestreo hidroquímica debiera estar integrada por puntos que se consideran de máxima representatividad en un área, de tal manera que la serie de datos físico-químicos puedan ser aplicados a sus diferentes objetivos y ofrezca garantía de operación a largo plazo.

Debido al alto costo para la operación de una Red de Calidad de Aguas vale el tiempo y esfuerzo dedicados a la planificación cuidadosa del sistema, el cual se ajusto a la red hidrométrica ya existente. Sobre esta base se elaboró un mapa preliminar con los puntos de muestreos para la obtención de Calidad de aguas. Para la escogencia de los puntos de muestreos se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

Estaciones en funcionamiento y aquellas donde se practican aforos.

Ubicadas en aguas abajo preferiblemente antes y después de una ciudad o población.

En zonas de captación para abastecimiento de agua potable.

En área de recreación, atractivos turísticos y pesca.

En zonas de captación para uso agrícola e industriales.

En cuencas fronterizas

Por lo antes mencionado las tomas de muestras deberán coincidir con la programación de aforos, el cual no implica costo adicional, por cuanto estaría cubierto con las partidas de presupuestos actuales para la operación de la Red Hidrométrica Nacional.

3.2. Laboratorios

La Dirección General Sectorial de Información e Investigación del Ambiente, cuenta con 7 siete laboratorios a nivel nacional los cuales se

<u>Localidad</u>	<u>Zona</u>
Caracas	1
Maracay	2
Barquisimeto	3
Maracaibo	5
Guanare	8
Maturín	12
Barcelona	13

Estos laboratorios serviran de apoyo al proyecto.

Excluyendo el laboratorio de la Zona 1, Los otros se limitan a realizar análisis físico-químico.

Se obtuvo un inventario de los equipos y personal que elaboran en ellos.

De lo que se concluye que dotandoles con material de reactivos, personal y de equipos complementarios dichos laboratorios estarían en capacidad de apoyar con los análisis de las muestras de agua de cada una de sus zonas. Referente al problema de aquellas Zonas donde no hay Laboratorios, donde habra que buscar alternativas tales como laboratorios operados por particulares, Universidades, Tecnológicos u otros.

3.3. Tipos de análisis

Se consideran análisis básicos y opcionales:

a) Los análisis básicos son aquellos mínimos indispensables para poder determinar las características generales del agua, dentro de los cuales se han escogidos los siguientes:

- Color, aparente y real (U.Pt/Co)
- Turbidez (U.T.)
- Olor (U)
- Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)
- p.H
- Conductividad eléctrica (micromhs/cm)
- OD (ppm OD)
- Cloruros (ppm Cl^-)
- Alcalinidad total (ppm Ca CO_3)
- Nitratos (ppm NO_3)
- Nitritos (ppm NO_2)
- Sulfatos (ppm SO_4)
- Sólidos totales disueltos (ppm STD)
- Dureza total (ppm CaCO_3)
- Hierro total (ppm Fe)
- Índice de Langelier
- Fluoruro (ppm F^-)
- Dureza Cálcica (ppm CaCO_3)

b) Los análisis opcionales servirán para obtener una caracterización más completa del uso del agua.

Estos análisis constan de los mismos elementos considerados en los análisis básicos así como:

- Magnesio (ppm Mg^{++})
- Boro (ppm B)
- Carbonatos (ppm CO_3)
- Bicarbonatos (ppm HCO_3^-)
- Demanda química de oxígeno (ppm DQO)
- Cromo total (ppm Cr^{++})
- Niquel (ppm Ni^{++})
- Zinc (ppm Zn^{++})
- Cobre (ppm Cu^{++})
- Manganeso (ppm Mn^{++})
- Sodio (ppm Na^+)
- Potasio (ppm K^+)
- Metales pesados
 - Cadmio (ppm Cd^{++})
 - Mercurio (ppm Hg^+)
 - Plomo (ppm Pb^{++})
- Plaguicidas
- Bacteriológicos (Bacterias Coliformes NMP/100 ml bacterias coliformes)

Los diferentes análisis opcionales llegarían a formar parte de los análisis básicos, considerando las diferentes necesidades de diversas localidades. Por ejemplo, en una zona de gran desarrollo agrícola en un momento dado los plaguicidas se considerarían como análisis básicos.

Sin embargo en una zona de gran desarrollo ganadero, los análisis bacteriológicos constituirán un limitante primordial.

Los métodos analíticos a utilizar para la realización de los análisis deben ser amparados por las normas recomendadas por la Organización Mundial de la Salud, adaptándolos a nuestras necesidades y tipos de agua.

A continuación se anexa planilla la cual se utilizara para los reportes de los análisis físico-químicos.

3.4 Frecuencia de Muestreo

Se recomienda comenzar con un programa de captación que ajuste a la programación de aforos establecida, realizando el muestreo en forma trimestral, cubriendo siempre las épocas de entradas, ocurrencia y salida del período lluvioso.

La frecuencias definitiva sera determinada por la variabilidad de las características, tomando en consideración el grado de desarrollo de la cuenca y al tipo de actividades realizadas.

Se deben tomar por lo menos 2 muestras de cada punto de medición, con la finalidad de poder comparar los resultados.



COORDINATOR.

FUENTE

DETERMINACION FISICA

DETERMINACION DINAMICA

ANALISIS ESPECIALES

ANALISIS ESPECIALES

3.5 Preservación de la muestra.

Una vez tomada la muestra, comenzarán los cambios en la concentración de parámetros, por lo que se debe tener siempre presente que la muestra debe estar en un máximo de veinticuatro horas en el laboratorio.

Además, se recomienda utilizar los métodos de preservación tales como:

- a) Refrigeración
- b) Preservación química

4. Archivo y Procesamiento de la información

Se realizara un inventario a nivel zonal de la información hidroquímica existente con el fin de integrarla al archivo físico del nivel central. Una vez recopilada esta información sera procesada con el proposito de sistematizarla, concentrarla y almacenarla en un banco de datos, el cual proporcione un facil manejo y rapido acceso por parte del usuario.

Para la implementación del Banco Nacional de Datos de Calidad de Aguas, se contará con la asesoría del consultor OMM, Ing. Manuel Dengo. Así mismo se revisará el programa Calagua generado por el antiguo M.O.P., y determinar su aplicabilidad y funcionalidad en el Proyecto.

5. Sistema Operativo

Actualmente existe una Red de siete laboratorios en el Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, que tienen a su cargo la recopilación y procesamiento de la información básica sobre suelos y aguas. Esta red es sin embargo de capacidad limitada en cuanto a recursos humanos y materiales y cada laboratorio debería cubrir una vasta Zona de influencia para lograr abarcar a todo el País.

La ubicación de los laboratorios existentes se concentran - prácticamente sobre la faja al Norte del Crinoco, ---- destinataria de las ciudades de mayor actividad y desarrollo, excepto la Zona N° 8 con sede en Guanare.

Dicha distribución es poco equitativa para la medición y control de calidad del agua y atención de las estaciones de muestreo.

Es por esto que para poner en marcha el sistema operativo, se plantean dos alternativas. La primera que anteriormente habíamos citado era la posibilidad de que aquellas zonas donde no hay laboratorios pudiesen ser atendidas por medio de convenios con particulares, Universidades, Tecnológicos u otros.

Esta alternativa resultaría ideal ya que se lograría un efecto más

rápido y aseguraría una continuidad en el proceso. Se evitaría el esfuerzo que implica trasladar de una región a otra un número determinado de muestras. Ahora bien, en el caso que esta alternativa no pueda lograrse, se plantea una segunda alternativa que sería asignar todos los puntos de muestreo existentes únicamente a los siete laboratorios, tratando en lo posible de no sobrecargar a un laboratorio más que a otro.

Cabe mencionar que, sería necesario reforzar los laboratorios con reactivos, equipos y personal calificado.

A continuación se ilustra las 5 áreas de influencia de los laboratorios Regionales.

Laboratorios

CARACAS

MARACAY

BARQUISIMETO

MARACAIBO

GUANARE

Regiones cubiertas

Distrito Federal
Estado Miranda
T.F. Amazonas

Estado Aragua
Estado Carabobo
Estado Guárico

Estado Lara
Estado Yaracuy
Estado Falcón

Estado Mérida
Estado Trujillo
Estado Zulia

Estado Apure
Estado Barinas
Estado Cojedes
Estado Portuguesa

Laboratorios

MATURIN

BARCELONA

Regiones Cubiertas

Estado Bolívar

Estado Monagas

Estado Anzoátegui

Estado Sucre

El estado Táchira, presenta la posibilidad de obtener un apoyo de los laboratorios del I.N.O.S.

En el siguiente cuadro se presenta un presupuesto tentativo del personal adicional necesario para la implementación de la segunda alternativa:

(Cuadro anexo)

CA/oh

PRESUPUESTO TENTATIVO PARA EL PERSONAL DE LOS LABORATORIOS ZONALES QUE APOYAN SEGUNDA ALTERNATIVA DEL PROYECTO "REESTABLECIMIENTO DE LA RED DE CALIDAD DE AGUAS".-

Laboratorios Zonales (Sede)	Estados que abarca	Muestras anual	Personal Adicional	Presupuesto aprox. mensual. Personal adic. necesario.	Presupuesto aprox. anual del personal adicional.
CARACAS	Dto. Federal Edo. Miranda T.F. Amazonas	40 56 88	-	-	-
MARACAY	Edo. Aragua Edo. Carabobo Edo. Guárico	104 72 96	(1) Laboratorista I	3.850,00	46.200
BARQUISIMETO	Edo. Lara Edo. Yaracuy Edo. Falcón	64 24 80	" " "	3.850,00	46.200
MARACAIBO	Edo. Mérida Edo. Trujillo Edo. Zulia	64 16 160	" " "	3.850,00	46.200
GUANARE	Edo. Cojedes Edo. Portuguesa Edo. Apure Edo. Barinas	40 32 104 72	(2) Laboratorista II	7.700,00	92.400
MATURIN	Edo. Bolívar Edo. Monagas	176 120	" " "	7.700,00	92.400
BARCELONA	Edo. Anzoátegui Edo. Sucre	96 24	(1) Laboratorista I	3.850,00	46.200
TACHIRA	Edo. Táchira	96	.		
Totales	19 Estados, 1 Territorio y un Distrito Federal	1624	8 Laboratoristas		369.600

Como se observa el personal adicional mínimo para el desarrollo de la segunda alternativa comprendería 8 ocho laboratoristas los cuales generarían un gasto aproximado anual de 369.600 Bs. Para analizar un promedio de 1.624 muestras, dando un total aproximado de 29.737 análisis físico-químicos básicos a efectuarse.

PRESUPUESTO ANEXO:

Equipos e instrumentación: Esta partida trata de completar los equipos existentes y añadir el instrumental nuevo.

Gastos de Funcionamiento:

Se refiere a una partida que debe manejar cada laboratorio para la adquisición de reactivos, material de vidrio, reparaciones etc.

Este presupuesto anexo es indispensable para cualquiera de las dos alternativas que se tomen en cuenta.

Anexo: Se presenta un mapa del sistema operativo de los laboratorios de la Red para la segunda alternativa.

Listado preliminar de la Red de Calidad de Agua

RIO	ESTACION	SER.	EDO	ACT	ANT	TPQ	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AD	INCT	CARTA
CARUAD	PANC. SAN JORGE	680	DF	MA	OS	11	01	103527	662120	20		1270	6947
CAURIMARE	CAURIMARE	1055	MI	MA	OS	11	01	103000	664730	1020			
CHACAITO	CHACAITO	1041	DF	MA	OS	21	01	103130	665143				
GUAIRE	LOS CAGROS	664	DF	MA	OS	11	01	103003	665329	846		0861	6847
ORITAPO	ORITAPO	678	DF	MA	OP	11	01	103740	662840	15	X	0654	6947
OSMA	PACADERO	190	DF	MA	OP	11	01	103724	663058	30		1069	6847
SAN PEDRO	KANZANARES	666	MI	MA	OS	11	01	101257	670443	1187	X	0364	6746
TOCONE	LOS CHORROS	1047	MI	MA	OS	21	01	103120	664913	1008			
TUY	EL CLAVO	456	MI	MA	OP	11	01	101557	661155	30	X	0565	6946
TUY	EL VICIA	465	MI	MA	OP	11	01	101355	662801	110		0547	6846
TUY	HDA. SAN ANTONIO	675	MI	MA	OS	11	01	101239	664309	134	X	1167	6846
VALLE	LA MARIPOSA	667	MI	MA	OS	11	01	102347	665534	1040	X	1248	6847

R.
I.A.
CIA

ESTACIONES DE MEDICION DE CALIDAD DE AGUA

RIO	ESTACION	SER.	EDO	ACT	ANT	TIPO	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AG	INST	CARTA
ALPARGATON	CAS. EL MANQUITO	017	CA	MA	UP	11	02	102753	681531	37		0462	6547
CARRIALES	EL TRIGAL	655	CA	MA	OS	16	02	101134	675949	473		0959	6646
CAMBUR	EL PASO	040	CA	MA	UP	11	02	105543	680414	390		1168	6545
CATA	CATA	068	AR	MA	UP	11	02	102900	674410	10		0670	6647
CHUAD	AG. AR. PASAGUACA	179	AR	MA	OS	11	02	102912	673140	35		0273	6647
CURA	PTE. CURA	578	AR	MA	OS	11	02	104900	665040				
EL LINON	EST. FORESTAL	636	AR	MA	OS	11	02	101912	673844	523		0452	6646
GUACARA	AUTOPISTA	167	CA	MA	UP	11	02	101410	675304	475		0761	6646
GUARICO	FUNDO CARRIZAL	131	AR	MA	OS	11	02	095550	670633	320		1267	67
GUATAPARO	COMP. IELLESA	205	CA	MA	UP	11	02	101312	680402	525		0251	6546
OCUMARE	LA ESMERALDA	182	AR	MA	UP	11	02	102705	674605	25		0568	6647
PAITO	CHARCO LARGO	197	CA	MA	UP	11	02	100032	680517	400		0968	6546
PAD	CASUPO	657	AR	MA	OS	11	02	100520	671357	510		0671	6746
SAN ESTERAN	AG. PTO. CARELLO	656	CA	MA	OS	16	02	102450	680019	50		0447	6547
STA. RITA	PTE. STA. RITA	484	CA	MA	UP	21	02	102536	675515	30		1073	6647
TAGUAY	PELLE EL OJO	384	AR	MA	OS	11	02	094821	663925	315		0766	68
TINAPUY	LA ESPINOZA	440	AR	MA	OS	11	02	095019	664800	263		0766	68
TOCUMON	CANO RICO	652	AR	MA	OS	11	02	100750	673610	418		0168	6646
TUMERO	PTE. TUMERO	450	AR	MA	UP	11	02	101412	672827	470		0842	6746
URAMA	PTE. URAMA	475	CA	MA	UP	15	02	102734	681915	35		0444	6547
ZUATA	PTE. CHAPARRAL	313	AR	MA	OS	11	02	095602	670242	358		0568	67

Listado Preliminar de la Red de Calidad de Agua

RIO	ESTACION	SER.	EDU	ACT	ANT	IPD	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AG	INST	CARTA
ARAURIMA	ARAURIMA ARR.	036	FA	MA	OP	11	04	105531	684353	38		0566	6440
HUEQUE	PASE DE PIEDRA		FA	MA	OS		04						
MANANTIAL CA	DERIV. INOS						04						
MANANTIAL HU	DERIV. INOS						04						
MEACHICHE	AG. ARR. VENTED.	631	FA	MA	OS	11	04	111839	693322	340		0256	6249
HITARE	AGUA CLARA	632	FA	MA	OS	11	04	110913	693823	75		0559	6245
REMENTOS	FIN VALLE HONDO						04						
RICCA	AG. AD. DOS ROCAS	635	FA	MA	OS	11	04	111811	692430	115		0260	6349
SAN ANTONIO	SAN ANTONIO	1025	FA	MA	OS	11	04	112007	693045	97		0849	6250
SAN PABLO	PTE. SAN PABLO						04						

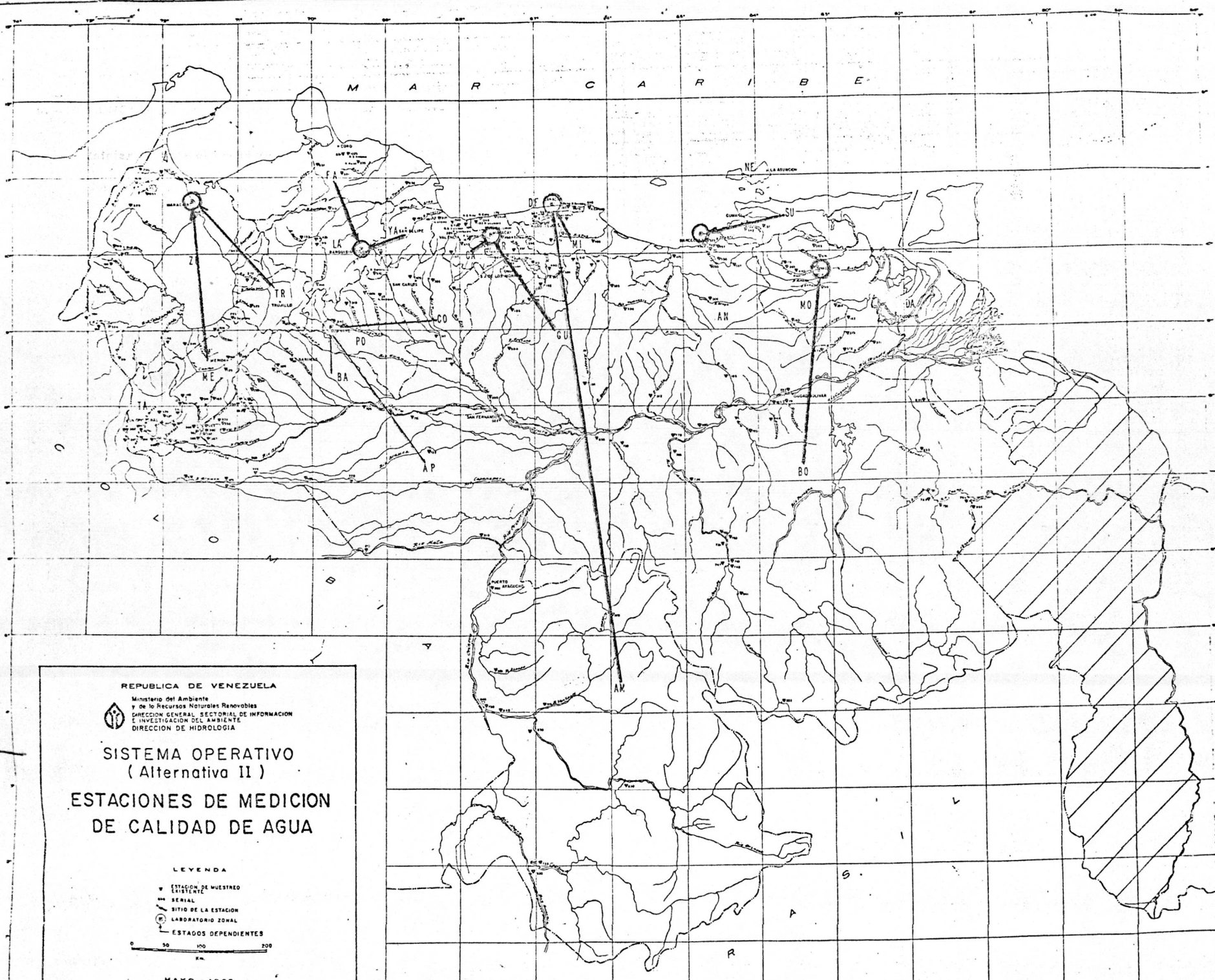
N.R.
I.I.A.
GUIA

ESTACIONES DE MEDICION DE CALIDAD DE AGUA

RIO	ESTACION	SER.	EDO	ACT	ANI	TPO	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AD	INST	CARTA
ALMONZADERO	GUAREMAL	121	YA	MA	OP	16	03	100832	690538	555		0169	6346
ARUA	PTE. BOQUERON	044	YA	MA	OP	11	03	103400	604918	100		0667	6447
BARAGUA	COPAYA	315	IA	MA	OP	11	03	103450	694737	319		0468	6247
CURARIGUA	ARENALES	316	LA	MA	OP	11	03	100935	695425	417		0350	6246
MURENE	PTE. BOLIVAR	265	LA	MA	OP	12	03	101105	700822	403		0444	6146
QUEDICHE	LA RIVERA		LA	MA	OP	11	03						
SARARE	SARARE	370	LA	MA	OP	11	03	094655	690954	259		0244	6445
TOCUYO	LA GUAYA	414	LA	MA	OP	11	03	094016	695526	763		0462	6245
TOCUYO	PTE. JIJES	425	LA	MA	OP	11	03	101130	695345	405		0440	6245
TURRIO	CARIMBA	441	LA	MA	OP	11	03	095808	690255	285		0466	6345
YARACUY	PTE. PENON	495	YA	MA	OP	11	03	102354	683754	66		1042	6447

ESTACIONES DE MEDICION DE CALIDAD DE AGUA

	ESTACION	SER.	EDO	ACT	ANI	TPD	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AG	INST	CARTA
APON	HDA. CAPITAN	019	ZU	MA	OP	11	05	100438	723720	125		567	
ARICUAISA	PTE. DE MONTE	043	ZU	MA	OP	11	05	093515	725145	100		0766	5644
CACHIRI	HDA. LA DONCELLA	035	ZU	MA	OP	11	05	105133	721225	60		0869	5748
CATATUMBO	PTE. ECUADOR	324	ZU	MA	OP	11	05	090647	724058	29		0771	5643
CHAMA	PTE. NUEVO	396	ZU	MA	OP	11	05	085110	714005	25		0170	5842
ESCALANTE	FERRILIRA	145	ZU	MA	OP	11	05	085028	715844	7		0758	5842
GUASARE	EL CARBON	200	ZU	MA	OP	11	05	110420	721536	50		1062	5749
LIMON	PTE. CARRASQUERO	505	ZU	MA	OP	11	05	110220	720020	8		1271	5749
MACHANGO	PTE. MACHANGO	643	ZU	MA	OS	11	05	100427	705850	76	X	0551	6046
NEURO	HDA. MARACAY	291	ZU	MA	OP	11	05	100315	723803	149		0467	5646
PALMAR	EL DILUVIO	325	ZU	MA	OP	11	05	103715	722445	105		0756	5747
PLAYA GRANDE	PLAYA GRANDE	206	ZU	MA	OP	11	05	090152	711155	107		1069	5043
RIO DE ORO	BOOSI	359	ZU	MA	OP	15	05	091525	725925	110		0173	5643
RIO DE ORO	LA FRONTALIA	358	ZU	MA	OP	11	05	090810	725300	70		1072	5643
SAN PEDRO	ALCAB. SAN PEDRO	272	ZU	MA	OP	11	05	094638	705318	35		0170	6045
SOCUY	SIERRA AZUL	510	ZU	MA	MA	11	05	105421	721923	65		0870	5748
TORONDOY	CAJA SECA	293	ZU	MA	OS	11	05	090841	710450				
TARRA	PTE. PERU	551	ZU	MA	OP	11	05	084220	723745	50		1072	5642
YASA	LA CUEVA	498	ZU	MA	OP	11	05	095700	724225	119		1066	5645
ZULIA	PTE. VENEZUELA	314	ZU	MA	OP	11	05	083200	722035	35		0668	5741



REPUBLICA DE VENEZUELA



Ministerio del Ambiente
y de los Recursos Naturales Renovables
DIRECCION GENERAL, SECTORIAL DE INFORMACION
E INVESTIGACION DEL AMBIENTE
DIRECCION DE HIDROLOGIA

SISTEMA OPERATIVO
(Alternativa II)
ESTACIONES DE MEDICION
DE CALIDAD DE AGUA

LEYENDA

- ESTACION DE MUESTREO
EXISTENTE
- SERIAL
- SITIO DE LA ESTACION
- LABORATORIO ZONAL
- ESTADOS DEPENDIENTES

0 50 100 200
K.M.

MAYO - 1987

Listado preliminar de la Red de Calidad de Agua

RIO	ESTACION	SER.	EDG	ACT	ANT.	YPO	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AG	INST	CARTA
ARAGUA	LA CHONNENA	030	AN	MA	OP	11	13	095209	643241	75		0145	7245
ARAGUA	LA MADERA	003	AN	MA	OP	11	13	092154	643930	120		0469	7244
ARAGUA	SAN NICOLAS	037	AN	MA	OP	11	13	095125	642109	161		0763	7345
CANCAKURE	S. JN. MACARAPANA	342	SU	MA	OP	11	13	101908	641204	80		0570	7347
MANZANARES	GUARIPA	240	SU	MA	OP	11	13	102120	640952	39		0749	7347
MANZANARES	QDA. SECA	157	SU	MA	OP	11	13	101900	635726	183		0469	7446
NARICUAL	PTE. NUEVO	170	AN	MA	OP	12	13	100447	643725	14		0858	7245
NEVERI	LA CORCOVADA	297	AN	MA	OP	11	13	100540	647400	18		0763	7246
NEVERI	LA ESCUELA	323	AN	MA	OP	11	13	100849	644054	5			7246
NEVERI	PTE. VOLCA	496	AN	MA	OP	12	13	100736	644015	9		0770	7246
ORITUPANO	LOS CARACAS	190	NO	MA	OP	11	13	090411	633040	-110		1169	7443
PAD	MANIROTE	198	AN	MA	OP	11	13	082448	642715	70		0468	7341
QUENEQUAL	QUENEQUAL	350	AN	MA	OP	11	13	095654	642800	75		0145	7045
UNARE	CLARINES	473	AN	MA	OP	11	13	095730	651010	10		0563	7145
ZUATA	BARRANCAS	312	AN	MA	OP	11	13	080925	652236	63		0568	7140

Listado preliminar de la Red de Calidad de Agua

RIO	ESTACION	SER.	EDD	ACT	ANT	TPO	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AG	INST	CARTA
AMANA	PTE. AMANA	018	MO	NA	OP	11	12	093900	630807	45		0268	7544
CARIPE	VALLE SOLO	065	MO	NA	OP	11	12	100727	631907	37		0369	7546
GUANIPA	PTE. GUANIPA	318	MO	NA	OS	11	12	093504	630714	49		0066	7544
GUARAPICHE	CANAGUAIMA	118	MO	NA	OP	11	12	095035	632839	140		1060	7445
GUARAPICHE	JOSEFIN	640	MO	NA	OS	11	12	094354	632832	70		0953	7545
GUARAPICHE	PTE. INGS	508	MO	NA	OP	15	12	094532	631100	37		1169	7545
MORICHAL LARGO	PTE. M. LARGO	163	MO	NA	OP	11	12	090925	624700	14		0467	7643
PUNCINES	PTE. PUNCINES	639	MO	NA	OP	11	12	095417	630854	35		1067	7545
RIO DE ORO	LA COMUNIDAD	263	MO	NA	OP	11	12	094828	633858	125		0560	7445
TIGRE	PTE. TIGRE	288	MO	NA	OP	11	12	092000	625000	28		0467	7644
URACOA	PASO NUEVO	571	MO	NA	NA		12	084855	622805			0602	
URACOA	PASO REAL	572	MO	NA	NA		12	083945	624745			0802	
YADO	PASO MARCADO	574	MO	NA	NA		12	084110	630600			0802	
YADO	TOMA DE AGUA	573	MO	NA	NA		12	085745	624800			0802	

Listado preliminar de la Red de Calidad de Agua

RIO	ESTACION	SER.	EDO	ACT	ANT	TPD	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AG	INST	CARTA
ARO	LA MORNALLITA	725	BO	MA	OP	12	11	074252	640956	78		0960	7339
CAURA	DOS AGUAS	749	BO	MA	OP	12	11	055830	642540	173		1170	7333
CAURA	EL CEIATO	941	BO	MA	OP	12	11	053410	641820	225		0972	7332
CAURA	ENTRE RIOS	748	BO	MA	OP	12	11	055620	642515	175		0470	7333
CAURA	LOS CHORROS	781	BO	MA	OP	15	11	061630	642740	243		0570	7234
CAURA	LOS MONOS	783	BO	MA	OP	15	11	061830	642745	239		0570	7235
CAURA	MARIPIA	765	BO	MA	OP	15	11	072503	651142	35		0668	7138
CAURA	PIE DE SALTO	750	BO	MA	OP	12	11	061825	642700	240		1068	7334
CAURA	SAN LUIS	786	BO	MA	OP	12	11	070050	645510	205		0170	7237
CUCHIVERO	EL TAPARINDU	790	BO	MA	OP	12	11	072913	655220	40		0169	7038
CURIAPU	PIE.CURIAPU	944	BO	MA	OP	16	11	075308	634942	47		0269	7439
CUYUNI	ANACOCO R. IZA.	796	BO	MA	OP	12	11	064500	611040	75		1169	7936
CUYUNI	EL DORADO	788	BO	MA	OP	12	11	064250	613800	90		0471	7836
GRANDE	EL PALMAR	641	BO	MA	OS	11	11	080220	613900	240			7840
MEREVARY	AMENADINA	803	BO	MA	OP	12	11	040845	634450	885		0672	7428
ORINOCO	CAICARA DEL OR.	855	BO	MA	OP	15	11	073048	661045	35		0268	6938
ORINOCO	CDA.BOLIVAR	852	BO	MA	OP	13	11	0808	6332			0440	7440
ORINOCO	EL ALMACEN	853	BO	MA	OP	13	11	0804	6352				7440
ORINOCO	MUSINACIO	860	AN	MA	OP	11	11	074230	644447	25		467	
ORINOCOICHE	PIE.MARCELLA	191	BO	MA	OP	16	11	080313	633956	18		0269	7440
YURUAN	LA CEIBA	721	BO	MA	OP	12	11	064815	614455	94			7836
YURUAN	LAS BOTELLAS	789	BO	MA	OP	12	11	064545	614345	92		0471	7836
YURUARI	EL CALLAO	653	BO	MA	OS	11	11	072224	615003	157		0665	7838

Listado Preliminar de la Red de Calidad de Agua

RIO	ESTACION	SER.	ED	ACT	ANT	TPD	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AG	INST	CARTA
ATABAPO	S.F. DE ATABAPO	730	AM	MA	OP	15	10	035700	674235			0167	6628
B. CASIGUARE	SOLANO	738	AM	MA	OP	12	10	015710	665740				
MANAPIARE	S. JN. MANAPIARE	800	AM	MA	OP	12	10	051915	660240		X	0369	6931
MEIA	LAS CARACAS	815	AP	MA	OP	15	10	061609	673210	48	X	0268	6634
NEURO	SAN CARLOS R.N.	820	AM	MA	OP	15	10	015500	670650			0467	6721
ORINOCO	GUACHAPANA	835	AM	MA	OP	11	10	034800	670155				
ORINOCO	QUAYAGUAYARE	845	AM	MA	OP	15	10	040500	674215				
ORINOCO	PTO. AYACUCHO	850	AM	MA	OP	12	10	054015	672750			0663	6633
ORINOCO	TAMA-TAMA	870	AM	MA	OP	12	10	030750	685230		X	0968	7025
ORINOCO	TRAPICHOTE	840	AM	MA	OP	15	10	025950	671640			0369	6727
SIPAPO	EL RAUDALITO	901	AM	MA	OP	16	10	043220	673320			0371	6629
VENTUARI	KANARIPO	915	AM	MA	OP	12	10	040500	665070		X	0768	6828

Listado preliminar de la Red de Calidad de Agua

RIO	ESTACION	SER.	EDD	ACV	ANI.	TPO	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AG	INST	CARTA
APURE	EL SAHAN	710	AP	MA	OP	12	09	075502	684213	60	X	0568	6432
APURE	SN.FDO.DE APURE	022	AP	MA	OP	12	09	075309	672600	44		1144	6729
ARAUCA	EL YACUAL	722	AP	MA	OP	12	09	072907	682512	67	X	0568	6538
ARAUCA	ELORZA	720	AP	MA	OP	12	09	070312	693242	90		0767	6337
CAPANAPARO	HATU URANON	740	AP	MA	OP	12	09	065845	671427	38	X	0565	6736
EMR.GUANAPITO	GUANAPITO	512	GU	MA	OP	65	09	095637	682300	441		571	
GUARICO	EL PLAYON	192	GU	MA	OP	11	09	093401	665254	155		0562	6844
GUARICO	EL SOMBRERO	198	GU	MA	OP	11	09	092357	670311	150		0443	6744
GUARICO	LA PUERTA	185	AR	MA	OP	11	09	095712	672247	465	X	0440	6745
GUARICO	LOS ARRECIFES	186	GU	MA	OP	11	09	091207	672000	115	X	0766	6742
MACAIRA	LAS MERCEDES	151	GU	MA	OP	11	09	095350	661057	360		0669	6945
MANAPIRE	TORO NEGRO	154	GU	MA	OP	11	09	081652	661522	70	X	0668	6940
META	CARABOBO	810	AP	MA	OP	12	09	060550	691833	77		169	
ORITUCO	PTE. ORITUCO	504	GU	MA	OP	16	09	084836	672231	73		0276	6742
PORTUGUESA	CANADUAN-SAHANG	890	GU	MA	OP	12	09	080738	673740	55	X	0563	6640
SAN JUAN	LA GUAMITA	654	GU	MA	OS	11	09	095224	672459	520		1262	6745
SAN JUAN	S.J.DE MORROS	268	GU	MA	OP	11	09	095502	672133	430		1167	6745
TAMANACO	PTE.CAIMAN	386	GU	MA	OP	11	09	091937	664552	75		0171	7043
TAMANACO	S.A.TAMANACO	385	GU	MA	OP	11	09	093953	660140	170		0860	6945

R.
I.A.
IA'

ESTACIONES DE MEDICION DE CALIDAD DE AGUA

RIO

ACARIGUA	PTE.ACARIQUA	005	PO	MA	OP	11	08	093004	591600	180	X	0340	6344
ACEQUIA	PTE.ACEQUIA	214	BA	MA	OP	11	08	082320	704030	180			6041
APURE	BRUZUAL	705	AP	MA	UP	12	08	090320	691940	70		0467	6340
BUM-BUM	PTE.BUM-BUM	033	BA	MA	OP	11	08	081700	704630	212		0868	6040
COJEDOS	PTE.EL PAUL	317	CO	MA	UP	11	08	085735	681710	102		0170	6542
CURRATI	PTE.CURRATI	129	BA	MA	OP	11	08	082840	703235	204	X	0367	6041
DURIQUA	PAYARA	122	PO	MA	UP	11	08	092945	690440	150	X	1160	6344
OSPINO	PASO LA ESTACION	310	PO	MA	UP	11	08	092335	692845	320	X	0231	6344
PAGUEY	EL PASO	320	BA	MA	UP	11	08	083045	702735	187	?	0244	6141
PABO	PASO LA BALSA	335	CO	MA	UP	11	08	092430	680900	128	X	0930	6544
PORTUGUESA	JOBALITO	895	CO	MA	UP	12	08	084045	680600	95	X	0467	6341
PORTUGUESA	PTE.PORTUGUESA	340	PO	MA	UP	11	08	090450	684000	140		550	
SANTO DOMINGO	EL CAMPO	361	BA	MA	UP	11	08	084015	701525	216		968	
TINACO	PTE.TINACO	395	CO	MA	UP	11	08	094150	682525	151		0930	6545
TIRUA	PASO VIDRAL	405	CO	MA	UP	11	08	094210	683630	280	X	0347	6445

Listado preliminar de la Red de Calidad de Agua

RIO	ESTACION	SER.	EDO	ACT	ANT	TPD	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AG	INST	CANTA
						11	07						
BOCONO	LACAVITA					16	07	091035	702107				6043
BURATE	LAS VEGAS	523	TR	MA	OP	11	07	080730	712650	1445		0469	5940
CANACUA	CANACUA	041	ME	MA	UP	11	07	084005	712135	1890		1162	5942
CAFAZ	PTE. EL DIABLO	087	ME	MA	OP	11	07	083247	711120	1030		1259	5941
CHAMA	EJIDO	125	ME	MA	OP	11	07	084248	705843	2470		0667	6042
CHAMA	MUCURUBA	130	ME	MA	OP	11	07	080825	714142	1395		0363	5840
CUARAQUE	PTE. EL SALADO	119	ME	MA	OP	11	07	080700	712022	980		1269	5940
MUCUCHACHI	PTE. MUCUCHACHI	165	ME	MA	OP	11	07	083909	710633	1920		0669	5941
MUCUJUN	LA CABANA	166	ME	MA	OP	11	07						

Listado Preliminar de la Red de Calidad de Agua

RIO	ESTACION	SER.	EDO	ACT	ANT	IPD	ZON	LATITUD	LONGITUD	ALT	AB	1957	DATA
ARAUCA	BUCA CANADIA	972	AP	MA	MA	12	06	070230	714122			1100	
ARAUCA	INFANTE I	989	AP	MA	MA	11	06	070151	700440			1070	
ARAUCA	LOS ANGELITOS I	709	AP	MA		11	06	065939	710019	145		1070	5015
ARAUCA	PTE.INTERNACION	715	AP	MA	OP	13	06	070530	704416	110		1060	5017
ARAUCA	RUBI I	708	AP	MA		11	06	071113	711904				
AZUCRO	PTE.JUNIN	050	TA	MA	OP	16	06	074036	711426	600		1040	5029
BORO	PTE.BORO	527	TA	MA	OP	16	06	075516	715013	1195		1175	5039
CAMBURITO	SITIO DE PRESA	388	ME	MA	OP	11	06	074202	713155	190		1070	5040
CAPARO	LOS TORUNOS	390	ME	MA	OP	11	06	074415	712748	200		1070	5049
CAPARO	PTA.PIEDRAS	085	YA	MA	OP	11	06	074703	713948	170		1060	5050
CAPITANILJO	PTE.CAPITANILJO	062	BA	MA	OP	11	06	080042	705147	100		1070	5050
DORADAS	PTE.DORADAS	120	TA	MA	OP	11	06	073307	715357	200		1070	5050
MOLINOS	PTE.MOLINOS	124	TA	MA		11	06	080040	714412	1115			5050
NAVAY	PTE.NAVAY	172	TA	MA	OP	11	06	073259	713301	100		1070	5050
PERENO	PTE.LA PEREZ	526	YA	MA	OP	16	06	075244	715915	1000		1075	5050
QUIU	PTE.QUIU	259	BA	MA	OP	11	06	080325	705015	110		1070	5050
SANTA BARBARA	LA BALSERIA	338	BA	MA	OP	11	06	075036	711113	101		1070	5050
SURIPA	PTE.SURIPA	339	BA	MA	OP	11	06	074620	711410	170		1070	5050
TACHIRA	PTE.ALIANZA	387	TA	MA	OP	11	06	073530	712710	1110		1070	5050
TORRES	SARANETA	430	TA	MA	OP	11	06	074348	711410	110		1070	5050
URIBANTE	LA HORMIGA	507	TA	MA	OP	11	06	074935	714040	600		1070	5050
URIBANTE	PTE.RUBIO					12	06						
URIBANTE	PTE.URIBANTE	485	TA	MA	OP	11	06	073514	705015	140		1070	5050