

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

ESTUDIO DE DEMANDA Y DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA, REGIÓN HIDROGRÁFICA DE LOS LLANOS CENTROCCIDENTALES

Cerca de las tres cuartas partes de la superficie de la tierra es agua, constituye el elemento fundamental para todas las formas de vida conocida, sin embargo, menos del 2,5% de este recurso es agua dulce, lo que lo convierte en un bien escaso.

Frente a esta realidad la República Bolivariana de Venezuela, es privilegiada, su territorio cuenta con abundantes fuentes de agua, por lo que para garantizar su uso en cantidad y calidad de manera sustentable contempla la formulación y aplicación de políticas, planificación de proyectos y programas, aplicación de planes de aprovechamiento sostenible, administración de los recursos hídricos y promueve la participación protagónica de todos los actores.

Según la Ley de Aguas, promulgada en enero de 2007 (Gaceta Oficial N° 38.525), en su Artículo 3, define la Gestión Integral de las Aguas como: "...el conjunto de actividades de índole técnica, científica, económica, financiera, institucional, gerencial, jurídica y operativa, dirigidas a la conservación y aprovechamiento del agua en beneficio colectivo, considerando las aguas en todas sus formas y los ecosistemas naturales asociados, las Cuencas hidrográficas que las contienen, los actores o intereses de los usuarios o usuarias, los diferentes niveles territoriales de gobierno y la política ambiental de ordenación del territorio y de desarrollo socioeconómico del país". (Anexo C 1 legal)

A tal efecto, en el Plan de Gestión Integral de las Aguas, instrumento estratégico que guiará la gestión de este recurso, en los próximos sesenta años y, alineado a las directrices del Plan Nacional de Desarrollo Económico Social Simón Bolívar 2007-2013, atribuye a los entes con pertinencia en el área determinar la demanda del agua para la administración y planificación del recurso hídrico acorde al nuevo marco regulatorio.

El Ministerio del Poder Popular para el Ambiente (MPPpA), en cumplimiento de este mandato contrató a la Cooperativa Makunaima 2021, a realizar el **ESTUDIO DE DEMANDA Y DISPONIBILIDAD DE AGUA DEL RÍO PORTUGUESA EN LA REGIÓN DE LOS LLANOS CENTROCCIDENTALES**.

El presente documento es el Resumen Ejecutivo del Informe Final, establecido en los Términos de Referencia (TDR) por la Dirección General de Cuencas Hidrográficas, adscrita al referido al MPPpA.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

El estudio se inicia con una caracterización general de la Cuenca del río Portuguesa, donde se relaciona la información recopilada, el procesamiento y análisis, así como las visitas de campo efectuadas, que se encuentran registradas en las fichas bibliográficas e institucionales.

Seguidamente se plantean los puntos centrales del Estudio como son la disponibilidad de aguas superficiales y subterráneas, que se complementa con una sucinta descripción de la calidad de las aguas en distintos cuerpos de aguas de las ocho entidades que conforman la Cuenca.

Luego se presenta el capítulo sobre población, la cual incluye en primer lugar, el análisis de la población actual discriminada por estados, municipios y parroquias, así como la distribución espacial de la misma según las cifras oficiales y en segundo lugar la estimación de la población futura en un horizonte temporal de 40 años partiendo del 2010 hasta el 2050, para los municipios y parroquias de cada entidad, así como también para los principales centros poblados ahí ubicados.

Es preciso acotar en cuanto a las proyecciones de población se utilizaron dos métodos; una partiendo de las cifras oficiales del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), y otro método específico para este Estudio, que toma en consideración la aplicación de las estrategias y políticas de desarrollo del Estado Venezolano que se manifiesta en la ejecución de obras como líneas de ferrocarril, viviendas, proyectos agrícolas, entre otros, que posiblemente atraerán flujo migratorio hacia las entidades de la Cuenca..

Seguidamente se tiene el capítulo sobre los aspectos económicos, el cual incluye una caracterización del sector industrial y agrícola, su prospectiva según la tendencia inercial de la economía y de los impactos de la ejecución del plan desarrollo territorial.

El capítulo correspondiente a la demanda de aguas se preparó con base a los dos puntos anteriores: Población y Aspectos Económicos. Por último se presentan los capítulos de Plan Rector Proyectos de Innovación Tecnológica Sistema de Información Geográfica (SIG)

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

CARACTERIZACIÓN

La Cuenca Hidrográfica del río Portuguesa, se ubica entre las coordenadas 08°00' y 10°20' de latitud norte y los 67°20' de longitud oeste. Pertenece a la Región Hidrográfica de los Llanos Centro Occidentales y comprende los estados Cojedes y Portuguesa, así como parte de los estados Guárico, Carabobo, Yaracuy, Lara, Barinas y Trujillo. Todas las aguas drenadas por esta gran Cuenca desembocan en el río Apure. Limita al Norte con las regiones Centro Occidental y Lago de Valencia, al este con la región Llanos Centrales y al oeste con la región Lago de Maracaibo y Golfo de Venezuela.

La mayor parte de la región consiste en depósitos aluvionales y coluviales recientes a excepción de la formación que emerge al sur del estado Cojedes denominada el Macizo de El Baúl, donde se distinguen una secuencia metamórfica (Cámbrico-Ordovícico) y otra metasedimentaria superior (probablemente del Paleozoico Superior).

El río Portuguesa nace a una altitud de 1.500 m.s.n.m en el Cerro Mundo o Nueva Montaña, al sur del estado Lara, las nacientes se ubican entre las coordenadas 10°64'00N y 42°40' 00E, destacándose las quebradas El Cachicamo y Piedra Amarilla. La Cuenca inmediata al oeste es la Cuenca del río Yacambú, que también es afluente de la Cuenca del río Portuguesa. Las Figuras 1.1 y 1.2 muestran la ubicación relativa de la Cuenca del río Portuguesa y la Cuenca Alta, Media y Baja del mismo.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUPERFICIALES

El Estudio de disponibilidad de agua superficial consistió en calcular un conjunto de series de caudales o escurrimiento promedio mensual en numerosos sitios de interés de la gran cuenca del río Portuguesa, basándose en la aplicación de un Modelo lluvia-escurrimiento de tipo paramétrico, el cual permite, al ser calibrado, simular los diferentes componentes y procesos del ciclo hidrológico regional en una o varias subcuencas, o zonas que las agrupen de acuerdo a determinados criterios.

Se aplicó una metodología hidrológica que desagregó y agrupó en 4 grandes unidades hidrográficas denominadas en el presente estudio “**Subregiones hidrográficas**”. La visión de subregiones permitió analizar y diferenciar la hidrología superficial de las subcuencas, teniendo en primer lugar, un patrón de drenaje (clasificación de Horton) similar.

Subregión I: comprende la red de flujo que baja en cauces prácticamente paralelos desde la llamada subcuenca Alta o nacientes del río Portuguesa y sus aguas convergen en lo que podría constituirse en el primer nodo de la red, cerca de la población Nueva Florida. Dispone de un total de volumen escurrido promedio anual de **53.462,56 Hm³**, que representa un caudal medio de 174 m³/seg

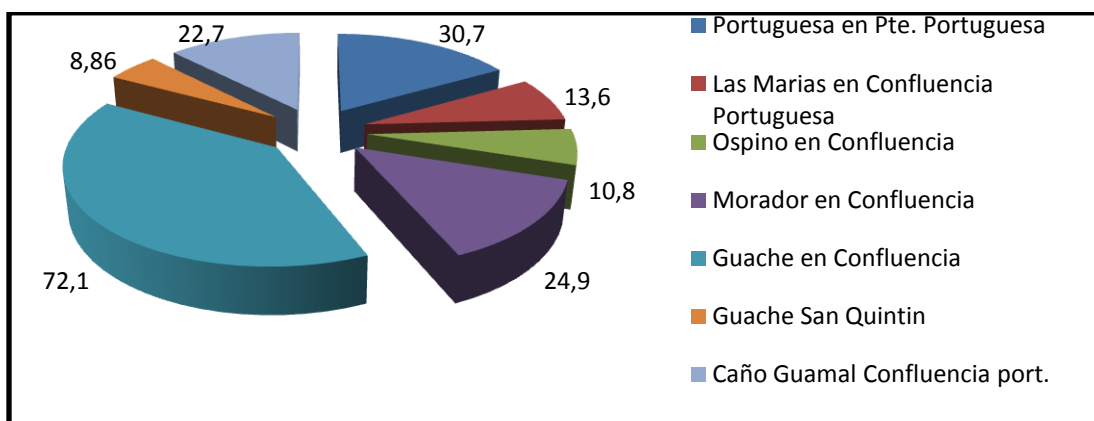
Disponibilidad promedio mensual de las subcuencas de la **Subregión I** Período 1969-2000

Río	Qmedio(m ³ /seg)	Vol escurrido (Hm ³)	Área(Km ²)
Portuguesa en Puente Portuguesa	37,1	10.542,50	749,0
Las Marías en Confluencia Portuguesa	13,6	3.860,01	428,2
Ospino en Confluencia	10,8	3.080,73	772,7
Morador en Confluencia	24,8	7.038,84	754,5
Guache en Confluencia	71,8	20.480,53	1.550,0
Guache San Quintin	8,8	2.499,65	255,0
Caño Guamal Confluencia Portuguesa	22,7	5.960,30	855,0
Vol Total Nueva Florida	Hm3	53.462,56	5.364,4

Fuente: Cooperativa Makunaima 2021 R.L. Elaboración propia, 2011

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Distribución de la disponibilidad de agua superficial en la **Subregión I** (m³/seg)



Subregión II: está compuesta por todos los ríos tributarios del río Cojedes y los de la cuenca del río Acarigua. Incluye también las zonas inundables pertenecientes a los Caños Turen Viejo y Caño el Tigre. Es la de mayor importancia desde el punto de vista de agroindustria y sujeto a contaminación de las fuentes, en donde se concentra una importante parte de la población de la cuenca. Aquí se localizan los sistemas de riego de Turen y los embalses Las Majaguas, Pao Cachinche y Pao la Balsa. El volumen escurrido promedio anual, medido a la altura del río Cojedes en El Baúl es de **31.305,79 Hm³**. El caudal medio es aproximado al que se recoge en el nodo situado en el Baúl y es igual a 110,3 m³/s. Se nota un bajo coeficiente de esorrentía promedio de 10 l/s/Km².

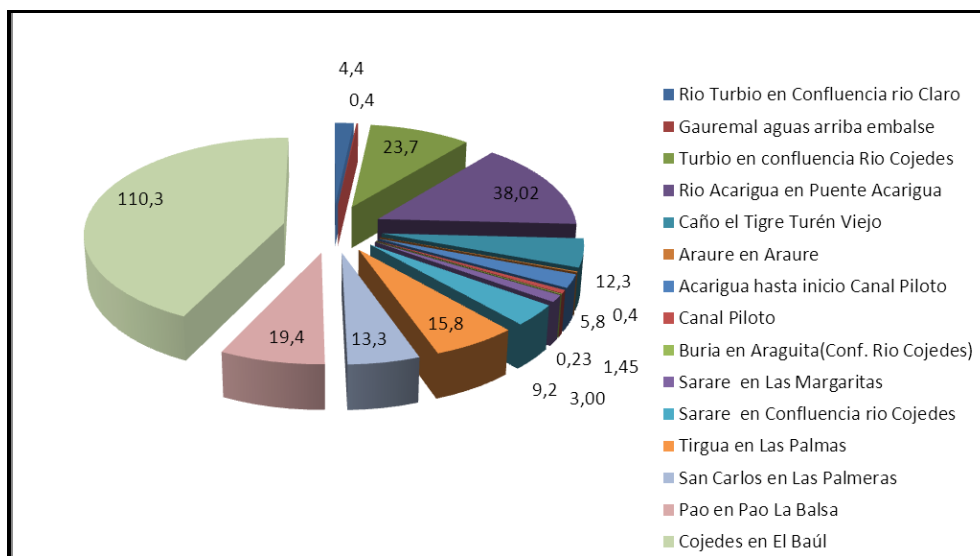
Disponibilidad promedio mensual de las subcuencas de la **Subregión II**
Período 1969-2000

Río	Qmedio(m ³ /seg)	Vol escurrido (Hm3)	Área(Km ²)
Rio Turbio en Confluencia rio Claro	4,4	1.248,83	278,0
Gauremal aguas arriba embalse	0,4	113,53	49,6
Turbio en confluencia Rio Cojedes	23,7	6.726,63	2313,0
Rio Acarigua en Puente Acarigua	38,02	10.790,99	1266,0
Caño el Tigre Turén Viejo	12,3	3.491,04	2308,0
Araure en Araure	0,4	113,53	76,2
Acarigua hasta inicio Canal Piloto	5,8	1.646,18	443,9
Canal Piloto	1,45	411,54	313,2
Buria en Araguaita(Conf. Rio Cojedes)	0,23	65,28	1.135,00
Sarare en Las Margaritas	3,00	851,47	558,00

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Sarare en Confluencia rio Cojedes	9,20	2.611,18	1.734,00
Tirgua en Las Palmas	15,80	4.484,42	3.738,10
San Carlos en Las Palmeras	13,30	3.774,86	1.483,80
Pao en Pao La Balsa	19,40	5.506,1856	2.840,00
Cojedes en El Baúl	110,30	31.305,79	13.950,00
Volumen Total en el nodo de El Baúl		31.305,79	13.950,00

Distribución de la disponibilidad de agua superficial en la Subregión II (m³/seg)

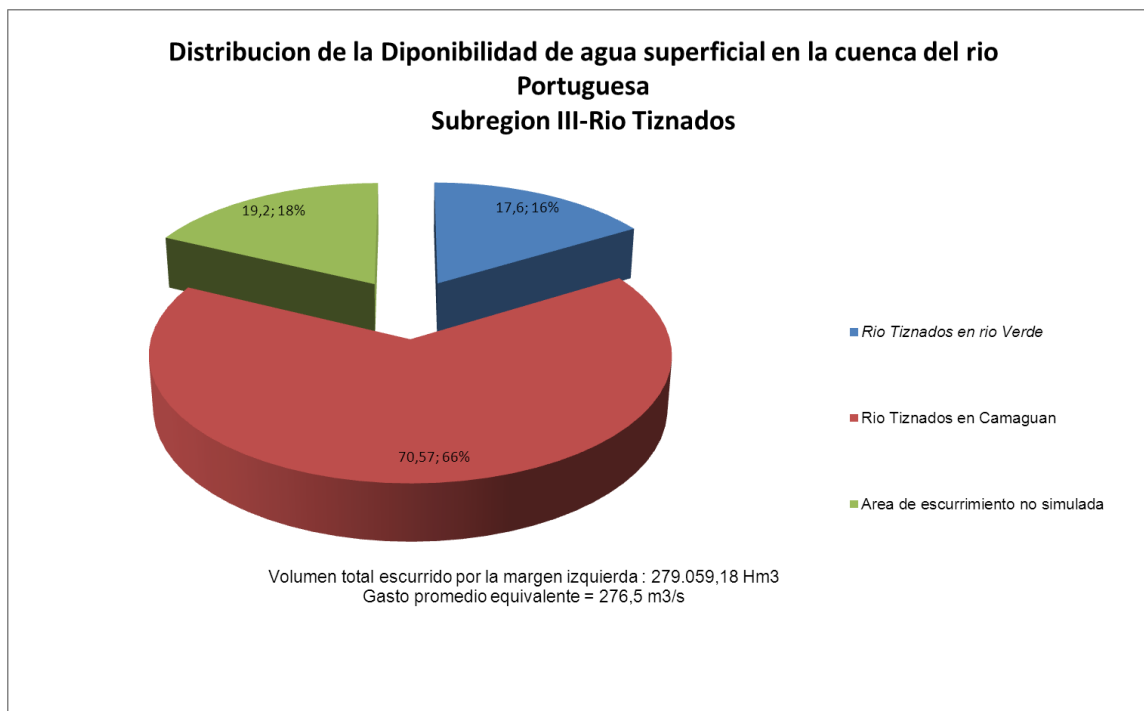


Subregión III: está compuesta por todos los ríos tributarios del río Tiznados. El volumen escurrido promedio anual, medido a la altura del río Cojedes en El Baúl es de **90.549,80 Hm³**.

Disponibilidad promedio mensual de las subcuencas de la Subregión III Período 1969-2000

Río	Qmedio (m ³ /seg)	Vol escurrido (Hm3)	Área(Km ²)	Qesp(L/s/Km ²)
Rio Tiznados en rio Verde	17,6	17.761,08	1444,40	12,2
Rio Tiznados en Camaguan	70,57	71.215,86	5762,0	12,2
Area de escurrimiento no simulada	19,2	1.572,86	12,2	
VOLUMEN TOTAL SUBREGION III	Hm3	90.549,80		

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA



La Subregión IV es una vasta planicie de inundación del rio Guanare y que debe pensarse cuidadosamente si es conveniente o no, a mediano o largo plazo intentar acumular o confinar mediante canales tipo Turen, o deben permanecer sujetos a su actual régimen hidrológico de exceso de agua y terrenos sujetos a periódicas inundaciones.

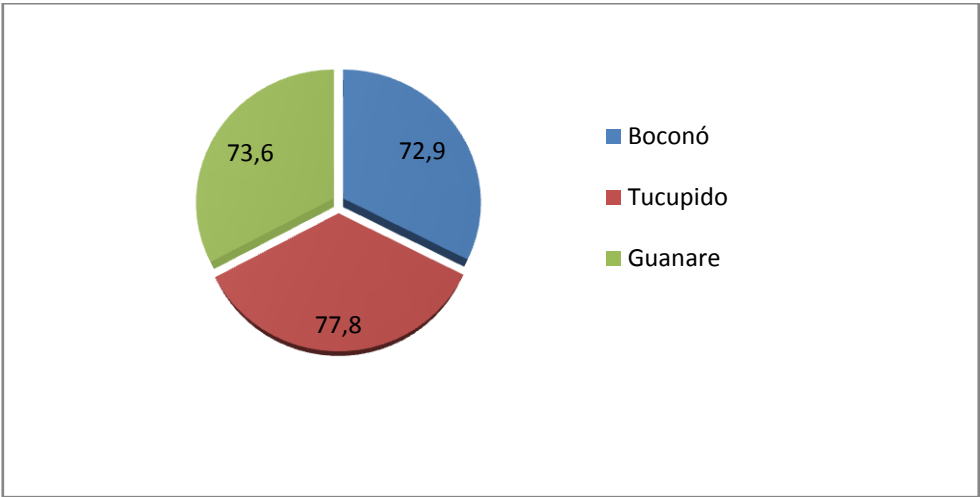
Disponibilidad promedio mensual de las subcuencas de la **Subregión IV** Período 1969-2000

Río	Qmedio (m3/s)	Vol escurrido (Hm3)	Area(Km2)	Qesp(lt/seg/Km2)
Boconó en Peña Larga	72,9	73.567,18	1.465,0	49,8
Tucupido en Tucupido	77,8	78.512,03	1.370,0	56,8
Guanare en Puente Coromoto	73,6	74.273,59	1.362,0	54,0
Guanare en Arismendi	*		5.581,0	9,3
Portuguesa en Camaguan (Salida cuenca)	*		56.758,0	9,0
Total (Hm3)		226.352,79		
Q totalm3/seg)				

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Q medio obs (3 años de registro)				
-----------------------------------	--	--	--	--

Distribución de la disponibilidad de agua superficial en la Subregión IV (m³/seg)



RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Disponibilidad de aguas superficiales



CAMAGUAN
REFUGIO DE FAUNA SILVESTRE ESTERO
DE CHIRIGUARE



RIO PORTUGUESA EN LA UNION
PASE DE CHALANA



RIO PORTUGUESA EN LA UNION
MURO DE CONTENCION DE LA EROSION
DE ZAPA



PUENTE MARISELA SOBRE EL
RIO APURE
SITIO DE CONCENTRACION DEL
ESCURRIMIENTO DE LOS ALTOS
LLANOS OCCIDENTALES

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

DISPONIBILIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS

Analizando el mapa hidrogeológico de la cuenca del río Portuguesa se pueden determinar tres grandes **regiones hidrogeológicas**:

Región de los andes: localizada al Noreste de la cuenca del río Portuguesa. Esta constituida por acuíferos locales o discontinuos a generalmente sin acuíferos. La litología de estos acuíferos está constituida por rocas ígneas y metamórficas en caso de acuíferos fracturados con rocas sedimentarias y sedimentos no consolidados representando acuíferos con porosidad primaria y kársticos.

Región Norte de la cuenca del río Portuguesa: es la más compleja por la variedad de tipos de acuíferos presente. Esta constituida por acuíferos locales o discontinuos frecuentemente de alto rendimiento, extensos. Los acuíferos están formados por rocas ígneas, metamórficas para el caso de acuíferos fracturados y rocas sedimentarias cuando se trata de acuíferos con porosidad primaria y kársticos.

Región central y sur de la cuenca del río Portuguesa: es la más extensa y productora, está caracterizada por acuíferos extensos y de alto rendimiento. Los acuíferos están representados por rocas sedimentarias depositadas durante el Cuaternario, constituidas por rocas y sedimentos sin consolidar, predominantemente arenosas intercaladas con capas o lentes de arcillas. Estos sedimentos fueron depositados en ambientes fluviales y procesos de laderas.

Del 100 % del área total de la cuenca el 60 % representa acuíferos extensos de alto rendimiento, un 20 % locales y discontinuos, 10% generalmente no se encuentran acuíferos, 5% frecuentemente aprovechables y el resto frecuentemente de alto rendimiento.

La profundidad del nivel estático del agua en toda la región es muy variable, fluctúa entre 3 y 49 m. El promedio es de 6 m observándose que las mayores profundidades se registran hacia el norte de la cuenca. Dentro de la cuenca del río Portuguesa, existen buenas condiciones para la acumulación de aguas subterráneas, teniendo **áreas con mayor rendimiento** como: la ubicada **al sur de la cuenca** teniendo valores que alcanzan los **250 l/seg** con un promedio de 30 l/seg. Con la información disponible se puede mencionar que las **áreas con peores condiciones** son: las ubicadas en el **área norte y**

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

nor-este y noroeste. Sin embargo esta afirmación puede cambiar en caso de que investigaciones mas detalladas así lo demuestren.

La interpretación de la información procesada indica que la mayor parte del área al sur de la cuenca del río Portuguesa ofrece muy buenas condiciones para la acumulación de aguas subterráneas, al menos hasta las profundidades investigadas en este trabajo (150 m). Al sur de la cuenca del río Portuguesa las condiciones naturales permiten la infiltración y recarga directa de las aguas de lluvia, la percolación desde los ríos y el flujo lateral, generándose de esa forma buenas condiciones para la recarga de los acuíferos.

La información hidrogeológica disponible para toda la cuenca del rio Portuguesa es escasa y el inventario está en proceso de actualización, pero es necesario profundizar las investigaciones en el área.

Los valores de los Sólidos Disueltos Totales determinados permiten clasificar las aguas subterráneas de la zona de estudio como aguas dulces, exceptuando algunos sectores hacia el Este de la cuenca que corresponden a aguas salobres por su contenido de sólidos disueltos totales mayores a 1.000 mg/L. En la zona en estudio fueron identificados cuatro tipos de aguas subterráneas, a saber: bicarbonatadas sódicas ($\text{Na}^+ - \text{HCO}_3^-$), bicarbonatadas magnésicas ($\text{Mg}^{2+} - \text{HCO}_3^-$), sulfatada sódica ($\text{Na}^+ - \text{SO}_4^{2-}$) y Clorurada sódica ($\text{Na}^+ - \text{Cl}^-$). Los principales fenómenos que gobiernan las características de las aguas subterráneas de este sector son: el intercambio catiónico; la disolución de minerales carbonáticos y de minerales como yeso y anhidrita; la disolución de silicatos y aluminosilicatos, y en menor proporción al aporte atmosférico. En este sentido los factores que influyen en la composición de estas aguas subterráneas son el factor climático, evidenciado en los procesos de evaporación, litológico y tiempo de residencia.

La actualización del inventario del MPPpA y la incorporación de los datos tomado en campo, además de actualizar la base de datos existente permitió visualizar una mejor distribución espacial de las curvas de niveles piezométricos dentro de la cuenca del río Portuguesa específicamente al sur de Guanare.

Las reservas de agua subterránea al sur de la zona de estudio fueron estimadas en 766,05 x10¹¹ metros cúbicos.

Existe un vacío de información hidrogeológica básica que gira alrededor de:

Pocos datos relativos al diseño de los pozos utilizados, por lo cual no se sabe cuántos de ellos penetraron completamente los acuíferos, entre otras cosas.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Pocos datos para determinar los rangos dentro de los cuales varían los coeficientes de transmisividad y almacenamiento de los acuíferos.

Estudios relacionados con acuíferos kársticos y fracturados localizados al norte y noreste y noroeste de la zona de estudio.

Cálculo de reserva en el área al sur de la Cuenca del río Portuguesa a diferentes profundidades

Profundidad	Tipo Litología	(1) Estimación Rendimiento específico (%)	(2) Total espesores examinados (m)	(3) Total de espesores (%)	(4) Promedio de rendimiento específico (%)	(5) Promedio de espesores de aluvión (m)	(6) Área estudio (m²)	(7) Volumen total de sedimentos (m³)
0 – 30 m	A	30	175	22	6,66			
	B	10	154	20	2,00			
	C	2	456	58	1,16			
		Total	785	100	9,76	30	41.670x10⁶	12,5x10¹¹
31-70 m	A	30	209	26	7,80			
	B	10	81	10	1,00			
	C	2	513	64	1,28			
		Total	803	100	10,08	40	41.670x10⁶	16,66x10¹¹
71- 150 m	A	30	195	31	9,30			
	B	10	3	0	0,00		41.670x10⁶	
	C	2	434	69	1,38			
		Total	632	100	10,68	80		44,51x10¹¹

(1) Tomado de Márquez (1974) para varios materiales sedimentarios y corregido en este informe.

(2) Espesor de cada categoría de material sedimentario

(3) % espesor de cada categoría de material sedimentario

(4) Producto de multiplicar 1x 3

(5) Asumido basado en geología local

(6) Área al sur de la Cuenca río Portuguesa

(7) Producto de multiplicar 5 x 6

Reserva en la Cuenca del río Portuguesa

Área	Volumen de Agua Recuperable (m³)	± Error (m³)	% de Error
Sur Cuenca río Portuguesa	766,05x10 ¹¹	153,21 x10 ¹¹	20

Disponibilidad de aguas subterráneas



La actualización del inventario del MPPA y la incorporación de los datos tomados en campo permitió visualizar una mejor distribución espacial de las curvas de niveles piezométricos dentro de la cuenca del río Portuguesa específicamente al sur de Guanare.



RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS

Para elaborar una propuesta de plan de manejo integral de la cuenca del río Portuguesa es muy importante conocer, entre otros parámetros, la calidad de las aguas superficiales y subterráneas que tienen sus principales cuerpos de agua. Esta cuenca abarca una superficie aprox. de 60.000 Km² que incluye unos 125 ríos comprendidos en los estados Barinas, Trujillo, Carabobo, Cojedes, Guárico, Lara, Portuguesa y Yaracuy.

Las poblaciones asentadas en esos estados demandan cantidades importantes de agua para uso doméstico, industrial, agropecuario, entre otros, no obstante en los cuerpos de agua también descargan las aguas servidas, muchas veces sin ningún tipo de tratamiento, lo que origina graves problemas de contaminación. Adicionalmente las aguas de esta Cuenca son afectadas por la deforestación para fines agrícolas y urbanísticos, el manejo inadecuado de agroquímicos (biocidas y fertilizantes), la extracción indiscriminada de minerales no metálicos y el manejo inadecuado de los desechos sólidos que contamina tanto las aguas superficiales como las subterráneas (producto de la lixiviación).

Para conocer la calidad del agua en algunos puntos estratégicos de la cuenca del río Portuguesa (río Guanare, río Turbio y río Portuguesa) se realizaron análisis fisicoquímicos y bacteriológicos tanto en aguas superficiales como las subterráneas. Fueron analizados 23 parámetros entre ellos: PH, turbiedad, sólidos disueltos y suspendidos, organismos coliformes totales y fecales.

Se destaca la alta turbiedad y el alto grado de contaminación bacteriológica de la mayoría de las muestras de agua superficiales analizadas reflejado en la cantidad de organismos coliformes fecales y totales (NMP/100 ml), lo cual limita su uso tanto para uso doméstico, (en particular el consumo humano), como también su uso con otros fines Ej. Agrícola.

Es importante considerar en el plan de manejo de esta Cuenca que existen más de 50 Áreas Bajo Régimen de Administración Ambiental (entre ellas 9 parques nacionales y 9 monumentos naturales). En particular los parques y monumentos deben garantizar, según los objetivos para los cuales fueron creados, la conservación de la biodiversidad y de los bosques allí existentes, a fin de conservar tanto la cantidad como la calidad de las aguas que se requieren para el desarrollo sustentable de la zona.

Se propone un plan de monitoreo periódico en los principales cuerpos de agua de la cuenca del río Portuguesa (aguas arriba y aguas abajo), tanto en las aguas superficiales

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

como en las aguas subterráneas, durante los períodos de lluvia y sequía, y especialmente en aquellos ríos y riachuelos cercanos a los centros poblados.

En este plan deben estar involucrados no solo las diferentes empresas hidrológicas de la Cuenca sino también el MPPpA con sus diferentes Viceministerios (Agua, Conservación Ambiental y Administración Ambiental) sino también las universidades, los gobiernos locales, las empresas, las comunidades locales (por ejemplo a través de las Mesas de Agua y consejos comunales) y otras organizaciones de la sociedad civil organizada.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Calidad de Agua

Puntos de muestreo en los ríos Portuguesa, Guanare y Turbio



Acarigua Sector los
Rieles



Sistema de riego Las
Majaguas



Finca Cooperativa
Tragapito

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA



Hidrológica Aguas de Yaracuy

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

POBLACIÓN ACTUAL Y FUTURA

El Capítulo sobre población en el presente estudio aborda el tema de la población actual y futura que reside en el área de la cuenca del río Portuguesa, esta información es indispensable para estimar las demandas presentes y futuras de agua de los poblados localizados en ese espacio y de las actividades productivas que allí se desarrollan en un horizonte temporal a cincuenta años¹.

Los resultados del Estudio de población arrojan los siguientes datos.

La cuenca del río Portuguesa comprende ocho (8) entidades federales, abarca la superficie total de los estados Cojedes y Portuguesa y parcialmente la de los estados Barinas, Carabobo, Guárico, Lara, Trujillo y Yaracuy, distribuidos en cincuenta (50) municipios y ciento cuarenta y dos (142) parroquias.

3.1. Población actual

Según estimaciones y proyecciones del Instituto Nacional de Estadística (INE 1950-2050), la población actual que habita en las parroquias que integran la referida cuenca alcanza 4.685.492 personas lo que representa el 55,54%, del total de los habitantes que residen en esas ocho (8) entidades mencionadas.

Los estados con mayor población en la cuenca son Lara con un 86,02% del total de la superficie de la entidad, seguido por el estado Carabobo con un 46,46% del total de su población.

La distribución de la población en el área de la cuenca se caracteriza por tener una alta concentración de población en su zona norte en donde reside cerca de dos terceras partes del total de sus habitantes. En ese espacio, se localizan dos grandes ciudades Valencia que aloja un 70,8% de la población total del estado Carabobo y Barquisimeto en donde reside cercano al 57,0% de la población total del estado Lara. Ambas son ciudades de primer orden, concentran el centro del poder regional y municipal, administrativo, educación, servicios y comercio, industria, turismo y recreación. El resto de la población

¹ En él se presentan las características demográficas más relevantes en el área de la cuenca del río Portuguesa, como son la población total, crecimiento, distribución y densidad poblacional a los fines de estimar la población actual 2010 y futura hasta el 2050, del área en Estudio. Esta información se obtuvo a partir de la data del Instituto Nacional de Estadística (I.N.E.) y cálculos propios específicamente Estimaciones y Proyecciones de Población 1950-2050.: Censo de Población y Vivienda, año 2001; Nomencladores de Centros Poblados correspondientes a los años 2001, 1990 y 1980; Censos de Población y Vivienda para cada uno de los Estados que integran la cuenca y cálculos propios mediante el método Ratio.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

de la cuenca, se distribuye en centros poblados medianos localizados en su zona central, mientras que en el sur, un extenso territorio, está prácticamente despoblado.

La población actual que reside en la cuenca a nivel Municipal alcanza a 4.986.821 personas, en una superficie de 92.507 km², lo que representa una densidad general de 54,1 habitantes, superior a la media nacional.

En el referido Cuadro se observa también que las densidades de los distintos Municipios son muy desiguales, que van de desde 3,24 hab./km² como es el caso del Pao de San Juan Bautista, del estado Cojedes, hasta más de 1.300 ha/Km². en el caso de Valencia. Cabe resaltar, que en la parte media de la cuenca y al sur, la ocupación del territorio disminuye de manera significativa con excepción del municipio San Carlos. En el resto de la cuenca hay numerosos asentamientos rurales y dispersos, con pocos habitantes, especialmente los municipios Arismendi y Sosa del estado Barinas, Ricaurte y Rómulo Gallegos del estado Cojedes, Guanarito, Papelón, Boconoito del estado Portuguesa y Camaguán, Cantagallo del estado Guárico.

Mientras que la población actual que habita en las parroquias involucradas en la cuenca es menor ya que alcanza un total de 4.685.492 habitantes debido a que, algunas parroquias que integran los municipios involucrados se localizan fuera del área de la cuenca, lo que representa el 93,96 % de la población de dichos municipios .

3.2. Población futura

Para estimar las tendencias de crecimiento de la población futura en el área de la cuenca del río Portuguesa se aplicaron tres procedimientos distintos y complementarios, tomando como base la data censal y proyecciones del Instituto Nacional de Estadística y también, cálculos propios para estimar el crecimiento de los principales centros urbanos, partiendo del supuesto que serán en el futuro los mayores demandantes de agua.

Las estimaciones decrecimiento de población de los municipios involucrados en la cuenca proyectadas al 2050, revela un comportamiento demográfico heterogéneo. Del análisis de esa data se evidencia que a partir del año base (2010) para el 2020, la población se estima en 5.762.581 habitantes con un crecimiento relativo para todos los municipios involucrados superior al 14,0 %. Para los años 2030 y 2040, la población se estima en 6.383.487 y 6.834.132 habitantes respectivamente. Mientras, para el año 2050, año horizonte del Estudio de Disponibilidad y Demanda de Agua, la población a nivel municipal se estima en 7.109.579 habitantes y el crecimiento relativo se ubica cerca del

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

5,3 %. Probablemente, esta desaceleración en el crecimiento futuro responda a la tendencia, cada vez más pronunciada, del descenso de la tasa de fecundidad de la población del país. Cuadro 3.1.

Proyecciones de población total según municipios de la Cuenca del río Portuguesa. Año 2010-2050.

Municipios y Parroquias	2010	2020	2030	2040	2050
Municipios	5.008.197	5.762.581	6.383.487	6.834.1327	7.109.579
Parroquias	4.685.492	4.954.178	5.956.136	6.369.707	6.620.034

Fuente: Cooperativa Makunaima 2021, elaboración propia a partir de estimaciones y proyecciones del Instituto Nacional de Estadística-INE-. 2005.

En el Cuadro 3.2 , se presentan las estimaciones de población de centros poblados localizados en el área de la cuenca, considerándose tres escenarios: el tendencial (según datos de INE); el escenario dos, tomando en cuenta los cambios que puedan ocurrir en la próximas décadas a nivel demográfico dependiendo de la inversiones y la ejecución de los proyectos estructurantes en el eje de desconcentración Norte Llanero y; en el escenario 3, considerándose también la ejecución de los planes y proyectos en el eje Orinoco-Apure que con seguridad tendrán un gran impacto en la dinámica y patrón socioterritorial de la cuenca.

Cuadro 3.2: Estimaciones de población de centros poblados localizados en el área de la cuenca, escenarios escenario 1, 2 y 3, Años 2010 al 2050.

SUBCUENCAS	Escenario 1	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
	Año 2010	Año 2025	Año 2025	Año 2025	Año 2050	Año 2050	Año 2050
BOCONO	87.931	112.509	128.176	169.892	132.134	152.188	206.078
ACARIGUA ALTO PORTUGUESA	717.128	1.112.139	1.200.213	1.150.382	1.271.980	1.314.569	1.286.117
SAN CARLOS -	445.630	630.915	659.929	655.532	826.101	824.904	767.088
COJEDES -TURBIO	1.571.944	1.944.556	1.489.995	1.346.465	2.072.524	1.379.362	1.381.013
PAO	997.934	1.493.951	1.200.213	1.316.369	1.755.025	1.255.080	1.257.251
GUANARE	421.920	620.797	586.370	586.370	707.759	743.601	722.990
TIZNADOS	41.896	78.045	79.866	78.187	90.191	106.288	105.275
TOTALES	4.284.383	5.992.912	5.344.762	5.303.197	6.855.714	5.775.992	5.725.812

Fuente: Cooperativa Makunaima 2021, cálculos propios. Año 2010.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Población actual y futura



PORTUGUESA
CENTROS POBLADOS AL SUR DE LA
CUENCA



RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

ASPECTOS ECONÓMICOS

La crisis sistémica global de 2008-2009 continuó en el 2010 impactando las economías de diferentes países con la generación asociada de una alta volatilidad en los mercados y de manera muy especial en el mercado petrolero. Por otro lado, las torrenciales lluvias provocaron pérdidas en el sector agrícola superiores a los 1.000 millones de dólares. Todo ello condujo a la fuerte caída del PIB en el período 2008-2009 del 3,3%, y la continuación del decrecimiento con la reducción de esa tasa a 1,9% para el 2009-2010. La recuperación iniciada en el último trimestre de 2010 se ha convertido en un decidido crecimiento para el 2011. A diferencia de la crisis económica en el resto del mundo, las variables sociales en Venezuela se fortalecieron durante el período descrito como respuesta al cuerpo de estrategias nacionales dirigidas a cerrar la brecha de las deficiencias estructurales de la economía. Este cuerpo de estrategias orientadas tanto al ámbito financiero y de capital, como a los aspectos sociales (educación, salud, vivienda, distribución del ingreso), ambientales, tecnológicos y geopolíticos ofrecen un marco de garantías para una consistente expectativa de crecimiento económico nacional.

En adición a las estrategias macroeconómicas, el proyecto de desarrollo territorial que ya se encuentra en fase de implantación constituirá en los ejes territoriales, principalmente en el eje Norte Costero, una fuente nacional de generación de ingresos y un poderoso foco de atracción que hará crecer a la zona a expensas de la hoy superpoblada región norte costera.

Actividad industrial y agrícola en el espacio de la cuenca.

De los 1.747 establecimientos manufactureros ubicados en el área de la cuenca, el 83% están constituidos por micro y pequeñas empresas, mientras que poco más del 4% se enmarca bajo la denominación de grandes unidades de producción. La actividad industrial se ha caracterizado en la región por una gran concentración en determinados espacios, fundamentalmente de los estados Carabobo y Lara. Estos estados que en suma ocupan el 8,82% de la superficie total de la cuenca, albergan en su territorio la mayor parte de la actividad manufacturera y la casi totalidad de grandes industrias. Ello ha determinado que las subcuencas Cojedes –Turbio y Pao contengan el 84% del total de actividades manufactureras de la cuenca del Río Portuguesa, las cuales a su vez se encuentran altamente concentradas en los municipios Iribarren del Estado Lara y Valencia del Estado Carabobo. Las mayores empresas manufactureras en la subcuenca Tiznados son las asociadas a la agroindustria y orientadas a la producción de alimentos.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Las subcuencas Tiznados y Acarigua Alto Portuguesa, que abarcan parte de los estados Guárico, Portuguesa y los sectores de mayor actividad agrícola del estado Lara suman el 62% de la superficie sembrada, Igualmente se destacan las subcuencas Tiznados y Acarigua Alto Portuguesa por su aporte a la producción pecuaria.

Escenarios

A los efectos de este estudio prospectivo de las demandas de agua en el área de la cuenca de río Portuguesa, hemos identificado los factores fundamentales que a nuestro juicio serán determinantes en el desarrollo de las actividades económicas de la región.

En este sentido hemos identificado los grandes proyectos contenidos en el plan de desarrollo territorial nacional y su vinculación con el proyectos de integración vial sur americana en el eje andino.

Sobre esta base hemos identificado tres escenarios para la formulación de las proyecciones del desarrollo de las actividades económicas en un horizonte de 50 años.

Los escenarios identificados son los siguientes:

Escenario 1: Evolución inercial de la economía

En este escenario se asume que, se mantienen las medidas de política económica que ya se han aplicado hasta diciembre del 2010, pero se abandonan o suspenden los proyectos de desarrollo previstos en el Proyecto Simón Bolívar y se ignoran las expectativas planteadas por la Misión AgroVenezuela.

Escenario 2: Implantación del plan de desarrollo territorial nacional – Eje Norte Llanero

En este escenario se asume que, se avanza en la implantación del cuerpo de estrategias de desarrollo planteadas en el Proyecto Simón Bolívar para el período 2007 – 2021 con especial énfasis en el desarrollo del Eje Norte Llanero. Ello supone:

- La construcción de 525 kilómetros de autopista desde Tinaco hasta Anaco que conectará con las autopistas Norte Sur y José Antonio Páez.
- La reactivación de la línea de tren Yaritagua-Acarigua y la construcción de la Línea Central que va desde Anzoátegui hasta Apure, así como el desarrollo del resto de la red nacional de ferrocarriles que permitirá el fluido y cómodo transporte de productos y pasajeros a través de todo el país.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

- Fortalecimiento de centros poblados existentes y la eventual creación de nuevas ciudades basadas en el esquema de comunidades auto sustentables bajo el modelo de los núcleos endógenos.
- Distribución eficiente de servicios públicos con cobertura total en la región.
- Refuerzo de la infraestructura agrícola para represar el agua de las mayores corrientes del Norte de los Llanos, para conectarlas con el eje Orinoco-Apure, con el fin de incrementar el sistema de irrigación de 350.000 a 5 millones de hectáreas.
- Implantación de grandes proyectos como el Proyecto Gasífero que cubriría desde Guiria (E. Sucre) hasta Guasdualito (Estado Apure).
- Redistribución de la población, con el fin de descongestionar las grandes ciudades.
- Equilibrio armónico con el medio ambiente a través de un balance biológico y la preservación y desarrollo de los recursos naturales de la región.
- Prosecución del desarrollo de la Misión AgroVenezuela.

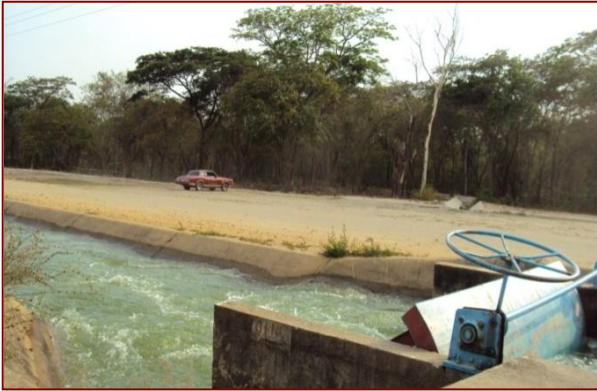
Escenario 3: Implantación y del plan de desarrollo territorial nacional con la ejecución del Eje Norte Llanero y del Eje Orinoco Apure

En este escenario se asume que se avanza en la implantación del cuerpo de estrategias de desarrollo planteadas en el Proyecto Simón Bolívar para el período 2007 – 2021 con especial énfasis en el desarrollo del Eje Norte Llanero como cuerpo central del proyecto socialista, y de la Misión AgroVenezuela además de la implantación en paralelo del Eje Orinoco Apure.

Este último macroproyecto enlaza a los ríos Orinoco y Apure a lo largo de 13 estados desde el Táchira hasta el Delta Amacuro constituyendo una vía de transporte fluvial que incorporará a regiones hoy casi aisladas de los centros de producción y consumo.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Aspectos económicos



Sistema de riego Las Majaguas

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Aspectos económicos



Empresa Bolivariana de Extracción de Minerales No Metálicos (Río Acarigua)



Extracción de material



Procesamiento



Río Acarigua

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

DEMANDA DE AGUA

Demanda doméstica

Las demandas domésticas fueron estimadas por las proyecciones publicadas por el INE y por cálculos propios para los escenarios 2 y 3 de los Ejes Centro Norte Llanero y Apuroquia con las necesarias modificaciones demográficas producto de los nuevos empleos o migraciones hacia cada subcuenca hecho por el Método Ratio.

Las constantes para el consumo per cápita de agua potable usadas en el cálculo de la demanda doméstica fueron las siguientes:

En poblaciones menores de 20.000 habitantes (l/día)	210
En poblaciones entre 20.000 y 100.000 habitantes (l/día)	230
En poblaciones mas de 10000 habitantes (l/día)	240
Porcentajes de pérdidas en la actualidad (%)	50

Demanda industrial

Para estimar los índices de consumo de agua y polución de desechos industriales de las instalaciones fabriles más importantes de la cuenca del Rio Portuguesa, se usaron las tablas de clasificación sugeridos por COPLANARH en el estudio Potencial de Polución y que refiere a un estimado de población equivalente en función del número de empleos directos de cada instalación fabril, el cual es un indicador de su tamaño y complejidad tecnológica y por ende sirve para aproximar su importancia en términos de contaminación y consumo de agua.

Se consideraron para cada escenario los siguientes grupos:

Industrias de alto consumo
Industrias de consumo medio
Industrias de bajo consumo

Demanda agrícola

La demanda agrícola se ha estimado a partir del último censo agropecuario y sus datos sobre superficie de cultivos de riego cosechada, producción y rendimiento, así como un

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

valor de los usos consuntivos para situaciones climáticas promedio utilizando para ellos los coeficientes de cultivo calculados por FUDECO.

Demanda otros usos

Finalmente para todas las Subcuencas se estimaron unos porcentajes que oscilan entre el 3 y 5% para otras demandas de agua según su vocación sea del tipo recreativo, pesquerías, para transporte fluvial, generación de hidroelectricidad y gasto ecológico en función de sus totales de demanda de los usos anteriormente resumidos.

Demanda TOTAL

Se presenta un resumen del total de las demandas de la cuenca para cada escenario y los años previstos en este Plan.

ESCENARIO	USO	2010	2025	2050
ESCENARIO 1	DOMÉSTICO m3/año	213.054	264.409	280.888
	AGRÍCOLA m3/año	2.129	2.482	2.781
	INDUSTRIAL m ³ /año	1.579.256	3.056.307	9.185.530
	OTROS (3%) m ³ /año	53.833	99.696	284.076
	TOTAL ESCENARIO 1	1.848.272	3.422.894	9.753.275
ESCENARIO 2	DOMÉSTICO m3/año	213.054	272.485	294.269
	AGRÍCOLA m3/año	2.129	3.013	3.759
	INDUSTRIAL m ³ /año	1.579.256	5.654.100	26.032.936
	OTROS (3%) m ³ /año	53.833	177.888	789.929
	TOTAL ESCENARIO 2	1.848.272	6.107.486	27.120.892
ESCENARIO 3	DOMÉSTICO m3/año	213.054	282.034	291.542
	AGRÍCOLA m3/año	2.129	3.543	4.206
	INDUSTRIAL m ³ /año	1.579.256	5.654.100	26.032.936
	OTROS (3%) m ³ /año	53.833	178.190	789.861
	TOTAL ESCENARIO 3	1.848.272	6.117.868	27.118.545

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Demanda de agua



**EJE BOCONOITO PUERTO
NUTRIAS
CENTRO DE MEJORAMIENTO
GENETICO**



**EJE BOCONOITO PUERTO
NUTRIAS
ENTRADA AL NUEVO CENTRAL
AZUCARERO EN SABANETA**



**ESTADO PORTUGUESA
AMPLIACION DE ACUEDUCTOS
RURALES**



**CAMAGUAN
PLANTA PROCESADORA DE LECHE**

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

PLAN RECTOR

PLAN RECTOR

El Plan de Aprovechamiento de los recursos hídricos del presente Estudio de demanda y disponibilidad de agua de la cuenca del río Portuguesa, como instrumento de gestión y de carácter prospectivo, tiene como propósito identificar, caracterizar y delimitar diversos Trenes Hídricos² que pueden servir de soporte al desarrollo sustentable de las siete subcuentas que la integran (Tiznados, Pao, San Carlos, Cojedes,-Sarare, Alto Portuguesa- Acarigua, Guanare y Boconó), según sus vocaciones y limitaciones de uso, para luego proponer políticas que las refuercen y las protejan.

A tal fin, se diseñó una metodología específica y se sistematizaron todos los aportes del diagnóstico fisicoambiental, socioeconómico y jurídico, para determinar una serie de condicionantes cuantitativas y a su vez, establecer los indicadores de gestión.

El Plan fue ajustado a las diversas políticas nacionales de planificación del desarrollo regional y en especial, a las exigencias de recursos e infraestructuras, entre otros, que tanto la demanda rural o urbana de agua imponen a largo plazo con un horizonte de más de 40 años. Ello implica asumir una metodología de escenarios, que le permita al Estado la posibilidad de tomar en cuenta diversas opciones en un futuro un tanto remoto pero que requieren de acciones urgentes o de mediano plazo.

Para plantear los escenarios, se identificaron previamente los planes de ordenamiento espacial y de desarrollo regional existentes , incluso los macro proyectos de desarrollo que por alguna u otra razón significarán modificaciones sustanciales de la disponibilidad y demanda de agua y que podrían ser considerados individualmente o en conjunto a la hora de tomar decisiones por parte del Estado.

Cada uno de los resultados que arrojaron los análisis mencionados anteriormente señalados fueron presentados en varios talleres de planificación estratégica organizados con participantes del Sector Público y del Sector Comunitario, Productivo y Social para determinar así las acciones más previsibles que salen de la combinatoria de los escenarios para cada subcuenca

² El concepto de “Tren Hídrico” como herramienta para el desarrollo del análisis estratégico del recurso hidráulico, corresponde a una metodología oficial del Ministerio del Poder Popular para el Ambiente que permite articular cada uno de los componentes involucrados en la captación, transmisión, procesamiento, uso, consumo, reuso o degradación de los recursos hídricos y de otros aspectos ambientales relacionados con ellos.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

A estas acciones se le elaboraron una serie de recomendaciones para hacerlas viables y que constituyen, junto a la estrategia del Plan Nacional de Aguas las bases de una Política de Aprovechamiento del Recurso Hídrico para cada subcuenca del Río Portuguesa, las cuales se presentan a continuación:

1. *Conservar las fuentes de abastecimiento de aguas en las cuencas altas de los ríos tributarios evitando la degradación de la vegetación, erosión, quemas y usos no conformes contaminantes.* En especial el cerro Platillón para la subcuenta del Tiznados, Fila la Guacamaya y Chirgua para el Río Pao, Sierra de Bejuma y Miranda para el Río Tirgua San Carlos, Macizo de Nirgua y Sierra de Cubiro Sanare para el Río Cojedes y Turbio, Sierra de Yacambu para el Río Portuguesa, Ramal interior de la cordillera de los Andes para los ríos Guanare y Boconó
2. *Propiciar el uso racional y sostenible del agua en las comunidades de las cuencas creando tecnologías apropiadas para ser usadas por la población y las actividades económicas y en especial Naguanagua, Valencia, Tocuyito, Barquisimeto, Acarigua, Araure, San Carlos, Guanare y Boconó*
3. *Cubrir las necesidades actuales y futuras de agua de los centros poblados de la cuenca y las áreas agrícolas de riego actual y potencial en función de una política social y de seguridad agroalimentaria.* En especial los desarrollo de riego de Las Majaguas, San Carlos, Guanare, Boconó, Cabuy y Quibor
4. *Producir y disponer de información y conocimiento del recurso agua en las cuencas para hacer mejor manejo de ellas. En especial la información pluviométrica en las cuencas altas, hidrométrica en las cuencas medias, , sobre inundaciones en las cuencas bajas, eficiencia de riego , ahorro de agua, protección de biodiversidad en los parques nacionales, pesquerías, transporte fluvial, procesos de contaminación , deterioro de acuíferos*
5. *Impulsar el desarrollo de los bienes y servicios requeridos por el plan de la cuenca en lo que respecta a equipos de tratamiento, control, abastecimiento, almacenaje, etc.* En especial en las zonas industriales de Valencia y Barquisimeto
6. *Formar y capacitar el personal técnico profesional de los entes públicos, privados y comunitarios* En especial la Unellez, UCO, Unexpo, Universidad de Carabobo, Universidad Bolivariana de Venezuela, Centro de Ecología ULA, Biocentro, Inllanos, IELA Academia de Ciencias Agrícolas etc.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Para cada objetivo del Plan y en especial para los contenidos que propone se deben desarrollar una serie de Programas de acción para ser ejecutados por las diferentes Direcciones Generales del Ministerio o por los entes adscritos e Instituciones directamente vinculadas al problema del aprovechamiento de aguas en la cuenca. En los Consejos de cuencas se discutirán las planeación de las acciones y su eficiencia, eficacia y efectividad los cuales se evaluarán con el sistema de toma de decisiones propuesto.

-  Capacitación y desarrollo tecnológico
-  Sistema Regional de información de los recursos hídricos.
-  Acciones inmediatas
-  Conservación y gestión en zonas de aprovechamiento
-  Abastecimiento y saneamiento
-  Calidad de las Aguas
-  Sistemas de riego y drenaje
-  Defensa frente a inundaciones y crecidas.

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

Plan Rector



CARACAS
TALLER PREPARATORIO



GUANARE
TALLER DE VALIDACIÓN

GUANARE
PARTICIPACIÓN DE INSTITUCIONES
Y ORGANIZACIONES



RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO

El sistema de información geográfico de la cuenca del río Portuguesa es una extensa compilación y ajustes de algunas capas obtenidas de instituciones, principalmente el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente, INTI, entre otros y capas nuevas producidas como resultado de las investigaciones y estimaciones de cada consultor.

Se recopilaron un total de 38 cartas de Cartografía Nacional a escala 1:100.000 que cubren el total de la cuenca del río Portuguesa que tiene una superficie de 60.321 Km². A partir de esta base cartográfica el Ministerio del Ambiente suministró un grupo de los shapefile de la hidrografía en las coordenadas REGVEN.

Una vez analizada la información digital suministrada, se detectó numerosos desfases provenientes de las digitalizaciones recopiladas y se tomó la decisión de realizar la digitalización de todas las 38 cartas, a partir de las cuales se obtuvo el mapa base hidrográfico, siguiendo el esquema conceptual de la subdivisión de las 4 Subregiones Hidrográficas planteadas en el estudio hidrológico, así como el esquema de las 7 subcuencas utilizadas para el desarrollo del Plan Rector.

Se procedió a elaborar un Mapa Base obteniendo las intersecciones con el área de las cuencas correspondientes a los Estados, Municipios, Parroquias y subcuencas.

Así mismo, los resultados del modelo hidrológico SIHIM se reflejaron en el SIG, obteniendo un mapa de isolíneas de caudales específicos a partir de la data simulada, al igual que las isoyetas, isopletras e isotermas anuales.

Básicamente, el SIG de la cuenca del río Portuguesa permitió compilar una gran cantidad de información de distinto tipo, tratarla para convertirla en conjuntos de datos compatibles, combinarlos y exponer los resultados sobre uno o varios mapas temáticos. Algunas de las operaciones estándar del SIG desarrollado son:

- Integración de mapas trazados a escalas diferentes, o con proyecciones o leyendas distintas;
- Cambios de escala, proyecciones, leyenda, base o temáticos, inscripciones, etc. en los mapas.
- Superposición de distintos tipos de mapas (ABRAE, Suelos, Subcuencas, Planes de desarrollo, etc.) de una determinada zona o Subregión o Unidad de gestión, para formar un nuevo mapa en el que se incluyen los datos descriptivos de cada uno de los mapas. Por ejemplo, el mapa de vegetación podría superponerse sobre un

RESUMEN EJECUTIVO: CUENCA DEL RÍO PORTUGUESA

mapa de suelos; este a su vez podría colocarse sobre un mapa donde figure la duración del periodo vegetativo a fin de conseguir un mapa de idoneidad de la tierra para un determinado cultivo;

- Creación de zonas intermedias o próximas en torno a las líneas o polígonos de un mapa. Esta técnica se utiliza para buscar zonas a una distancia dada de las carreteras, ríos, etc., o de ciertas condiciones temáticas.

Finalmente, para mejorar la efectividad en el uso del gran volumen de información y superposición de capas producidas en el SIG, se creó, adicionalmente al SIG, una herramienta o programa de computación capaz de intercambiar, extraer y manipular las tablas de datos generadas con el programa base ArcGis. De esta forma, el usuario final o el decisor, podrá utilizar la información contenida en el sistema de información geográfico de la cuenca independientemente del uso del programa generador del SIG.