

# CARACTERIZACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO PARA EL SECTOR AGROPECUARIA PARA EL DEPARTAMENTO DEL HUILA.

Gobernación del Huila y Unidad de Planificación Agropecuaria - UPRA

**24 de Julio del 2019**

Calle 8, Carrera 4 esquina, edificio de la Gobernación del Huila, Piso 1  
Sec.agricultura@huila.gov.co Teléfono (8) 8671368 – Neiva Huila

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>GLOSARIO</b> .....	<b>5</b>
<b>1. MARCO DE REFERENCIA</b> .....	<b>10</b>
1.1. MARCO JURÍDICO .....	10
1.2. MARCO METODOLÓGICO .....	10
<b>2. CARACTERIZACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA.</b> .....	<b>13</b>
2.1.1. OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL POR SUBREGIÓN. ....	15
2.1.2. Subregión Norte. ....	17
2.1.3. Subregión Centro. ....	20
2.1.4. Subregión Occidente. ....	23
2.1.5. Subregión Sur. ....	26
2.2. DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL. ....	29
2.3. OFERTA HÍDRICA SUBTERRÁNEA. ....	30
2.4. DEMANDA HÍDRICA SUBTERRÁNEA. ....	35
2.4.1. Demanda Hídrica Subterránea Estimada Tipo Pozo Profundo. ....	36
2.4.2. Demanda Hídrica subterránea estimada tipo Manantiales. ....	37
<b>3. INDICADORES HÍDRICOS.</b> .....	<b>38</b>
3.1. ÍNDICE DE ARIDEZ – IA.....	38
3.2. ÍNDICE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA – IRH.....	40
3.3. ÍNDICE DE USO DE AGUA – IUA. ....	42
3.4. ÍNDICE POR VULNERABILIDAD POR DESABASTECIMIENTO HÍDRICO – IVH. 45	
3.5. ÍNDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL DE CALIDAD DE AGUA – IACAL. 47	
<b>4. ORDENAMIENTO DE LAS CUENCAS</b> .....	<b>49</b>
<b>5. MONITOREO DE RECURSO HÍDRICO</b> .....	<b>51</b>
<b>6. CAMBIO CLIMÁTICO</b> .....	<b>55</b>
<b>7. ADECUACIÓN DE TIERRAS INFRAESTRUCTURA DE RIEGO, DRENAJE Y PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES EXISTENTE</b> .....	<b>58</b>
ESTUDIOS, DISEÑOS Y PROYECTOS EN EJECUCIÓN. ....	60

7.1. ÁREAS POTENCIALES DE RIEGO.....	62
<b>8. PROBLEMÁTICAS Y POTENCIALIDADES.....</b>	<b>64</b>
8.1. PROBLEMÁTICAS.....	64
8.2. POTENCIALIDADES.....	64
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>65</b>

## RESUMEN

En el presente documento se pretende identificar el estado actual del recurso hídrico, con análisis por subregiones en el departamento del Huila. Tiene como objetivo el análisis de las problemáticas y potencialidades del recurso hídrico dentro del desarrollo agropecuario del departamento. La caracterización hídrica para la producción agropecuaria contempla las variables de disponibilidad hídrica, análisis de oferta/demanda hídrica, calidad, vulnerabilidad del recurso hídrico del departamento; se evalúa la contribución de los sistemas de riego en la productividad del departamento y el uso eficiente del agua en la actividad agropecuaria, con la identificación de áreas potenciales de riego de conformidad con la zonificación de tierras con fines de irrigación (ZTI).

Del análisis se evidenciaron ciertas características y condiciones que limitan y otras que favorecen al sector agropecuario. Existen problemas relacionados con baja disponibilidad del recurso en algunas subzonas por condiciones del régimen hídrico y otras por condiciones antrópicas, no existe suficiente información disponible para análisis y toma de decisiones relacionadas con el recurso hídrico, a pesar de los problemas el departamento del Huila tiene zonas con gran potencial de irrigación para impulsar la productividad de diferentes zonas.

## INTRODUCCIÓN GLOSARIO

**Acuífero**, (MADS, 2012). Unidad de roca o sedimento, capaz de almacenar y transmitir agua, entendida como el sistema que involucra las zonas de recarga, tránsito y de descarga, así como sus interacciones con otras unidades similares, las aguas superficiales y marinas

**Acuíferos Libres**, (Gálvez, 2011). Son aquellos en los que el nivel de agua se encuentra por debajo del techo de la formación permeable. Liberan agua por desaturación, es decir, el agua que ceden es la procedente del drenaje de sus poros.

**Acuíferos confinados**, (Gálvez, 2011). Son aquellos cubiertos por una capa impermeable confinante. El nivel de agua en los acuíferos cautivos está por encima del techo de la formación acuífera. El agua que ceden procede de la expansión del agua y de la descompresión de la estructura permeable vertical, cuando se produce la depresión en el acuífero. También se les denomina acuíferos cautivos.

**Acuíferos Semiconfinados**, (Gálvez, 2011). Se pueden considerar un caso particular de los acuíferos cautivos, en los que muro, techo o ambos no son totalmente impermeables, sino que permiten una circulación vertical del agua.

**Adecuación de Tierras**, (UPRA,2015) Servicio público que contribuye al desarrollo rural mediante la construcción de infraestructura física para riego, drenaje o protección contra inundaciones, con acciones complementarias para mejorar la productividad, los ingresos de los productores y sus condiciones de vida a través de un manejo integral, eficiente y sostenible, dentro del ordenamiento productivo territorial

**Agua Subterránea**, (OMM , 2012) Agua que ocupa la zona saturada del subsuelo.

**Agua Superficial**, (OMM , 2012) Agua que fluye o se almacena en la superficie del terreno.

**Amenaza**, (MADS, 2012). Peligro latente de que un evento físico de origen natural, o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental, se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños y pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales

**Año Hidrológico Húmedo** (IDEAM, 2010): Está definido por los caudales máximos de los medios mensuales multianuales de la serie de caudales medios mensuales. (Incluye periodos de los eventos El Niño y La Niña).

**Año Hidrológico medio** (IDEAM, 2010): está definido por los caudales medios mensuales multianuales de la serie histórica de caudales medios.

**Año Hidrológico Seco** (IDEAM, 2010): Son los caudales mínimos mensuales de las series de caudales medios, los cuales se identifican con el año típico seco mensuales (Incluye periodos de los eventos El Niño y La Niña).

**Áreas con Potencial de Riego**, (IDEAM, 2010): Áreas que permiten espacializar los potenciales desde el componente suelos para adecuación de tierras.

**Balance Hídrico**, Glosario hidrológico de la UNESCO: Ecuación que expresa el balance entre aportes, salidas y cambios en el almacenamiento en una masa de agua a lo largo de un periodo de tiempo.

**Cadenas de uso de agua**, (IDEAM, 2010a). Es aplicable al uso que se hace del agua en cada una de las etapas de los procesos productivos sectoriales.

**Calidad de Agua**, (OMM , 2012) propiedades físicas, químicas, biológicas y organolépticas del agua.

**Caudal Ambiental**, (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010). De acuerdo con el decreto 3930 de 2010, se define como: “Volumen de agua necesario en términos de calidad, cantidad, duración y estacionalidad para el sostenimiento de los ecosistemas acuáticos y para el desarrollo de actividades socioeconómicas de los usuarios aguas debajo de la fuente la cual dependen tales ecosistemas”

**Caudal o flujo de Retorno** (ENA, 2014): Es el volumen de agua que se reincorpora o es devuelto a la red de drenaje de la cuenca como remanente de los volúmenes usados o aprovechados en los procesos productivos de las actividades económicas y de consumo humano.

**Concesión de Agua**, (ENA, 2014): Permiso que otorga la autoridad ambiental correspondiente, para hacer uso del recurso hídrico, donde se tienen en cuenta la demanda, disponibilidad y cantidad existente de la misma. Se formaliza a través de una resolución.

**Cuenca**: Áreas que tiene una salida única para su salida superficial.

**Demanda Hídrica**, (ENA, 2014): Glosario hidrológico de la UNESCO: Cantidades de agua previstas para su distribución a los usuarios en periodos de tiempo determinados para usos específicos y a un precio dado.

**Desabastecimiento hídrico**, (ENA, 2014): falta de suficientes recursos hídricos para satisfacer las demandas de consumo de agua en una región.

**Frontera Agrícola**, (ENA, 2014): Proceso de Cambios de uso del suelo que pasa de bosque nativo o vegetación natural a zona de explotación agrícola.

**Índice de Aridez (IA)** (IDEAM, [www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co), 2010), Característica cualitativa del clima, que permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. Identifica áreas deficitarias o de excedentes de agua, calculadas a partir del balance hídrico superficial.

**Índice de Alteración Potencial de la Calidad de Agua (IACAL)** (IDEAM, [www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co), 2010), Referente de la presión sobre las condiciones de calidad de agua en los sistemas hídricos superficiales del país. Se evalúa a partir del promedio de las jerarquías asignadas a las cargas contaminantes de materia orgánica, sólidos suspendidos y nutrientes ejercidas por el sector doméstico de 1099 municipios y el industrial (a 4 dígitos CIU23) de 186 municipios y agrícola (café y cultivo de coca).

**Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH)** (IDEAM, [www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co), 2010), Mide la cantidad de humedad que pueden retener las cuencas.

**Índice del uso del agua Superficial (IUA)** (IDEAM, [www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co), 2010), Corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un período determinado (anual, mensual) y por unidad espacial de subzona hidrográfica y cuencas abastecedoras de acueductos en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espaciales.

**Índice de Vulnerabilidad al Desabastecimiento Hídrico (IVH)** (IDEAM, 2010), Permite identificar el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas –como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno cálido del Pacífico (El Niño)– podría generar riesgos de desabastecimiento

**Intervención Antrópica**, (Huella Azul).: Cualquier acción que un ser humano implementa sobre la faz de la tierra; también se puede entender como todos los procesos donde se incluye el hombre. La intervención antrópica puede ser clasificada como intervención positiva e intervención negativa cada una con sus respectivas consecuencias.

**Microcuencas y acuíferos**, (Huella Azul).: Corresponden a las cuencas de orden inferior a las subzonas hidrográficas o su nivel subsiguiente que no hagan parte de un POMCA, así como, los acuíferos prioritarios; estos serán objeto de planes de manejo ambiental. (IDEAM, 2015)

**Oferta Hídrica disponible**, OHTD (IDEAM,2010): Volumen de agua promedio que resulta de sustraer a la oferta hídrica total superficial (OHTS) el volumen de agua que garantizaría el uso para el funcionamiento de los ecosistemas y de los sistemas fluviales, y en alguna medida un caudal mínimo para usuarios que dependen de las fuentes hídricas asociadas a estos ecosistemas.

**Oferta Hídrica Superficial**, (IDEAM, Estudio Nacional del Agua (ENA), 2014): Volumen de agua continental, almacenada en los cuerpos de agua superficiales en un periodo determinado de tiempo, se cuantifica a través de la escorrentía y rendimientos hídricos (l/s – km<sup>2</sup>) en las unidades espaciales de análisis definidas en la zonificación hidrográfica de Colombia, clasificada en tres niveles; áreas, zonas y subzonas hidrográficas. Colombia se clasifica como uno de los países con mayor oferta hídrica natural del mundo, se estima un rendimiento hídrico a nivel nacional de 56 l/s-km<sup>2</sup> que supera el rendimiento promedio mundial (10 l/s-km<sup>2</sup>) y el rendimiento de Latinoamérica (21 l/s-km<sup>2</sup>).

**Ordenamiento productivo, (Huella Azul):** Proceso participativo de planificación multisectorial, de carácter técnico, administrativo y político, que busca contribuir al uso sostenible de los recursos en el territorio con el propósito de mejorar la productividad agropecuaria, la seguridad alimentaria y la competitividad local, regional, nacional e internacional bajo principios de responsabilidad social y sostenibilidad ambiental

**Ordenamiento Social de la Propiedad, (Huella Azul):** Es un proceso de planificación y gestión para ordenar la ocupación y uso de las tierras rurales y administrar las tierras de la Nación, que promueve el acceso progresivo a la propiedad y a otras formas de tenencia, la distribución equitativa de la tierra, la seguridad jurídica de la tenencia de la tierra, la planificación, gestión y financiación del suelo rural, y un mercado de tierras transparente y monitoreado, en cumplimiento de la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población rural.

**Plan de ordenación y manejo de la Cuenca Hidrográfica, (MADS, 2012):** Instrumento a través del cual se realiza la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna y el manejo de la cuenca entendido como la ejecución de obras y tratamientos, en la perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente del recurso hídrico.

**Plan De Ordenamiento Productivo Y Social De La Propiedad Rural (UPRA, 2018):** El plan es un Instrumento de planificación y gestión departamental del sector agropecuario, el cual, desde una visión territorial orienta las estrategias, acciones y la toma de decisiones, buscando la mejora continua de las condiciones de vida de las comunidades que ocupan y usan las tierras principalmente para actividades agropecuarias, a través del ordenamiento productivo y social de la propiedad rural y la gestión de conflictos intersectoriales por el uso de la tierra rural.

**Subzonas hidrográficas, (POMCA). (IDEAM, 2013):** Corresponden a las cuencas objeto de ordenación y manejo, definidas en el mapa de zonificación hidrográfica del IDEAM, en las cuales se formularán e implementarán los planes de ordenación y manejo de cuencas

**Uso de agua como insumo (ENA, 2014):** Aquella que no se incorpora en el bien, pero hace parte de los procesos que requieren de refrigeración en actividades industriales, en el transporte y la decantación de material en la minería o en la industria de celulosa y la producción de papel, como elemento de transferencia de temperatura en procesos tanto de calentamiento como de enfriamiento, en actividades de lavado, o como contenedor de residuos industriales.

**Uso de agua como materia prima (ENA; 2014):** se entiende como aquella que se incorpora en los procesos de transformación como en la industria alimentaria (cárnicos, alimentos y bebidas) en las que el agua es una proporción del producto final (bien de consumo).

**Zonas Hidrográficas, (ENA; 2014):** Es la zonificación de un país desde el punto de vista hidrológico.



Calle 8, Carrera 4 esquina, edificio de la Gobernación del Huila, Piso 1  
Sec.agricultura@huila.gov.co Teléfono (8) 8671368 – Neiva Huila

# 1. MARCO DE REFERENCIA

## 1.1. MARCO JURÍDICO

A continuación, en la tabla\_ se presenta en forma general el marco jurídico relacionado con el recurso hídrico y adecuación de tierras.

**Tabla \_ Marco Jurídico.**

<b>NORMATIVIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Ley 2 de 1959</b>	Norma sobre economía forestal de la nación y conservación de los recursos naturales renovables.
<b>Decreto 2811 de 1974</b>	“Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.”
<b>Ley 41 de 1993</b>	Tiene como objetivo “regular la construcción de obras de adecuación de tierras, con el fin de mejorar y hacer más productivas las actividades agropecuarias, velando por la defensa y conservación de las cuencas hidrográficas.”
<b>La ley 99 del 93</b>	Ordeno el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental SINA, y se dictan otras disposiciones.
<b>Ley 388 de 1997</b>	En las normas que tratan sobre el ordenamiento territorial y que tiene como principios: La función social y ecológica de la propiedad. La prevalencia del interés general sobre el particular. La distribución equitativa de las cargas y los beneficios.
<b>Decreto 4145 de 2011</b>	Por el cual se crea la Unidad de Planificación de Tierras Rurales, adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios-UPRA y se dictan otras disposiciones.
<b>Ley 1454 de 2011</b>	Dictan las normas orgánicas para la organización político administrativa del territorio colombiano; Enmarcar en las mismas el ejercicio de la actividad legislativa en materia de normas y disposiciones de carácter orgánico relativas a la organización político administrativa del Estado en el territorio; establecer los principios rectores del ordenamiento; definir el marco institucional e instrumentos para el desarrollo territorial; definir competencias en materia de desarrollo territorial entre la Nación, las entidades territoriales y las áreas metropolitanas y establecer las normas generales para la organización territorial.
<b>Decreto 1071 de 2015</b>	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector administrativo agropecuario, pesquero y de desarrollo rural.
<b>Decreto-Ley 902 de 2017</b>	“por el cual se adoptan medidas para la implementación de la reforma rural integral contemplada en el acuerdo final en materia de tierras, específicamente el procedimiento para el acceso y formalización y el fondo de tierras”
<b>Resolución 261 de 2018</b>	“por medio de la cual se define la frontera agrícola Nacional y se adopta la metodología para la identificación general.”
<b>Resolución 1257 del 2018</b>	Por la cual se establece la estructura y contenido del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua simplificado.

## 1.2. MARCO METODOLÓGICO

El documento de Caracterización del Recurso Hídrico se desarrolló teniendo en cuenta la Guía para la Formulación de Planes de Ordenamiento Productivo y Social de la

Propiedad Rural – POPSPR, en la tabla \_ (*Relación de elementos de análisis, variable, teniendo en cuenta los insumos para lograr los productos necesarios para la caracterización hídrica*), resume los elementos y variables consideradas.

**Tabla \_** Relación de elementos de análisis, variable, teniendo en cuenta los insumos para lograr los productos necesarios para la caracterización hídrica

ELEMENTOS ANÁLISIS	VARIABLE	INSUMO	PRODUCTO
<b>CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL DEPARTAMENTO</b>			
<b>Áreas Hidrográficas</b> <b>Oferta hídrica</b>	Señalar las áreas hidrográficas, zonas y subzonas que pertenecen al departamento Caracterización general de áreas y zonas hidrográficas de agua superficial y subterránea del departamento: 1. Agua superficial 2. Agua Subterránea 3. Calidad del agua	1. Información y análisis de los otros componentes del POPSPR. 2. El Estudio Nacional del Agua ENA 2014. 3. POMCAS. 4. Evaluación regional del agua superficial (ERA), otorgado por la corporación autónoma regional del alto magdalena CAM. 5. evaluación regional del agua subterránea, desarrollado por el consorcio PMAA que es el plan de manejo ambiental de acuíferos en la zona centro y nororiente y noroccidente del departamento. 6. Información hidrometeorológicas del IDEAM de las estaciones ubicadas en el área de análisis. 7. Guías técnicas para la formulación de POMCAS del Ministerio de Ambiente. 8. Cartografía de los sistemas de información oficiales SIPRA, SIHR, SIG de las gobernaciones y Corporaciones autónomas Regionales, entre otros.	Documento de caracterización de la disponibilidad de recurso hídrico y demanda para el sector agropecuario, estado actual, problemática y Potencialidades. Debe estar soportado con los conceptos, métodos y Cartografía respectiva.
<b>Demanda hídrica</b>	Caracterización de la demanda actual: 1. Usos y cantidad de agua superficial y subterránea que usa y está concesionada al sector agropecuario por área y zona hidrográfica. 2. huella hídrica verde y azul para las áreas hidrográficas que hacen parte del departamento.		
<b>Caracterización Zona de Frontera Agrícola</b>			
<b>Priorización frontera agrícola</b>	Caracterización de subzonas hidrográficas por frontera agrícola	1. Información y análisis de los otros componentes del POPSPR 2. El Estudio Nacional del Agua ENA 2014. 3. POMCAS. 4. Evaluación regional del agua superficial (ERA), otorgado por la corporación autónoma regional del alto magdalena CAM. 5. evaluación regional del agua subterránea, desarrollado por el	Documento de caracterización de la disponibilidad de recurso hídrico y demanda para el sector agropecuario, estado actual, problemática y Potencialidades. Debe estar soportado con los conceptos, métodos y Cartografía respectiva.
<b>Oferta hídrica</b>	Caracterización subzonas hidrográficas priorizadas por frontera agrícola, análisis de indicadores relacionados con el régimen hídrico: 1. Agua superficial. 2. Agua subterránea. 3. Calidad del agua.		

ELEMENTOS ANÁLISIS	VARIABLE	INSUMO	PRODUCTO
<b>Demanda hídrica</b>	1. Usos de agua superficial y subterránea para cada subzona priorizada 2. Agua concesionada al sector en las subzonas priorizadas 3. Indicadores de intervención Antrópica.	consorcio PMAA que es el plan de manejo ambiental de acuíferos en la zona centro y nororiente y noroccidente del departamento. 6. Información de estaciones hidrometeorológicas del IDEAM de las estaciones ubicadas en el área de análisis.	
<b>Análisis de la oferta y demanda para el sector agropecuario</b>	Balances hídricos agrícolas (Requerimientos actuales frente a disponibilidad del recurso Hídrico).	7. Guías técnicas para la formulación de POMCAS del Ministerio de Ambiente. 8. Cartografía de los sistemas de información oficiales SIPRA, SIHR, SIG de las gobernaciones y Corporaciones autónomas regionales, entre otros.	
<b>Huella hídrica</b>	Para los principales cultivos: 1. Huella Verde. 2. Huella azul.		
<b>Monitoreo</b>	Inventario de estaciones hidrometeorológicas e información disponible para las Subzonas priorizadas.		
<b>Variabilidad hidroclimatológica</b>	1. Variabilidad en caudales y Precipitación. 2. Análisis de posibilidades de desabastecimiento e Inundaciones frontera agrícola.		

Fuente: Guía para la Formulación de Planes de Ordenamiento Productivo y Social de la Propiedad Rural – UPRA, 2018

Esta caracterización se desarrolló con el apoyo de diferentes instituciones mencionadas anteriormente, a las que se les solicitó información, por diferentes medios, entre otros, visitas y comunicaciones; para obtener estos insumos, y desarrollar el producto entregado la información documental, bases de datos y cartografía seleccionada se revisó, consolidó y analizó. A la información extraída se le dieron los respectivos créditos y se consignó en el presente documento “Caracterización Hídrica para el Sector Agropecuario”.

## 2. CARACTERIZACIÓN DEL RECURSO HÍDRICO DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA.

De conformidad con la zonificación hidrográfica, Colombia está dividida por cinco (5) áreas hidrográficas, en el cual, el área hidrográfica del Magdalena-Cauca cuenta con una extensión de 269.129 km<sup>2</sup>, con 19 departamentos que tienen jurisdicción en la macro cuenca; el Huila pertenece a la lista de esta jurisdicción (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, s.f.).

En la tabla \_ (*Área, Oferta Total, Escorrentía y Caudal por área hidrográfica*) se evidencia la oferta y el caudal de las áreas hidrográficas, en donde, el área hidrográfica del Magdalena-Cauca tiene un 13,5% de la oferta hídrica total nacional, sin embargo, esta comprende la zona Andina del país, en el que se concentra la mayor cantidad de la población, como consecuencia, tiene una demanda hídrica significativa. La escorrentía superficial media total que alimenta las cuencas hidrográficas del Magdalena-Cauca es de 1.000 mm/año, siendo esta la de menor medida en el país.

**Tabla\_** Área, Oferta Total, Escorrentía y Caudal por área hidrográfica

ÁREA HIDROGRÁFICA	ÁREA (Km <sup>2</sup> )	OFERTA TOTAL (Mm <sup>3</sup> )	%	CAUDAL (m <sup>3</sup> /s)	ESCORRENTÍA TOTAL MEDIA ANUAL (mm/año)
<b>Caribe</b>	104.821	182.865	9,1	5.799	1.778
Magdalena – Cauca	<b>269.129</b>	<b>271.049</b>	<b>13,5</b>	<b>8.595</b>	<b>1.000</b>
<b>Orinoco</b>	347.208	529.469	26,3	16.789	1.525
<b>Amazonas</b>	341.944	745.070	37	23.626	2.179
<b>Pacífico</b>	77.289	283.201	14,1	8.980	3.663
<b>Total</b>	<b>1'063.179,3</b>	<b>2.011.655</b>	<b>100</b>	<b>63.789</b>	<b>10.145</b>

Fuente: (IDEAM, 2014)

El departamento del Huila se caracteriza por cuatro (4) unidades morfológicas, que son: Valle del río Magdalena, Macizo Colombiano, Cordillera Central y Cordillera Oriental, que son de influencia para el recurso hídrico (AMBIENTAL & CAM, 2018), en donde:

- El macizo colombiano, también conocido como la estrella fluvial de Colombia, lugar que nacen los ríos Cauca, Patía, Caquetá y Magdalena, siendo, el Magdalena la vena fluvial del Huila. Además, el macizo colombiano está conformado por el páramo de las papas.
- La cordillera Central se localiza el volcán Nevado del Huila. Esta cordillera es de vital importancia debido a que se originan los ríos Páez, río Yaguará, río

Baché, río Aipe y río Patá, entre otros que sirven para el consumo humano y actividades agropecuarias.

- La cordillera Oriental es una barrera natural, originada en el Macizo Colombiano, es de gran influencia para los fenómenos hidroclimáticos tales como la pluviosidad.
- El Valle de Río Magdalena corresponde a la parte baja en donde los suelos son fértiles y por su topografía han sido aprovechadas en explotaciones agropecuarias especialmente las mecanizadas.

El departamento del Huila está ubicado en 13 subzonas hidrográficas y tiene 564 subcuencas. Tabla x\_y Figura x\_

**Tabla \_** Subzonas Hidrográficas desarrolladas en el documento ERA.

CÓD	SUBZONAS HIDROGRAFICAS	SUBCUENCAS
2101	Alto Magdalena	68
2102	Río Timaná y otros directos al Magdalena	14
2103	Río Suaza	30
2104	Ríos Directos al Magdalena (mi)	70
2105	Río Páez	65
2106	Ríos Directos al Magdalena (md)	38
2108	Río Yaguará	43
2109	Juncal y otros ríos directos al Magdalena	20
2110	Río Neiva	23
2111	Río Fortalecillas y otros	62
2112	Río Bache	46
2113	Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena	44
2114	Río Cabrera	41
<b>TOTAL, subcuencas</b>		<b>564</b>

Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, 2016)

**Figura \_** Subzonas del departamento del Huila.



Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, 2016)

### 2.1.1. OFERTA HÍDRICA SUPERFICIAL POR SUBREGIÓN.

El departamento del Huila está caracterizado por su alta oferta hídrica debido a que el río Magdalena es su eje principal en el sistema hidrográfico, que recorre de sur a norte y en donde desembocan muchos ríos y quebradas que nacen de las cordilleras. Un factor distintivo es que las 564 subcuencas nacen y desembocan dentro el límite departamental, lo cual, permite tener autonomía para la protección, administración, uso y control (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, 2016).

El departamento comparte tres (3) subzonas hidrográficas con dos (2) departamentos vecinos. Por consiguiente, las subzonas compartidas aportan al Río Magdalena 132,5 m<sup>3</sup>/s. En totalidad de las subzonas hidrográficas aportan un caudal de 545 m<sup>3</sup>/s, lo que representa el 85,4% de caudal que entrega al departamento del Tolima.

A continuación, se analiza la oferta hídrica superficial por cuatro (4) subregiones que conforman al departamento, como: Norte, Centro, Occidente y Sur. Por tanto, las

tablas presentadas en cada una de las subregiones se encuentran datos de Oferta Hídrica Total por Subzonas y el caudal de las principales de corrientes hídricas, cabe mencionar, que se tuvo en cuenta que las principales corrientes hídricas se caracterizan por el mayor caudal ofertado en cada subzona hidrográfica.

**Tabla \_** Valores y porcentajes representativos de la Oferta Hídrica Superficial

SUBREGIONES	OHS (Mm <sup>3</sup> )	%
Norte	9460,42	41,7%
Occidente	3069,16	13,5%
Centro	3738,13	16,5%
Sur	6398,33	28,2%
<b>TOTAL, OHTS</b>	<b>22.666</b>	<b>100</b>

Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, 2016)

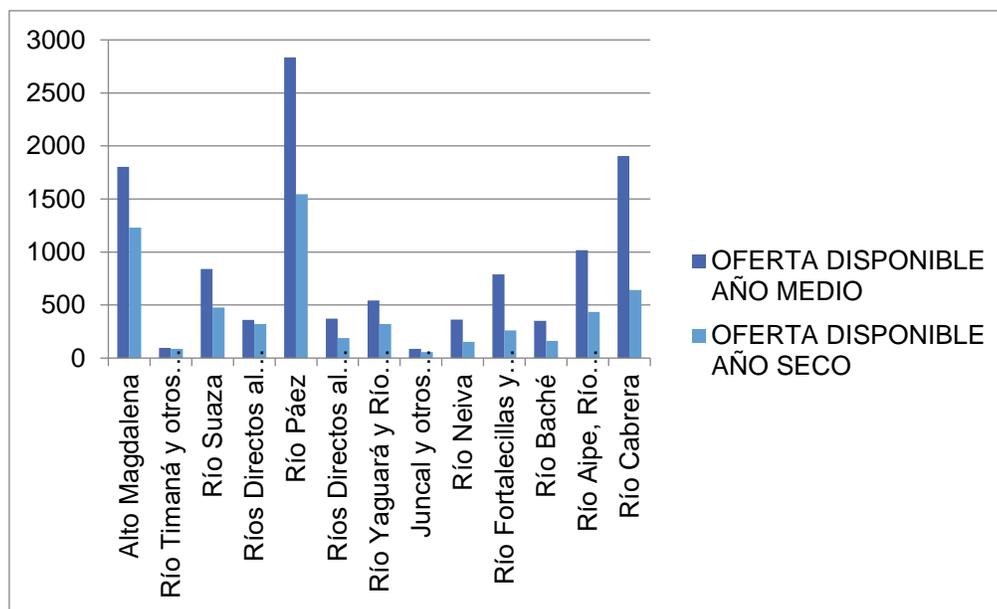
En la tabla x se muestra la oferta hídrica total y disponible del departamento, en el gráfico x , se muestra una gran disminución de la oferta hídrica disponible para año seco en especial en el río Neiva, Fortalecillas, Paez Cabrera y Aipe.

**Tabla \_** Oferta Hídrica Total y Oferta Hídrica Disponible por Subzonas del Departamento del Huila.

CÓD	NOMBRE SUBZONA HÍDRICA	OFERTA TOTAL		OFERTA DISPONIBLE	
		AÑO MEDIO	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO SECO
2101	Alto Magdalena	3535	2408	1804	1229
2102	Río Timaná y otros directos al Magdalena	182	168	96	88
2103	Río Suaza	1750	996	839	478
2104	Ríos Directos al Magdalena (mi)	765	684	361	322
2105	Río Páez	5789	3157	2836	1546
2106	Ríos Directos al Magdalena (md)	790	399	372	188
2108	Río Yaguará y Río Íquira	726	428	544	321
2109	Juncal y otros directos al Magdalena	168	110	88	58
2110	Río Neiva	810	338	363	152
2111	Río Fortalecillas y otros	1671	556	788	262
2112	Río Baché	1000	460	350	161

CÓD	NOMBRE SUBZONA HÍDRICA	OFERTA TOTAL		OFERTA DISPONIBLE	
		AÑO MEDIO	AÑO SECO	AÑO MEDIO	AÑO SECO
2113	Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena	2189	935	1017	434
2114	Río Cabrera	2838	957	1906	643

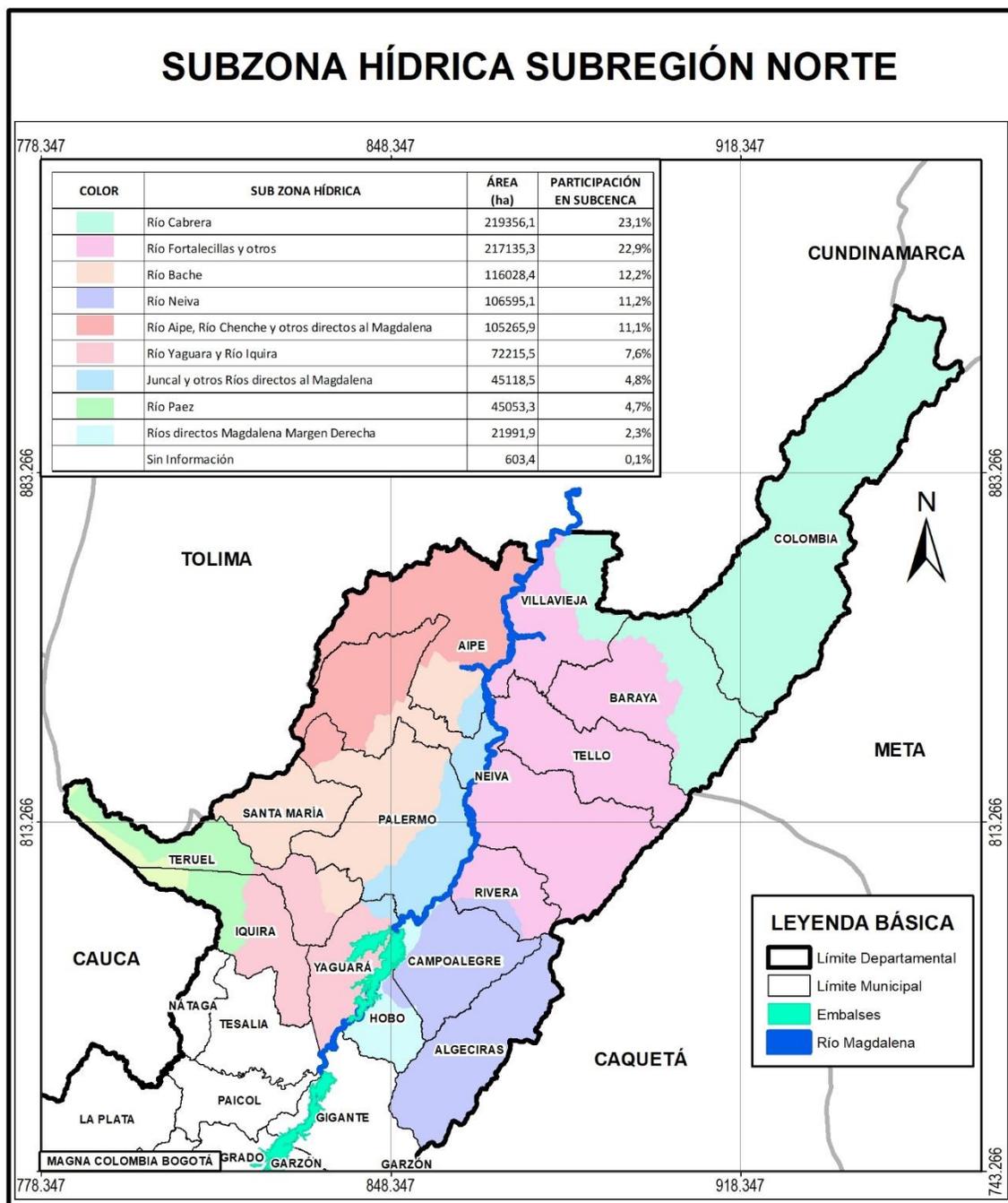
Gráfica \_ Oferta disponible en año seco y medio



### 2.1.2. Subregión Norte.

El área de la subregión Norte es del 51,1% del área total del departamento, esta cuenta con una Oferta Hídrica Total Superficial de 9460,42 Mm<sup>3</sup>/s, que pertenece a 9 subzonas hidrográficas. Cabe hacer mención, que la oferta hídrica en esta región es mayor, ya que para la subzona río Aipe, río Chenche y otros directos al Magdalena – 2113 confluye el caudal del río Magdalena para ser entregado al departamento vecino, así mismo, se tienen dos subzonas en la que son zonas productoras de agua, debido a que, en la subzona del Río Cabrera – 2114 se localiza el páramo de Sumapaz y la subzona Río Baché – 2112 está influenciada por el Nevado del Huila.

Figura \_ Subzonas Hidrográficas en la Subregión Norte



Fuente: (Comite operativo Huila POPSPR-UPRA, 2018)

**Tabla \_ Oferta hídrica Superficial Subregión Norte**

SUBZONA HIDROGRÁFICA	Oferta Hídrica Superficial Subzona (Mm <sup>3</sup> )	Principales Corrientes Hídricas	Caudal de Desembocadura (Mm <sup>3</sup> /s)
	410,64	Q. La Boba	78,7

Calle 8, Carrera 4 esquina, edificio de la Gobernación del Huila, Piso 1  
Sec.agricultura@huila.gov.co Teléfono (8) 8671368 – Neiva Huila



SUBZONA HIDROGRÁFICA	Oferta Hídrica Superficial Subzona (Mm <sup>3</sup> )	Principales Corrientes Hídricas	Caudal de Desembocadura (Mm <sup>3</sup> /s)
<b>Juncal y otros Rios directos al Magdalena</b>		Q. La Sardinata	56,4
		Q. Cuisinde	50,4
		Q. Busiraco	36,6
		Q. Gallinazo	31,6
		Q. El Dindal	31
		Q. El Pinal	22,7
		Río Aipe	285,9
<b>Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena</b>	1330,3	R. Cachichi	103,5
		Q. Las Pavas	80,5
		Q. San Francisco	74,5
		Q. Muchubi	67,7
		Q. Aipecito	67
		Q. Mangas	55,2
		Río Baché Bajo	219,9
<b>Río Baché</b>	1358,1	R. Tune Alto	110,9
		R. Yaya	108,0
		R. Bache Alto	98,0
		Q. El Nilo	65,1
		Q. El Carmen	51,9
		Q. Las Moras	49,5
		AD 06 Cabrera	284,0
<b>Río Cabrera</b>	2005,8	R. Ambica	197,3
		R. Riachon	155,7
		Q. Ariari	151,3
		R. Cabrera Alto	117,9
		R. Venado	98,6
		R. Blanco Baraya	74,3
		R. Fortalecillas	173,4
<b>Río Fortalecillas y otros</b>	1797,7	Q. Las Lajas	113,2
		R. Las Ceibas Alta	110,1
		R. Villavieja	102,9
		R. Guaroco	94,2
		Q. Tatacoa	71,9
		R. Loro	64,5
		R. Neiva Alto	116,7
<b>Río Neiva</b>	911,8	R. Blanco	103,3
		Q. La Ciénaga	63,7
		R. Blanco Alto	58,6

SUBZONA HIDROGRÁFICA	Oferta Hídrica Superficial Subzona (Mm <sup>3</sup> )	Principales Corrientes Hídricas	Caudal de Desembocadura (Mm <sup>3</sup> /s)
Río Páez	398,3	Q. El Quebradon Sur	55,3
		R. Frío Campoalegre	54,3
		R. Neiva Medio	43,2
		R. Negro	198,9
		AD 08 RIO NEGRO NARVAEZ	66,3
		AD 06 RIO NEGRO NARVAEZ_alto	43,7
		AD SIMBOLA 05	43,6
		AD 07 RIO NEGRO NARVAEZ	22,1
		AD SIMBOLA 04	15,7
		AD SIMBOLA 03	8,1
Río Yaguará	888,8	R. Yaguará Alto	106,3
		R. Íquira Alto	54,6
		R. Pedernal Alto	53,6
		R. Marcuri	52,9
		R. Pacarni	45,6
		R. San Francisco	41,3
		AD 19 MAGDALENA	38,7
		Q. Guandinosa	100,7
Ríos Directos al Magdalena (md)	359,0	Q. Las Vueltas	57,1
		Q. El Hobo	38,5
		Q. Guasimilla	26,9
		Q. El Pescador	25,5
		AD 75 MAGDALENA_alto	22,0
		Embalse de Betania	21,3
		<b>Total, Caudal Subzona (Mm<sup>3</sup>/s)</b>	<b>9460,42</b>

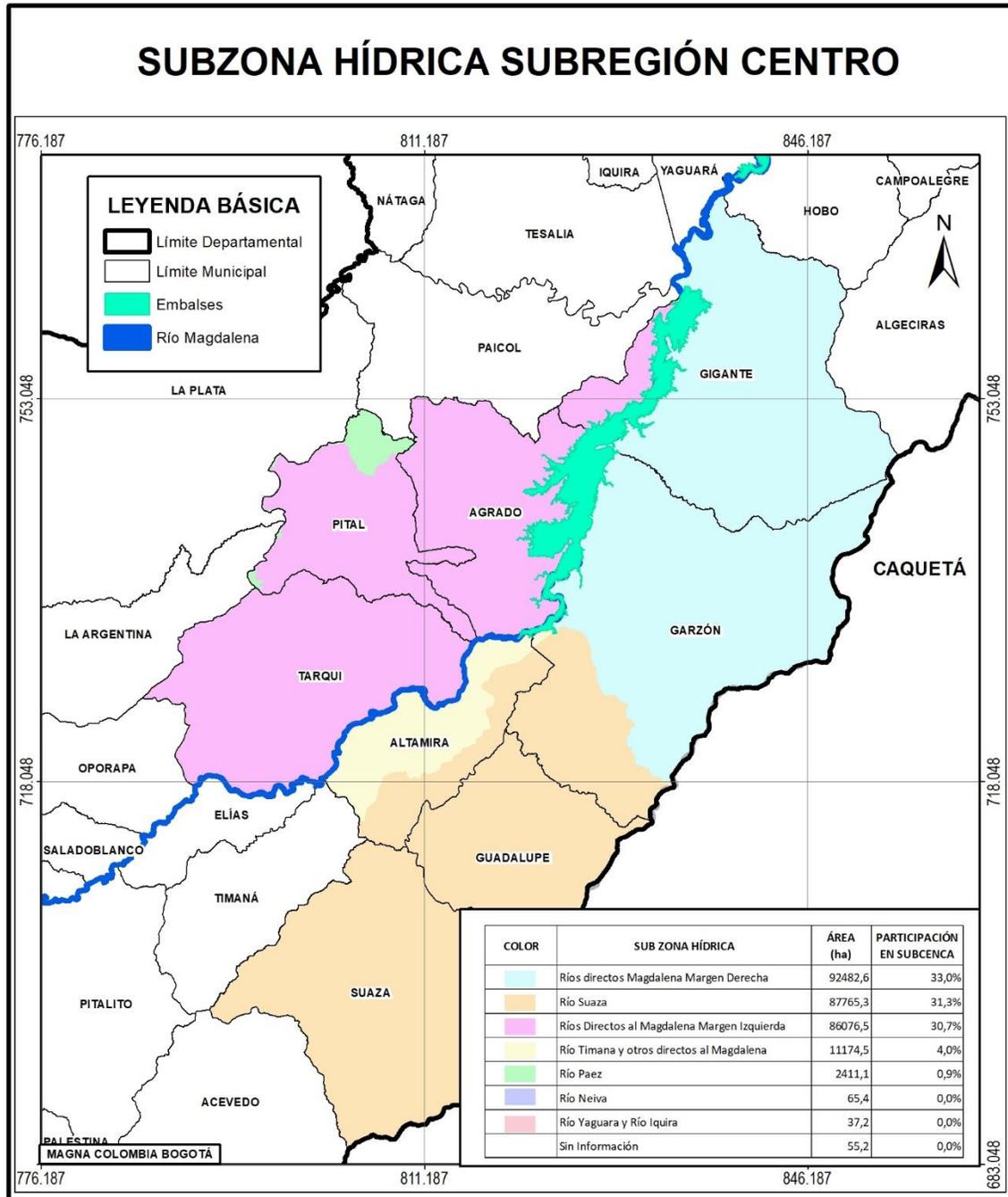
Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, 2016).

### 2.1.3. Subregión Centro.

El área de la subregión corresponde al 15,1% del total del departamento, lo que, la oferta hídrica total 3738,13 Mm<sup>3</sup>/s. Por lo tanto, la subzona del Río Suaza – 2103 es la

subzona que más ofrece agua en esta región, en donde el Río Suaza se encuentra entre las principales corrientes hídricas, pero este afluente no nace dentro de esta subzona, sin embargo, esta se encuentra ubicada en la parte media y baja del Río Suaza.

Figura \_ Subzonas Hídricas en la Subregión Centro



Fuente: (Comite operativo Huila POPSPR-UPRA, 2018)

Tabla \_ Oferta hídrica Subregión Centro

SUBZONA HIDROGRÁFICA	Oferta Hídrica Superficial Subzona (Mm3/s)	Principales Corrientes Hídricas	Caudal de Desembocadura (Mm3/s)
Río Neiva	161,8	R. Blanco	103,3
		R. Blanco Alto	58,6
Río Páez	633,8	R. La Plata Bajo	106,5
		R. La Plata Alto	102,0
		R. Páez Bajo	91,5
		Q. Motilón	90,3
		Q. La Venta	71,2
		Q. La Canada	39,5
		Q. El Pescador	35,4
Río Suaza	1097,9	R. Suaza Medio	222,2
		R. Suaza Baja	120,3
		Q. La Viciosa	92,5
		Q. La Pescada	77,1
		Q. Emaya	73,4
		Q. La Jacue	64,2
		Q. Tijina	53,9
Río Timana y otros directos al Magdalena	260,2	R. Timaná	81,9
		AD 60 MAGDALENA	47,7
		AD 57 MAGDALENA_bajo	33,3
		Q. La Turbia	26,8
		AD 58 MAGDALENA_bajo	24,4
		Q. La Cicana	22,0
		Z. del Palo Colorado	10,3
Río Yaguará	50,9	AD 20 MAGDALENA	35,5
		AD 21 MAGDALENA	0,3
		AD 22 MAGDALENA	4,4
		Q. LA SARDINA-YAGUARA	10,8
Rios Directos al Magdalena (mi)	825,3	Q. Yaguilga	88,9
		Q. Maituna	47,7
		Q. Lagunilla	46,6
		Q. La Turbia	42,4
		Q. El Hígado	34,8
		Q. Embalse Quimbo	34,4

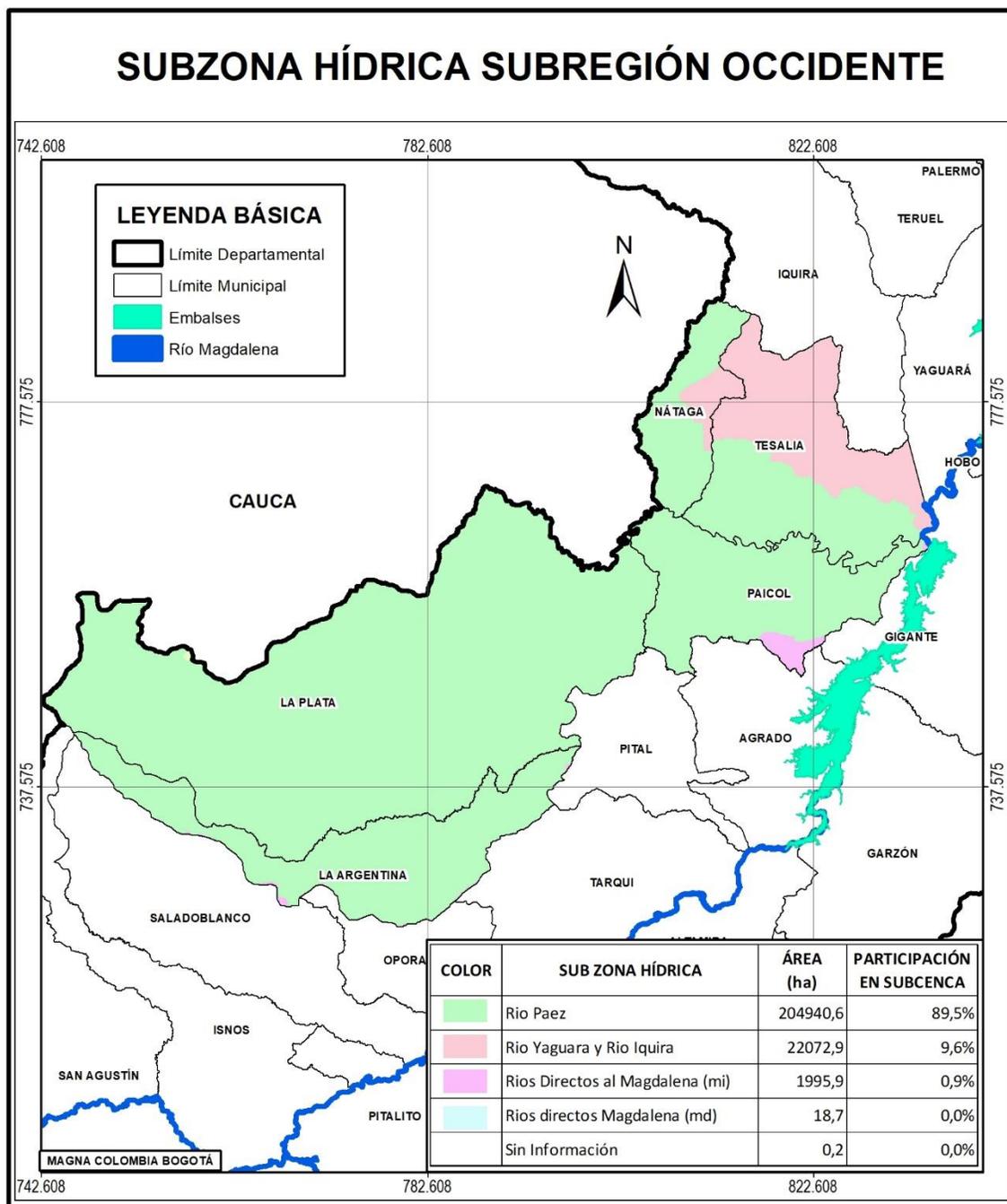
SUBZONA HIDROGRÁFICA	Oferta Hídrica Superficial Subzona (Mm3/s)	Principales Corrientes Hídricas	Caudal de Desembocadura (Mm3/s)
Rios directos Magdalena (md)	708,2	Q. Buenavista	30,6
		Q. Guandinosa	100,7
		R. Loro	86,3
		Q. Garzón	76,7
		Q. de Majo	76,6
		Q. Las Vueltas	57,1
		Q. Las Damas	56,8
		Q. Honda	40,5
<b>Total, Caudal Subzona (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>3738,13</b>	<b>Total, caudal de las principales corrientes Hídricas</b>	<b>2519,2</b>

Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, 2016)

#### 2.1.4. Subregión Occidente.

El 12,3% del departamento del Huila pertenece a la subregión Occidente, siendo esta la subregión que menos cantidad de oferta hídrica genera al departamento. La subzona de Río Páez – 2105 es la que más oferta agua para la zona, esta recorre los municipios de Teruel, Íquira, Nátaga, Tesalia y Paicol; en el que convergen el 90% de las fuentes hídricas del municipio de Paicol (Municipio de Paicol, 1999).

**Figura \_** Subzona Hídrica en la Subregión Centro



Fuente: (Comite operativo Huila POPSPR-UPRA, 2018)

**Tabla \_ Oferta hídrica Subregión Occidente**

SUBZONA HIDROGRÁFICA	Oferta Hídrica Superficial Subzona (Mm3/s)	Principales Corrientes Hídricas	Caudal de Desembocadura (Mm3/s)
Río Páez	1913,74	R. Loro Bajo	190,5
		La Plata Bajo	106,5
		La Plata Alto	102,0
		R. Páez Bajo	91,5
		Q. Motilón	90,3
		Q. El Salado	84,0
		Q. Moscopan	72,0
Río Yaguará	349,6	Q. Yaguará Alto	106,3
		R. Marcuri	52,9
		R. Pacarni	45,6
		Q. El Carbón	22,4
		Q. La Colorada	20,2
		Q. Juanchaco	17,7
		Q. El Dave	17,5
Rios Directos al Magdalena (mi)	788,7	R. Granates	221,7
		Q. Yaguilga	88,9
		Q. Maituna	47,7
		Q. La Turbia	42,4
		Q. La Oporapa	40,8
		Embalse el Quimbo	34,4
		Q. de Minas	30,5
Rios directos Magdalena (md)	17,1	AD 69 MAGDALENA	10,5
		AD 70 MAGDALENA	6,6
<b>Total, Caudal Subzona (m³/s)</b>	<b>3069,16</b>	<b>Total, caudal de las principales corrientes Hídricas</b>	<b>1542,9</b>

Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, 2016)

La región Occidente, tiene condiciones de caudal importantes, debido a que es la que cuenta con una buena oferta en año seco, esto por la fuente hídrica Río Páez 56,80 m³/s que representan un 30 % de la oferta departamental.

Para la región Occidente están las subzonas hidrográficas Río Páez, con la oferta más significativa al contar con 78,48 m<sup>3</sup>/s para el año medio, 26,74 m<sup>3</sup>/s en el año seco y 130,48 m<sup>3</sup>/s para el año húmedo. Es una fuente hídrica importante para el desarrollo de actividades agropecuarias, también ayuda a abastecer la represa de Betania aportando buena oferta de caudal para la generación eléctrica. La región occidente cuenta con los tributarios de las subzonas hidrográficas Río Yaguará, los aportes de caudal de las subzonas mencionadas para el año medio es de 159,63 m<sup>3</sup>/s; para el año seco 56,8 m<sup>3</sup>/s y para el año húmedo 279,57 m<sup>3</sup>/s, con respecto a la oferta hídrica departamental que obedece al orden de los 705,11 m<sup>3</sup>/s para el año medio; 186,48 m<sup>3</sup>/s para el año seco y 1773,6 m<sup>3</sup>/s para el año húmedo.

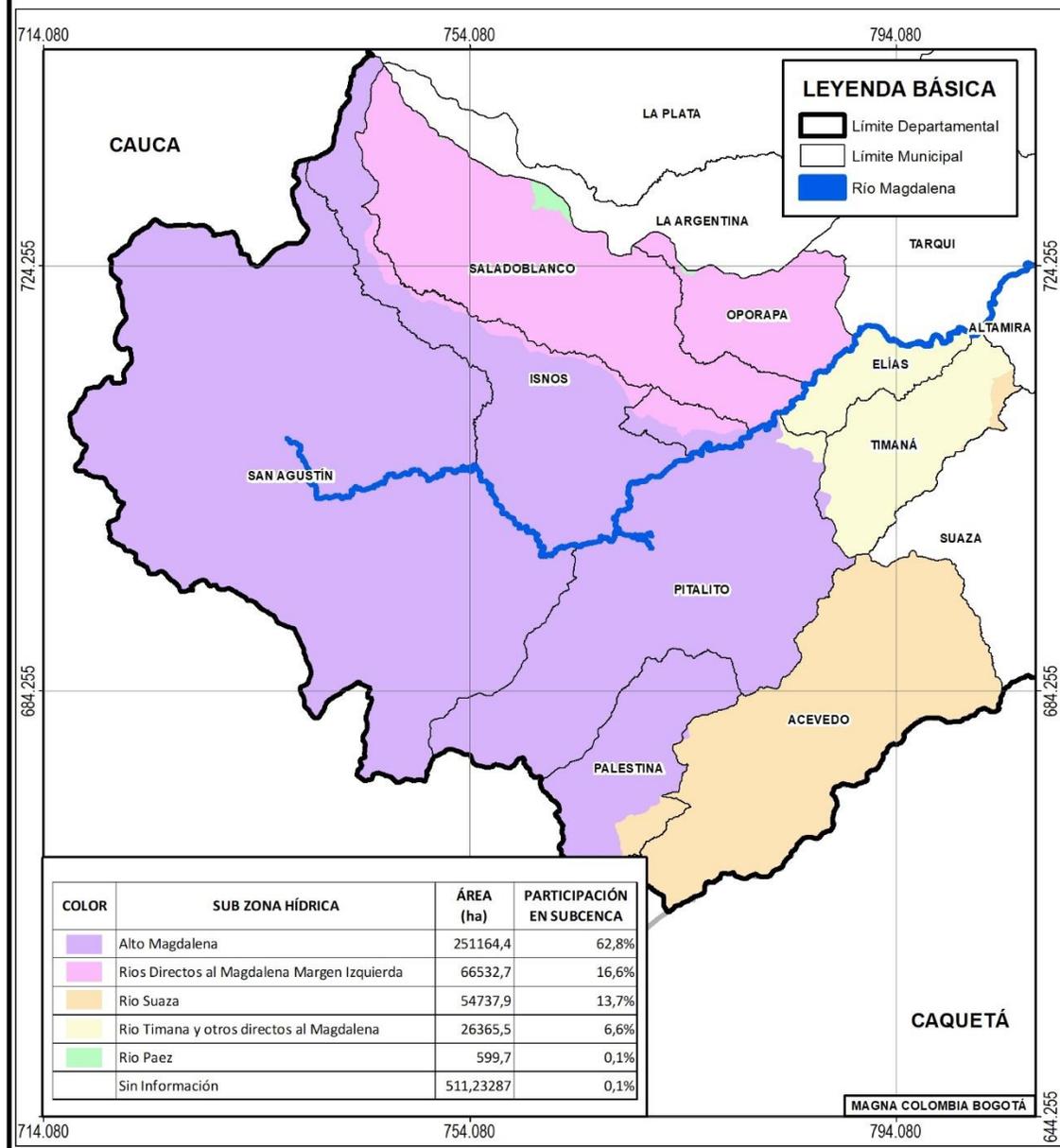
#### 2.1.5. Subregión Sur.

La subregión Sur se identifica por ser una región en donde el régimen climatológico se define como monomodal, es decir, la humedad de esta zona se mantiene durante todo el año. Además, en esta región se encuentra el Macizo Colombiano, una unidad morfológica importante en el departamento. Tiene una oferta hídrica de 6398,33Mm<sup>3</sup>

**Figura \_** Subzonas Hídricas en la Subregión Sur



## SUBZONA HÍDRICA SUBREGIÓN SUR



Fuente: (Comite operativo Huila POPSPR-UPRA, 2018)

**Tabla \_ Oferta hídrica Subregión Sur**



El campo  
es de todos

Minagricultura



SUBZONA HIDROGRÁFICA	Oferta Hídrica Superficial Subzona (Mm3/s)	Principales Corrientes Hídricas	Caudal de Desembocadura (Mm3/s)
Alto Magdalena	3844,70	R. Mazamorras	233,9
		R. Sombrerillos	218,8
		R. Naranjos	210,9
		R. Guarapas Alto	197,4
		R. Majuas Bajo	184,1
		R. Quinchana	183,4
		R. Majuas Alto	171,2
Río Páez	266,0	R. Loro Bajo	190,5
		Q. La Plata	62,0
		Q. El Congreso	14,0
Río Suaza	1213,8	R. Suaza Alto	321,0
		R. Suaza Medio	222,2
		R. Riecito	156,6
		Q. La Cascajosa	80,3
		Q. La Jacue	64,2
		Q. La Negra	61,3
		Q. Tijina	53,9
Río Timana y otros directos al Magdalena	257,3	R. Timaná	81,9
		AD 57 MAGDALENA_bajo	33,3
		Q. La Turbia	26,8
		AD 58 MAGDALENA_bajo	24,43
		Q. Olicual	22,55
		Q. La Cicana	22,03
		Q. Calenturas	10,35
Rios Directos al Magdalena (mi)	816,6	R. Granates	221,70
		R. Bordones	173,97
		Q. Maituna	47,71
		Q. Oporapa	40,81
		Q. Las Minas	39,05
		Q. La Negra	30,18
		Q. Las Vírgenes	29,76
<b>Total, Caudal Subzona (m<sup>3</sup>/s)</b>	<b>6398,33</b>	<b>Total, caudal de las principales corrientes Hídricas</b>	<b>3430,4</b>

Calle 8, Carrera 4 esquina, edificio de la Gobernación del Huila, Piso 1  
Sec.agricultura@huila.gov.co Teléfono (8) 8671368 – Neiva Huila

SUBZONA HIDROGRÁFICA	Oferta Hídrica Superficial Subzona (Mm3/s)	Principales Corrientes Hídricas	Caudal de Desembocadura (Mm3/s)

Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, 2016)

## 2.2. DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL.

A nivel nacional la demanda hídrica en el 2010 alcanzó 35.987, millones de metros cúbicos (IDEAM, 2010). El mayor uso se concentra en la macro cuenca de Magdalena-Cauca, en donde, se evidencia mayor volumen de agua utilizado por los sectores agrícola, pecuario y acuícola, que asciende a 12.466,43 Mm<sup>3</sup>, con un 61,6 % del total de uso del agua (*Tabla \_ Usos del agua en el área hidrográfica del Magdalena-Cauca*)

**Tabla \_ Usos del agua en el área hidrográfica del Magdalena-Cauca.**

USO DE AGUA	VOLUMEN (Mm <sup>3</sup> )	%
Doméstico	2.210,28	10,91
Agrícola	9.358,74	46,22
Pecuario	1.932,89	9,54
Acuícola	1.174,8	5,8
Industria	252,52	1,24
Construcción	23,34	0,11
Energía Hidro y Termo	4.634,64	22,89
Hidrocarburos	83,38	0,41
Minería	322,18	1,59
Servicios	254,47	1,25
<b>Total</b>	<b>20.247,23</b>	<b>100,00</b>

Fuente: (IDEAM, Estudio Nacional del Agua (ENA), 2014)

El uso del agua en el departamento se destina a diferentes sectores acuícola, agrícola, doméstico, energético, industrial, minero y pecuario, de manera que se reflejan los caudales máximos concesionados en los sectores agrícola con 71 %, el sector acuícola el 15% y en un porcentaje menor el sector pecuario, con esto se evidencia, aproximadamente el 80% del agua concesionada es destinada al sector agropecuario.

**Tabla \_ Demanda Hídrica Multisectorial por subzonas hídricas**

SUBZONA	ACUICOLA	AGRICOLA	DOMESTICO	ENERGÍA	INDUSTRIAL	MINERIA	PECUARIO	TOTAL
Alto Magdalena	20,0	691,2	876,9		1,7		3,0	1592,8

SUBZONA	ACUICOLA	AGRICOLA	DOMESTICO	ENERGÍA	INDUSTRIAL	MINERIA	PECUARIO	TOTAL
Juncal y otros Ríos directos al Magdalena		1292,8	11,7		0,1		0,6	1305,2
Río Aipe, Río Chenche y otros directos al Magdalena	172,2	2639,6	94,2			0,2	0,7	2906,9
Río Bache		5504,3	77,6		284,0		1,4	5867,3
Río Cabrera		3418,8	18,9		0,4		0,2	3438,3
Río Fortalecillas y otros	3,5	10454,0	1962,9		35,1		3,6	12459,1
Río Neiva	4650,4	13407,6	249,4		1,0		3,4	18311,8
Río Páez		1979,9	433,7	15,0	15,4		27,2	2471,2
Río Suaza	19,9	374,9	216,4		1,0		0,6	612,8
Río Timaná y otros directos al Magdalena	4,2	649,0	136,6		0,4		1,7	791,9
Ríos Directos al Magdalena (mi)	1,6	553,2	305,4	11,2	1,3		3,5	876,2
Ríos directos Magdalena (md)	1463,7	3423,9	610,1	1677,9	1,6		17,1	7194,3
Río Yaguará	3898,8	3616,4	173,7	1683,0	14,0		6,4	9392,3
<b>Total, general</b>	<b>10234,3</b>	<b>48005,6</b>	<b>5167,5</b>	<b>3387,1</b>	<b>356,0</b>	<b>0,2</b>	<b>69,4</b>	<b>67220,1</b>
								(Mm <sup>3</sup> /año)
Porcentaje de demanda	15%	71%	8%	5%	1%	0%	0,1%	100%

Fuente: Análisis de información ERA (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, 2016)

### 2.3. OFERTA HÍDRICA SUBTERRÁNEA.

En términos generales, se identifican en Colombia 16 provincias hidrogeológicas (ENA, 2010) que alojan sistemas acuíferos multicapas con condiciones favorables para su explotación. Las cuencas hidrogeológicas con posibilidades de aprovechamiento abarcan el 74 % de la extensión total del territorio nacional, sin embargo, el 56 % del área con posibilidades hidrogeológicas corresponde a las regiones geográficas de la Orinoquía, la Amazonía y la Costa Pacífica que por sus altos rendimientos hídricos superficiales y bajo porcentaje de población asentada en su territorio no han requerido de este recurso para suplir necesidades de abastecimiento.

La región Andina cuenta con el 37% de superficie de reservas de agua subterránea, lo cual, se encuentran las cuencas hidrogeológicas más utilizadas en el país que son la del Valle del Cauca, Valle Medio y Superior del Magdalena y la Cordillera Oriental. El departamento abarca 4,1 % del porcentaje total de la región Andina, es decir, el departamento cuenta con aproximadamente 905 puntos de agua subterránea con posibilidades de aprovechamiento en el departamento.

El departamento del Huila está ubicado en la provincia hidrogeológica Valle del Alto Magdalena en el sistema acuífero Neiva-Tatacoa-Garzón, la unidad hidrogeológica es

un acuífero de depósito aluvial de la cordillera oriental y acuíferos abanicos antiguos y recientes. Los sistemas acuíferos del departamento con sus características se reflejan en la siguiente tabla (*Provincias Hidrogeológicas del departamento del Huila*)

El recurso hídrico subterráneo se constituye en importantes reservas de agua dulce con una menor susceptibilidad a procesos de contaminación y degradación en comparación con las fuentes superficiales. De ahí la importancia de conocer su ocurrencia, distribución y principales características hidráulicas, hidrológicas e hidrogeoquímicas para una gestión adecuada y sostenible del recurso. El almacenamiento y flujo del agua en el subsuelo están determinados por las condiciones geológicas del suelo y subsuelo además de las características físicas, químicas, hidrológicas y climáticas que intervienen en la dinámica de recarga, tránsito y descarga de los sistemas acuíferos presentes en las diferentes regiones. (IDEAM, Estudio Nacional del Agua (ENA), 2014).

**Tabla \_ Provincias Hidrogeológicas del departamento del Huila**

PROVINCIA HIDROGEOLÓGICA	SISTEMA ACUÍFERO	UNIDADES HIDROGEOLÓGICAS.	TIPOS DE ACUÍFEROS.	PARÁMETROS HIDRÁULICOS.	ÁREA (Km <sup>2</sup> )
PM2 Valle alto del Magdalena	Neiva-Tatacoa - Garzón	Acuífero depósito aluvial Valle del río Magdalena (Qal2), Acuíferos depósitos aluviales de la Cordillera Oriental (Qal3), Acuífero Abanicos antiguos y recientes (Qc5), Acuífero Gigante (Ngp1) y Acuífero Gualanday (Pgc4)	Libres, Semiconfinados a confinados	B=600 a 800 m K=0.16 a 6.3 m/d T=8 a 318 m <sup>2</sup> /d S=0,15x10 <sup>-4</sup> Ss=0.13 a 6.2 l/s/m	4.277

Fuente: (IDEAM, Estudio Nacional del Agua (ENA), 2014)

Se tienen en cuenta los estudios hidrogeológicos especialmente el estudio en la fase de diagnóstico del plan de manejo ambiental de acuíferos (Magdalena, 2016) en el sector Centro, Noroccidental y Nororiental de la cuenca del río Magdalena.

En el inventario se identificaron 730 puntos de agua subterránea de las que se tienen registros en el departamento del Huila, 62 cuerpos de agua superficiales entre manantiales (42 puntos) y quebradas (20) para un total de 905 puntos de agua inventariados a lo largo del área del PMAA.

**Tabla \_ Inventario de Puntos de Agua Subterránea**

TIPO DE PUNTO	NUMERO DE PUNTOS	%
Aljibes	447	49 %
Pozos Profundos	283	32 %
Manantiales y Quebradas	62	7 %
Faltantes de Información	113	12 %
<b>TOTAL</b>	<b>905</b>	

Fuente: (Magdalena, 2016)

**Tabla \_** Inventario de puntos de agua existentes y su distribución espacial PMAA

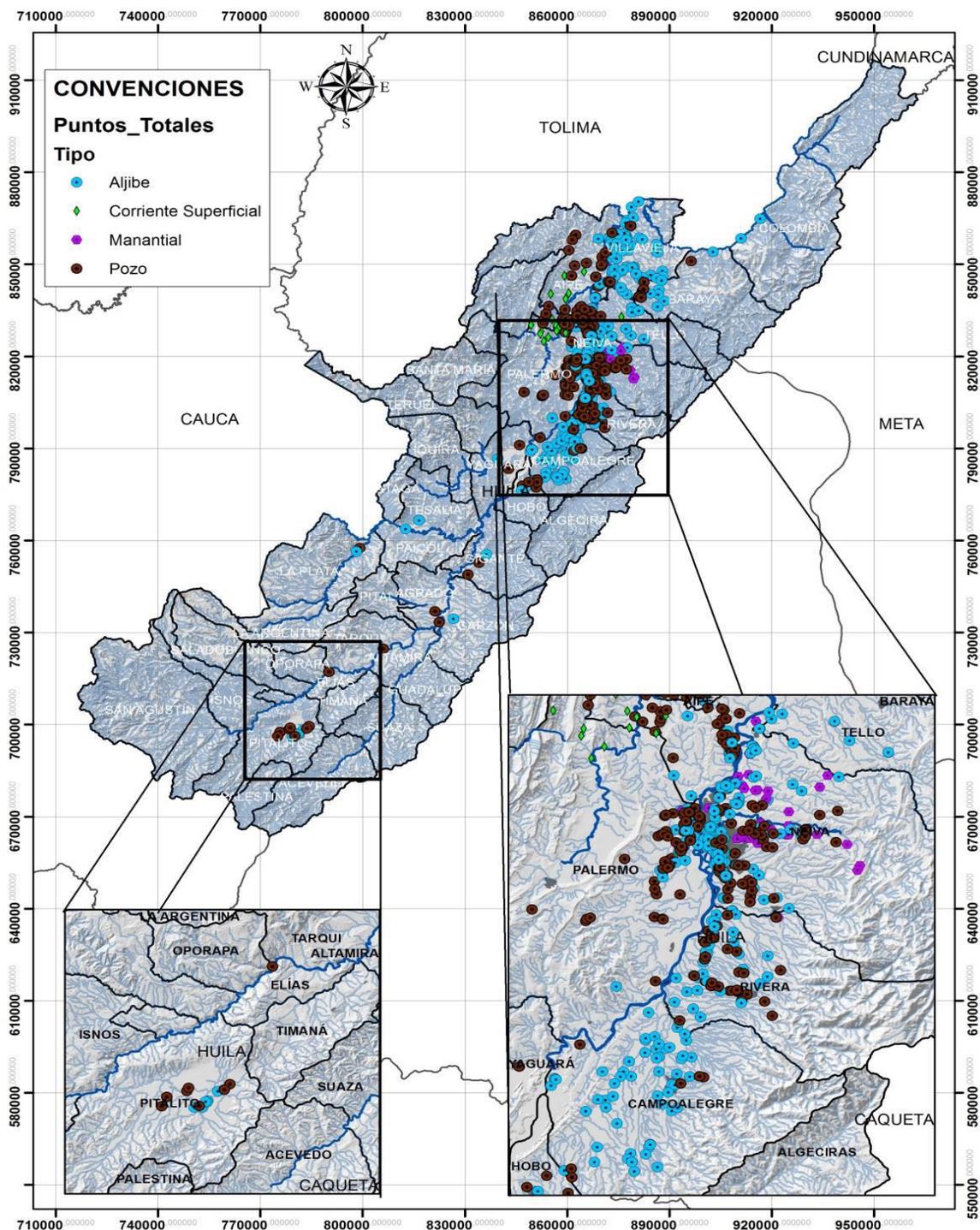
REGIÓN	MUNICIPIOS	No. PUNTOS DE AGUA	%
NORTE	Aipe	60	7%
	Baraya	20	2%
	Campoalegre	64	7%
	Colombia	1	0,1%
	Hobo	7	0,8%
	Neiva	392	43%
	Palermo	125	14%
	Rivera	83	9%
	Tello	17	2%
	Villavieja	75	8%
Yaguará	3	0,3%	
<b>TOTAL, SUBREGIÓN NORTE</b>		<b>847</b>	<b>93,6%</b>
SUR	Oporapa	2	0,2%
	Pitalito	41	5%
<b>TOTAL, SUBREGION SUR</b>		<b>43</b>	<b>4,8%</b>
CENTRO	Agrado	2	0,2%
	Garzón	1	0,1%
	Gigante	4	0,4%
	Suaza	1	0,1%
	Tarqui	1	0,1%
<b>TOTAL, SUBREGION CENTRO</b>		<b>9</b>	<b>1%</b>
OCCIDENTE	La Plata	2	0,2 %
	Paicol	1	0,1%
	Tesalia	2	0,2%
<b>TOTAL, SUBREGION OCCIDENTE</b>		<b>5</b>	<b>0,6%</b>
SIN INFORMACIÓN		1	0,1%
<b>TOTAL, DEPARTAMENTAL</b>		<b>905</b>	<b>100%</b>

FUENTE: (Magdalena, Evaluación Regional del Agua Subterránea en el Departamento del Huila, 2016)

En el departamento se nota un comportamiento en donde se agrupan los puntos de agua subterránea, en el municipio de Neiva se encuentra el 43% de los puntos, lo que conlleva a la subregión norte en el que se localizan 93% de los puntos de agua de los 905 a nivel departamental; entre los municipios de Campoalegre, Palermo, Rivera, Neiva, Tello, Aipe, Villavieja, Baraya, en la zona de descarga de los Ríos Cabrera, Magdalena, Ceibas, Baché, Loro y Yaya. Por lo tanto, las demás subregiones tienen escasa información de captación de agua subterránea.

Del inventario de puntos de agua se puede resaltar que los pozos profundos existentes oscilan con profundidades entre los 20 y 610 metros con un promedio de alrededor de 117 metros para la captación en pozos profundos, de igual manera se establecieron profundidades de 1 a 20 metros para sistemas de captación tipo aljibe con una profundidad promedio de 9 metros, del análisis se evidencia que el sistema de aljibes es el medio de captación más implementado en el área del Departamento.

**Figura \_** Ubicación puntos de agua subterránea.

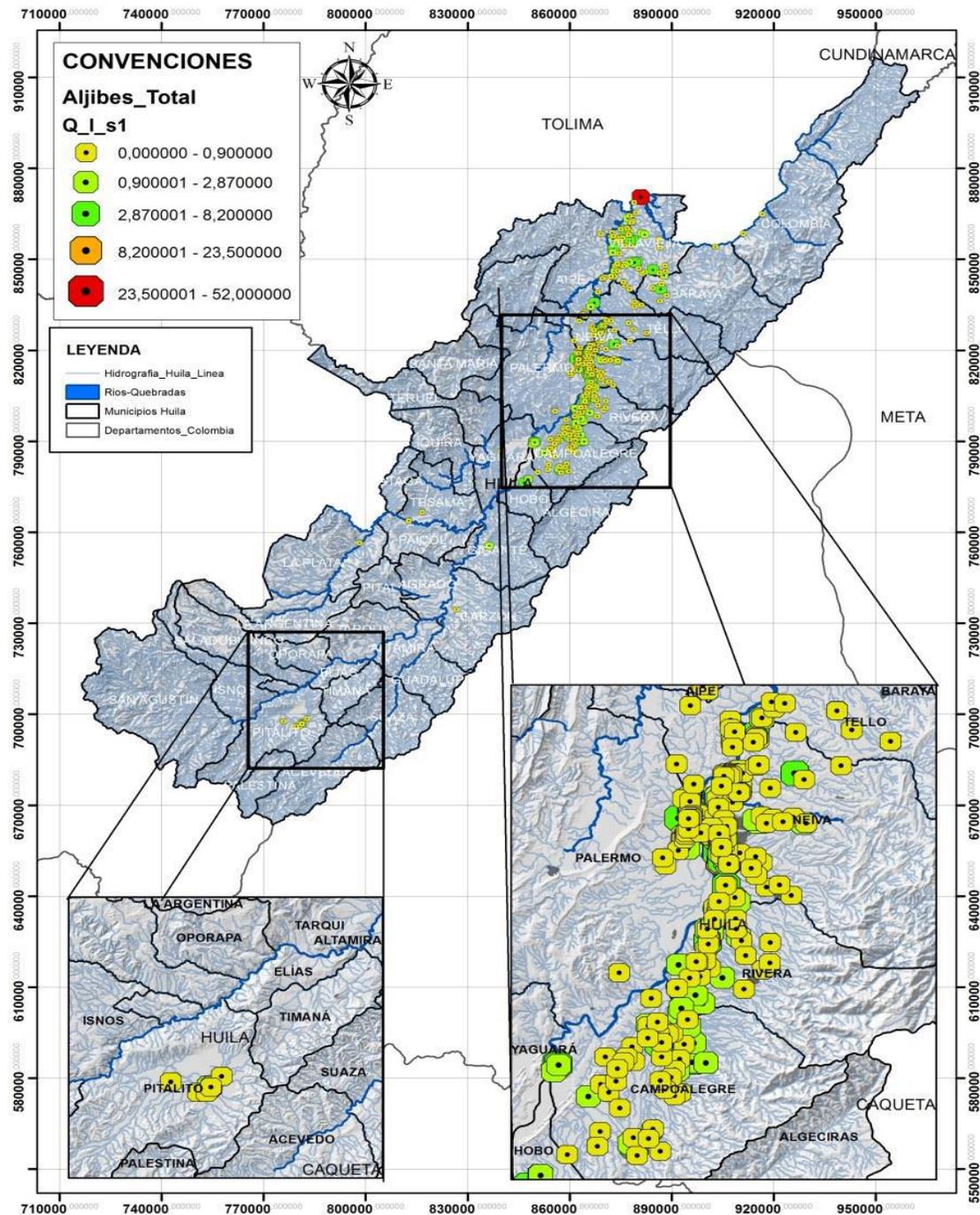


Fuente: (Magdalena, 2016)

Se reportan para los puntos identificados valores entre 0,01 litros/segundo a 52 litros/segundo establecido un valor promedio de caudal 1,70 litros/segundo para los 247 registros con los que se cuenta. Cálculos basados en (Magdalena, 2016).

Calle 8, Carrera 4 esquina, edificio de la Gobernación del Huila, Piso 1  
Sec.agricultura@huila.gov.co Teléfono (8) 8671368 – Neiva Huila

Figura \_ Mapa de ubicación espacial puntos de agua captación tipo aljibe



Fuente: (Magdalena, 2016).

## 2.4. DEMANDA HÍDRICA SUBTERRÁNEA.

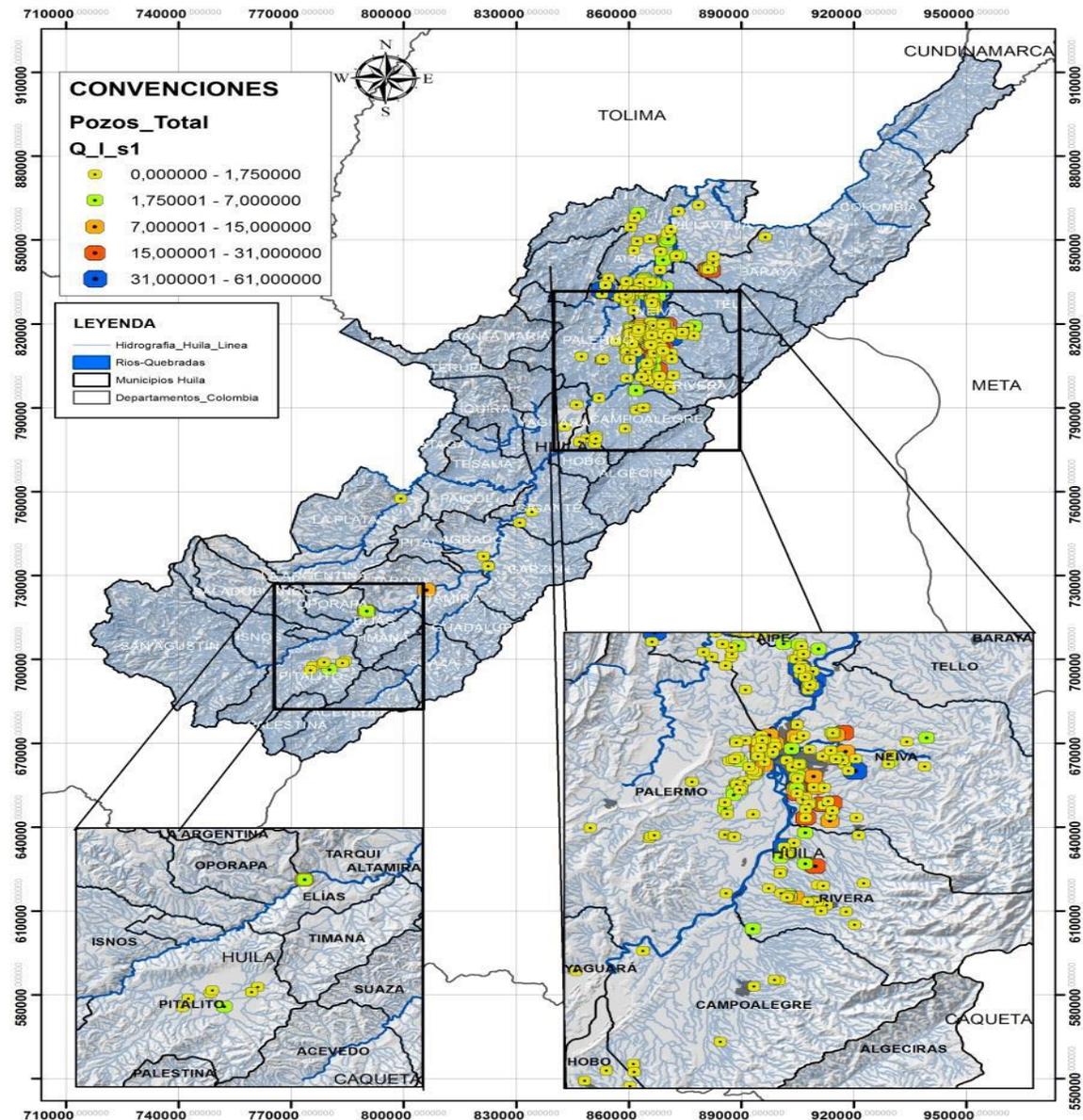
Calle 8, Carrera 4 esquina, edificio de la Gobernación del Huila, Piso 1  
Sec.agricultura@huila.gov.co Teléfono (8) 8671368 – Neiva Huila

### 2.4.1. Demanda Hídrica Subterránea Estimada Tipo Pozo Profundo.

Oscila entre 0,02litros/segundo a 61 litros/segundo estableciendo un valor promedio de caudal 7,60 litros/segundo para los 140 registros con los que se cuenta.

**Figura \_ Mapa de ubicación espacial puntos de agua captación tipo pozo profundo- Caudal**

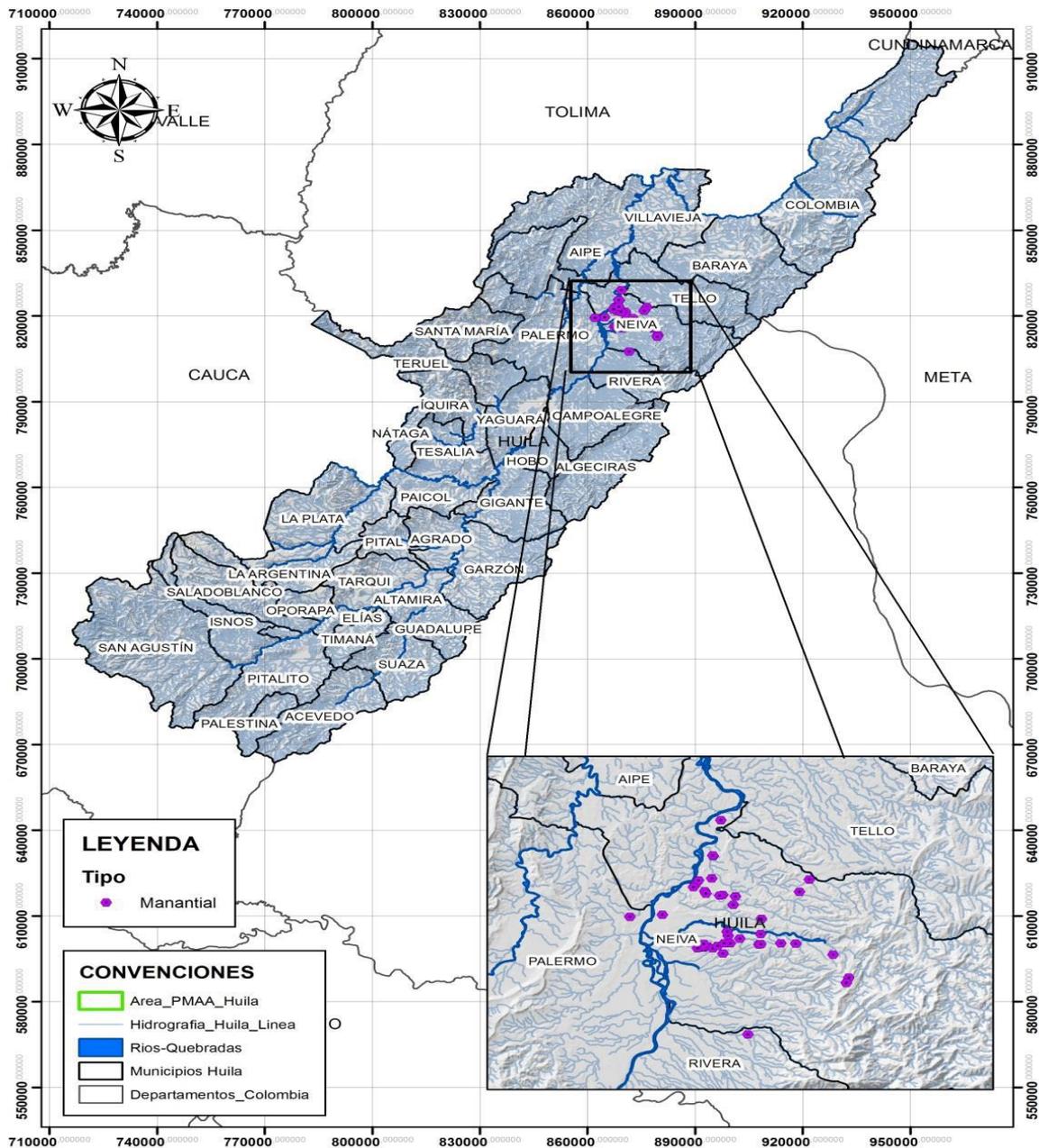
Fuente: (Magdalena, 2016)



Fuente: (Magdalena, 2016).

2.4.2. Demanda Hídrica subterránea estimada tipo Manantiales.  
Se tienen valores de caudal para estos lugares entre 0.01 litros/segundo a 1,41 litros/segundo establecido un valor promedio de caudal 0,32 litros/segundo para los 32 registros que cuentan con información de este parámetro.

**Figura \_ Mapa de ubicación espacial puntos de agua Manantiales**



Fuente: (Consorcio PMAA Magdalena, 2016)

**Tabla \_** Demanda a partir del caudal promedio y parcial de los sistemas de captación.

Sistema de captación	Número de Registros	Q promedio (l/s)	Q total
Aljibe	247	1,70 l/s	419,9 l/s
Pozos Profundos	140	7,60 l/s	1.064 l/s
Manantiales	32	0,32 l/s	10,32 l/s
<b>Total</b>			<b>1.494,22 l/s</b>

Fuente: (Magdalena, 2016)

En tabla (*Demanda a partir del caudal promedio y parcial de los sistemas de captación*) se puede observar que el caudal total de los sistemas de captación, que se usan para extraer el agua subterránea en las zonas objeto de estudio en el plan de manejo ambiental de acuíferos y sobre todo de los cuales existe registro, se puede evidenciar que es por el valor de 1,49 m<sup>3</sup>/s, si lo comparamos con la oferta hídrica superficial para el año medio que son 705,11 m<sup>3</sup>/s representa el 0,2 % pero cabe resaltar que la zona centro, noroccidente y nororiente presentan problemas de disminución de caudales para la oferta hídrica superficial, por lo que a pesar de que la oferta subterránea parezca poca puede amortiguar la necesidades en zonas donde la oferta superficial sea escasa.

Teniendo en cuenta la información consolidada aportada por las diferentes entidades, se puede evidenciar que esta información es somera y muy escasa para concluir y hacer evaluaciones de uso, estudios requieren de una profundidad alta, los cuales tienen un costo alto así como las inversiones .

### 3. INDICADORES HÍDRICOS.

Los indicadores hídricos tienen como función analizar el estado del recurso hídrico, se analizó la disponibilidad del recurso y las restricciones por afectaciones; estos índices están asociados al régimen natural del agua y la intervención antrópica. Setuvo en cuenta los siguientes índices índice de Aridez – IA, Índice de Regulación Hídrica – IRH, Índice de Uso del Agua – IUA, Índice de Vulnerabilidad al Desabastecimiento – IVH e Índice de Amenaza Potencial por Afectación a la Calidad de Agua – IACAL.

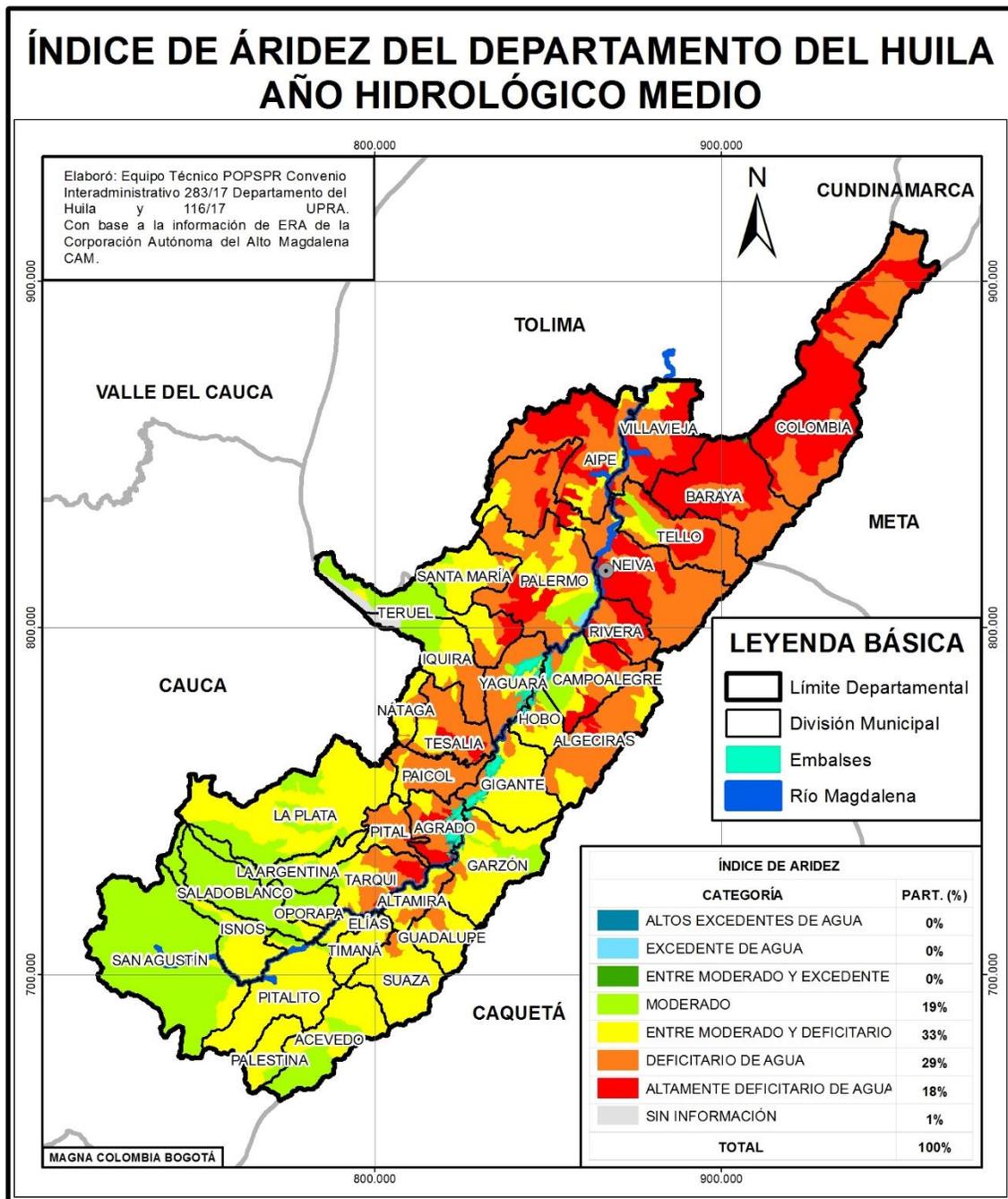
#### 3.1. ÍNDICE DE ARIDEZ – IA.

El Índice de Aridez es una característica cualitativa del clima, que permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. Identifica áreas deficitarias o de excedentes de agua, calculadas a partir del balance hídrico superficial (IDEAM, s.f.).

Para el indicador Índice de Aridez los factores relacionados, son los siguientes: Evapotranspiración Potencial (*ETP*) y Evapotranspiración Real (*ETR*).

En el departamento la zona norte se muestra altamente deficitaria de agua para condición hidrológica media, en esta condición están Villavieja, Colombia y Baraya, y deficitario en los municipios de Baraya, Colombia, Aipe, Tello, Palermo, entre otros.

Figura \_ Índice de Aridez del año hidrológico medio



Fuente: (Comite operativo Huila POPSPR-UPRA, 2018)

Las condiciones del indicador cambian con respecto a las subregiones, por lo que se observan el sur con características de índice moderado, en los municipios de Acevedo, Isnos, Oporapa, Saladoblanco y San Agustín debido a que el régimen climatológico permite mantener esta condición, a diferencia de los municipios restantes.

El indicador mejora, donde se encuentran la zona de protección, como: Parque Nacionales Naturales del Puracé, Nevado del Huila y cueva de los guacharos, y los PNR (Parques Naturales Regionales) El Dorado, Cerro banderas-Ojo Blanco, Serranía de las Minas y Cerro Paramo Miraflores.

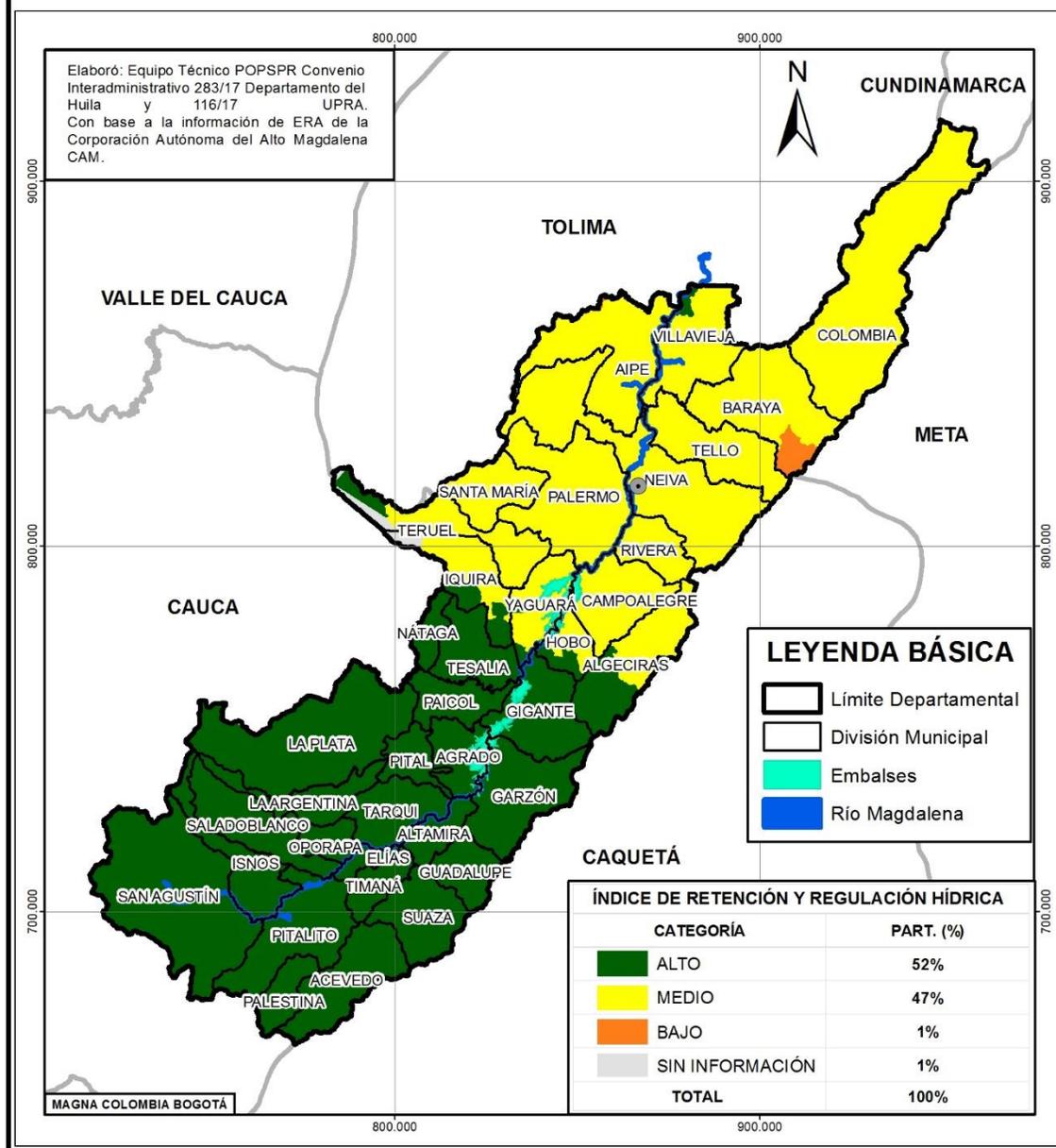
Se puede concluir que del Índice de Aridez (IA) que el departamento del Huila no existe áreas que posean altos excedentes de agua, excedentes de agua y entre moderado y excedentes de agua. En el territorio se presentan zonas deficitarias y altamente deficitarias en el Valle del Río Magdalena que se caracteriza por ser el área consumidora de agua.

### **3.2. ÍNDICE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA – IRH.**

*El Índice de Regulación Hídrica para el Departamento del Huila, Año Hidrológico Medio*) muestra las condiciones de retención de la humedad y de regulación para el departamento.

**Figura** \_ Índice de Regulación Hídrica para el Departamento del Huila, Año Hidrológico Medio

## ÍNDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA AÑO HIDROLÓGICO MEDIO



Fuente: (Comite operativo Huila POPSPR-UPRA, 2018)

El comportamiento del Departamento cambia un poco, la Zona sur desde la subzona hidrográfica 2101 a la 2106 con una alta capacidad para retener y regular caudales, con un 52%, mientras que, la Zona Norte del Departamento que va desde la subzona 2108 a la 2114 presenta una Moderada Capacidad para retener y regular los caudales, que representa un 47%. No obstante, se destaca que el 1% de baja retención y regulación hídrica se encuentra situado en el municipio de Baraya, por lo que, se

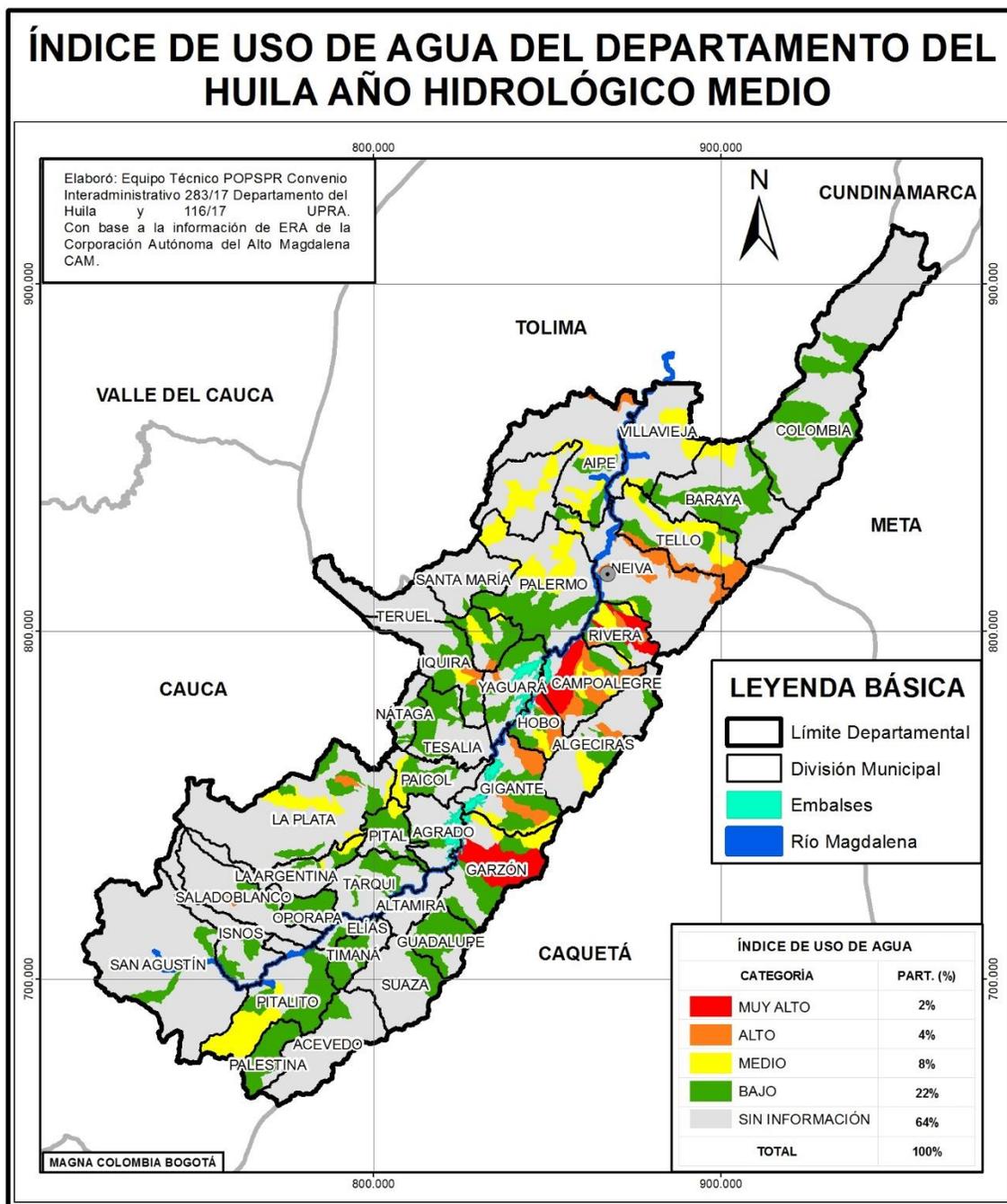
identifica la necesidad de generar de forma natural o artificial, estructuras que aseguren la retención o el almacenamiento de agua para usar durante los años y medio, y aprovechar de esta manera las condiciones climáticas favorables que ofrece esta zona para el desarrollo de la cobertura vegetal.

Según la Ruta Crítica del Estudio Regional del Agua, se realizan los análisis del indicador, se observan las áreas que presentan una baja capacidad de retención y regular caudales son desde la mitad del departamento hacia el norte; una solución propuesta es implementar de programas de reforestación sobre todo en las márgenes de ríos que ayuden a fortalecer este proceso de forma natural.

### 3.3. ÍNDICE DE USO DE AGUA – IUA.

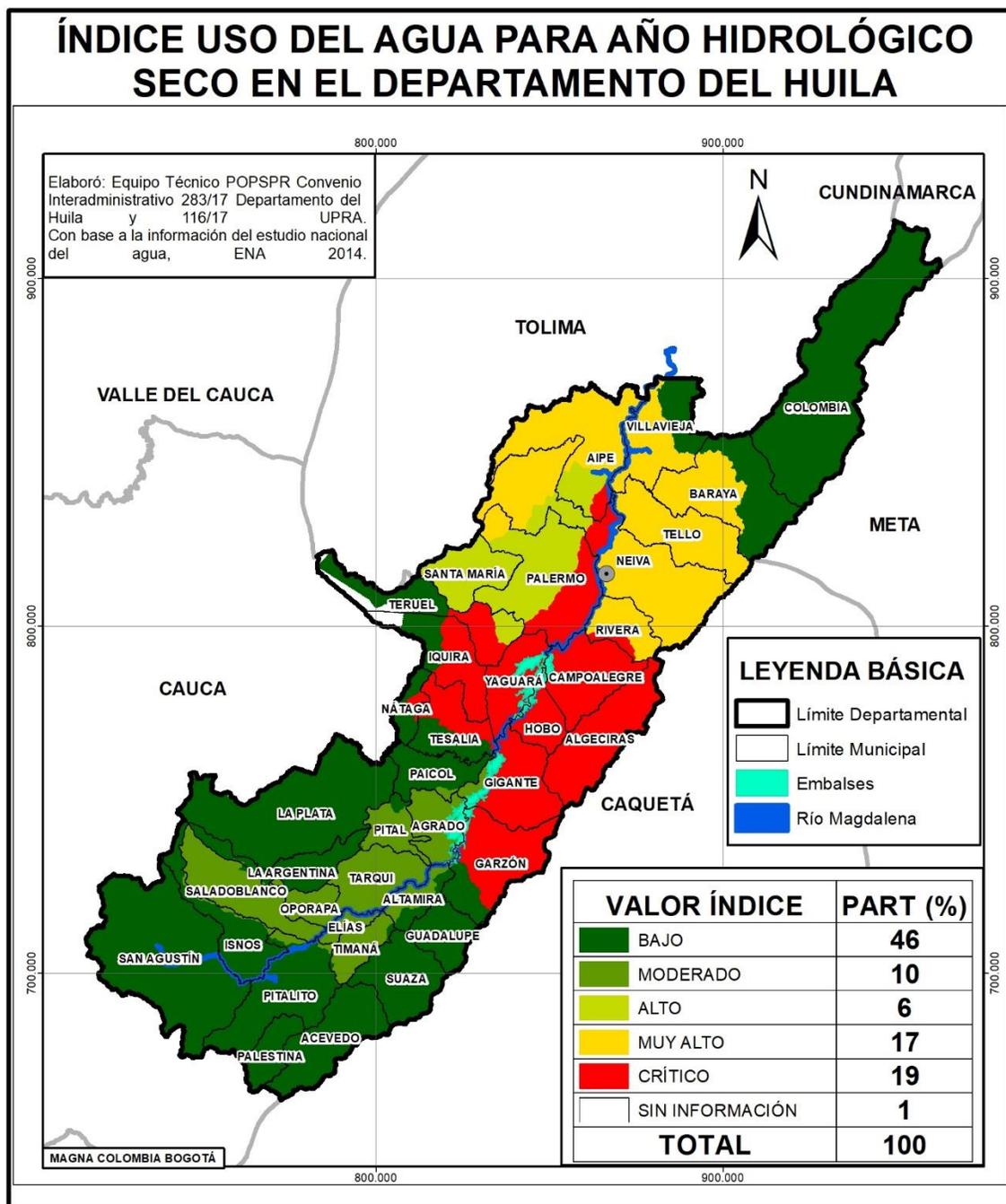
La figura (*Índice del uso de agua del año hidrológico medio*) nos muestra que la mayor parte del departamento en año hidrológico medio tienen un IUA bajo.

**Figura \_** Índice del uso de agua del año hidrológico medio



Fuente: (Comité operativo Huila POPSPR-UPRA, 2018)

**Figura** \_ Índice del uso de agua del año hidrológico seco



Fuente: (IDEAM, 2014)

Para el análisis del índice de uso de agua, es necesario aclarar que la información que se tiene del departamento sobre el agua concesionada no es suficiente o es escasa, es necesario obtener más información sobre los caudales concesionados y el uso que se le está dando, se parte también del hecho de que la información contenida no refleja la realidad que sería la demanda de agua del departamento, es ahí donde empiezan a nacer necesidades como las de registro de los predios rurales y sus

usuarios para establecer un sistema de registro eficiente que refleje la cantidad de agua que se está usando, se podría empezar por el uso doméstico, y de manera más detallada el del uso agrícola y pecuario; por consiguiente, toma vigencia la propuesta que todo predio rural debe tener un registro de usuario del recurso hídrico, basándose en los registros de usuarios del recurso hídrico que posee la Corporación Autónoma del alto Magdalena – CAM, se identifican claramente una presión de la demanda muy alta sobre la oferta hídrica superficial, que corresponden a zonas de mayor conflicto.

Bajo el anterior contexto y con el limitante de información real respecto al índice de uso del agua, se evidencia un estado más crítico para el año hidrológico seco, representado por una demanda categorizada entre alta y crítica en la subregión Centro, subregión Norte y subregión Occidente, en las que se identifican claramente una presión de la demanda muy alta sobre la oferta hídrica superficial disponible, consideradas áreas críticas (IDEAM, 2014)

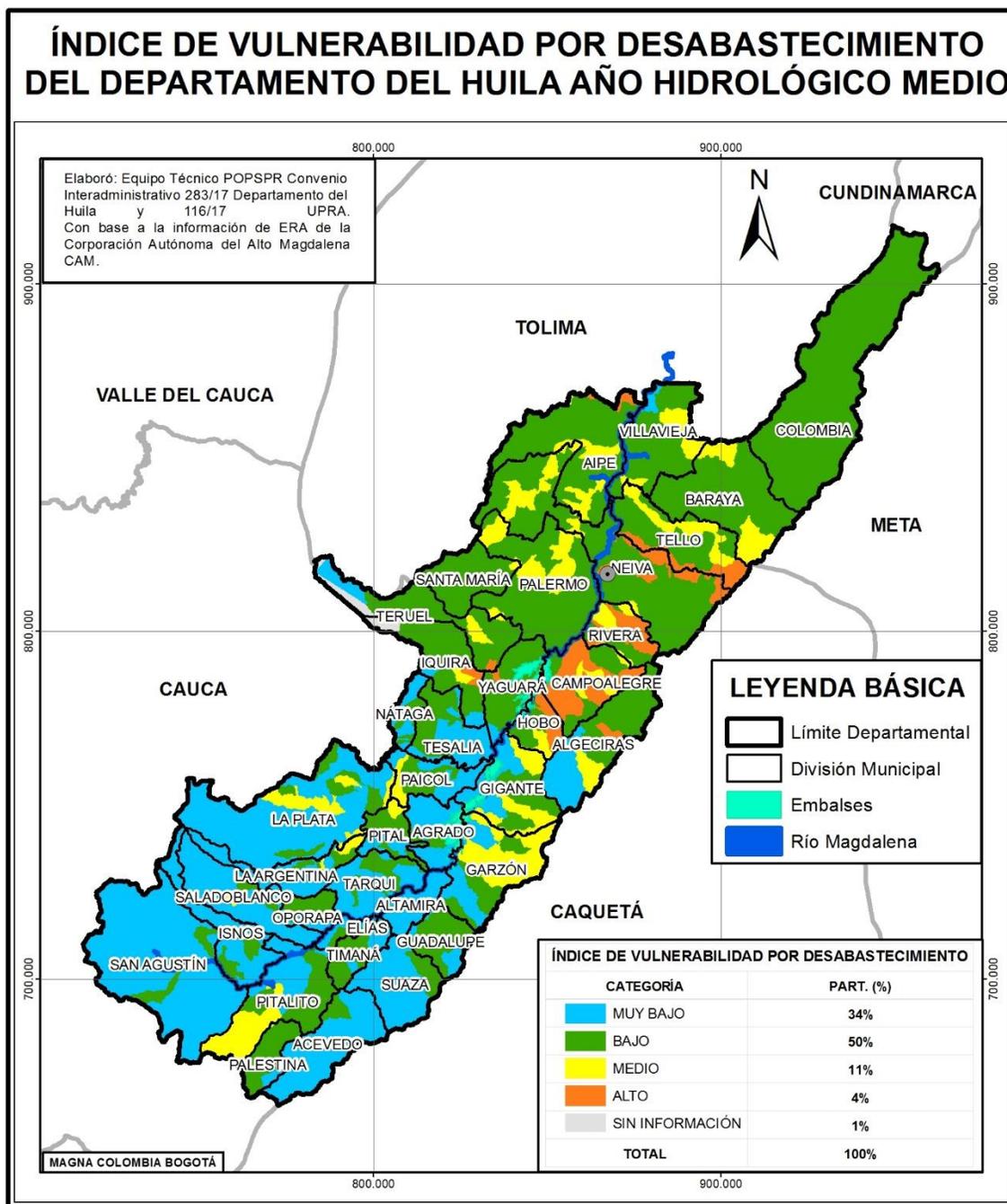
En año Medio el IUA muestra dos Subcuencas de gran tamaño correspondiente la Q. Majo y la Q. Garzón, con una demanda Muy alta respecto a la oferta disponible; se tienen también tres Subcuencas con IUA alto Q. La honda, Q las vueltas y Q. el Hobo y dos con IUA Moderado Q. el pescador y Río loro el resto de la Subzona presenta IUA Bajo y Muy bajo.

La subzona 2110 Para año Medio el uso del agua se visualiza más crítica en cinco Subcuencas, Q. la Ciénaga con un IUA Muy alto; Río frío Campoalegre, Río Neiva Bajo, Q. los negros y Q. la Tapias presentan IUA Alto.

### **3.4. ÍNDICE POR VULNERABILIDAD POR DESABASTECIMIENTO HÍDRICO – IVH.**

El IVH se determina a través de una matriz de relación de rangos del Índice de regulación hídrica (IRH) y el Índice de uso de agua (IUA)

**Figura** \_ Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico; año hidrológico húmedo.



Fuente: (Comite operativo Huila POPSPR-UPRA, 2018)

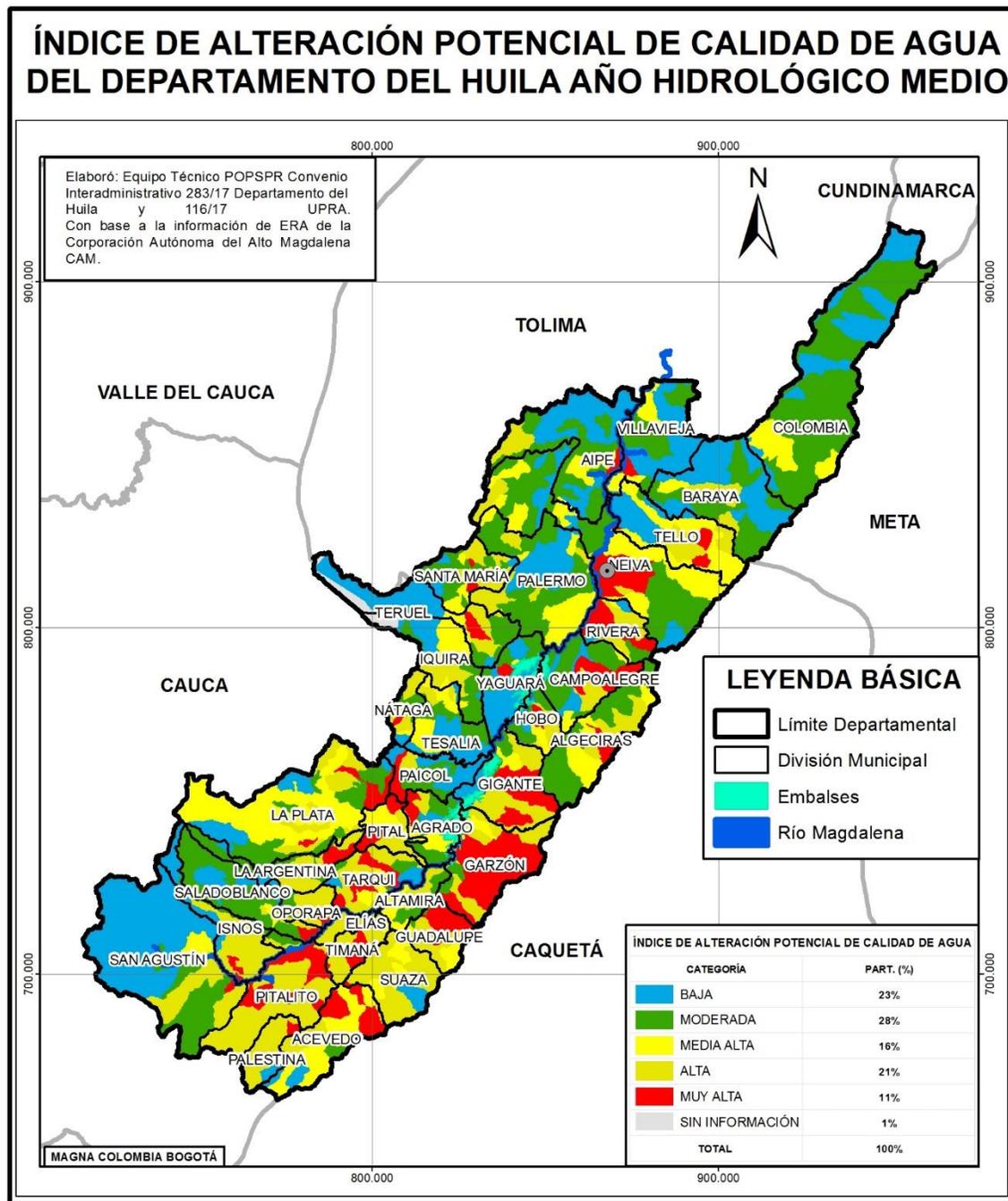
El departamento del Huila para el año Hidrológico Medio indica que los municipios de Hobo, Campoalegre y Rivera tienen una vulnerabilidad alta y el 11% del área sufre de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico con índice medio, en tanto que, la zona Norte específicamente alcanza un IVH Bajo que significa una Vulnerabilidad Moderada para el desabastecimiento hídrico. En conclusión, en los escenarios del departamento

presenta una baja vulnerabilidad al desabastecimiento del recurso hídrico en las Subzonas del sur; mientras que, para las Subzonas de la parte norte, centro y occidente presenta una vulnerabilidad entre alta y Media

### **3.5. ÍNDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL DE CALIDAD DE AGUA – IACAL.**

De las 564 subcuencas que recorren el Departamento del Huila, el 13% de estas se encuentran en estado muy crítico y el 23% en estado crítico con respecto al Índice De Alteración Potencial De Calidad De Agua – IACAL.

Figura \_ Índice de alteración potencial de calidad de agua, año hidrológico medio



Fuente: (Comite operativo Huila POPSPR-UPRA, 2018)

Tabla\_ Porcentaje de áreas afectadas por el Índice Potencial de Calidad de Agua en el departamento del Huila

Subregiones	Área Ha	% Índice IACAL
-------------	---------	----------------

		Alto	Muy Alto
<b>Norte</b>	949363	11%	6%
<b>Centro</b>	280068	37%	29%
<b>Occidente</b>	229028	19%	6%
<b>Sur</b>	399912	36%	10%

Fuente: (Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena CAM, 2016).

Como se puede evidenciar en la anterior tabla, las subregiones que más hectáreas están afectadas según el IACAL, son las subregiones centro, sur y norte, esto debido al gran porcentaje que aportan las aguas de los beneficios del café a las subcuencas seguido de las aguas residuales y en un menor porcentaje las Plantas de Beneficio Animal - PBA.

#### 4. ORDENAMIENTO DE LAS CUENCAS

Las cuencas deben tener un proceso de planificación, en el cual, se debe realizar un ejercicio de clasificar y priorizar las cuencas que se encuentren bajo la jurisdicción del departamento del Huila, en este caso bajo la potestad de la Corporación Autónoma del Alto Magdalena. Estas deben ser un marco de referencia para el desarrollo y el uso sostenible de las cuencas a nivel territorial y estar vinculadas en los planes de ordenamiento con los enfoques de equidad social, crecimiento económico y sostenibilidad ambiental.

Las subzonas hidrográficas en el departamento del Huila, tienen características únicas, por lo que es necesario establecer las de mayor importancia para la producción agropecuaria, se debe tener en cuenta, la demanda creciente de los diferentes sectores y la marcada predominancia del cultivo del café en los municipios productores del departamento del Huila, así como la necesidad de otros sectores como el acuícola y el pecuario.

El departamento del Huila tiene 564 subcuencas, de las cuales, nacen y desembocan en el río Magdalena, esto quiere decir, que se posee un privilegio debido a que otorga la total administración del uso y control de ellas; sin embargo, solamente el 1% cuenta Planes de Ordenamiento y Manejo de las Cuencas Hidrográficas. Por lo tanto, equivale aproximadamente el 8% del área del territorio. El área que cuenta con POMCA corresponde a 10.897 ha. Tabla \_ (Áreas con POMCH en el departamento del Huila)

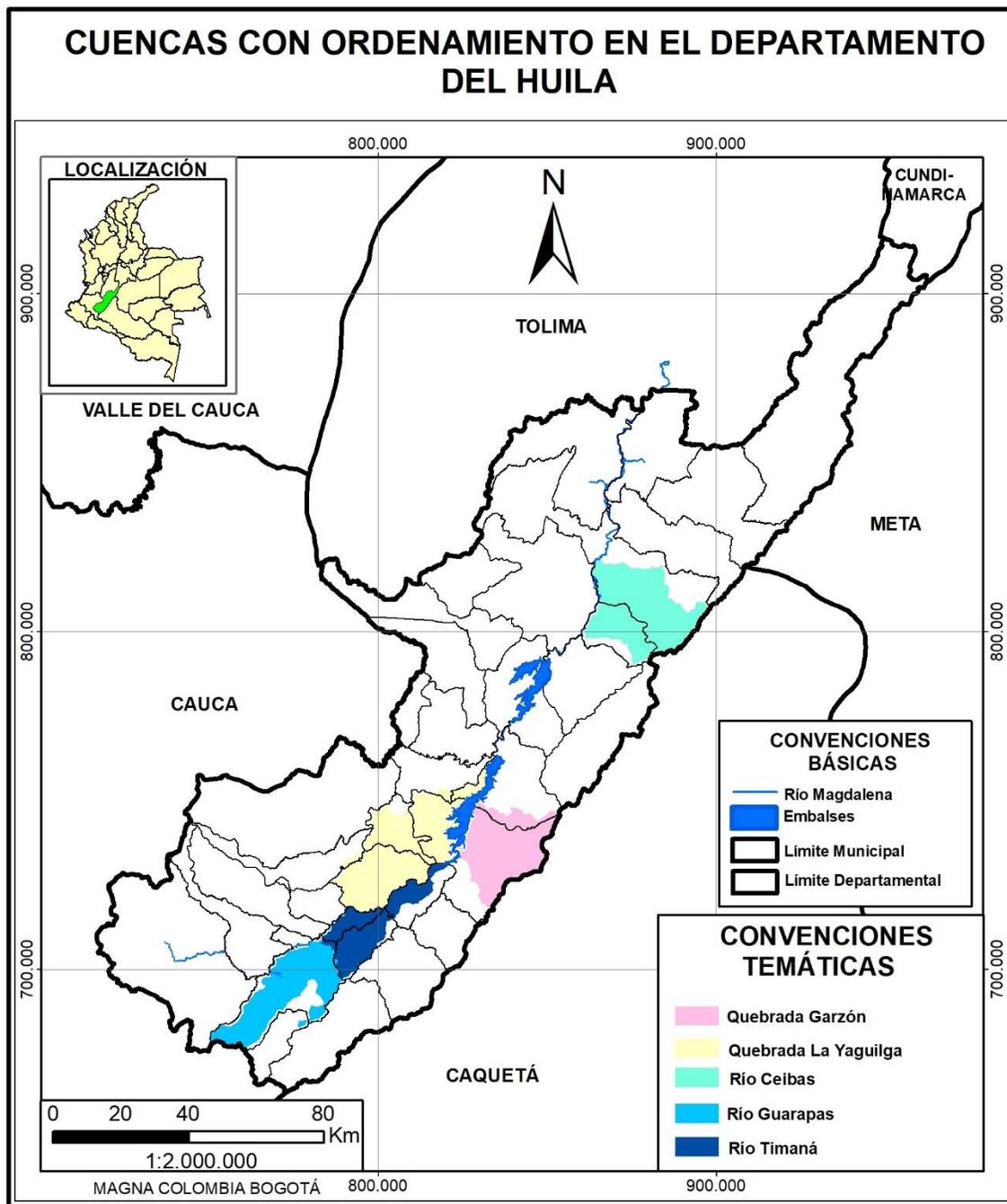
**Tabla \_** Áreas con POMCH en el departamento del Huila

CUENCA	ÁREA Ha
Quebrada Yaguilga	19.504
Río Timaná	19.504
Río Guarapas	70.567
Río Las Ceibas	29.968

Quebrada Garzón	11.354
<b>TOTAL</b>	<b>150.897</b>

Fuente: (Corporación Autónoma del Alto Magdalena)

**Figura \_** Localización de las cuencas que cuentan con POMCH del departamento del Huila.



Fuente: (Comite operativo Huila POPSPR-UPRA, 2018)

## 5. MONITOREO DE RECURSO HÍDRICO.

Para el monitoreo del departamento huilense se tienen 238 estaciones climatológica, de la cuales se encuentran las pluviométricas - PM, pluviográficas - PG, climatológicas ordinarias - CO, climatológicas principales – CP, limnigráficas – LG, limnimétricas – LM, sinópticas secundarias – SS y las agrometeorológicas – AM, como se muestra en la tabla (*Cantidad y tipos de estaciones climatológica*). Además, se tiene en cuenta la información que posee el Centro de Investigaciones en Ciencias y Recursos Geoagroambientales – CENIGAA, con 5 estaciones, acerca de los parámetros de medición del cultivo de cacao; que fortalece el inventario de las estaciones del departamento del Huila.

**Tabla \_** Cantidad y tipos de estaciones climatológica

	Tipo de Estaciones	No.
PM	Pluviométrica	112
PG	Pluviográficas	15
SS	Sinóptica Secundaria	1
CO	Climatológica Ordinaria	34
CP	Climatológica Principal	10
LG	Limnigráfica	28
LM	Limnimétrica	33
AM	Agrometeorológicas	5
<b>Total</b>		<b>238</b>

Fuente: (IDEAM, www.ideam.gov.co, 2010)

En la tabla (*Estaciones climáticas por municipios del departamento del Huila, según la clase de estación*). **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se encuentra la ubicación municipal de cada una según su tipo.

El 59, 24% de las estaciones climáticas que se encuentran en el departamento del Huila se encuentran en funcionamiento y el 39,91% se encuentran suspendidas, por lo tanto, da una sumatoria de 99,15%, lo restante corresponde a las estaciones que se encuentran en mantenimiento.

**Tabla \_** Estaciones climáticas por municipios del departamento del Huila, según la clase de estación

Municipio	Tipo de Estaciones							Total	
	PM	PG	SS	CO	CP	LG	LM		
Acevedo	3	-	-	1	-	1	1	-	6
Agrado	4	-	-	1	-	1	1	-	7
Aipe	4	1	-	1	-	2	1	-	9
Algeciras	4	1	-	1	-	-	1	-	7
Altamira	1	-	-	3	-	1	-	-	5



Municipio	Tipo de Estaciones								Total
	PM	PG	SS	CO	CP	LG	LM	AM	
Baraya	2	-	-	3	-	-	3	3	11
Campoalegre	5	-	-	2	3	-	1	-	11
Colombia	3	2	-	3	-	1	1	-	10
Elías	2	-	-	-	-	1	-	-	3
Garzón	4	-	-	1	-	-	-	-	5
Gigante	4	-	-	-	-	-	1	-	5
Guadalupe	2	-	-	1	-	-	1	-	4
Hobo	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Íquira	-	2	-	2	-	1	1	-	6
Isnos	3	1	-	-	-	-	-	-	4
La Argentina	1	-	-	-	-	-	-	-	1
La Plata	3	-	-	-	1	2	-	-	6
Nátaga	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Neiva	3	5	1	5	1	2	4	-	21
Oporapa	1	-	-	-	-	-	1	-	2
Paicol	1	-	-	-	-	-	1	-	2
Palermo	14	-	-	2	-	2	6	-	24
Palestina	2	-	-	-	1	-	-	-	3
Pital	1	-	-	-	-	-	-	-	1
Pitalito	5	-	-	2	-	-	2	1	10
Rivera	2	-	-	-	-	-	-	-	2
Saladoblanco	1	-	-	-	1	-	-	-	2
San Agustín	8	-	-	-	2	3	-	-	13
Santa María	1	-	-	1	-	1	1	-	4
Suaza	-	-	-	1	-	-	1	-	2
Tarqui	1	-	-	-	-	-	1	-	2
Tello	4	-	-	1	-	1	1	-	7
Teruel	3	2	-	1	-	1	1	-	8
Tesalia	3	1	-	-	-	1	-	-	5
Villavieja	10	-	-	2	1	1	4	1	19
Yaguará	3	-	-	-	-	3	2	-	8
<b>Total</b>	<b>112</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>34</b>	<b>10</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>238</b>

Fuente: (IDEAM, www.ideam.gov.co, 2010)

**Gráfica\_ Distribución de las estaciones en el Departamento del Huila**

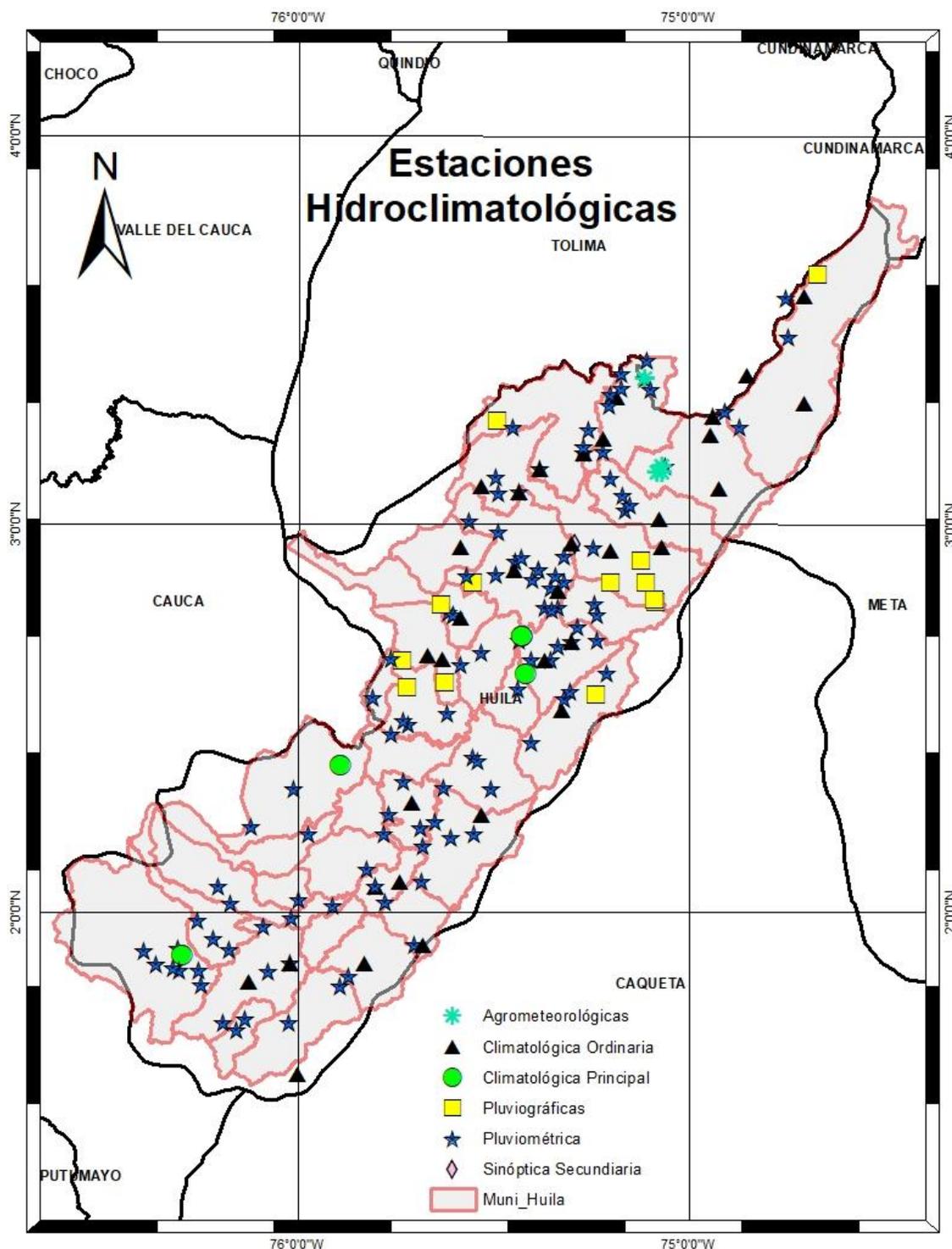


Según la graficax el mayor número de estaciones está en el municipio de Palermo con 24 (14 pluviométricas, 2 climatológicas ordinarias, 2 limnigráficas y 6 limnimétricas); El municipio de Neiva es el segundo con 21 estaciones (3 pluviométricas, 5 pluviográficas, 1 sinóptica secundaria, 5 climatológica ordinaria, 1 climatológica principal, 2 limnigráficas, 4 limnimétrica), continúa el municipio de Villavieja.

La mayor concentración de las estaciones es en el centro del departamento, hacia el norte y en el sur donde hay más presencia de estaciones es el municipio de Pitalito y San Agustín.

Se evidencia la necesidad de contar con estaciones de monitoreo ya sea para el conocimiento y prevención de riesgos por eventos naturales que puedan afectar a las comunidades y su correlación con la agricultura, es de gran importancia tenerlas y establecerlas en las fuentes hídricas. A continuación, se representa en la figura (*Estaciones Hidro climatológicas del Departamento del Huila*) las estaciones y su distribución espacial.

**Figura** \_ Estaciones Hidro climatológicas del Departamento del Huila



Fuente: (Comité operativo Huila POPSPR-UPRA, 2018)

Calle 8, Carrera 4 esquina, edificio de la Gobernación del Huila, Piso 1  
Sec.agricultura@huila.gov.co Teléfono (8) 8671368 – Neiva Huila

## 6. CAMBIO CLIMÁTICO

De conformidad con la información del ENA 2014 respecto a la variabilidad climática se presentan anomalías por caudales bajos respecto al caudal medio, por variabilidad climática, lo que permite deducir que, la hidrología del área Magdalena-Cauca tiene reducciones significativas en caudales (entre el 30 y 65%).

La variabilidad hidro climática viene muy ligada a cambios climatológicos globales que de manera extrema están afectando las condiciones ecológicas y de sostenibilidad de las regiones agropecuarias, debido a que, según las proyecciones del IDEAM muestran un incremento de 2°C en la temperatura media para el año 2040, es necesario tomar medidas puesto que las implicaciones económicas pueden ser cada día más costosas (Gobernación del Huila; Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena, 2014)

Las características del departamento del Huila son variadas, eso gracias a sus pisos térmicos y la diversidad de climas, a causa de lo anterior, la región cuenta con una gran oferta de bienes y servicios ecosistémicos en los que se soporta el desarrollo regional y sus apuestas productivas. Sin embargo, los efectos del cambio climático global afectan los sistemas productivos más vulnerables y frágiles a las variaciones de temperatura y al régimen cambiante de lluvias. A nivel departamental existen diferentes programas y estrategias del orden gubernamental que dentro de sus alcances pretenden mitigar las afectaciones (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. , 2017). La tabla- consolida algunas de las acciones asociadas al cambio climático.

**Tabla \_ Acciones asociadas al Cambio Climático en el Huila**

<b>ACCIONES ASOCIADAS A LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO</b>	Adquisición de áreas de interés para el acueducto municipal.
	Adquisición de predios de reserva hídrica y zonas de reserva naturales.
	Aumentar la resiliencia de los cultivos de café ante los posibles impactos del Cambio Climático, y mejorar las capacidades de los productores para aprovechar las oportunidades que presenta este fenómeno.
	Capacitación a los POT.
	Capacitar en relación con la adaptación al Cambio Climático.
	Compra de tierras para protección de microcuencas asociadas al río Magdalena.
	Conservación, protección, restauración y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas forestales
	Coordinación y acción interinstitucional para el manejo del riesgo en un territorio climáticamente inteligente
	Desarrollar un análisis de vulnerabilidad de los principales cultivos del Huila para aumentar su resiliencia, y las respuestas de los productores ante los posibles impactos del Cambio Climático, y mejorar sus capacidades para aprovechar los efectos positivos.
	Crear planes, programas y herramientas para los diversos productores agropecuarios y piscícolas del Huila, que incentiven a implementar buenas prácticas agrícolas, pecuarias y piscícolas adaptadas al clima del futuro

Delimitación, planificación, gestión y manejo adaptativo de los páramos y humedales, manteniendo el suministro de los servicios ecosistémicos que soportan el desarrollo del Departamento del Huila y el país.

Fuente: (IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. , 2017).

Los sistemas productivos se ven amenazados por condiciones de variabilidad climática extrema y cambio climático global limitando áreas para implementación de cultivos afectando la productividad, competitividad y sobre todo la seguridad alimentaria del departamento.

Para la reducción del riesgo agroclimático se deben identificar las debilidades a nivel de cultivo y de condiciones de territorio que son locales para cada propietario o productor, pero también puede tener ayuda de la tecnología así lo está haciendo CENIGAA que es el centro de investigación en ciencias y recursos Geoagroambientales, implementando estaciones medidoras de condiciones actuales para ciertos cultivos en específico en este caso el Cacao, en el departamento se cuenta con estaciones instaladas, pero el tener registro de las condiciones actuales es solo un paso a la reducción de las vulnerabilidades de los cultivos, se debe invertir en el mejoramiento de las condiciones e implementación de sistemas eficientes, además se debe dar un paso a la investigación y apoyar los modelos de predicción de condiciones que me permita tomar decisiones acertadas y a tiempo que permitan a los productores reducir el riesgo agroclimático.

A continuación, se presenta el análisis de los posibles impactos generados por los fenómenos climáticos como el cambio y la variación climáticos extrema. Se precisan los posibles impactos que se pueden generar por cada fenómeno y su afectación a los sistemas agrícolas y pecuarios, se establecieron escenarios y sus variables como el de aumento de temperatura y disminución de la precipitación, escenario donde aumenta la temperatura y la precipitación lo hace de igual manera; esto de manera conjunta y de manera individual. En la tabla- matriz de impactos por fenómenos de cambios y variabilidad climática el análisis considera variables extremas de temperatura y precipitación y sus posibles impactos.

**Tabla \_** Matriz de impactos por los fenómenos de cambios y variabilidad climáticos extrema.

Fenómeno Climático.	Escenario (Variables)	Posibles Impactos	
		Sistemas Agrícolas	Sistemas Pecuarios
<b>Cambio Climático</b>	Aumento de Temperatura, reducción de la precipitación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variación de los rangos altitudinales aptos para cultivos, llevando a cambios en el uso del suelo.</li> <li>• Mayor variación de los rangos térmicos entre el día y la noche, generando</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imposibilidad de programar ciclos productivos.</li> <li>• Menor disponibilidad de fuentes de alimento.</li> <li>• Aparición de nuevas especies hospederas.</li> </ul>

Fenómeno Climático.	Escenario (Variables)	Posibles Impactos		
		Sistemas Agrícolas	Sistemas Pecuarios	
		<p>estrés hídrico y estrés térmico.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución de la producción de cultivos por la combinación de estrés hídrico y estrés térmico.</li> <li>Disminución de la biodiversidad del suelo.</li> <li>Disminución en el aprovisionamiento de agua para riego.</li> <li>Conflictos sociales por el uso del agua.</li> <li>Mayor probabilidad de incendios.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aparición de enfermedades en zonas reportadas como libres.</li> <li>Incremento del costo de refrigeración de productos pecuarios.</li> <li>Alza en el costo de las materias primas para piensos.</li> <li>Cuerpos de agua con niveles bajos, limitando la capacidad de carga para la producción piscícola.</li> </ul>	
	Aumento de Temperatura y Aumento de la precipitación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mejores cosechas en condiciones óptimas de suelos y nutrición vegetal.</li> <li>Anegación de suelos en topografías sin pendiente generando la lixiviación de nutrientes y condiciones no óptimas en la zona radicular de los cultivos.</li> <li>Perdida de suelos y nutrientes en suelos con pendientes.</li> <li>Probabilidad de enfermedades en cultivos asociadas con la humedad relativa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de costos en los productos pecuarios por alteraciones de infraestructura vial.</li> <li>Incremento del riego epidemiológico.</li> <li>Mayor dificultad de almacenamiento de concentrados.</li> </ul>	
Variabilidad climática extrema.	Extrema temperatura	Máxima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inducción de estrés térmico provocando disminución en el rendimiento y/o pérdidas.</li> <li>Alta Probabilidad de incendios forestales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminución en la tasa de conversión alimenticia.</li> <li>Menor ganancia de peso vivo.</li> <li>Mayor probabilidad de infestaciones por hemoparasitos.</li> <li>Incremento de costos de producción por mayor consumo de agua.</li> <li>Aparición de nuevos vectores.</li> </ul>
		Mínima	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inducción de estrés térmico provocando disminución en el</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento de costos en especies de pendiente de calefacción.</li> </ul>

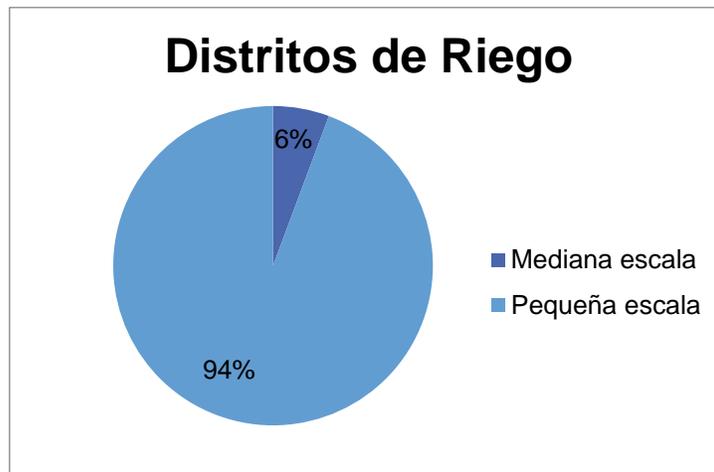
Fenómeno Climático.	Escenario (Variables)	Posibles Impactos	
		Sistemas Agrícolas	Sistemas Pecuarios
		rendimiento de los cultivos.	• Menor tasa de reproducción.
		• Daños en el tejido vegetal.	• Menor consumo de alimento.
	Extrema precipitación	Máxima	
		• Posibilidad de generar daños físicos en los cultivos.	• Incremento de la probabilidad de enfermedades de origen fúngico.
		• Perdidas de suelos.	• Mayor degradación de suelos por lavado de nutrientes.
		• Inundaciones.	
		Mínima	
		• Estrés por déficit hídrico.	• Menor disponibilidad de alimento de origen agrícola.
		• Disminución y/o pérdida de cosechas.	• Alteración de los ciclos reproductivos.

Fuente: (Centro de Investigaciones en ciencias y recursos Geoagroambientales-CENIGAA)

## 7. ADECUACIÓN DE TIERRAS INFRAESTRUCTURA DE RIEGO, DRENAJE Y PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES EXISTENTE

El departamento del Huila cuenta con distritos de adecuación de tierras de pequeña y mediana escala, su ubicación, es habitual por la topografía del departamento, en las zonas más altas donde cada vez el recurso hídrico se hace más escaso, pero es donde se dan las condiciones para que el agua llegue con presión por gravedad a las asociaciones de usuarios; el área beneficiada es 23.057 ha de 1'989.000 ha que tiene el departamento del Huila, lo que equivale al 1,15 %. El departamento cuenta con 104 distritos de riego; de los cuales 97 son distritos de pequeña escala, que representan un 94% del total, y 7 son distritos de mediana escala, que representan 6% de la totalidad de distritos; no obstante, 88 distritos se encuentran en funcionamiento (*Número de distritos de ADT*). Para los restantes la fuente hídrica que los abastecía se ha secado o no se ha hecho el trámite para la renovación de la concesión, además muchas de estas asociaciones están pendientes de realizar la rehabilitación de sus distritos y canales de conducción, que muchas veces se dañan por mal uso de los usuarios, a esto se le suma la resolución 1257 del 10 de julio del 2018 por la cual se establece la estructura y contenido del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua y del Programa para el Uso Eficiente y Ahorro de Agua simplificado, que se debe realizar si se quiere renovar la concesión. El caudal de los distritos de riego con asociaciones es de 9203,83 L/s.

### Gráfica \_ Distritos de ADT

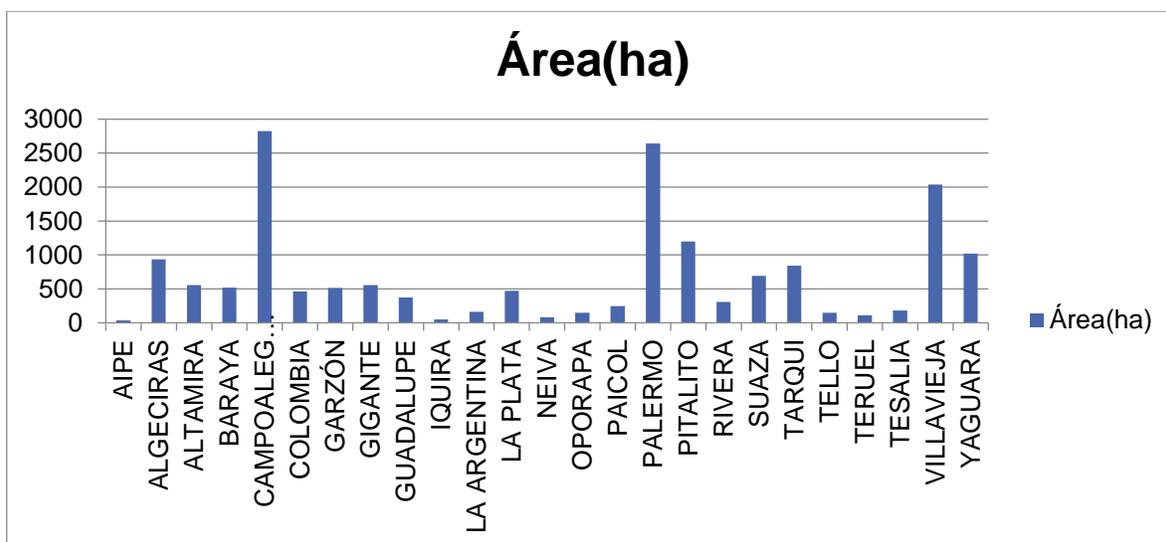


Fuente: ADR, SIPRA 2019

El departamento del Huila es prodigioso por su variedad de climas, desde páramos hasta bosque seco tropical, lo que lo convierte en tener diversidad de cultivos. La producción agropecuaria en el departamento que se beneficia de los distritos de riego son productos como café, cacao, frutales, piscicultura, ganadería, arroz, hortalizas y pasifloras.

Las mayores áreas beneficiadas con infraestructura de riego construida por el estado están en los municipios de Campoalegre, Palermo y Villavieja y Pitalito, cabe resaltar que en estos municipios están ubicados los distritos de mediana escala, según la gráfica (*Área Distritos de ADT por municipio*)

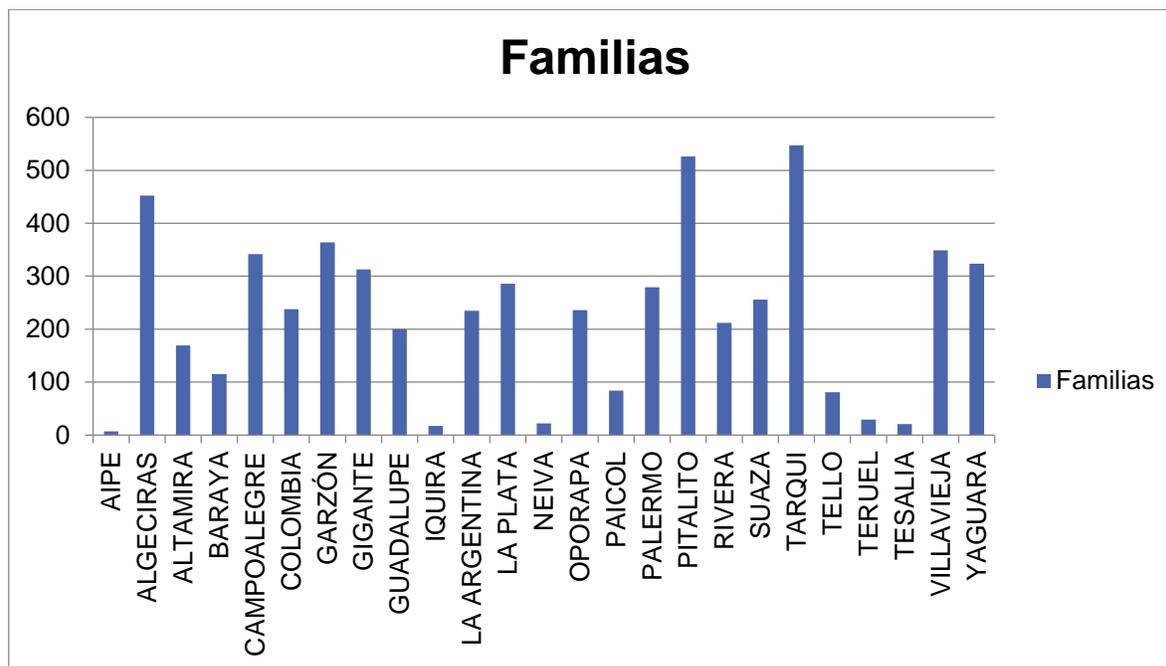
**Gráfica \_ Área Distritos de ADT por municipio**



Fuente: ADR, SIPRA 2019

En cuanto a las familias beneficiadas con inversiones públicas en infraestructura de riego, el mayor número de beneficiarios se encuentra en los municipios de Tarquí, Pitalito, Algeciras, Campoalegre, Garzón, Villavieja y Garzón, en cada uno de estos municipios se superan las 300 familias beneficiadas, según la Gráfica (*Área Distritos de ADT por municipio*)

**Gráfica \_ Familia Distritos de ADT por municipio**



Fuente: ADR, SIPRA 2019

## ESTUDIOS, DISEÑOS Y PROYECTOS EN EJECUCIÓN.

En la actualidad se encuentran en construcción los distritos de pequeña irrigación a saber Los Naranjos Altos, Las Brisas Oritoguaz Laguneta, Venado el libertador y alto Sartnejo, estos suman un área de 420 ha y para el beneficio de 325 familias además de la rehabilitación del distrito de riego El Porvenir. Tabla 23

El Distrito de riego Oritoguaz - Laguneta en el Municipio de Elías, tiene su zona de influencia en el sur del municipio de Elías, distante unos 13 Km del casco urbano, ubicado en las veredas Oritoguaz y Laguneta. Con este proyecto se beneficiarán directamente a 32 familias de pequeños productores agropecuarios, que tienen como base de su economía la agricultura, desarrollando labores en cultivos de café, maíz, maracuyá entre otros.

Distrito de Riego Naranjos Altos en el Municipio de Algeciras, el proyecto se está ejecutando y corresponde a la construcción del distrito de riego de pequeña escala Los Naranjos Altos, localizado al sur-orienté del departamento del Huila, en el municipio de

Algeciras, vereda Los Naranjos, irrigando 99 ha y beneficiando directamente a 97 familias de productores agropecuarios, propietarios de tierras con altos potencial productivo, pero que no cuentan con el recurso hídrico para asegurar cosechas.

Distrito de Riego Las Brisas en el municipio de Algeciras, localizado al oriente del departamento del Huila este distrito de pequeña escala ubicado en la vereda las Brisas, Líbano Oriente y Alto Rio Neiva, irrigará 89 ha y beneficiara directamente 87 familias integradas en la asociación de usuarios del distrito de adecuación de tierras de pequeña escala Brisas “ASOBRISAS”, con personería jurídica reconocida por la resolución N° 0393 de 1 de agosto de 2005, expedida por el INCODER, durante la construcción de este sistema

Distrito de riego venado- El Libertador en el municipio de Gigante, irrigará 59 ha y beneficiara 59 familias, localizado en las veredas Bajo Corozal, La Primavera y El Libertador.

Distrito de Riego Alto Sartenejo en el Municipio de Garzón, distrito de pequeña escala, localizado en la vereda Alto Sartenejo del Municipio de Garzón, situada en el Este de la cabecera municipal y comunicada por carretera destapada en regular estado de conservación, a una distancia de aproximadamente 6 Km, partiendo frente al parque recreacional Manila en la carretera central que de Garzón conduce a Neiva y siguiendo por la vía hacia el batallón Cacique Pigoanza. El área es de 52 ha pertenecientes a 40 familias, las cuales regaran en promedio 1,3 Has por predio. El caudal a captar es de 34.59 LPS, de la Quebrada Majo; cuenta en la actualidad con resolución de la Corporación autónoma Regional del Alto Magdalena CAM.

**Tabla \_ Proyectos en Ejecución del Departamento del Huila**

No.	PROYECTO	MUNICIPIO	AREA ha	BENEFICIADAS familias
1	EL PORVENIR	VILLAVIEJA	340	58
TOTALES PARA CONSTRUCCION			<b>340</b>	<b>58</b>
No.	PROYECTO	MUNICIPIO	AREA ha	BENEFICIADAS familias
1	NARANJOS ALTOS	ALGECIRAS	98	97
2	LAS BRISAS	ALGECIRAS	89	87
3	ORITOGUAZ-LAGUNETA	ELIAS	60	42
4	VENADO-LIBERTADOR	EL GIGANTE	121	59
5	ALTO SARTENEJO	GARZON	52	40
TOTALES PARA CONSTRUCCION			<b>420</b>	<b>325</b>

En cuanto a los estudios y diseños que se ejecutan en el departamento el del distrito de riego de pequeña escala Matanzas en el municipio de Paicol y el de la Candelaria en el municipio de La Plata para el beneficio de 286 familias.

Después de relacionarse los distritos de riego en construcción y rehabilitación, se dan a conocer los estudios y diseños que se están ejecutando en el departamento.

**Tabla \_ Estudios de los Proyectos de Distritos de Riego en el Departamento**

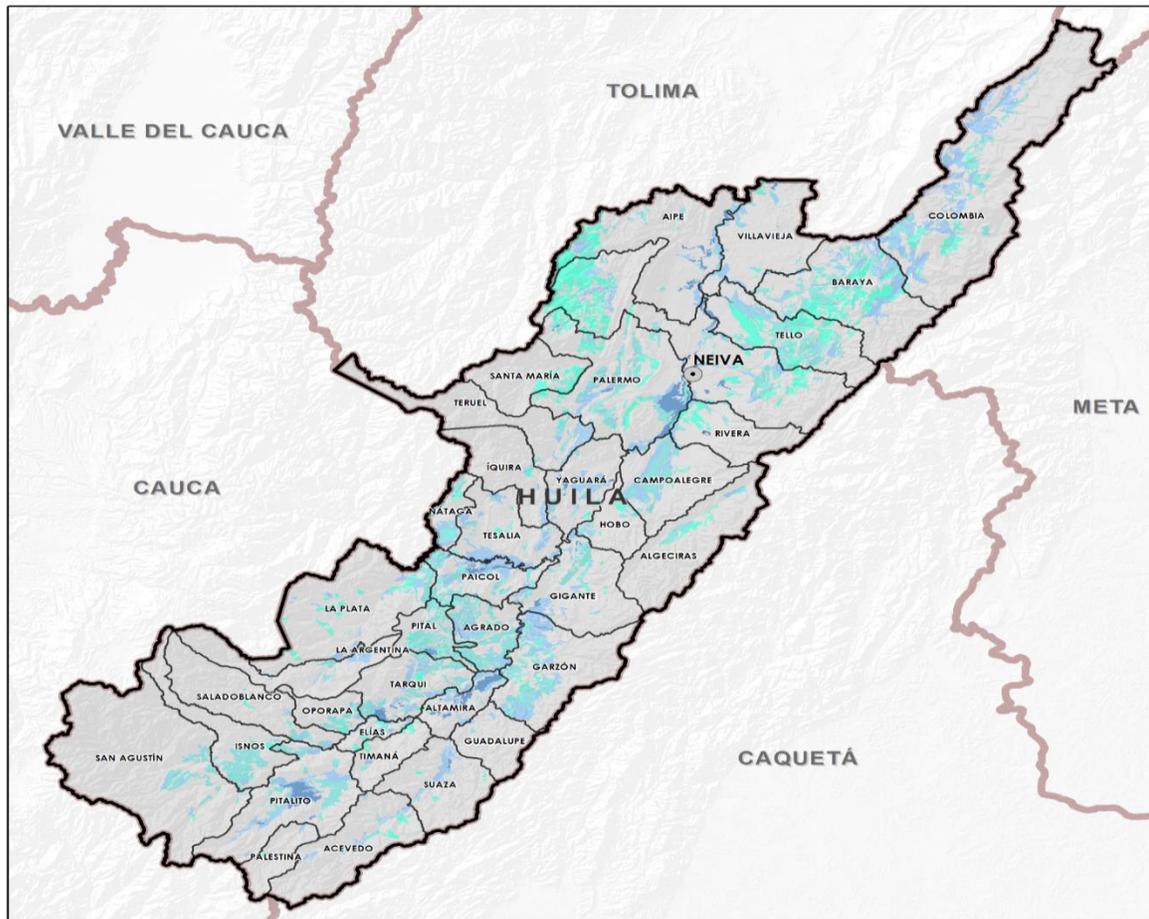
PROYECTO	ESTADO	FAM BENEFICIADAS	MUNICIPIOS INTERVENIDOS
ACTUALIZACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DEFINITIVOS DEL DISTRITO DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA MATANZAS DEL MUNICIPIO DE PAICOL- DEPARTAMENTO DEL HUILA	EN EJECUCION	56	PAICOL
ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS DETALLADOS DEL DISTRITO DE RIEGO DE PEQUEÑA ESCALA LA CANDELARIA DEL MUNICIPIO DE LA PLATA- DEPARTAMENTO DEL HUILA.	EN CONTRATACION	230	LA PLATA

Existen estudios de factibilidad del proyecto de gran escala Hobo – Campoalegre que se proyecta con un área neta de 15.140 ha de conformidad con información ADR 2019.

### 7.1. ÁREAS POTENCIALES DE RIEGO

A continuación, se representa un mapa con las áreas con potencial para adecuación de tierras con fines de riego y drenaje escala 1:100.000. (UPRA, 2018).

**Figura \_ Mapa de áreas con Potencial para Adecuación de Tierras con Fines de Riego y Drenaje**



<b>TIPO 1: Irrigables para la mayoría de métodos de Irrigación (355 ha 0,02%)</b>
<b>TIPO 2: Irrigables con especificaciones particulares para Riegos por Superficie (18.635 1%)</b>
<b>TIPO 3: Irrigables con especificaciones de Riego especializadas (108.495 ha 6%)</b>
<b>TIPO 4: Irrigable con altas especificaciones y limitaciones (147.048 ha 8,1%)</b>
<b>TIPO 5: Irrigable para sistemas de Riego de Elevada Eficiencia Presurizados (75.482 ha</b>
<b>Exclusiones Técnicas (1.463.519 ha 80,7%)</b>

Fuente: UPRA, 2017

En el departamento actualmente se irrigan 23.057 ha y el mapa (*Mapa de áreas con Potencial para Adecuación de Tierras con Fines de Riego y Drenaje*) evidencia un total de 241.520 ha en todos los tipos de irrigación, lo cual representa un área con potencial de irrigación de 219.463 ha Como se puede evidenciar en la ilustración 28, los mayores porcentajes de área con potencial de irrigación están concentrados en el tipo 4. Irrigable con altas especificaciones y limitaciones y el tipo 3. Irrigables con especificaciones.



## 8. PROBLEMÁTICAS Y POTENCIALIDADES.

### 8.1. PROBLEMÁTICAS.

- Baja disponibilidad del recurso hídrico por la alta demanda de agua superficial Contaminación del recurso hídrico por residuos de la actividad agrícola.
- Baja capacidad de almacenamiento y regulación hídrica.
- Déficit de agua para la actividad agropecuaria relacionada con el índice de aridez No se dispone de suficiente información del recurso hídrico para la gestión del territorio rural.
- Baja de adopción e implementación tecnologías que reducir los riesgos agroclimáticos y la vulnerabilidad de los cultivos.

En la tabla – podemos apreciar en detalle la descripción de las problemáticas.

### 8.2. POTENCIALIDADES.

- Áreas con potencial de adecuación de tierras.
- Áreas con potencial de gestión y planeación de las fuentes hídricas
- Las corrientes hídricas que posee el departamento nacen y desembocan dentro del mismo territorio.
- Buen funcionamiento de los distritos de riego

## BIBLIOGRAFÍA

- AMBIENTAL, U. T., & CAM. (2018). *PLAN DE ORDENACION FORESTAL DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA POF - HUILA*.
- Centro de investigacion en ciencias y recursos Geoagroambientales-CENIGAA, C. U.-C. (s.f.). *Cambio climatico y Variabilidad Climatica Extrema*. 1-20.
- Comite operativo Huila POPSPR-UPRA. (2018). *Regiones de Trabajo*. Neiva.
- Corporacion Autonoma Regional del Alto Magdalena CAM. (2016). *Ruta Critica ERA*. Huila: sin editorial.
- Corporacion Autonoma Regional del Alto Magdalena CAM. (s.f.). *Diagnostico Cuenca Hidrografica Rio las Ceibas*. Neiva-Huila.
- CTA, GSI-LAC, COSUDE, & IDEAM, 2. (2015). *Evaluacion Multisectorial de la Huella Hidrica en colombia, Resultados por subzonas hidrograficas en el marco del Estudio Nacional del Agua 2014*. Medellin, Colombia.: CTA.
- Gálvez, D. J. (2011). Obtenido de [https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam\\_files/publicaciones/varios/aguas\\_subterraneeas.pdf](https://www.gwp.org/globalassets/global/gwp-sam_files/publicaciones/varios/aguas_subterraneeas.pdf)
- Gobernación del Huila; Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena. (2014). *PLAN DE CAMBIO CLIMÁTICO HUILA 2050*. Neiva: Gente Nueva SAS.
- IDEAM. (2010). *Estudio Nacional del Agua 2010*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (2010). [www.ideam.gov.co](http://www.ideam.gov.co). Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/agua/ia>
- IDEAM. (2013). *Zonificación y Codificación de Unidades Hidrográficas de Colombia*. Bogotá D.C.: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (2014). *Estudio Nacional del Agua (ENA)*. sin editorial.
- IDEAM. (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- IDEAM. (s.f.). *IDEAM*. Obtenido de <http://www.ideam.gov.co/web/agua/ia>
- IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. . (2017). *ACCIONES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO*. Bogotá: REPUBLICA DE COLOMBIA.
- MADS. (2012). Resolución 1640 de 2012. *Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos y se dictan otras disposiciones*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Magdalena, C. P. (2016). *EVALUACIÓN REGIONAL DEL AGUA (SUBTERRÁNEA) EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA Y ESTUDIO HIDROGEOLOGÍCO, APRESTAMIENTO, DIAGNÓSTICO Y FORMULACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE ACUÍFEROS (PMAA) EN EL SECTOR CENTRO, NOROCCIDENTAL Y NORORIENTAL DE LA CUENCA DEL R. CAM* (Corporacion Autonoma del alto Magdalena), Huila. Neiva: NO. Recuperado el 2018
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s.f.). *MinAMBIENTE*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/imagenes/Informacion-general-macrocuencas.png>

Municipio de Paicol. (1999). *ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL MUNICIPIO DE PAICOL-HUILA*. Paicol.

OMM . (2012). *GLOSARIO HIDROLÓGICO INTERNACIONAL*. Ginebra: OMM.

UPRA. (2017). *Unidad de Planificación Rural Agropecuaria*. Obtenido de UPRA:  
<http://www.upra.gov.co/uso-y-adequacion-de-tierras/adequacion-de-tierras>

UPRA. (2018). *www.upra.gov.co*.

UPRA. (s.f.). *Unidad de Planeación Rural Agropecuaria* . Obtenido de UPRA:  
<http://www.upra.gov.co/uso-y-adequacion-de-tierras/adequacion-de-tierras>