



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, \_\_\_\_\_ septiembre 24 de 2018 \_\_\_\_\_

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

JUAN FELIPE SANCHEZ VEGA \_\_\_\_\_, con C.C. No. 1.079390348 \_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_, con C.C. No. \_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_, con C.C. No. \_\_\_\_\_,

\_\_\_\_\_, con C.C. No. \_\_\_\_\_,

autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado o informe de pasantía profesional \_\_\_\_\_

titulado CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN AGRICULTORA DEL MUNICIPIO DEL AGRADO RELACIONADA CON CULTIVOS DE FRUTOS TROPICALES

presentado y aprobado en el año 2018 como requisito para optar al título de INGENIERO AGRICOLA;

Autorizo (amos) al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional [www.usco.edu.co](http://www.usco.edu.co), link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: \_\_\_\_\_

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: \_\_\_\_\_

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: \_\_\_\_\_

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: \_\_\_\_\_



**TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:** CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN AGRICULTORA DEL MUNICIPIO DEL AGRADO RELACIONADA CON CULTIVOS DE FRUTOS TROPICALES

**AUTOR O AUTORES:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
SANCHEZ VEGA	JUAN FELIPE

**DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
TORRENTE TRUJILLO	ARMANDO

**ASESOR (ES):**

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
----------------------------	--------------------------

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE: INGENIERO AGRICOLA**

**FACULTAD:** INGENIERIA

**PROGRAMA O POSGRADO:**

**CIUDAD:** Neiva

**AÑO DE PRESENTACIÓN:** 2018

**NÚMERO DE PÁGINAS:** 66

**TIPO DE ILUSTRACIONES** (Marcar con una X):



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

<b>CÓDIGO</b>	<b>AP-BIB-FO-07</b>	<b>VERSIÓN</b>	<b>1</b>	<b>VIGENCIA</b>	<b>2014</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>2 de 3</b>
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

Diagramas X Fotografías X Grabaciones en discos      Ilustraciones en general      Grabados       
Láminas      Litografías      Mapas X Música impresa      Planos      Retratos      Sin ilustraciones       
Tablas o Cuadros X

**SOFTWARE** requerido y/o especializado para la lectura del documento: N/A

**MATERIAL ANEXO:** Tablas y gráficos en excel

**PREMIO O DISTINCIÓN** (En caso de ser LAUREADAS o Meritoria):

**PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:**

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Balance hídrico</u>	Hydric balanc	6. <u>Drenaje</u>	drainage
2. <u>BPA</u>	BPA	7. <u>Cropwat</u>	cropwat
3. <u>Evapotranspiración</u>	Evapotranspiración	8. <u>Análisis de suelos</u>	Soil analysis
4. <u>Modelación de riego</u>	Irrigation modeling	9. <u>Calidad de agua</u>	Water quality
5. <u>Umbral de riego</u>	Watering threshold	10. <u>Capacidad de campo</u>	field capacity

**RESUMEN DEL CONTENIDO:** (Máximo 250 palabras)

El departamento del Huila posee una gran extensión de suelos con vocación para la producción de cultivos de frutos tropicales, cuya población agricultora carece de información suficiente para un manejo y nivel productivo competitivo de sus áreas agrícolas, algunas deficiencias se reflejan en el desconocimiento del potencial nutritivo del suelo, la disponibilidad y calidad del recurso hídrico y la cuantificación del balance hídrico en los distintos periodos del año. En el municipio del Agrado se caracterizaron los agricultores según el tipo de cultivo y el número de hectáreas, se recolectaron algunos análisis de suelos y con la información básica del IDEAM, se formuló el balance hídrico agrícola, determinando los periodos de riego y drenaje de los principales cultivos del municipio. Mediante la modelación del balance hídrico se determinó que durante los meses de mayo a octubre se requiere proveer riego, y en los meses restantes es necesario practicar drenaje en las áreas agrícolas



CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	3 de 3
--------	--------------	---------	---	----------	------	--------	--------

**ABSTRACT:** (Máximo 250 palabras)

The department of Huila has a large area of land with vocation for the production of tropical fruit crops, whose farming population does not have sufficient information for a management and competitive productive level of their agricultural areas, some deficiencies are reflected in the ignorance of the potential nutritious soil, the availability and quality of the water resource and the quantification of the water balance in the different periods of the year. In the municipality of Agrado the farmers were characterized according to the type of crop and the number of hectares, some soil analyzes were collected and with the basic information of the IDEAM, the agricultural water balance was formulated, determining the periods of irrigation and drainage of the main crops of the municipality. By modeling the water balance it was determined that during the months of May to October irrigation is required, and in the remaining months it is necessary to practice drainage in agricultural areas.

#### APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: John Jairo Arévalo Hernández

Firma:

Nombre Jurado: Nadia Brigitte Sanabria Méndez

Firma:

Nombre Director de proyecto: Armando Torrente Trujillo

Firma:

**CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN AGRICULTORA DEL MUNICIPIO  
DEL AGRADO RELACIONADA CON CULTIVOS DE FRUTOS TROPICALES**

**JUAN FELIPE SANCHEZ VEGA**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA AGRICOLA  
NEIVA-2018**

**CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN AGRICULTORA DEL PLAN DE  
DESARROLLO “AHORA SI AGRADO - SÚMATE” RELACIONADA CON  
CULTIVOS DE FRUTOS TROPICALES**

**JUAN FELIPE SANCHEZ VEGA**

**Informe de pasantía como requerimiento parcial para obtener  
el título de Ingeniero Agrícola**

**ARMANDO TORRENTE TRUJILLO Ph.D.  
Director**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA AGRICOLA  
NEIVA  
2018**

## **DEDICATORIA**

Rindo homenaje a todas aquellas personas que, durante el tiempo que dedique a prepararme como ingeniero agrícola, aportaron de formas positivas a mi crecimiento y desarrollo como profesional, a todos aquellos con los que reí y disfrute mi estancia en la Universidad Surcolombiana, a todos aquellos que con sus ideas y motivación me impulsaron a continuar con el proceso formativo, a los ingenieros, docentes, asesores y compañeros y futuros colegas.

Mi más sincero homenaje a mis familiares que, con su sudor, amor y fortaleza caminaron conmigo todo este proceso, a ellos, mis seres más amados, por su paciencia, coraje, trabajo incansable, éste título profesional es no solo un logro individual sino uno colectivo.

## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION .....	9
1. GENERALIDADES .....	10
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	10
1.1.1 Problema a resolver.....	10
1.2 JUSTIFICACIÓN .....	11
1.3 OBJETIVOS .....	12
1.3.1 Objetivo general.....	12
1.3.2 Objetivos Específicos.....	12
2. MARCOS DE REFERENCIA.....	13
2.1 MARCO GENERAL .....	13
2.2 MARCO GEOGRAFICO .....	13
2.3 MARCO CLIMATOLOGICO.....	14
2.4 MARCO DEMOGRÁFICO.....	15
2.5 MARCO TEÓRICO.....	16
2.5.1 Conceptos relacionados con el balance hídrico .....	16
3. METODOLOGIA .....	19
3.1 ETAPA UNO. Identificación y caracterización de la oferta ambiental. ....	19
3.2 ETAPA DOS. Análisis e interpretación de los recursos, su estado actual y correctivos para su mejoramiento. ....	19
3.3 ETAPA TRES: Resultados y estrategias para el mejoramiento del sistema productivo.....	23
4. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	24
4.1 ELABORACIÓN DE LA BASE DE DATOS .....	24
4.2 ELABORACION DEL BALANCE HIDRICO.....	26
4.2.1 Obtención de parámetros meteorológicos y cálculo de la evapotranspiración potencial.....	27
4.3 ANALISIS QUIMICO DEL SUELO .....	33
4.4 ANALISIS CALIDAD DE AGUA EN EL MUNICIPIO EL AGRADO .....	36
5. CONCLUSIONES .....	38
6. BIBLIOGRAFIA .....	40

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Metodología del Trabajo .....	20
Figura 2. Visitas a veredas y fincas.....	25

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características climatológicas del municipio del Agrado.....	14
Tabla 2. Capacidad de uso .....	15
Tabla 5. Promedio de datos climatológicos estación la Betulia.....	28
Tabla 6. Kc coeficiente de los cultivos .....	29
Tabla 7. Rango de contenido según la textura .....	31
Tabla 8. Valores de los tres parámetros hídricos del suelo para cada textura.....	32
Tabla 9. Modelación para temporadas de riego y drenaje del cultivo Limón, suelo Franco .....	33
Tabla 10. Diagnostico de la fertilidad del suelo.....	34
Tabla 11. Análisis químico del suelo - Municipio del Agrado .....	34

## LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Casco Urbano Municipio del Agrado .....	13
Ilustración 2. Humedad del suelo.....	16
Ilustración 3. Criterios de riego convencional y de alta frecuencia .....	17
Ilustración 4. Evapotranspiración durante el crecimiento del cultivo.....	18
Ilustración 5. Toma de muestra de suelo y vista general de campo.....	21
Ilustración 6. Visualización de toma de agua, vereda la Cañada .....	21
Ilustración 7. Cultivo de papaya y sistema de riego.....	22
Ilustración 8. Capacitación Veredas Montesitos y San José de Belén, .....	22
Ilustración 11. Calculo automático evapotranspiración en el programa Cropwat .....	29

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Base de datos veredas visitadas.....	43
Anexo 2. Análisis de suelos.....	45
Anexo 3. IRCA.....	48
Anexo 4. Análisis de calidad de agua.....	49

## INTRODUCCION

Día a día surge la inquietud sobre el futuro económico del país. Desde la crisis del petróleo entre 2014 – 2015 y su impacto sobre la economía colombiana, como un país emergente nace la necesidad de buscar nuevas fuentes de inversión y de proyectos. Según (Revista Dinero, 2015), Uno de los sectores beneficiados de esta crisis fue la agricultura colombiana, pues según (FAO, 2017), se requiere un sistema alimentario sostenible para 9000 millones de personas en el 2050. Se necesita a su vez, que este sistema solucione problemas de: desnutrición, obesidad, pobreza extrema y cambio climático.

Colombia ha diseñado un portafolio de políticas públicas para los próximos 20 años, donde se aproveche el sector agrícola del país teniendo en cuenta sus ventajas competitivas: Nivel de precipitaciones, tierras disponibles, ubicación tropical y diversidad de agronegocios.

El municipio de Agrado en el departamento del Huila no está exento de estas políticas y por eso se ha adherido a la necesidad de caracterizar su población agricultora a través del programa “Ahora si Agrado, Súmate” y de esta manera determinar la clase de cultivos, las hectáreas sembradas, los productos que se obtienen, el balance hídrico de la zona y las condiciones físico químicas del suelo.

Se analizan dichas variables en las distintas veredas para lo cual se recurrió a la toma de datos en cada finca mediante entrevista con sus propietarios a partir de la divulgación de los principios de buenas prácticas de producción agrícola, y la recolección de información solicitada por el Programa. También se hizo mediante verificación de datos técnicos a través de IDEAM, uso de sistemas de información geográfica ArcGIS y QGIS para elaboración de mapas e información suministrada por el municipio.

La información es importante para conocer la oferta y demanda hídrica de los cultivos que permitirá a los propietarios de las fincas determinar el momento de riego o drenaje de las tierras de acuerdo con las necesidades de sus cultivos, además le permite a las autoridades municipales tener una base de datos sobre los cultivos y la cantidad de hectáreas sembradas. Se obtienen las características del suelo y la calidad del agua usada para riego, con la información recolectada durante el último trimestre del 2017 y primer trimestre del 2018.

# 1. GENERALIDADES

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.1 Problema a resolver

El municipio del Agrado está ubicado en el suroccidente del departamento del Huila, tiene un área total 22.200 hectáreas cuya principal actividad económica es la agricultura (Alcaldía Municipal). La producción se ve afectada por los periodos de exceso de lluvias y los periodos de extrema sequía, los periodos de lluvias van de octubre a mitad de mayo y los de sequía a finales de mayo hasta octubre.

Los agricultores del municipio no cuentan en su mayoría con un análisis de suelo, de los 90 agricultores visitados, solo tres (3) presentaron su análisis de suelo, algunos manifestaban tenerlo pero no sabían dónde y la mayoría nunca habían realizado éste. Este análisis es indispensable para determinar el grado de suficiencia o deficiencia de los nutrientes en el suelo, así como las condiciones adversas que pueden perjudicar a los cultivos, como la acidez excesiva, la salinidad y toxicidad de algunos elementos. Hay factores de tipo físico como un drenaje inadecuado, escasa profundidad, pedregosidad superficial que pueden afectar la producción. La utilidad de los análisis de suelos demuestra todo su potencial para el plan de correctivos y el diseño de recomendaciones de fertilización y manejo de nutrientes que busquen alcanzar rendimientos y rentabilidad altos, cuando se les usa en conjunto con otra información disponible (INPOFOS, 1997)

El agua se está convirtiendo, en muchas regiones del mundo, en un factor limitante para la salud humana, la producción de alimentos, el desarrollo industrial y el mantenimiento de los ecosistemas naturales y su biodiversidad, e incluso para la estabilidad social y política. (Julia Carabias, 2005) El conocimiento de la estructura del balance hídrico es fundamental para conseguir un uso racional de los recursos de agua en el espacio y en el tiempo, así como para mejorar el control y redistribución de estos.

La problemática por resolver es la utilización adecuada de los recursos agua y suelo para que el municipio tenga un mejor desarrollo en su actividad agrícola, con productos de buena calidad y prospera producción mitigando los daños al medio ambiente.

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

Es importante establecer la cantidad de agua que ingresa y sale a lo largo del año, para lo cual es necesario identificar y conocer las características morfométricas del municipio, las características climatológicas de la región y con esto realizar un balance hídrico, que indique a sus habitantes las garantías de disponibilidad de agua para los cultivos, sobre todo en épocas de sequía, con el fin de aumentar la producción y evitar pérdidas económicas.

Adicionalmente se identifica que no existe una tendencia hacia una actividad agrícola que caracterice el municipio y permita que se logre la eficiente producción y comercialización. Se tienen áreas con cultivos poco apropiados para el tipo de suelo y cultivos poco productivos por su manejo. Es por esto que los habitantes del municipio requieren la implementación de sistemas agrarios sostenibles y autosuficientes, de tal forma que se abastezcan con sus propios productos y tengan actividades sostenibles ambientalmente. Con esta caracterización de la producción, el balance hídrico y los análisis de suelo y agua, se pretenden proyectar un mejor desarrollo en la agricultura de la región.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo general**

Brindar asistencia técnica a los agricultores en temas de adecuación de tierras, tales como: Selección adecuada del cultivo, tipo de siembra, sistemas de riego y drenaje, manejo y conservación del suelo de acuerdo con los lineamientos del PLAN DE DESARROLLO "AHORA SI AGRADO - SUMATE" DEL MUNICIPIO DEL AGRADO – HUILA.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar la población agricultora del municipio de El Agrado asignada por el proyecto “Plan de Desarrollo del Agrado”.
- Capacitar a los agricultores con el uso de las Buenas Prácticas Agrícolas.
- Interpretar los análisis de suelos agrícolas para la utilización adecuada de los fertilizantes y abonos en el tratamiento del suelo y la producción de los cultivos.
- Interpretar los resultados de análisis de la calidad del agua para consumo humano.

## 2. MARCOS DE REFERENCIA

### 2.1 MARCO GENERAL

El Municipio del Agrado se sitúa al suroccidente del departamento del Huila, aproximadamente a 138 km de la ciudad de Neiva y está conformado principalmente por 22 veredas y 2 centros poblados (

Ilustración 1. Casco Urbano Municipio del Agrado

Fuente:

).



Ilustración 1. Casco Urbano Municipio del Agrado

Fuente: ( Google Maps, s.f.)

## 2.2 MARCO GEOGRAFICO

El municipio del Agrado tiene un altitud de 838 msnm, extensión total de 22.210 km<sup>2</sup>, el área urbana tiene 0.57 km<sup>2</sup>, mientras que el área rural tiene 21.64 km<sup>2</sup>, representando 1,12% de la extensión total del departamento, limita así: Al norte con el Municipio de Paicol; la importancia de esta zona limítrofe radica en los esfuerzos de los dos municipios por la conservación de la serranía de Minas y un incipiente intercambio comercial. Al sur y al occidente el Municipio de Pital. Al oriente con Garzón y Gigante (Alcaldía Municipal).

## 2.3 MARCO CLIMATOLOGICO

El municipio del Agrado tiene un clima tropical, desde cálido en el día hasta frío moderado en la noche, la humedad del aire es del 76% y la temperatura promedio es de 24°C, presenta una precipitación anual de 1100 mm. Está localizada en el valle superior del Magdalena, en las estribaciones de la cordillera central más exactamente en inmediaciones de la Serranía de las Minas. El valle del Magdalena en esta zona está comprendido entre las fallas del Magdalena – Pital – Agrado, al occidente y las fallas Pitalito – Altamira, Garzón – Algeciras al oriente. De acuerdo con los valores medios de temperatura y precipitación total, se obtienen tres grandes zonas de vida de Holdridge (tabla 1).

**Tabla 1. Características climatológicas del municipio del Agrado**

	Nombre Clima	Alt <sub>min</sub> msnm	Alt <sub>max</sub> msnm	T <sub>min</sub> (°C)	T <sub>max</sub> (°c)	P <sub>min</sub> mm	P <sub>max</sub> mm	Área (km <sup>2</sup> )	Veredas
<b>CSB</b>	Cálido muy seco		< 1000	25	28	1000	2000	18.183.33	Cañada, Galda, Yaguilga, San José de Belén, Pedernal, Bajo Buenavista, San Antonio
<b>MH-MS</b>	Medio y húmedo transición al clima medio y seco	1000	2000	18	24	800	1500	6.557.80	Socorro, Pedernal, Bajo Buenavista, Sabaneta, San Antonio, Horizonte, Montesitos, Orquídeas, Astilleros, Alto Buenavista, Alto Granadillo, La María
<b>FMH</b>	Frío húmedo y muy húmedo	2000	3000	12	18	2000	4000	1.401.77	San Antonio, Horizonte, Esperanza, Orquídeas, Ondina, La María, Los Pinos, El Carmen.

Fuente: (Alcaldía Municipal del Agrado - Huila, 2001)

## Capacidad de uso de los suelos

De las ocho clases de capacidad, en el municipio del Agrado existen seis, las cuales presentan un grado relativo de limitaciones y riesgos, de manera que a medida que se aleja de la clase I, disminuye el número de cultivos que se pueden producir, al mismo tiempo que aumentan las prácticas de conservación a realizar para proteger el recurso suelo. Por lo tanto, la capacidad disminuye de la clase I a la clase VIII, incrementando así las limitaciones del suelo.

Las cuatro primeras clases (I a IV) se considerarán adecuadas para cultivos normales, si se emplean prácticas específicas de manejo de suelos como rotación de cultivos, uso de variedades adecuadas, encalamiento y fertilización adecuada; prácticas culturales como arada, desyerbadas, fumigadas, etc. Y obras de adecuación como riego, drenaje y nivelación, entre otras. Las clases V al VII son apropiadas para cultivos permanentes con sombrero y la clase VIII corresponde a tierras dedicadas a la conservación y protección del medio natural (tabla 2).

**Tabla 2. Capacidad de uso**

Símbolo	Característica	Limitaciones	Área km <sup>2</sup>	Veredas
<b>VIII</b>	Tierras generalmente escarpado localizada en todos los pisos térmicos y paisajes	Son muy severas, tanto climáticas como de erosión y edáfica	10.353	Bajo Buenavista, Pedernal, San José de Belén, Socorro, Yaguilga, La Galda, Cañada, San Antonio
<b>VIIsec</b>	Tierras moderadamente quebradas a moderadamente escarpadas, localizadas en clima cálido y medio seco	Las pendientes, la alta susceptibilidad de la erosión y baja precipitación	7.382	Carmen, Pinos, Hondina, María, Alto granadillo, Alto Buenavista, Astillero, Orquídeas, Horizonte, San Antonio, Montesitos, Sabaneta, Bajo Buenavista
<b>VIsec</b>	Tierra ligeramente a fuertemente quebrada en clima seco y muy seco	Muy influidos por el clima, susceptibilidad al deterioro y al grado moderado de erosión actual y a las pendientes. Algunas con poca profundidad efectiva, horizontes compactos y sales	2.409	Alto Buenavista, Socorro, Alto Granadillo, Pedernal, San José de Belén, La Galda, Yaguilga, Bajo Buenavista.
<b>Vsh</b>	Tierras planas a ligeramente planas, localizadas en diferentes climas y paisajes.	Limitaciones susceptibles de ser corregidas por drenaje o sales.	1.194	La Cañada, San José de Belén, Yaguilga.
<b>IVsec</b>	Tierras planas a moderadamente onduladas, localizadas en clima cálido y seco y muy seco y que han sufrido procesos erosivos en grado moderado.	Su aptitud se limita al crecimiento o recuperación de la vegetación natural.	3.293	San Antonio; Sabaneta, San José de Belén, , Yaguilga, Pedernal, Bajo Buenavista
<b>IIIsec</b>	Tierras planas a moderadamente inclinadas, localizadas en los	Las lluvias deficientes, algunos la presencia de cascajo y	1.467	Cañada, Pedernal, Bajo Buenavista, Yaguilga

---

pisos térmicos medio y cálido seco	pedregones y la susceptibilidad a erodarse.
---------------------------------------	--

---

Fuente: (Alcaldía Municipal del Agrado - Huila, 2001)

## 2.4 MARCO DEMOGRÁFICO

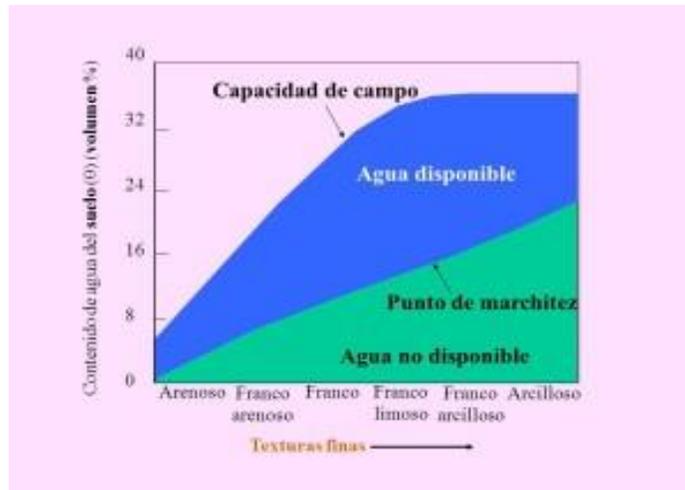
La población total del municipio del Agrado según DANE 2007 es de 9.340 habitantes; 4.343 en la zona urbana del municipio y 4.997 en la zona rural, El municipio tiene en el área urbana 1.337 viviendas con 1.189 hogares, en el área rural 1.009 con 880; el promedio de personas por hogar en el municipio es de 4 (DANE, CENSO NACIONAL , 2005)

## 2.5 MARCO TEÓRICO

### 2.5.1 Conceptos relacionados con el balance hídrico

**Balance Hídrico:** balance hídrico se basa en la aplicación del principio de conservación de masas. Esta establece que para cualquier volumen arbitrario y durante cualquier período de tiempo, la diferencia entre las entradas y salidas estará condicionada por la variación del volumen de agua almacenada. Para su elaboración, se tiene que conocer las características físicas e hidrológicas de la zona, temperaturas con el fin de comprender el movimiento del agua en la zona (UNESCO).

Es importante determinar la humedad del suelo que puede estar en su máxima capacidad de retención conocida como Capacidad de campo (CC) o puede descender a valores de humedad crítica (Punto de Marchitez permanente - PMP). Entre la CC y el PMP hay un rango que se omnia Umbral de riego, con estos es posible calcular la cantidad de agua disponible en el suelo y determinar la cantidad de agua necesaria para el cultivo (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).



**Ilustración 2. Humedad del suelo**

Fuente: Control de humedad en el suelo (Agromejor, s.f.)

**Umbral de Riego (UR):** Es el punto medio entre la CC y el PMP, es la zona ideal para efectuar el riego, evitando que el cultivo llegue a un estrés hídrico (Ilustración 4). El factor p varía de un cultivo a otro. El factor p varía normalmente entre 0,30 para plantas de raíces poco profundas, a tasas altas de  $ET_c$  ( $> 8 \text{ mm d}^{-1}$ ), hasta 0,70 para plantas de raíces profundas y tasas bajas de  $ET_c$  ( $< 3 \text{ mm d}^{-1}$ ). Un valor de 0,50 para p es utilizado comúnmente para una gran variedad de cultivos. (FAO, s.f.).

Tabla 2.2. Grupos de cultivos de acuerdo con el agotamiento del agua del suelo.

Grupo	Cultivos
1	cebolla, pimentero, papa
2	banana, col, vid, guisante, tomate
3	alfalfa, frijol, cítricos, cacahuete, piña, girasol, sandía, trigo.
4	algodón, maíz, olivo, cártamo, sorgo, soja, remolacha azucarera, caña de azúcar, tabaco.

Tabla 2.2. (Continuación). Fracción de agotamiento del agua del suelo (p) para grupos de cultivos y evapotranspiración máxima ( $ET_m$ ).

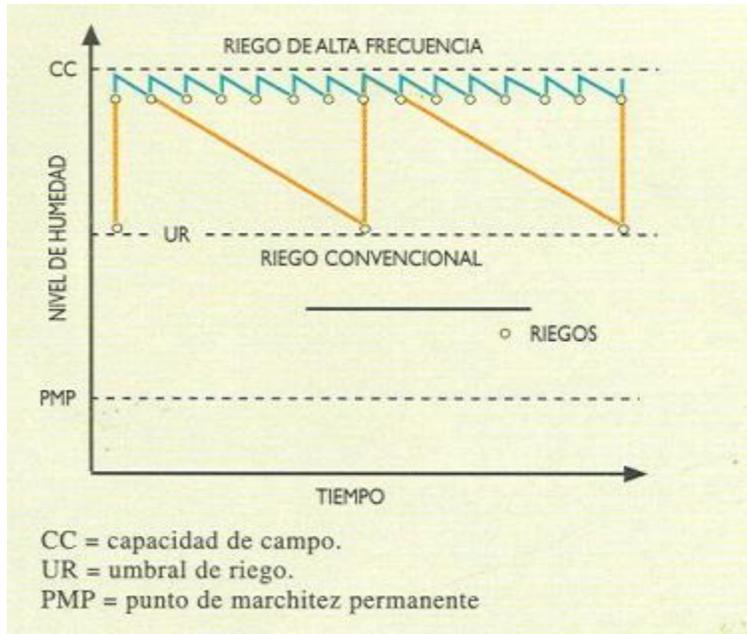
Grupo de Cultivo	$ET_m$ mm/día									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	0,50	0,425	0,35	0,30	0,25	0,225	0,20	0,20	0,175	
2	0,675	0,575	0,475	0,40	0,35	0,325	0,275	0,25	0,225	
3	0,80	0,70	0,60	0,50	0,45	0,425	0,375	0,35	0,30	
4	0,875	0,80	0,70	0,60	0,55	0,50	0,45	0,425	0,40	

**Ilustración 3. Fracción de agotamiento del agua (p)**

Fuente: (Grassi, 1987)

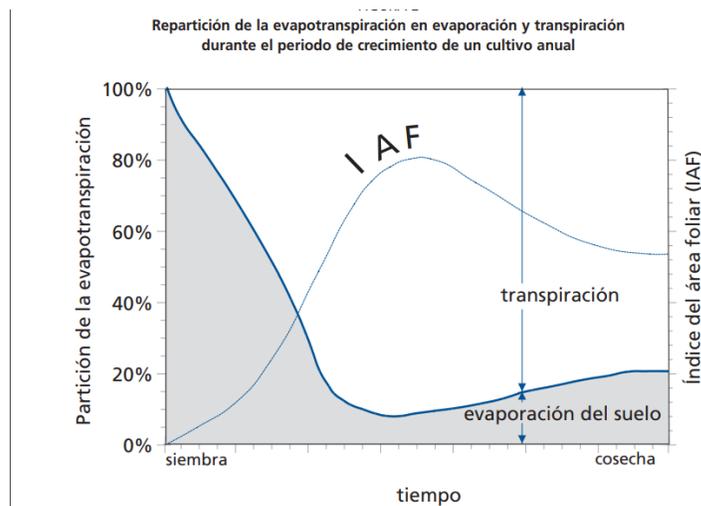
**Evapotranspiración (ET):** Es la combinación de procesos de evaporación en el suelo y otra parte la transpiración del cultivo. Cuando el cultivo se encuentra en su primera etapa, el agua se pierde

por evaporación del suelo, pero a medida que el cultivo se desarrolla su sombra cubre el suelo, y en este proceso el agua se pierde por efectos de la transpiración del cultivo. En las **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se presenta la evapotranspiración dividida en sus dos componentes (evaporación y transpiración) respecto al crecimiento del área foliar.



**Ilustración 4. Criterios de riego convencional y de alta frecuencia**

Fuente: (Hamil Uribe C, 2001)



**Ilustración 5. Evapotranspiración durante el crecimiento del cultivo**

Fuente: (FAO O. d., 2006)

### **3. METODOLOGIA**

La Caracterización de la población agricultora se realizó a través de visitas finca a finca, visualizando y recorriendo los cultivos, tomando datos del área y clasificación de los cultivos. Creando una base de datos. Se describe la metodología seguida bajo el esquema de tres etapas así: En la etapa 1, la Identificación y caracterización de la oferta ambiental, en la etapa 2, el análisis e interpretación de los recursos, su estado actual y correctivos para su mejoramiento, y en la etapa 3, los resultados y estrategias para el mejoramiento del sistema productivo (figura 1).

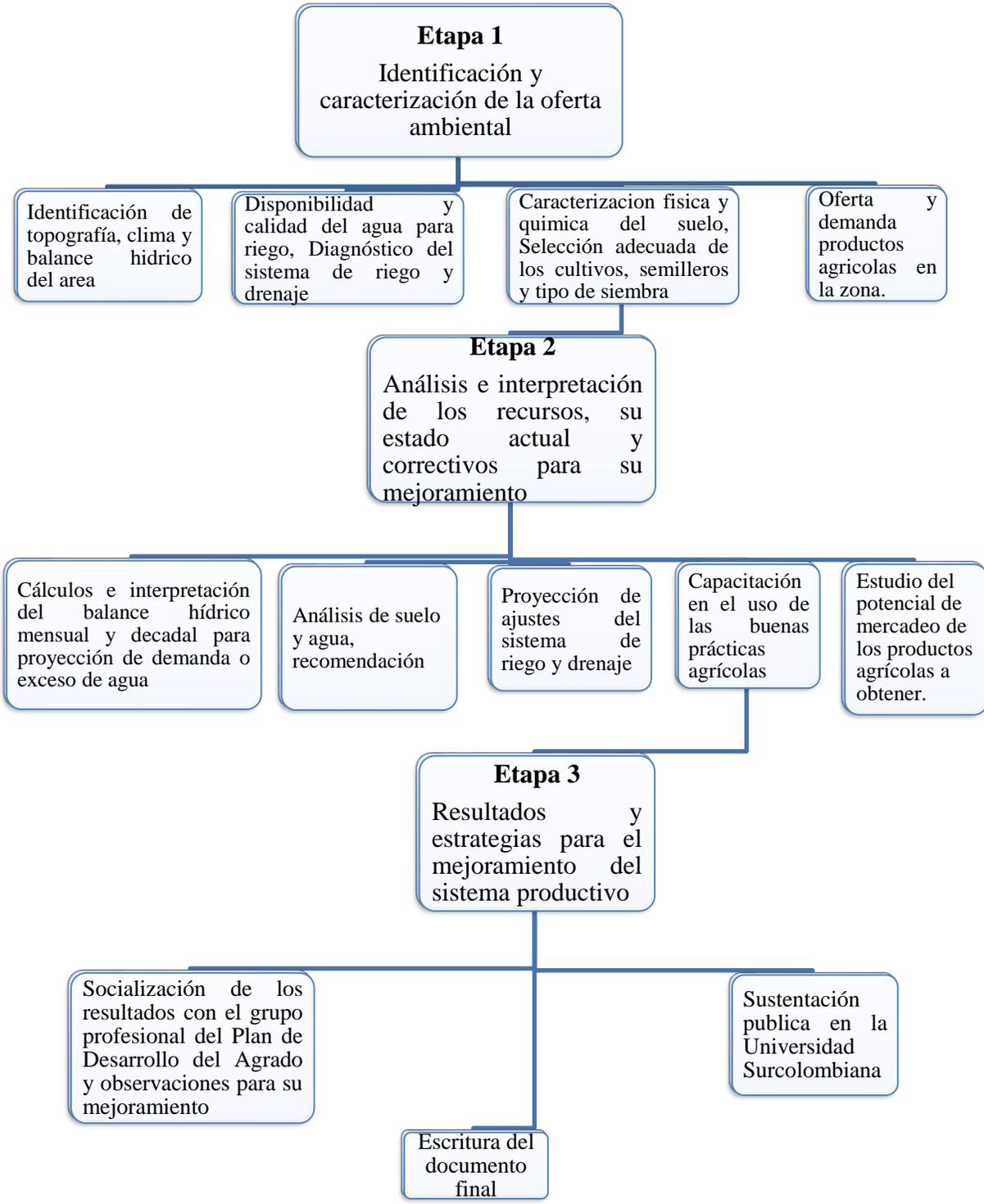
#### **3.1 ETAPA UNO. Identificación y caracterización de la oferta ambiental.**

En esta etapa se identificó y se caracterizó la oferta ambiental del municipio del Agrado basados en documentos oficiales de la alcaldía municipal y visitas realizadas, se determinó la ubicación geográfica, población urbana y rural, problemática de la zona, actividad económica y recolección de los análisis de suelos y calidad de agua ya existentes en la zona por parte de los agricultores, esta información da una perspectiva general del municipio y objeto de estudio.

Con el software ArcGIS y QGIS se trabajaron las imágenes satelitales del municipio, en estas se ubicaron las estaciones meteorológicas, para determinar cuál suministraría mejor información meteorológica, solicitando información histórica al IDEAM.

### **3.2 ETAPA DOS. Análisis e interpretación de los recursos, su estado actual y correctivos para su mejoramiento.**

Cálculos e interpretación del balance hídrico mensual y decadal para proyección de demandas o excesos de agua: Partiendo de la descripción de la zona de estudio, seguido de la recopilación de datos hidrometeorológicos descargada del IDEAM (precipitación, temperatura, brillo solar, humedad relativa y evapotranspiración) efectuándoles su respectivo tratamiento estadístico; se ingresan los datos al software Cropwat, programa informático de la FAO para el cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos. Consiste en calcular los turnos, caudales y tiempos de riego basados en las necesidades de agua del cultivo según el tipo de suelo, clima y cultivo (Softwariego, s.f.).



**Figura 1. Metodología del Trabajo**  
Fuente: Autor

Para elaborar el balance hídrico en el municipio del Agrado, inicialmente se seleccionaron las estaciones meteorológicas con mayor cantidad de datos en el área de influencia. Se utilizó la información de temperaturas máximas y mínimas, porcentaje de humedad relativa, velocidad del viento, precipitación y radiación solar de la estación climatológica La Betulia. Los datos promedio de cada parámetro se ingresan al Cropwat 8.0 para calcular la evapotranspiración potencial.

Con información meteorológica promedio, la evapotranspiración calculada y los coeficientes únicos ( $K_c$ ) de los cultivos (Cítrico, Plátano, Aguacate, Cacao) reportados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO O. d., 2006), se dio resultado final del balance hídrico.

**Análisis de suelo y agua.** Se recolectaron los análisis de suelos existentes y se realizó la toma de muestra en algunas fincas. Para la toma de las muestras de suelo se siguió la guía de muestreo del IGAC (

Ilustración 6). Con los resultados de los análisis se calculó la CC y el PMP, a su vez se determinó el Umbral de Riego del suelo, datos que son requeridos para la elaboración del balance hídrico. Los análisis de calidad de agua fueron realizados por la alcaldía del Agrado.



**Ilustración 6. Toma de muestra de suelo y vista general de campo**

Fuente: Autor

**Proyección de ajustes del sistema de riego y drenaje.** Se visitaron algunas veredas del municipio donde se evidenciaron los sistemas de riego y los problemas de drenajes en algunas zonas del municipio.



**Ilustración 7. Visualización de toma de agua, vereda la Cañada**

Fuente: Autor



**Ilustración 8. Cultivo de papaya y sistema de riego**

Fuente: Autor

**Capacitación en el uso de las buenas prácticas agrícolas (BPA).** Se realizaron capacitaciones a los agricultores sobre el uso e implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas relacionadas con un conjunto de prácticas para el mejoramiento de los métodos convencionales de producción agrícola, haciendo énfasis en la inocuidad del producto, y con el menor impacto de las prácticas de producción sobre el medio ambiente y salud de los trabajadores (ICA, 2009). Los temas que se trataron en la capacitación de las buenas prácticas agrícola fueron:

- Manejo adecuado del suelo: conservar y mejorar sus características y funciones físicas y químicas, el contenido de materia orgánica y la actividad biológica en él, pues son estos parámetros los que determinan su fertilidad y productividad.
- Manejo del agua: las cantidades utilizadas, la disminución de pérdidas y la protección de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, así como con la calidad del agua para riego.
- La selección de las variedades a sembrar, de la calidad de los materiales de propagación, el adecuado establecimiento del cultivo y de las labores culturales para su mantenimiento, incluyendo las de fertilización y manejo fitosanitario. La utilización del manejo integrado de plagas (MIP) y de Manejo integrado de cultivo (MIC) (

➤ Ilustración 9).



**Ilustración 9. Capacitación Veredas Montesitos y San José de Belén,  
Socialización grupo profesional del Plan de Desarrollo del Agrado**

Fuente: Autor

**Estudio del potencial de mercadeo.** Durante el desarrollo de la pasantía, se tomó registros de la producción de algunos cultivos, su costo de producción y valor en el mercado. Se evidencio los principales mercados donde los agricultores comercializan sus productos.

**3.3 ETAPA TRES: Resultados y estrategias para el mejoramiento del sistema productivo.**

Consistió en organizar la información preliminar recolectada junto con la recopilada en campo, para su posterior análisis y proceso. Con los resultados del balance hídrico utilizando el software Cropwat, se determinaron los periodos de aplicación de riego y drenaje. Durante la socialización final del proyecto, se brindaron las estrategias para mejorar la productividad sin afectar negativamente el medio ambiente (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

## **4. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **4.1 ELABORACIÓN DE LA BASE DE DATOS**

Por medio de visitas a las fincas de los agricultores se recolectó información y se caracterizó la población agricultora clasificándola por los diferentes cultivos de frutos tropicales encontrados en el municipio del Agrado, elaborando una base de datos, con un total de 90 agricultores, siendo tabulado por vereda, productor, cultivo y número de hectáreas (Anexo 1).

Se visitaron un total 477.9 ha, pasando de la zona baja (Menor a 1000msnm) del municipio a la parte alta (2000- 3000msnm) y evidenciando las diferentes zonas, microclimas, fuentes hídricas. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y figura 2, se muestra la cantidad de hectáreas por vereda y por cultivo.

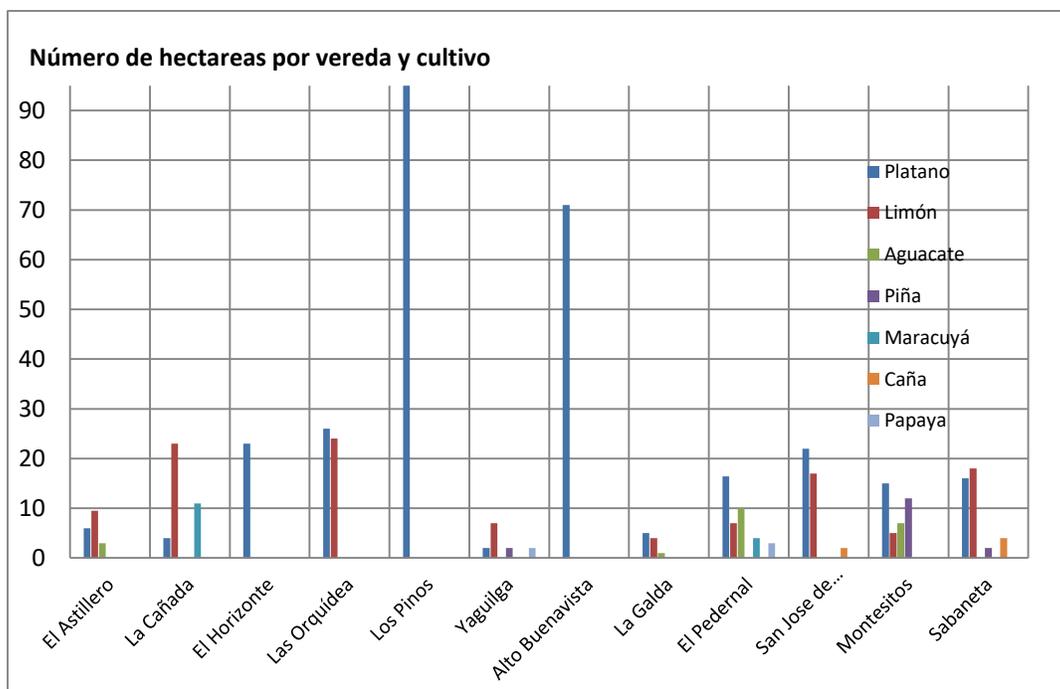
**Tabla 3. Número de hectáreas por cultivo y vereda**

Vereda	Altitud (msnm)	Total (ha)	Cultivos						
			Plátano	Limón	Aguacate	Piña	Maracuyá	Caña	Papaya
<b>El Astillero</b>	1000-2000	18,5	6	9,5	3				
<b>La Cañada</b>	Menor a 1000	38	4	23				11	
<b>El Horizonte</b>	1000-2000	23	23						
<b>Las Orquídea</b>	1000-2000	50	26	24					
<b>Los Pinos</b>	2000-3000	95	95						
<b>Yaguilga</b>	Menor a 1000	13	2	7		2		2	
<b>Alto Buenavista</b>	1000-2000	71	71						
<b>La Galda</b>	Menor a 1000	10	5	4	1				
<b>El Pedernal</b>	Menor a 1000	39,4	16,4	7	10		4	3	
<b>San José de Belén</b>	Menor a 1000	41	22	17					2
<b>Montesitos</b>	1000-2000	39	15	5	7	12			
<b>Sabaneta</b>	1000-2000	40	16	18		2			4
		477,9	301,4	114,5	21	16	15	5	6

**Fuente:** Autor

Con la base de datos elaborada, se tabuló la cantidad de cultivos tropicales en la zona, evidenciando el potencial agrícola del municipio. Los Pinos con potencial para la producción de café, fue la vereda con más hectáreas visitada (95 ha), el segundo cultivo de mayor desarrollo es el Plátano, cultivo que solo se utiliza para el consumo interno de las fincas, por el costo elevado de transporte y comercialización debido a la distancia con el casco urbano.

La Galda está ubicada en la parte baja del municipio (menor a 1000msnm) es la vereda donde menos hectáreas se visitaron con un total de diez (10), esta zona cuenta con un buen potencial hídrico, pero su desarrollo está sujeto al cultivo del cacao en las zonas ribereñas de la quebrada la Yaguilga y al sector Ganadero en su mayoría.



**Figura 2. Visitas a veredas y fincas**

Fuente: Autor

Las actividades económicas del municipio se centran en la agricultura y la ganadería. Beneficiado por la geografía y el clima que le dan una ventaja, al tener variedad de climas durante el año y contar con una red carretable que le permite extender sus posibilidades comerciales, Sin embargo el mercado de la producción agrícola ha sido manejado de manera empírica y sin tecnología.

El cultivo de plátano es uno de los más sembrados en el país después del café, según el Censo Agropecuario del 2015, la cantidad sembrada en el país fue 236.759 ha. En el municipio del agrado el cultivo de plátano se encuentra principalmente en asocio con el cultivo del café, principal actividad agrícola del municipio. Los agricultores hacen asociación con el cultivo de plátano para mejorar sus ingresos, los rendimientos por unidad de área, el control de maleza y brindar sombrero al café. Durante la pasantía se visitó un total de 301,4 ha de plátano, siendo las veredas de la zona alta del municipio, donde más se evidenció este cultivo.

En el municipio del Agrado gracias a un proyecto de la administración pasada, donde se obsequió a los agricultores material vegetal de limón Tahití y se brindó asistencia técnica e insumos durante 6 meses, se estimuló la siembra de éste, en veredas como la Cañada, Astillero y Sabaneta con rendimiento de 9 ton/ha siendo afectado por el mal manejo de los sistemas de riego y extensas sequías.

En el municipio del Agrado se han venido brindando capacitaciones por la cadena de aguacates de la gobernación del Huila. Los agricultores del Municipio quieren cambiar de ser solo productores de café a producir y comercializar ellos mismo, el Aguacate. Se encontró 21 ha, siendo la vereda El Pedernal, la que más área tiene (10 ha).

En el municipio del Agrado existía una asociación de agricultores productores de Piña que tenía un total de 85 ha pero esta dejó de funcionar, debido a la cantidad de plagas y enfermedades. La enfermedad más común fue la Pudrición del cogollo y de la fruta (*Phytophthora parasitica* y *P. cinnamomi*). El número de hectáreas que se encontraron fueron 16 ha, siendo la mayor concentración (12 ha) en la vereda Montesitos.

En la vereda la Cañada se siembra el cultivo de maracuyá en asociación con el cultivo del limón Tahití para tener un mejor rendimiento por unidad de área, mejor control de maleza y mayores ingresos.

El cultivo de caña es utilizado principalmente para la fabricación de panela y se comercializa en el municipio, o también la utilizan para el consumo de la ganadería. El total de hectáreas visitadas fue cuatro (4) en la vereda Sabaneta y dos (2) en San José de Belén.

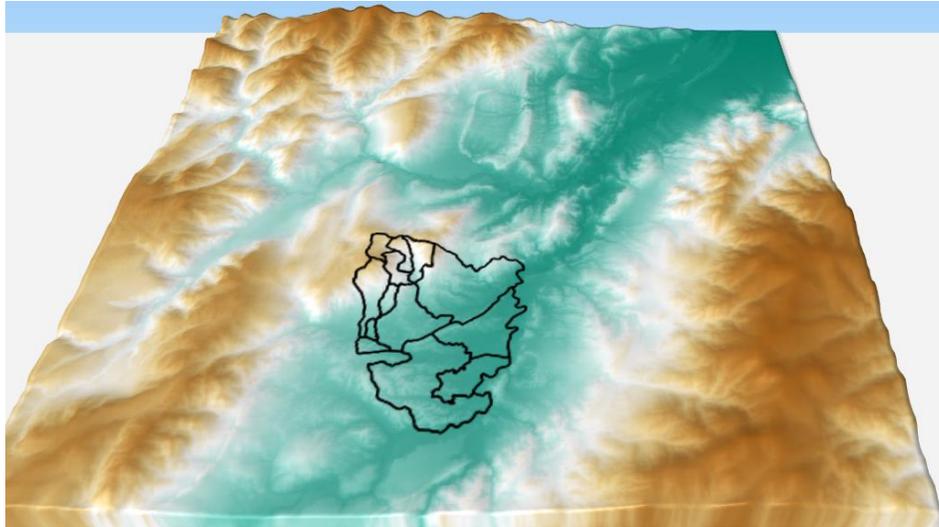
Se encontraron cinco (5) hectáreas de papaya, tres (3) de ellas en mal estado en la vereda El Pedernal. Por el contrario, en la vereda la Yaguilga se hallan un cultivo en buen estado con producción de 2 ton/semana en época de cosecha, las cuales se comercializan en Cali y Garzón, su único problema es el tamaño del producto, pues es demasiado grande y es muy complicada su venta al detal. La cantidad de área sembrada de Papaya en Colombia en el año 2016 fue de 6,235 ha (Asohofrucol, 2016)

## **4.2 ELABORACION DEL BALANCE HIDRICO**

Se ingresaron los datos al Software libre Cropwat para el cálculo de la evapotranspiración y así determinar las épocas de riego o drenaje para los diferentes cultivos. Se describen a continuación los resultados para cada una de las etapas del balance hídrico.

Por medio del software QGis se verificó el área del municipio, su elevación mínima de 830 m y la máxima de 2048 m; la pendiente mínima es de 2.47%, la máxima de 85%. De acuerdo con la ubicación geográfica del municipio y mediante el programa informático Google Earth, se buscó en el IDEAM, las estaciones meteorológicas más cercanas al municipio, encontrando cinco (5) estaciones, de las cuales cuatro (4) son pluviométricas y una (1) es climatológica ordinaria. La estación La Betulia presenta la mayor información. La ubicación del municipio y de las 5 estaciones, se indica en la ilustración 10.

### **4.2.1 Obtención de parámetros meteorológicos y cálculo de la evapotranspiración potencial**



**Ilustración 10. Modelación del terreno 3D Municipio Agrado**

Fuente. QGIS

Se seleccionó la estación meteorológica con mayor información y mayor número de parámetros, luego se solicitó la información histórica al IDEAM, la cual comprende un rango de 10 años (2007 – 2018). El IDEAM da una categoría de "3" a los datos tomados, lo que indica que no todos los días se registraba información. Para el análisis se determinó tener como mínimo 3 semanas de información, es decir un 75% de los datos mensuales, para mayor confiabilidad en los promedios meteorológicos. Se muestra en la tabla 5, los datos promedios de 10 años en la estación La Betulia (altitud 780 msnm), con temperaturas máximas y mínimas, humedad relativa, velocidad del viento, radiación solar y precipitación.

Los parámetros meteorológicos (tabla 5) fueron ingresados al software Cropwat 8.0 desarrollado por la FAO (Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), para el cálculo de la evapotranspiración potencial (ET<sub>p</sub>), lo que indica los milímetros de agua de evaporación del suelo y la transpiración del cultivo. En la ilustración 11 se observa los valores ingresados al programa, donde se visualiza en el recuadro azul, los datos de la ET<sub>p</sub>, calculada en milímetros por mes.



**Ilustración 11. Ubicación de las estaciones meteorológicas-Municipio "El Agrado"**

Fuente: Google Earth

**Tabla 3. Promedio de datos climatológicos Estación la Betulia**

Mes	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Humedad Relativa (%)	Velocidad del viento (m/s)	Insolación (h)	Precipitación (mm)
<b>1</b>	16,20	34,90	73	1.7	4,1	85
<b>2</b>	17,13	34,51	77	1.6	4.3	122,96
<b>3</b>	17,14	34,12	80	1.2	3.8	142,52
<b>4</b>	17,11	34,11	79	1.4	3.7	111,51
<b>5</b>	17,26	33,71	78	1.1	4	77,08
<b>6</b>	16,43	34,10	77	1.2	4.3	52,88
<b>7</b>	15,77	34,02	73	1.3	4.5	49,5
<b>8</b>	15,77	35,43	69	1.8	4.8	32,33
<b>9</b>	15,46	35,84	66	1.6	4.9	28,86
<b>10</b>	16,54	35,53	72	1.3	4.3	101,94
<b>11</b>	17,7	33,97	79	1.4	4.2	152,59
<b>12</b>	16,8	33,51	79	1.2	4.0	128,64

#### 4.2.2 Determinación de las temporadas de riego y drenaje para los cultivos visitados

En la determinación de la temporada de riego y drenaje de los cultivos existentes del municipio del Agrado, fueron necesarios inicialmente los parámetros de precipitación y evapotranspiración hallados en el numeral 4.2.1, y el promedio de los tres coeficientes únicos (Kc) de los cultivos (inicial, medio y final) que está establecido en la tabla 6 que se tomó del manual de la FAO, para calcular el uso consultivo mensual (UC mensual). El cálculo para la precipitación efectiva Método del USDA Soil Conservation Service.

Mes	Temp Min °C	Temp Max °C	Humedad %	Viento m/s	Insolación horas	Rad MJ/m²/dí	ETo mm/mes
Enero	16.2	34.9	73	1.7	4.1	14.9	124.78
Febrero	17.1	34.5	77	1.6	4.3	15.9	112.70
Marzo	17.1	34.1	80	1.2	3.8	15.4	115.43
Abril	17.1	34.1	79	1.4	3.7	15.0	111.93
Mayo	17.3	33.7	78	1.1	4.0	14.7	109.25
Junio	16.4	34.1	77	1.2	4.3	14.7	107.30
Julio	15.8	34.0	73	1.3	4.5	15.1	116.34
Agosto	15.8	35.4	69	1.8	4.8	16.2	137.92
Septiembre	15.5	35.8	66	1.6	4.9	16.9	137.28
Octubre	16.5	35.5	72	1.3	4.3	15.8	126.16
Noviembre	17.7	33.9	79	1.4	4.2	15.2	111.74
Diciembre	16.8	33.5	79	1.2	4.0	14.5	107.99
Promedio	16.6	34.5	75	1.4	4.2	15.4	1418.82

**Ilustración 12. Cálculo evapotranspiración en el programa Cropwat**  
Fuente: Cropwat 8.0

**Tabla 4. Coeficiente de cultivo Kc**

Cultivo	Kc inicial	Kc Medio	Kc final
Plátano	0,4	1,1	0,8
Limón	0,80	0,80	0,80
Aguacate	0,60	0,85	0,75
Piña	0,50	0,30	0,30
Maracuyá	0,75	0,9	1,2
Caña	0,40	1,25	0,75
Papaya	0,15	1,00	0,60

Fuente: (FAO O. d., 2006)

Se realizó el cálculo de almacenamiento de agua en el suelo, con los siguientes parámetros hídricos, capacidad de campo (CC), punto de marchitez permanente (PMP) y el umbral de riego (UR), estimándolos mediante el uso de ecuaciones. Para la CC se utilizó la ecuación de regresión múltiple para los horizontes del suelo A+B, que plantea el estudio de Silva *et al* de 1988, es estimada a partir de los análisis de suelos consignados en el Anexo 1. La ecuación para determinar la CC, es:

$$CC = 18.448 - 0.125(\%AR) + 1.923(\%MO) + 0.295(\%AC)$$

Donde:

(%AR)= Porcentaje de arena en el suelo

(%MO)=Porcentaje del contenido de materia orgánica en el suelo

(%AC)= Porcentaje de arcilla en el suelo

El punto de marchitez permanente (PMP), calculado con la ecuación de regresión simple planteada de igual forma por Silva *et al* de 1988, que requiere como variable el valor obtenido de la capacidad de campo. La ecuación para determinar el PMP es:

$$PMP \%ps = -5 + 0.74 * CC\%ps$$

Donde:

PMP %ps= Punto de marchitez permanente con base a peso seco

CC%ps= Capacidad de campo en porcentaje con base a peso seco

Umbral de riego (UR) dependerá de factores de cultivo (grado de sensibilidad al estrés hídrico), de suelo (textura, conductividad hidráulica), y demanda atmosférica. Se calculó de acuerdo a la **Ilustración 3. Fracción de agotamiento del agua (p)** para los cultivos ahí encontrados; para los otros se asumió como el promedio entre el punto de capacidad de campo y punto de marchitez permanente los valores obtenidos de los tres parámetros hídricos del suelo se muestran en la tabla 7.

**Tabla 5. Fracción de Agotamiento de agua (p)**

Cultivo	Fracción de agotamiento de agua (p)
Plátano	0,55
Limón	0,60
Aguacate	0,60
Piña	0,60
Maracuyá	0,50
Caña	0,70
Papaya	0,50

Fuente: (Grassi, 1987)

. La ecuación para determinación el porcentaje de agua disponible, es:

$$AD = CC - PMP$$

Donde:

AD= Porcentaje de agua disponible con base a peso seco

La ecuación para determinar el umbral de riego, es:

$$UR = CC - p * AD$$

Donde:

UR= Umbral de riego

P= Fracción de Agotamiento del agua en el suelo

El uso consumo (UC) es:

$$UC = Kc * ETo$$

Dónde:

Kc= Kc del cultivo

ETo= Evapotranspiración

Según los análisis de suelos del laboratorio Agrosoilab, la textura al tacto indica que los suelos son de tipo Franco, Franco arcilloso arenoso y Franco arcilloso (La Cañada). Para la determinación de la CC se necesita el porcentaje de arcilla, arena y contenido de materia orgánica en el suelo, y en los análisis no se encuentran dichos porcentajes, por los que se tomó como referencia la tabla 6.

**Tabla 6. Rango de contenido según la textura**

CLASE TEXTURAL	RANGO (%) EN EL CONTENIDO DE		
	ARENA	LIMO	ARCILLA
<b>Arenosa</b>	100 – 85	15 – 0	10 – 0
Arenosa franca	90 – 70	30 – 0	15 – 0
Franco arenosa	85 – 43	50 – 0	20 – 0
<b>Franca</b>	52 – 23	50 – 32	27 – 7
Franco limosa	50 – 0	87 – 50	27 – 0
Limosa	20 – 0	100 – 80	12 – 0
Franco arcillo arenosa	80 – 45	28 – 0	35 – 20
Franco arcillosa	45 – 20	53 – 15	40 – 27
Franco arcillo limosa	20 – 0	73 – 40	40 – 27
Arcillo arenosa	67 – 45	20 – 0	55 – 35
Arcillo limosa	20 – 0	60 – 40	60 – 40
<b>Arcillosa</b>	45 – 0	40 – 0	100 – 40

(Jaramillo J, 2002)

**Tabla 7. Rangos escogidos**

	Arena	Materia Orgánica	Arcilla
<b>FAra</b>	55	3,58	25
<b>F</b>	40	3,81	15
<b>Far</b>	50	4,55	15

Fuente: Autor

Se elaboró el cálculo de la CC para las tres (3) texturas del suelo mencionadas según los análisis recolectados (tabla 8).

**Tabla 8. Valores de los tres parámetros hídricos del suelo para cada textura**

Textura	Capacidad de campo (CC)	Punto de marchitez permanente (PMP)	Umbral de Riego (UR)
FArA	25,83	14,12	18,80
F	25,20	13,65	18,27
FAr	25,01	13,51	18,11

Fuente: Autor

El PMP es el momento más crítico del suelo, ya que las plantas alcanzan un estado de marchitez del cual no se puede recuperar, en cambio la CC indica el contenido de humedad ideal para que el cultivo absorba agua. Para evitar el estrés hídrico en la planta, el cual produce pérdidas en la producción y en la calidad del producto, el punto más crítico en el cual se debe trabajar es el UR (umbral de riego), donde se halla el agua fácilmente aprovechable para los cultivos. De acuerdo con lo anterior, el balance hídrico se elaboró con los valores más críticos de las tres clases texturales (tabla 8).

Con la modelación se determinan las temporadas del año en que los cultivos necesitan ser regados o drenados. Inicia con el valor más crítico del suelo que se puede permitir, para el mes primero del año (enero), se asumió que el suelo traía del mes anterior (diciembre) un almacenamiento de agua igual al UR, el cual es de 18,27 mm. Se contempló la precipitación que cae en este primer mes del año correspondiente a 85 mm de lluvia. El valor UC (uso consumo) mensual del cultivo el cual es 99,82 mm; al ser UC mensual menor que la suma entre la precipitación y el UR, el suelo que en un punto de saturación, es decir 3,45 mm correspondiente al almacenamiento sin corrección, lo que genera exceso de agua, lo que se tiene que drenar. Esto permite concluir que para el primer mes del año, los cultivos requieren ser drenados hasta dejarlo en el punto del UR y luego llegar hasta la CC, que es la condición ideal para el desarrollo del cultivo, para los demás meses del año se tuvo en el almacenamiento corregido el valor de la CC, el cual no se puede exceder ni descender por debajo del valor del UR, de igual forma se contemplan las precipitaciones junto con el valor del UC mensual de los meses faltantes.

Con la modelación se estableció que para un año típico, los cultivos requieren riego los meses de mayo a octubre, los demás meses necesita ser drenados. Al comparar esta información con los meses de sequía y lluvias, se encontró que si coincide. Por otro lado, los habitantes de las veredas de la parte alta del municipio, no tienen la necesidad de drenar los cultivos debido a que no es necesario por la alta pendiente y debe controlarse la escorrentía para evitar procesos erosivos del suelo (Tabla 9).

**Tabla 9. Modelación para temporadas de riego y drenaje del cultivo Limón, suelo Franco**

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
P(mm)	85,00	122,96	142,52	111,51	77,08	52,88	49,50	32,33	28,86	101,94	152,59	128,64	
ETP(mm/mes)	124,78	112,70	115,43	111,92	109,26	107,30	116,34	137,92	137,26	126,17	111,73	107,99	
Kc Promedio	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
UC mensual(mm/mes)	99,82	90,16	92,34	89,54	87,41	85,84	93,07	110,34	109,81	100,94	89,38	86,39	
Almacenamiento sin corrección	3,45	51,07	69,83	41,62	9,32	-13,31	-23,92	-58,36	-61,30	20,65	82,86	61,90	
Almacenamiento con corrección	18,27	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	
<b>Riego</b>	SI/NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
	Cantidad	0,00	0,00	0,00	0,00	15,88	38,51	49,12	83,56	86,50	4,55	0,00	0,00
<b>Drenaje</b>	SI/NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
	Cantidad	3,45	25,87	44,63	16,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	57,66	36,70

Fuente: Autor

### 4.3 PROYECCIÓN DE AJUSTES DEL SISTEMA DE RIEGO Y DRENAJE

En la vereda la Cañada localizada en la zona baja, se realizan las labores de riego con una motobomba debido a que el punto de captación de agua se encuentra muy por debajo del nivel de la vereda; los turnos de riego son de 3 horas cada 2 días, los agricultores no tienen claro el uso consumo del cultivo y encienden los microaspersores todo el tiempo, dejando problemas de drenaje, algunas personas operan sus riegos en las horas del mediodía perjudicando los cultivos. Se recomendó regar en horas donde la radiación no se encuentre tan alta, establecer la frecuencia de riego y uso consumo para no afectar el cultivo ni el suelo.

### 4.4 ESTUDIO DEL POTENCIAL DE MERCADEO.

A nivel agrícola los renglones más representativos son el café, frutas tropicales y el cacao; por su ubicación geográfica es posible mantener excelentes vínculos para comercialización con Garzón, Neiva y la Plata los cuales no han sido apropiadamente utilizados debido al costo de comercialización y al mal estado de la vía. Se recomienda crear asociaciones para reducir costos al momento de transporte y abrir camino a nuevos centros de ventas.

### 4.5 ANALISIS QUIMICO DEL SUELO

De acuerdo Torrente 2017, el suelo del municipio del Agrado cuenta con las siguientes características (Tabla 10):

**Tabla 10. Diagnóstico de la Fertilidad del suelo**

pH	5.1 - 5.5
Materia Orgánica (%)	1.8
Capacidad intercambio catiónico (cmol/kg)	17.5
Fósforo (ppm)	12.5
Potasio (cmol/kg)	3.5
Calcio (cmol/kg)	20,5
Magnesio (cmol/kg)	3.1
Sodio (cmol/kg)	0,63

Fuente: (Torrente, 2015)

La acidez del suelo se asocia con la presencia de aluminio intercambiable y puede ser limitante para obtener buenos resultados en la mayoría de los cultivos, es importante conocer los efectos del exceso de acidez y la manera de corregirlo. El fósforo no está disponible para las plantas debido a la fijación o insolubilización efectuada por parte del aluminio y el hierro. Los niveles de calcio y sodio son altos sin embargo no es perjudicial para el suelo y las plantas. La relación Ca/Mg es adecuada. Según los análisis de suelos recolectados en el municipio, estos fueron los resultados para los macronutrientes (tabla 11):

**Tabla 11. Análisis Químico del suelo - Municipio del Agrado**

Nutrientes	Franco		Franco Arcillo Arenoso		Franco Arcilloso	
	Valor	Resultado	Valor	Resultado	Valor	Resultado
Nitrógeno (%)	0.19	Alto	0.18	Alto	0.23	Alto
Fosforo (ppm)	5.92	Bajo	13.27	Bajo	29.09	Alto
Potasio (cmol/kg)	0.64	Alto	0.60	Alto	0.71	Alto
Magnesio (cmol/kg)	3.37	Bajo	2.81	Bajo	3.01	Bajo
Calcio (cmol/kg)	20,75	Alto	23.15	Alto	29.25	Alto
Azufre (ppm)	13.38	Alto	21.04	Alto	12.47	Alto
Ca/Mg	6.16	Alto	8.25	Alto	9.73	Alto

Fuente: Autor

Un balance de los diversos elementos nutricionales es indispensable para que un cultivo alcance su máximo potencial de crecimiento y desarrollo. Este balance implica un suministro equilibrado de nutrientes combinado con condiciones climáticas, edáficas y culturales adecuadas (Palti, 1981)

El manejo de la nutrición de un cultivo se realiza a través de la aplicación de fertilizantes o mediante la modificación del suelo y es uno de los componentes importantes dentro del manejo de diversas enfermedades de las plantas (Huber, 1989).

Se ha observado que los altos niveles de nitrógeno aumenta un gran número de enfermedades, pero, a su vez, suelen incrementar la producción, vigorizar la planta y crecimiento de microflora en el suelo. La fertilización con potasio es una práctica común para reducir la severidad de un buen número de enfermedades (Huber, 1981) Aunque el potasio no es un elemento estructural de la

planta, altos niveles de este elemento aumentan el grosor de las paredes celulares incrementando la resistencia de las plantas (Huber , 1980). Se ha observado que el balance nitrógeno potasio es muy importante para evitar una alta incidencia de las enfermedades vasculares.

El fosforo participa en procesos metabólicos, como es la fotosíntesis, transferencia de energía y síntesis y degradación de carbohidratos. El déficit de este incluye retrasos en el crecimiento de la planta, de las raíces y el florecimiento.

El magnesio es un elemento poco considerado en los planes de fertilización, aun cuando se han identificado numerosos procesos fisiológicos en los que interviene, por ejemplo, participa en: la fosforilación (formación de ATP en los cloroplastos), fijación fotosintética del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), síntesis de proteínas, formación de clorofila. Síntomas de deficiencia de Mg en plantas, incluye clorosis intervenal y manchas rojas en hojas viejas. Sin embargo, la aparición de estos síntomas está en función de la intensidad de la luz interceptada por la planta, ya que se cree que en condiciones de alta intensidad de luz, las plantas requieren mayores cantidades de este nutrimento (Intagri, s.f.). El calcio Forma parte de la estructura de la pared celular vegetal, de enzimas vegetales y fitohormonas. Favorece la resistencia a altas temperaturas. También mejora la resistencia a enfermedades y afecta a las propiedades organolépticas de los frutos. (Tradired, 2017). El azufre es Vital en la síntesis de proteínas, en las reacciones enzimáticas del metabolismo energético y de ácidos grasos. Componente de la vitamina B1 y forma parte de sustancias que la planta posee como defensa.

Los fertilizantes y abonos se encargan de entregar y devolver a la tierra los nutrientes necesarios para el adecuado crecimiento de las plantas. El uso de fertilizantes con recomendaciones y dosis específicas, permiten aprovechar al máximo el potencial productivo de los cultivos, evitar costos de producción elevados y disminuir el desgaste excesivo del suelo.

Para estos análisis químicos de suelos no se debe utilizar UREA como fertilizante debido a su contenido que en su mayor proporción es Nitrógeno y en la zona se encuentra en niveles altos y puede ocasionar un aumento en enfermedades y el mal gasto del producto, Para este tipo de suelo se recomendaría trabajar fertilizantes donde el principal macronutrientes sea el Fosforo tales como 10-30-10, que nos ayudaría a una mejor nutrición en la planta y una mejor calidad en el producto final. Se debe tener muy en cuenta la acidez que está manejando el suelo impide conseguir altos potenciales de rendimiento y buena calidad de las cosechas; la solución más acertada, técnica y económicamente, es la aplicación de materiales básicos (enmiendas calcáreas) que neutralicen la acidez. Se conoce como encalado y los materiales que la hacen posible son principalmente carbonatos, óxidos, hidróxidos y silicatos de calcio y/o magnesio, todos con capacidad de neutralización diferente. La cal se mueve poco en el suelo, de manera que sus efectos benéficos ocurren solamente en la zona de aplicación. La incorporación del material asegura mayor eficiencia.

#### **.4.6 ANALISIS CALIDAD DE AGUA EN EL MUNICIPIO EL AGRADO**

Según el informe de análisis de la calidad de agua para consumo humano de la Secretaria de Salud Departamental del Huila para medir el IRCA<sup>1</sup>, teniendo en cuenta la resolución 2115 del 2007 del **Ministerio de la protección Social, Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial** en la que especifican los parámetros y valores permitidos para la calidad de agua para el consumo, se tiene (Anexo 3):

El índice de calidad de agua para el consumo (IRCA) muestra que el 70% de los análisis tienen un nivel alto y el 30% restante su nivel es inviable sanitariamente, lo que pone en riesgo la salud de la población de estas veredas, recomendando llevar un control para mejorar dichos parámetros.

El control de los análisis físicos y químicos debe realizarse en la red de distribución por parte de las personas prestadoras del servicio. Se tomara como mínimo a las siguientes frecuencias y número de muestras de acuerdo con la población atendida con los siguientes parámetros: Turbiedad, Color aparente, pH, Coliformes totales, E. Coli, Cloro residual libre o residual del desinfectante usado frecuencia mínima Mensual y con número de muestra mínimo de 1.

Los parámetros de Turbiedad y cloro residual libre se hallan en 10 análisis, mientras color aparente solo en 4 de los 10. La presencia de Coliformes sugiere fallas en la eficacia del tratamiento y la integridad del sistema de distribución y en estos análisis se encuentra en 5 de ellos. E. Coli se encontró solo en 3 análisis.

Es fundamental mantener en las redes de distribución pequeñas concentraciones de cloro libre residual, desde las potabilizadoras hasta las acometidas de los consumidores, para asegurar que el agua ha sido convenientemente desinfectada. No obstante, es importante señalar que la ausencia de cloro libre residual no implica la presencia de contaminación microbiológica.

Según la Organización Mundial de la salud (OMS), asume que los niveles de turbidez inferior a 5 unidades nefelométricas (NTU) es aceptable para el consumo humano, Sin embargo, dado que muchos microorganismos se adsorben o aglomeran en las partículas en suspensión presentes en el agua, los agentes desinfectantes no siempre pueden acceder a ellos para destruirlos, de modo que la eficacia del proceso de desinfección pasa por conseguir un agua con la mínima turbidez posible. En este sentido, la OMS establece la necesidad de tratar el agua, antes de la desinfección final, hasta conseguir valores medio de 1 NTU sin sobrepasar nunca 5 NTU

La presencia de *Escherichia coli* indica contaminación fecal en agua, ya que este microorganismo es habitante normal del tracto digestivo de animales de sangre caliente y rara vez se encuentra en agua o suelo que no haya sufrido algún tipo de contaminación fecal, por ello se considera como indicador universal. Este microorganismo genera una alerta a cualquier sistema de suministro de agua ya que su presencia por si sola puede causar gastroenteritis y la muerte o puede sugerir la presencia de otros microorganismos altamente patógenos como son la Salmonella, Shigella, Klebsiella, Listeria. (IDEAM, 2007) Cuando se detecte la presencia de bacterias

---

<sup>1</sup> IRCA: índice de calidad de agua para el consumo

Coliformes en una muestra tomada en la red de distribución, debe investigarse inmediatamente las causas para adoptar las medidas correctivas y eliminar todo riesgo para la salud. Complementariamente se debe recolectar muestras diarias en el punto donde se detecte el problema, hasta que por lo menos en dos muestras consecutivas no se presenten bacterias de tipo Coliformes.

## 5. CONCLUSIONES

- El municipio del Agrado, a través de su programa “Ahora si Agrado Súmate”, ha caracterizado su población agricultora, encontrando un total de 12 veredas y 90 agricultores. Se encontró diversidad de cultivos tales como son papaya, plátano, limón, café, entre otros, gracias a las características de sus suelos y su potencial hídrico, así como las características climatológicas de la región.
- Se brindó asistencia técnica a los agricultores en la selección adecuada de los cultivos con respecto al nivel nutricional aportado por el suelo en el municipio. Evidenciando la importancia de un buen plan de fertilización que brinde mejores beneficios a la calidad del producto.
- Se evidencio que el recurso agua es desaprovechados en el municipio, con unas frecuencias de riego y el uso consumos muy excesivos dejando los terrenos con problemas de drenaje causando daño al producto final.
- Para recolectar la información, se aprovechó la asesoría técnica del programa “Ahora si Agrado Súmate” en buenas prácticas agrícolas BAP, mejorando los métodos convencionales de producción agrícola, haciendo énfasis en la inocuidad del producto disminuyendo el impacto sobre el medio ambiente y la salud de los trabajadores.
- Por medio de la recolección de información meteorológica de los últimos diez años del municipio, se realizó un balance hídrico que permitiera planear el uso del agua en el beneficio agrícola del municipio, según los requerimientos hídricos por cultivo según el tipo de siembra, la distancia entre ellas, de tal manera que no se presentara competencia de nutrientes entre plantas
- Se evidenció que los agricultores desconocen los análisis de suelos y fuentes hídricas para las prácticas agrícolas, lo que conlleva a cultivar de manera errada, desgastando el suelo, haciendo uso ineficiente del recurso hídrico y obteniendo productos no comercializables. Solo el 3.3% de los agricultores consultados realiza el análisis de suelos.
- Con el balance hídrico se determinó que en un año normal, se debe realizar riego en los meses de mayo a octubre y para los meses restantes del año, se debe efectuar drenaje. Sin embargo, en algunas veredas como Astillero, Horizonte, Las Orquídeas, Los Pinos, Alto Buenavista y Montesitos, por su fuerte pendiente, no es necesario efectuar drenaje a los cultivos de manera manual, ya que el terreno mismo presenta las condiciones topográficas para el drenaje por escorrentía superficial.

- El uso de fertilizantes con recomendaciones y dosis específicas, permiten aprovechar al máximo el potencial productivo de los cultivos, evitar costos de producción elevados y disminuir el desgaste excesivo del suelo.
- Se debe tener muy en cuenta la acidez que está manejando el suelo impide conseguir altos potenciales de rendimiento y buena calidad de las cosechas; la solución más acertada, técnica y económicamente, es la aplicación de materiales básicos (enmiendas calcáreas) que neutralicen la acidez
- Según las entrevistas realizadas a los pobladores, en su mayoría, opinan que hay debilidad en las organizaciones lo que impide que se realice una operación y mantenimiento adecuado de las fuentes de agua, por lo que sería conveniente.
- Se encontró altos contenidos de *Escherichia Coli*; la sola presencia de este microorganismo en el agua es indicador cualitativo de contaminación, por lo que aun las aguas con niveles bajos de Coliformes son consideradas contaminadas; sin embargo, cuando aumenta la presencia de Coliformes en el agua, aumenta también la probabilidad de que esta contenga algún microorganismo patógeno.
- Los niveles de riesgo en el consumo de agua son altos e inviable sanitariamente. Los análisis de agua de las veredas Astillero, Buenavista y la Cañada indicaron la presencia de microorganismos patógenos, específicamente *Escherichia Coli*, razón por la cual se hace importante sugerir alternativas de tratamiento de agua.
- Los estudios de la calidad del agua para el consumo humano debe ser un proceso constante e ininterrumpido para lograr la continuidad de los procesos, continuidad vital para poder determinar los causantes de la contaminación que están afectando los recursos hídricos de la comunidad.

## 6. BIBLIOGRAFIA

*Google Maps.* (s.f.).

AGRICULTURERS. (21 de Sep de 2016). *Agriculturers*. Obtenido de <http://agriculturers.com/punto-de-marchitez-permanente/>

Agromejor. (s.f.). *Control de humedad en el suelo*. Obtenido de <https://agromejor.com/control-humedad-en-suelo/>

Alcaldia Municipal del Agrado - Huila. (2001). *Esquema de ordenamiento territorial el Agrado Huila 2001 - 2009*. Agrado - Huila: Alcaldia Municipal del Agrado - Huila.

Alcaldia Municipal, E. A. (s.f.). Obtenido de <http://www.elagrado-huila.gov.co/index.shtml>

Asohofrucol. (2016). *Asohofrucol*. Obtenido de [http://www.asohofrucol.com.co/imagenes/Area\\_Hortifruticola\\_Sembrada\\_2011-2016.pdf](http://www.asohofrucol.com.co/imagenes/Area_Hortifruticola_Sembrada_2011-2016.pdf)

*ciencia del suelo.* (s.f.). Obtenido de Propiedades físicas del suelo: <https://sites.google.com/site/cienciadelsueloutmach/LA-GNESIS-DE-LOS-SUELOS/las-propiedades-fisicas-del-suelo?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>

DANE. (2005). *CENSO NACIONAL* .

DANE. (2015). Obtenido de [https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2015/boletin\\_ena\\_2015.pdf](https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2015/boletin_ena_2015.pdf)

*Esquema de Ordenamiento territorial.* (s.f.).

FAO. (22 de 02 de 2017). *La seguridad alimentaria futura del mundo pelagra debido a múltiples desafíos*. Obtenido de <http://www.fao.org/news/story/es/item/471772/icode/>

FAO. (s.f.). *Evapotranspiración del cultivo en condiciones no estándar*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/pdf/009/x0490s/x0490s03.pdf>

FAO, O. d. (2006). *Evapotranspiracion del Cultivo.Guias para la determinacion de los requerimientos de agua de los cultivos*. Roma,Italia.

GEAHH, G. E. (11 de 02 de 2013). *Youtube*. Obtenido de Introduccion al Crowat: <https://www.youtube.com/watch?v=ViKVB3jZMNg>

- Grassi, C. J. (1987). *Diseño y operacion de riego por superficie*. Merida-Venezuela: Centro Interamericano de desarrollo integral de aguas y tierras.
- Hamil Uribe C, I. M. (2001). Programacion de Riego. *Especial Riego y Drenaje*.
- Huber . (1980). *The role of mineral nutrition in defense*. New York: Academic Press.
- Huber . (1981). *The use of fertilizers and organic*. Florida: Boca raton.
- Huber, D. (1989). *Soilborne plant pathogens: management of diseases with macro-and microelements*. Minnesota: The American Phytopathological Society.
- ICA. (2009). Resolucion 004174. En ICA.
- IDEAM. (2007). *SUBDIRECCIÓN DE HIDROLOGIA – GRUPO LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTA*, 17.
- IDEAM. (02 de 06 de 2016). *Instituto de Hidrologia, Meteorologia y Estudios ambientales*. Obtenido de IDEAM - Presentó Cierre del Fenómeno del Niñ:  
[http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset\\_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/id/621002?\\_101\\_INSTANCE\\_96oXgZAhHrhJ](http://www.ideam.gov.co/web/sala-de-prensa/noticias/-/asset_publisher/96oXgZAhHrhJ/content/id/621002?_101_INSTANCE_96oXgZAhHrhJ)
- IGAC. (s.f.). Guia de muestreo para clientes.
- INPOFOS. (1997). *Manual Internacional de la Fertilidad del Suelo*. Quito, Ecuador.
- Intagri. (s.f.). *El Magnesio en el Suelo y su Efecto en las Raíces*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/suelos/el-magnesio-en-el-suelo-y-su-efecto-en-las-raices>
- Jaramillo J, D. F. (2002). *Introduccion a la ciencia del suelo*. Medellin: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://sites.google.com/site/cienciadelsueloutmach/>
- Julia Carabias, R. L. (2005). *Agua, Medio ambiente y sociedad*. Obtenido de [http://www.bibliotecavirtual.info/recursos/agua\\_medio\\_ambiente\\_y\\_sociedad.pdf](http://www.bibliotecavirtual.info/recursos/agua_medio_ambiente_y_sociedad.pdf)
- MINAAGRICULTURA. (2017). *CADENA DE CÍTRICOS*.
- MINAGRICULTURA. (2017). *CADENA DE AGUACATE*.
- Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible; Ministerio de la Proteccion Social. (2007). Por medio de la cual se señalan características, instrumentos básicos y frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. *Resolucion 2015 de 2007*. Bogotá: Min Ambiente y Min Proteccion.
- Palti, J. (1981). *Cultural practicas and infectious crop diseases*. Berlin.

Puppo, L. (6 de 07 de 2015). *Youtube*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=hs9edqD3eP8>

Resolucion 2115, Resolucion 2115 (22 de 06 de 2007).

Revista Dinero. (9 de 2 de 2015). *Dinero*. Obtenido de <https://www.dinero.com/edicion-impresa/sectores/articulo/situacion-actual-retos-del-agro-colombia/213012>

Ruta, C. (s.f.). *Distancia entre Neiva, Huila y Agrado, Huila*. Obtenido de <http://www.colombiadistancia.com/distance/26003079-26142704>

Sawchik, J. (s.f.). *Algunos conceptos basicos para el manejo de riego*.

Softwariego. (s.f.). *Softwariego*. Obtenido de <http://www.softwariego.com/disenio-agronomico-de-riego-con-cropwat/>

TERRITORIAL, E. D. (s.f.). *ASPECTOS URBANOS*. Obtenido de [http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot%20-%20agrado%20-%20huila%20-%20aspectos%20urbanos%20-%20diagnostico%20-%202001%20-%202009%20\(80%20pag%20-%20706%20kb\).pdf](http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Documentos%20PDF/eot%20-%20agrado%20-%20huila%20-%20aspectos%20urbanos%20-%20diagnostico%20-%202001%20-%202009%20(80%20pag%20-%20706%20kb).pdf)

Torrente, A. (2015). *1° Seminario Nacional Actualizacion en fertilizacion del suelo*. Bogota D.C.

Tradired. (2017). *Nutrientes*. Obtenido de <http://tradired.com/nutrientes/>

UNESCO, I. d. (s.f.). *Metodos de calculo del balance hidrico*.

Valero, M. S. (s.f.). *Interpretacion de Analisis de Suelos*.

## ANEXOS

### Anexo 1. Base de Datos Veredas visitadas

NOMBRE	CULTIVO	ÁREA(Ha)
Reinaldo Trujillo	Limón	0,5
Gerardo Trujillo	Limón	0,5
Arturo Sarrias	Plátano	1
Dagoberto Sarrias	Plátano	2
Darío Sarrias	Limón	0,5
Néstor Sarrias	Limón	0,5
Daniel Trujillo Montilla	Limón	4
Tiberio Yunda	Limón	0,5
Tovias Delgado	Plátano, Aguacate, Limón	3
Arsecio Ardila	Limón, Maracuyá	1
Luis Cadena	Limón, Maracuyá	2
James Calderón	Limón, Maracuyá	2
Wilson Calderón	Limón	2
Reinaldo Sánchez	Maracuyá, Limón	2
Víctor Son	Limón	2
Gustavo Gaona	Limón, Plátano	2
Ramiro Trujillo Ordoñez	Plátano, Limón	2
Luz Miriam Cabrera	Limón, Maracuyá	2
Álvaro Gaona	Limón, Maracuyá	2
Farith Gutiérrez	Limón	4
Arnulfo Rojas	Plátano	5,5
Isabel González	Plátano	5
Prudencio Caldon	Plátano	3
Ana María Mesa	Plátano	4,5
Amparo Villaruel	Plátano	5
Wilmer Bahamon	Plátano	3
Luis Erney Lis	Plátano, Limón	16
Jhon Freddy Bahamon	Limón, Plátano	7
Juan Pablo Álvarez	Limón	1
Nelson Jara	Plátano	10
Libardo Guevara Vega	Plátano	4
María Deisy Jara	Plátano	6
Noemí Barrera	Plátano	18
Jhon Efrén Jara	Plátano	8
Emilio Riveros	Plátano	13
Ángela Tatiana Cuellar	Plátano	8
Bolívar Salazar Meléndez	Plátano	11
Eider Fabián Cedeño	Plátano	7
Jorge Eduardo Cedeño	Plátano	10
María Erlestina Guzmán	Frutales, Cítricos	1
Jose Antonio Ardila	Papaya, Plátano	2

Luis Ernesto Losada	Limón	6
Misael Ardila rojas	Piña	2
Jesús Orjuela	Plátano	6
Alfredo Cerquera	Plátano	10
Álvaro Chavarro	Plátano	3
Luz Estela Delgado	Plátano	10
Otoniel Sánchez	Plátano	1.5
Rodrigo Sánchez	Plátano	1.5
Miller Sánchez	Plátano	1
Javier Pastuso	Plátano	3
Luz Aida Sánchez	Plátano	13
Leonardo Fabio Sánchez	Plátano	1
Eugenio Sánchez	Plátano	1
Yuli Fabiola Ramírez	Plátano	7
Luz Mary Narváez	Plátano	5
Jhon Ordoñez Sánchez	Plátano	4
Leonardo Sánchez	Plátano	4
Ana Gutiérrez	Aguacate, plátano	1
Martin Agudelo	Limón	3
María Lucia Granado	Limón	1
Camilo Sánchez	Plátano	4
Jaqueline Sarrias	Plátano	2,7
Cristóbal Guerrero	Limón	7
Reinaldo Peña	Maracuyá, Papaya	3
Orlando Godoy Bravo	Plátano	3.7
Ana Lucia Escalante	Plátano, Aguacate	10
José Trujillo	Plátano	4
Antonio Bravo	Caña	2
Salomón Bravo	Plátano	5
Jeremías Bravo	Limón	5
Miguel Trujillo	Plátano	4
Edgar Jara	Limón, Plátano	6
Álvaro Campo	Limón	3
Luz Bravo	Plátano, Limón	3
Rosa Helena Villaruel	Plátano	2
Saúl Vargas Santos	Plátano, Limón, Aguacate	3
Yiobany Poveda	Limón	2
Saturdino Ordoñez	Aguacate, Piña, Plátano	4
María Nury Rojas	Piña	2
Cristian Andrés Valencia	Piña, Plátano	3
María Delgado	Piña, Plátano	3
Carlos Campos Vargas	Plátano	3
Neftalí Celi	Piña	2
Albenis Rojas Cabrera	Limón	5
Arturo Mesa	Limón, plátano	4
Emiliano García	Caña, Limón	2
Gustavo Chau	Limón, plátano	2
Francy Albeiro Cabrera	Caña, plátano	2
Ramiro Tovar	Plátano y Limón	5

## Anexo 2. Análisis de suelos

### Suelo F

# RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO

No. de Laboratorio **7367**

Fecha de Recepción 2015 2 9  
Fecha de Resultado 2015 2 25

F-LAB-138V7  
MIRV

<b>TEXTURA BOUYOUKOS</b>			
Arena	-	%	
Limo	-	%	
Arcilla	-	%	
<b>TEXTURA AL TACTO</b>	<b>F</b>		

<b>CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA</b>			
DENSIDAD APARENTE	-	dS/m	
CAP. INTERCAMBIO CATIONICO EFECTIVA	24,8970819	meq/100g	
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO	-	meq/100g	

Arenoso	A
Arenoso Franco	A F
Franco Arenoso	F A
Franco	F
Franco Limoso	F L
Franco Arcilloso	F Ar
Franco Arcilloso Limoso	F Ar L
Franco Arcillo Arenoso	F Ar A
Arcilloso	Ar
Arcillo Arenoso	Ar A
Arcillo Limoso	Ar L

PARAMETRO	VALOR	UNIDAD	INTERPRETACIÓN			
			RANGO ADECUADO		RESULTADOS	
pH	6,01	-	-	-	-	-
MATERIA ORGA.	3,81	%	-	-	-	-
NITROGENO (N)	0,19	%	0,09	0,17	-	ALTO
FOSFORO(P)	5,92	ppm	15,00	25,00	-	BAJO
POTASIO (K)	0,64	meq/100g	0,20	0,30	-	ALTO
MAGNESIO (Mg)	3,37	meq/100g	4,00	6,00	-	BAJO
CALCIO (Ca)	20,75	meq/100g	5,00	10,00	-	ALTO
ALUMINIO (Al)	-	meq/100g	0,00	1,00	-	#N/A
SODIO (Na)	0,15	meq/100g	0,00	1,00	-	MEDIO
AZUFRE (S)	13,38	ppm	5,00	10,00	-	ALTO
HIERRO (Fe)	60,00	ppm	20,00	50,00	-	ALTO
BORO (B)	0,62	ppm	0,60	1,00	-	MEDIO
COBRE (Cu)	1,87	ppm	1,50	3,00	-	MEDIO
MANGANESO (Mn)	49,91	ppm	15,00	20,00	-	ALTO
ZINC (Zn)	2,19	ppm	1,50	3,50	-	MEDIO

RELACIONES CATIONICAS						
Ca/Mg	6,16		3,00	6,00	-	ALTO
Ca/K	32,57		15,00	30,00	-	ALTO
Mg/K	5,29		10,00	15,00	-	BAJO
(Ca+Mg)/K	37,86		20,00	40,00	-	MEDIO
% Sat. De Na	0,60		5,00	15,00	-	BAJO
% Sat. De K	2,56		2,00	3,00	-	MEDIO
% Sat. De Ca	83,34		50,00	70,00	-	ALTO
% Sat. De Mg	13,54		10,00	20,00	-	MEDIO
% Sat. De Bases	100,04		35,00	50,00	-	ALTO
% Sat. De Aluminio	-		10,00	50,00	-	#N/A

**MÉTODOS ANALÍTICOS**

Aluminio Intercambiable \* Expresado en términos de acidez

Azufre: Valoración ácido base, Método de Yuang (KCI)

Boro: Turbidimétrico, extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M

Bases de cambio: Colorimétrico (Azometina H), extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M

Capacidad de Intercambio catiónico: Absorción Atómica, Extracción con acetato de amonio

Conductividad Eléctrica: Valoración ácido base, Extracción con acetato de amonio

Fósforo disponible: Electrométrico, extracto de saturación

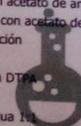
Micronutrientes: Colorimétrico, Bray II

Materia Orgánica: Absorción Atómica, Extracción con DTPA

pH: Walkley Black

Textura: Potenciométrico, relación suelo:agua 1:1

Al Tacto o Bouyoucos según solicitud



## agrosoillab

con ciencia por el agro

AURA MARCELA NIÑO R.  
QUÍMICA PQ 2088 - JEFE DE OPERACIONES

Cra 49A No 94 - 11 Barrio la Castellana Tel: 6234333 / 5331791  
laboratorio@agrosoil.com.co - www.agrosoil.com.co

GLORIA STELLA GUZMAN G.  
QUÍMICA PQ 1498 - GERENTE DE LABORATORIO

# Análisis de suelo FArA

## RESULTADO DE ANALISIS DE SUELO

No. de Laboratorio **7368**

Fecha de Recepcion  
Fecha de Resultado

2015 2 9  
2015 2 25

F-LAB-190/V7  
MRHV

### TEXTURA BOUYOUCOS

Arena -  
Limo - %  
Arcilla - %

### TEXTURA AL TACTO

F Ar A

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA - dS/m  
DENSIDAD APARENTE - g/cm3  
CAP. INTERCAMBIO CATIONICO EFECTIVA 26,7750819 meq/100g  
CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO meq/100g

Arenoso	A
Arenoso Franco	A F
Franco Arenoso	F A
Franco	F
Franco Limoso	F L
Franco Arcilloso	F Ar
Franco Arcilloso Limoso	F Ar L
Franco Arcillo Arenoso	F Ar A
Arcilloso	Ar
Arcillo Arenoso	Ar A
Arcillo Limoso	Ar L

PARAMETRO	VALOR	UNIDAD	INTERPRETACION		
			RANGO ADECUADO		RESULTADOS
pH	6,13	-	-	-	-
MATERIA ORGA.	3,58	%	-	-	-
NITROGENO (N)	0,18	%	0,09	0,17	ALTO
FOSFORO(P)	13,27	ppm	15,00	25,00	BAJO
POTASIO (K)	0,60	meq/100g	0,20	0,30	ALTO
MAGNESIO (Mg)	2,81	meq/100g	4,00	6,00	BAJO
CALCIO (Ca)	23,15	meq/100g	5,00	10,00	ALTO
ALUMINIO (Al)	-	meq/100g	0,00	1,00	#N/A
SODIO (Na)	0,23	meq/100g	0,00	1,00	MEDIO
AZUFRE (S)	21,04	ppm	5,00	10,00	ALTO
HIERRO (Fe)	40,88	ppm	20,00	50,00	MEDIO
BORO (B)	0,69	ppm	0,60	1,00	MEDIO
COBRE (Cu)	1,45	ppm	1,50	3,00	BAJO
MANGANESO (Mn)	40,54	ppm	15,00	20,00	ALTO
ZINC (Zn)	1,09	ppm	1,50	3,50	BAJO
<b>RELACIONES CATIONICAS</b>					
Ca/Mg	8,25		3,00	6,00	ALTO
Ca/K	38,84		15,00	30,00	ALTO
Mg/K	4,71		10,00	15,00	BAJO
(Ca+Mg)/K	43,55		20,00	40,00	ALTO
% Sat. De Na	0,87		5,00	15,00	BAJO
% Sat. De K	2,23		2,00	3,00	MEDIO
% Sat. De Ca	86,46		50,00	70,00	ALTO
% Sat. De Mg	10,48		10,00	20,00	MEDIO
% Sat. De Bases	100,03		35,00	50,00	ALTO
% Sat. De Aluminio	-		10,00	50,00	#N/A

### MÉTODOS ANALÍTICOS

Aluminio Intercambiable \* Expresado en términos de acidez  
Azufre  
Boro  
Bases de cambio  
Capacidad de Intercambio catiónico  
Conductividad Eléctrica  
Fósforo disponible  
Micronutrientes  
Materia Orgánica  
pH  
Textura

Valoración ácido base, Método de Yuang (KCl)  
Turbidimétrico, extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M  
Colorimétrico (Azometina H), extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M  
Absorción Atómica, Extracción con acetato de amonio  
Valoración ácido base, Extracción con acetato de amonio  
Electrométrico, extracto de saturación  
Colorimétrico, Bray II  
Absorción Atómica, Extracción con DTPA  
Walkley Black  
Potenciométrico, relación suelo:agua 1:1  
Al Tacto o Bouyoucos según solicitud

**agrosoillab**  
con ciencia por el agro

Cra 49A No 94 - 11 Barrio la Castellana Tel: 6234333 / 5331791  
GLORIA STELLA GUZMAN G.  
LABORATORIO

# Análisis de suelo FAR

**TEXTURA BOUYOCOS**

Arena - - %

Limo - - %

Arcilla - - %

**TEXTURA AL TACTO** **F Ar**

CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA - dS/m

DENSIDAD APARENTE - g/cm3

CAP. INTERCAMBIO CATIONICO EFECTIVA 33,1020819 meq/100g

CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIONICO - meq/100g

Fecha de Recepción 2015 2 9

Fecha de Resultado 2015 2 26

Arenoso	A
Arenoso Franco	A F
Franco Arenoso	F A
Franco	F
Franco Limoso	F L
Franco Arcilloso	F Ar
Franco Arcilloso Limoso	F Ar L
Franco Arcillo Arenoso	F Ar A
Arcilloso	Ar
Arcillo Arenoso	Ar A
Arcillo Limoso	Ar L

PARAMETRO	VALOR	UNIDAD	INTERPRETACIÓN			
			RANGO ADECUADO		RESULTADOS	
pH	6,46	-	-	-	-	-
MATERIA ORGA.	4,55	%	-	-	-	-
NITROGENO (N)	0,23	%	0,09	0,17	-	ALTO
FOSFORO(P)	29,09	ppm	15,00	25,00	-	ALTO
POTASIO (K)	0,71	meq/100g	0,20	0,30	-	ALTO
MAGNESIO (Mg)	3,01	meq/100g	4,00	6,00	-	BAJO
CALCIO (Ca)	29,25	meq/100g	5,00	10,00	-	ALTO
ALUMINIO (Al)	-	meq/100g	0,00	1,00	-	#N/A
SODIO (Na)	0,14	meq/100g	0,00	1,00	-	MEDIO
AZUFRE (S)	12,47	ppm	5,00	10,00	-	ALTO
HIERRO (Fe)	44,50	ppm	20,00	50,00	-	MEDIO
BORO (B)	0,31	ppm	0,60	1,00	-	BAJO
COBRE (Cu)	1,38	ppm	1,50	3,00	-	BAJO
MANGANESO (Mn)	43,59	ppm	15,00	20,00	-	ALTO
ZINC (Zn)	4,53	ppm	1,50	3,50	-	ALTO
<b>RELACIONES CATIONICAS</b>						
Ca/Mg	9,73		3,00	6,00	-	ALTO
Ca/K	41,08		15,00	30,00	-	ALTO
Mg/K	4,22		10,00	15,00	-	BAJO
(Ca+Mg)/K	45,30		20,00	40,00	-	ALTO
% Sat. De Na	0,44		5,00	15,00	-	BAJO
% Sat. De K	2,15		2,00	3,00	-	MEDIO
% Sat. De Ca	88,36		50,00	70,00	-	ALTO
% Sat. De Mg	9,08		10,00	20,00	-	BAJO
% Sat. De Bases	100,03		35,00	50,00	-	ALTO
% Sat. De Aluminio	-		10,00	50,00	-	#N/A

**MÉTODOS ANALÍTICOS**

Valoración ácido base, Método de Yuang (KCl)

Turbidimétrico, extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M

Colorimétrico (Azometina H), extracción fosfato monobásico de calcio 0,008M

Absorción Atómica, Extracción con acetato de amonio

Valoración ácido base, Extracción con acetato de amonio

Electrométrica, extracto de saturación

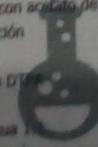
Colorimétrico, Bray II

Absorción Atómica, Extracción con DTPA

Walkley Black

Potenciométrico, relación suelo-agua

Al Tacto o Bouyoucos según aplicabilidad



**agrosoillab**  
con ciencia por el agro

Aluminio Intercambiable \* Expresado en términos de acidez

Azufre

Boro

Bases de cambio

Capacidad de Intercambio catiónico

Conductividad Eléctrica

Nitrógeno disponible

Micronutrientes

Materia Orgánica

pH

Textura

Cra 49A No 94 - 11 Barrio la Castellana Tel: 6234333 / 5

www.agrosoil.com.co

### Anexo 3. IRCA

Vereda	Valor IRCA	Observaciones
<b>Ondina</b>	58.06	La muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: <b>Alto</b> . Presenta valores para Turbiedad, Cloro residual libre, Coliformes totales que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico, Microbiológico
<b>Orquídeas</b>	38.70	La muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: <b>Alto</b> . Presenta valores para Turbiedad, Cloro residual libre, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico
<b>Pedernal</b>	58.06	La muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: <b>Alto</b> . Presenta valores para Turbiedad, Cloro residual libre, Coliformes totales que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico, Microbiológico
<b>El Carmen</b>	38.70	La muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: <b>Alto</b> . Presenta valores para Turbiedad, Cloro residual libre, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico
<b>Montesitos</b>	38.70	La muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: <b>Alto</b> . Presenta valores para Turbiedad, Cloro residual libre, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico
<b>Astillero</b>	98.06	La muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: <b>Inviabile Sanitariamente</b> . Presenta valores para Color aparente, turbiedad, cloro residual libre, coliformes totales, E. Coli, que le apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico, Microbiológico
<b>Buenavista</b>	98.06	La muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: <b>Inviabile Sanitariamente</b> . Presenta valores para Color aparente, turbiedad, cloro residual libre, coliformes totales, E. Coli, que le apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico, Microbiológico
<b>La Cañada</b>	100%	La muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: <b>Inviabile Sanitariamente</b> . Presenta valores para Color aparente, pH, turbiedad, cloro residual libre, coliformes totales, E. Coli, que le apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico, Microbiológico
<b>Alto Buenavista</b>	38.70	La muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: <b>Alto</b> . Presenta valores para Turbiedad, Cloro residual libre, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico
<b>Los Olivos</b>	48.45	La muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: <b>Alto</b> . Presenta valores para Color aparente, Turbiedad, Cloro residual libre, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico

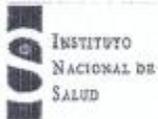
**Fuente:** Secretaria de Salud Departamental

## Anexo 4. Análisis de Calidad de Agua

### Vereda Ondina

 INSTITUTO NACIONAL DE SALUD	Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano Secretaría de Salud Departamental del Huila SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA IRCA por Muestra				
	NIT:	Persona Prestadora: JUNTA ADMINISTRADORA VEREDA ONDINA			
INFORMACIÓN DE LA MUESTRA					
Muestra No: 13	Código laboratorio: 218	Contramuestra pp: No			
Fecha de toma: 13/02/2018 14:20:00	Fecha de recep. laboratorio: 14/02/2018 9:00:00	Fecha análisis laboratorio: 14/02/2018 9:20:00			
Muestra Tomada por: Juan Carlos Rayo Sanchez	Desinfectante: NO USAN	Coagulante: NO USAN			
Análisis Solicitados: Físicoquímico, Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Sin tratamiento			
INFORMACIÓN DEL LABORATORIO					
Código: 2449	Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Teléfono: (078) 870 19 60 Ext. 111 Ext. 122			
Fax: (078) 870 19 60	Dirección: Carrera 20 No. 5 B-36	Email: saludhuila@hotmail.com			
Página WEB:					
INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE					
Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Departamento: Huila	Municipio: Neiva			
INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA					
Departamento: Huila	Municipio: Agrado	Población: 0,00	Clase: Cabecera Municipal		
Lugar: VIVIENDA		Descripción: GRIFO	Código punto: 0		
Dirección: VEREDA HONDINA		GPS:	Fuente: QUEBRADA PENDEJONAL		
Concertado: No		Intradomiciliario: Si			
ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro residual libre	Colorimétrico de la DPD	0	mg Cl <sub>2</sub> /L	≥ 0,3 ≤ 2	No Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	1	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	No Aceptable
Color aparente	Comparación visual	10	UPC	≥ 0 ≤ 15	Aceptable
E. coli	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
ph	Electrométrico	8	Unidades de PH	≥ 6,5 ≤ 9	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	4,6	UNT	≥ 0 ≤ 2	No Aceptable
* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es "<1 microorganismo / 100cm <sup>3</sup> " o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia-en 100cm <sup>3</sup> " se le asigna el valor de 0 "cero". Si se >1 o hay presencia el valor es >0					
ANÁLISIS ESPECIALES					
Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
CARACTERÍSTICAS ADICIONALES**					
Característica	Método	Resultado	Unidades		
**IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.					
<b>OBSERVACIONES:</b>					
NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: ALTO. Presenta valores para Turbiedad, Cloro residual libre, Coliformes totales, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Físicoquímico, Microbiológico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.					
<b>CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 6</b>					
Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA					
Características para IRCA: 6		IRCA BÁSICO: 58,06 %	IRCA ESPECIAL: 0,00 %	IRCA: 58,06 %	
Nivel de riesgo: ALTO					
IRCA Básico: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007 IRCA Especial: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007					

# Vereda Orquideas



Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano  
 Secretaría de Salud Departamental del Huila  
**SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA**  
 IRCA por Muestra

NIT:	Persona Prestadora: JUNTA ADMINISTRADORA VEREDA LAS ORQUIDEAS
------	---

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra No: 13	Código laboratorio: 216	Contramuestra pp: No
Fecha de toma: 13/02/2018 15:00:00	Fecha de recep. laboratorio: 14/02/2018 9:00:00	Fecha análisis laboratorio: 14/02/2018 9:20:00
Muestra Tomada por: Juan Carlos Rayo Sanchez	Desinfectante: NO USAN	Coagulante: NO USAN
Análisis Solicitados: Fisicoquímico, Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Sin tratamiento

**INFORMACIÓN DEL LABORATORIO**

Código: 2448	Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Teléfono: (078) 870 19 80 Ext. 111 Ext. 122
Fax: (078) 870 19 80	Dirección: Carrera 20 No. 5 B-36	Email: saludhuila@hotmail.com
Página WEB:		

**INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE**

Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Departamento: Huila	Municipio: Neiva
---	---------------------	------------------

**INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA**

Departamento: Huila	Municipio: Agrado	Población: 0,00	Clase: Centro Poblado no categorizado
Lugar: VIVIENDA	Descripción: GRIFO_Q.EL SOCORRO		Código punto: -1
Dirección: VEREDA ORQUIDEAS	GPS:		Fuente: QUEBRADA NACIMIENTO SOCORRO
Concertado: No	Intradomiciliario: Si		

**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro residual libre	Colorimétrico de la DPD	0	mg Cl <sub>2</sub> /L	≥ 0,3 ≤ 2	No Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
Color aparente	Comparación visual	7,5	UPC	≥ 0 ≤ 15	Aceptable
E.coli	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
ph	Electrométrico	7,5	Unidades de PH	≥ 6,5 ≤ 9	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	4,4	UNT	≥ 0 ≤ 2	No Aceptable

\* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es <1 microorganismo / 100cm<sup>3</sup> o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm<sup>3</sup>" se le asigna el valor de 0 "cero". Si se >1 o hay presencia el valor es >0

**ANÁLISIS ESPECIALES**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
----------------	--------	-----------	----------	--------------------	-------------

**CARACTERÍSTICAS ADICIONALES\*\***

Característica	Método	Resultado	Unidades
----------------	--------	-----------	----------

\*\*IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.

**OBSERVACIONES:**

NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: ALTO. Presenta valores para Turbiedad, Cloro residual libre, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.

**CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 6**

Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA			
Características para IRCA: 6	IRCA BÁSICO: 38,70 %	IRCA ESPECIAL: 0,00 %	IRCA: 38,70 %
Nivel de riesgo: ALTO			

IRCA Básico: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007

# Vereda Pedernal



Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano  
 Secretaria de Salud Departamental del Huila  
**SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA**  
 IRCA por Muestra

NIT:	Persona Prestadora: JUNTA ADMINISTRADORA DEL ACUEDUCTO VEREDA EL PEDERNAL
------	---

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra No: 15	Código laboratorio: 219	Contramuestra pp: No
Fecha de toma: 13/02/2018 17:00:00	Fecha de recep. laboratorio: 14/02/2018 9:00:00	Fecha análisis laboratorio: 14/02/2018 9:20:00
Muestra Tomada por: Juan Carlos Rayo Sanchez	Desinfectante: NO USAN	Coagulante: NO USAN
Análisis Solicitados: Fisicoquímico, Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Sin tratamiento

**INFORMACIÓN DEL LABORATORIO**

Código: 2449	Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Teléfono: (078) 870 19 80 Ext. 111 Ext. 122
Fax: (078) 870 19 80	Dirección: Carrera 20 No. 5 B-36	Email: saludhuila@hotmail.com
Página WEB:		

**INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE**

Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Departamento: Huila	Municipio: Neiva
---	---------------------	------------------

**INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA**

Departamento: Huila	Municipio: Agrado	Población: 0,00	Clase: Cabecera Municipal
Lugar: VIVIENDA VEREDA PEDERNAL		Descripción: GRIFO	Código punto: -f
Dirección: VEREDA PEDERNAL		GPS:	Fuente: QUEBRADA BUENAVISTA
Concertado: No		Intradomiciliario: SI	

**ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro residual libre	Colorimétrico de la DPD	0	mg Cl <sub>2</sub> /L	≥ 0,3 ≤ 2	No Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	1	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	No Aceptable
Color aparente	Comparación visual	10	UPC	≥ 0 ≤ 15	Aceptable
E.coli	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
pH	Electrométrico	7	Unidades de PH	≥ 6,5 ≤ 9	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	3,65	UNT	≥ 0 ≤ 2	No Aceptable

\* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es "<1 microorganismo / 100cm<sup>3</sup>" o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm<sup>3</sup>" se le asigna el valor de 0 "cero". Si se >1 o hay presencia el valor es >0

**ANÁLISIS ESPECIALES**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
----------------	--------	-----------	----------	--------------------	-------------

**CARACTERÍSTICAS ADICIONALES\*\***

Característica	Método	Resultado	Unidades
----------------	--------	-----------	----------

\*\*IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.

**OBSERVACIONES:**

NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: ALTO. Presenta valores para Turbiedad, Cloro residual libre, Coliformes totales, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico, Microbiológico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.

**CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 6**

Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA			
Características para IRCA: 6	IRCA BÁSICO: 58,06 %	IRCA ESPECIAL: 0,00 %	IRCA: 58,06 %
Nivel de riesgo: ALTO			

IRCA Básico: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007  
 IRCA Especial: Según Parágrafo Art. 13 Res. 2115

# Vereda El Carmen



Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano  
 Secretaría de Salud Departamental del Huila  
**SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA**  
 IRCA por Muestra

NIT:	Persona Prestadora: JUNTA ADMINISTRADORA DE LA VEREDA EL CARMEN
------	---

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra No: 15	Código laboratorio: 215	Contramuestra pp: No
Fecha de toma: 13/02/2018 14:00:00	Fecha de recep. laboratorio: 14/02/2018 9:00:00	Fecha análisis laboratorio: 14/02/2018 9:20:00
Muestra Tomada por: Juan Carlos Rayo Sanchez	Desinfectante: NO SE APLICA	Coagulante: NO USAN
Análisis Solicitados: Fisicoquímico, Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Sin tratamiento

**INFORMACIÓN DEL LABORATORIO**

Código: 2449	Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Teléfono: (078) 870 19 80 Ext. 111 Ext. 122
Fax: (078) 870 19 80	Dirección: Carrera 20 No. 5 B-36	Email: saludhuila@hotmail.com
Página WEB:		

**INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE**

Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Departamento: Huila	Municipio: Neiva
---	---------------------	------------------

**INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA**

Departamento: Huila	Municipio: Agrado	Población: 0,00	Clase: Centro Poblado no categorizado
Lugar: VIVIENDA		Descripción: GRIFO_Q.BATATAL	Código punto: -1
Dirección: VEREDA EL CARMEN		GPS:	Fuente: QUEBRADA BATATAL
Concertado: No		Intradomiciliario: Si	

**ANÁLISIS FISICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro residual libre	Colorimétrico de la DPD	0	mg Cl <sub>2</sub> /L	≥ 0,3 ≤ 2	No Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
Color aparente	Comparación visual	10	UPC	≥ 0 ≤ 15	Aceptable
E.coli	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
ph	Electrométrico	8	Unidades de PH	≥ 6,5 ≤ 9	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	4,4	UNT	≥ 0 ≤ 2	No Aceptable

\* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es \*<1 microorganismo / 100cm<sup>3</sup> o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm<sup>3</sup>" se le asigna el valor de 0 "cero". Si se >1 o hay presencia el valor es >0

**ANÁLISIS ESPECIALES**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
----------------	--------	-----------	----------	--------------------	-------------

**CARACTERÍSTICAS ADICIONALES\*\***

Característica	Método	Resultado	Unidades
----------------	--------	-----------	----------

\*\*IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.

**OBSERVACIONES:**

NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: ALTO. Presenta valores para Turbiedad, Cloro residual libre, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.

**CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 6**

Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA			
Características para IRCA: 6	IRCA BÁSICO: 38,70 %	IRCA ESPECIAL: 0,00 %	IRCA: 38,70 %
Nivel de riesgo: ALTO			

IRCA Básico: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007  
 IRCA Especial: Según Párrafo Art. 13 Res. 2115

# Vereda Montesitos



Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano  
**Secretaría de Salud Departamental del Huila**  
**SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA**  
**IRCA por Muestra**

NIT:	Persona Prestadora: JUNTA ADMINISTRADORA VEREDA MONDECITOS
------	--

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra No: 3	Código laboratorio: 217	Contramuestra por: No
Fecha de toma: 13/02/2018 14:40:00	Fecha de recep. laboratorio: 14/02/2018 9:00:00	Fecha análisis laboratorio: 14/02/2018 9:20:00
Muestra Tomada por: Juan Carlos Rayo Sanchez	Desinfectante: NO USAN	Coagulante: NO USAN
Análisis Solicitados: Fisicoquímico, Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Sin tratamiento

**INFORMACIÓN DEL LABORATORIO**

Código: 2449	Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Teléfono: (078) 870 19 80 Ext. 111 Ext. 122
Fax: (078) 870 19 80	Dirección: Carrera 20 No. 5 B-38	Email: saludhuila@hotmail.com
Página WEB:		

**INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE**

Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Departamento: Huila	Municipio: Neiva
---	---------------------	------------------

**INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA**

Departamento: Huila	Municipio: Agrado	Población: 0,00	Clase: Cabecan Municipal
Lugar: VIVIENDA		Descripción: GRIFO	Código punto: 0
Dirección: VEREDA MONDECITOS		GPS:	Fuente: QUEBRADA MONTE OSCURO
Concertado: No		Intradomiciliario: Si	

**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro residual libre	Colorimétrico de la DPD	0	mg Cl <sub>2</sub> /L	≥ 0,3 ≤ 2	No Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
Color aparente	Comparación visual	8	UPC	≥ 0 ≤ 15	Aceptable
E. coli	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
ph	Electrométrico	6,5	Unidades de PH	≥ 6,5 ≤ 9	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	4,2	UNT	≥ 0 ≤ 2	No Aceptable

\* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es <1 microorganismo / 100cm<sup>3</sup> o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm<sup>3</sup>" se le asigna el valor de 0 "cero". Si es >1 o hay presencia el valor es >0

**ANÁLISIS ESPECIALES**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
----------------	--------	-----------	----------	--------------------	-------------

**CARACTERÍSTICAS ADICIONALES\*\***

Característica	Método	Resultado	Unidades
----------------	--------	-----------	----------

\*\*IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.

**OBSERVACIONES:**

NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: ALTO. Presenta valores para Turbiedad, Cloro residual libre, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.

**CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 6**

Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA			
Características para IRCA: 6	IRCA BÁSICO: 38,70 %	IRCA ESPECIAL: 0,00 %	IRCA: 38,70 %
Nivel de riesgo: ALTO			

IRCA Básico: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007  
 IRCA Especial: Según Parágrafo Art. 13 Res. 2115

# Vereda Astillero



Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano  
 Secretaría de Salud Departamental del Huila  
**SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA**  
 IRCA por Muestra



NIT:	Persona Prestadora: JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO EL ASTILLERO
------	--

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra No: 35	Código laboratorio: 574	Contramuestra pp: No
Fecha de toma: 13/03/2018 16:20:00	Fecha de recep. laboratorio: 14/03/2018 9:00:00	Fecha análisis laboratorio: 14/03/2018 9:30:00
Muestra Tomada por: Juan Carlos Rayo Ramirez	Desinfectante: NO APLICA	Coagulante: NO APLICA
Análisis Solicitados: Fisicoquímico, Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Sin tratamiento

**INFORMACIÓN DEL LABORATORIO**

Código: 2449	Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Teléfono: (078) 870 19 80 Ext. 111 Ext. 122
Fax: (078) 870 19 80	Dirección: Carrera 20 No. 5 B-36	Email: saludhuila@hotmail.com
Página WEB:		

**INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE**

Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Departamento: Huila	Municipio: Neiva
---	---------------------	------------------

**INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA**

Departamento: Huila	Municipio: Agrado	Población: 0,00	Clase: Centro Poblado no categorizado
Lugar: VIVIENDA		Descripción: GRIFO	Código punto: -1
Dirección: VEREDA ASTILLERO		GPS:	Punto: NACIMIENTO LAS ORQUIDEAS
Concertado: No		Intradomiciliario: SI	

**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro residual libre	Colorimétrico de la DPD	0	mg Cl <sub>2</sub> /L	≥ 0,3 ≤ 2	No Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	1	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	No Aceptable
Color aparente	Comparación visual	25	UPC	≥ 0 ≤ 15	No Aceptable
E.coli	Sustrato definido	1	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	No Aceptable
ph	Electrométrico	7,5	Unidades de PH	≥ 6,5 ≤ 9	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	5,9	UNT	≥ 0 ≤ 2	No Aceptable

\* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es " $<1$  microorganismo / 100cm<sup>3</sup>" o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm<sup>3</sup>" se le asigna el valor de 0 "cero". Si se " $\geq 1$ " o hay presencia el valor es " $\geq 0$ "

**ANÁLISIS ESPECIALES**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
----------------	--------	-----------	----------	--------------------	-------------

**CARACTERÍSTICAS ADICIONALES\*\***

Característica	Método	Resultado	Unidades
----------------	--------	-----------	----------

\*\*IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.

**OBSERVACIONES:**

NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: **INVIABLE SANITARIAMENTE**. Presenta valores para Color aparente, Turbiedad, Cloro residual libre, Coliformes totales, E.coli, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico, Microbiológico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.

**CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 6**

**Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA**

Características para IRCA: 6	IRCA BÁSICO: 98,06 %	IRCA ESPECIAL: 0,00 %	IRCA: 98,06 %
Nivel de riesgo: <b>INVIABLE SANITARIAMENTE</b>			

IRCA Básica: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007

# Vereda Buenavista



INSTITUTO  
NACIONAL DE  
SALUD

Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano  
Secretaría de Salud Departamental del Huila  
SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA  
IRCA por Muestra



NIT:	Persona Prestadora: JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO VEREDA BAJO BUENAVISTA
------	--

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

Muestra No: 38	Código laboratorio: 576	Contramuestra pp: No
Fecha de toma: 13/03/2018 16:30:00	Fecha de recap. laboratorio: 14/03/2018 9:00:00	Fecha análisis laboratorio: 14/03/2018 9:30:00
Muestra Tomada por: Juan Carlos Rayo Ranchar	Desinfectante: NO APLICA	Coagulante: NO APLICA
Análisis Solicitados: Físicoquímico, Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Sin tratamiento

INFORMACIÓN DEL LABORATORIO

Código: 2449	Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Teléfono: (078) 870 19 80 Ext. 111 Ext. 122
Fax: (078) 870 19 80	Dirección: Carrera 20 No. 5 B-38	Email: saludhuila@hotmail.com
Página WEB:		

INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE

Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Departamento: Huila	Municipio: Neira
---	---------------------	------------------

INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA

Departamento: Huila	Municipio: Agrado	Población: 0,00	Clase: Centro Poblado no categorizado
Lugar: Vivienda de Edelmina Perdomo		Descripción: Grillo cocina	Código punto: -1
Dirección: VEREDA BUENAVISTA		GPS:	Puente: QUEBRADA BUENAVISTA
Concertado: No		Intradomicilio: No	

ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro residual libre	Colorimétrico de la DPD	0	mg Cl <sub>2</sub> /L	≥ 0,3 ≤ 2	No Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	1	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	No Aceptable
Color aparente	Comparación visual	300	UPC	≥ 0 ≤ 15	No Aceptable
E.coli	Sustrato definido	1	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	No Aceptable
ph	Electrométrico	7,5	Unidades de PH	≥ 6,5 ≤ 9	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	165	UNT	≥ 0 ≤ 2	No Aceptable

\* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es "<1 microorganismo / 100cm<sup>3</sup>" o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm<sup>3</sup>" se le asigna el valor de 0 "cero". Si se >1 o hay presencia el valor es >0

ANÁLISIS ESPECIALES

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
----------------	--------	-----------	----------	--------------------	-------------

CARACTERÍSTICAS ADICIONALES\*\*

Característica	Método	Resultado	Unidades
----------------	--------	-----------	----------

\*\*IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.

OBSERVACIONES:

NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: INVIABLE SANITARIAMENTE. Presenta valores para Color aparente, Turbiedad, Cloro residual libre, Coliformes totales, E.coli, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Físicoquímico, Microbiológico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.

CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 6

Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA

Características para IRCA: 6	IRCA BÁSICO: 98,06 %	IRCA ESPECIAL: 0,00 %	IRCA: 98,06 %
Nivel de riesgo: INVIABLE SANITARIAMENTE			
IRCA Básico: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007 IRCA Especial: Según Parágrafo Art. 13 Res. 2115			

# Vereda La Cañada



Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano  
 Secretaría de Salud Departamental del Huila  
**SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA**  
 IRCA por Muestra



NIT:	Persona Prestadora: JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO VEREDA LA CAÑADA
------	--

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra No: 28	Código laboratorio: 573	Contramuestra pp: No
Fecha de toma: 13/03/2018 17:00:00	Fecha de recep. laboratorio: 14/03/2018 9:00:00	Fecha análisis laboratorio: 14/03/2018 9:30:00
Muestra Tomada por: Juan Carlos Rayo Sanchez	Desinfectante: NO APLICA	Coagulante: NO APLICA
Análisis Solicitados: Fisicoquímico, Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Sin tratamiento

**INFORMACIÓN DEL LABORATORIO**

Código: 2449	Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Teléfono: (078) 870 19 80 Ext. 111 Ext. 122
Fax: (078) 870 19 80	Dirección: Carrera 20 No. 5 B-38	Email: saludhuila@hotmail.com
Página WEB:		

**INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE**

Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Departamento: Huila	Municipio: Neiva
---	---------------------	------------------

**INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA**

Departamento: Huila	Municipio: Agrado	Población: 0,00	Clase: Centro Poblado Tipo Caserío
Lugar: VIVIENDA VEREDA LA CAÑADA		Descripción: GRIFO	Código punto: -1
Dirección: VEREDA LA CAÑADA		GPS:	Fuente: RIO MAGDALENA
Concertado: No		Intradomiciliario: Si	

**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro residual libre	Colorimétrico de la DPD	0	mg Cl <sub>2</sub> /L	≥ 0,3 ≤ 2	No Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	1	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	No Aceptable
Color aparente	Comparación visual	20	UPC	≥ 0 ≤ 15	No Aceptable
E.coli	Sustrato definido	1	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	No Aceptable
ph	Electrométrico	6	Unidades de PH	≥ 6,5 ≤ 9	No Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	2,6	UNT	≥ 0 ≤ 2	No Aceptable

\* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es " $<1$  microorganismo / 100cm<sup>3</sup>" o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm<sup>3</sup>" se le asigna el valor de 0 "cero". Si se  $>1$  o hay presencia el valor es  $>0$

**ANÁLISIS ESPECIALES**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
----------------	--------	-----------	----------	--------------------	-------------

**CARACTERÍSTICAS ADICIONALES\*\***

Característica	Método	Resultado	Unidades
----------------	--------	-----------	----------

\*\*IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.

**OBSERVACIONES:**

NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: **INVIABLE SANITARIAMENTE**. Presenta valores para Color aparente, Turbiedad, ph, Cloro residual libre, Coliformes totales, E.coli, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Fisicoquímico, Microbiológico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.

**CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 6**

**Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA**

Características para IRCA: 6	IRCA BÁSICO: 100,00 %	IRCA ESPECIAL: 0,00 %	IRCA: 100,00 %
Nivel de riesgo: <b>INVIABLE SANITARIAMENTE</b>			

IRCA Básico: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007

# Vereda Alto Buenavista



Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano  
 Secretaría de Salud Departamental del Huila  
**SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA**  
 IRCA por Muestra



NIT:	Persona Prestadora: JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO VEREDA ALTO BUENA VISTA
------	---

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra No: 15	Código laboratorio: 575	Contramuestra pp: No
Fecha de toma: 13/03/2018 14:00:00	Fecha de recep. laboratorio: 14/03/2018 9:00:00	Fecha análisis laboratorio: 14/03/2018 9:30:00
Muestra Tomada por: Juan Carlos Rayo Sanchez	Desinfectante: NO APLICA	Coagulante: NO APLICA
Análisis Solicitados: Físicoquímico, Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Sin tratamiento

**INFORMACIÓN DEL LABORATORIO**

Código: 2449	Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Teléfono: (078) 870 19 80 Ext. 111 Ext. 122
Fax: (078) 870 19 80	Dirección: Carrera 20 No. 5 B-35	Email: saludhuila@hotmail.com
Página WEB:		

**INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE**

Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Departamento: Huila	Municipio: Neiva
---	---------------------	------------------

**INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA**

Departamento: Huila	Municipio: Agrado	Población: 0,00	Clase: Centro Poblado no categorizado
Lugar: VIVIENDA VEREDA ALTO BUENA VISTA	Descripción: GRIFO	Código punto: -1	
Dirección: VEREDA ALTO BUENA VISTA	GPS:	Fuente: QUEBRADA EL HORIZONTE	
Concertado: No	Intradomicilio: Si		

**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro residual libre	Colorimétrico de la DPD	0	mg Cl <sub>2</sub> /L	≥ 0,3 ≤ 2	No Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	1	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	No Aceptable
Color aparente	Comparación visual	5	UPC	≥ 0 ≤ 15	Aceptable
E.coli	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
ph	Electrométrico	8	Unidades de PH	≥ 6,5 ≤ 9	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	0,9	UNT	≥ 0 ≤ 2	Aceptable

\* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es "<1 microorganismo / 100cm<sup>3</sup>" o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm<sup>3</sup>" se le asigna el valor de 0 "cero". Si se >1 o hay presencia el valor es >0

**ANÁLISIS ESPECIALES**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
----------------	--------	-----------	----------	--------------------	-------------

**CARACTERÍSTICAS ADICIONALES\*\***

Característica	Método	Resultado	Unidades
----------------	--------	-----------	----------

\*\*IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.

**OBSERVACIONES:**

NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: ALTO. Presenta valores para Cloro residual libre, Coliformes totales, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Físicoquímico, Microbiológico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.

**CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 6**

**Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA**

Características para IRCA: 6	IRCA BÁSICO: 38,70 %	IRCA ESPECIAL: 0,00 %	IRCA: 38,70 %
Nivel de riesgo: ALTO			

IRCA Básico: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007

# Vereda los Olivos



Informe de Análisis de la Calidad del Agua para Consumo Humano  
 Secretaria de Salud Departamental del Huila  
**SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA**  
 IRCA por Muestra



NIT:	Persona Prestadora: JUNTA ADMINISTRADORA DE ACUEDUCTO OLIVOS - SOCORRO
------	--

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Muestra No: 16	Código laboratorio: 577	Contramuestra pp: No
Fecha de toma: 13/03/2018 16:00:00	Fecha de recep. laboratorio: 14/03/2018 9:00:00	Fecha análisis laboratorio: 14/03/2018 9:30:00
Muestra Tomada por: Juan Carlos Razo Sanchez	Desinfectante: NO APLICA	Coagulante: NO APLICA
Análisis Solicitados: Físicoquímico, Microbiológico	Resultados para: Vigilancia	Tipo de muestra: Sin tratamiento

**INFORMACIÓN DEL LABORATORIO**

Código: 2449	Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Teléfono: (078) 870 19 80 Ext. 111 Ext. 122
Fax: (078) 870 19 80	Dirección: Carrera 20 No. 5 B-36	Email: saludhuila@hotmail.com
Página WEB:		

**INFORMACIÓN DEL SOLICITANTE**

Nombre: SECRETARIA DE SALUD DEPARTAMENTAL DEL HUILA	Departamento: Huila	Municipio: Neiva
---	---------------------	------------------

**INFORMACIÓN DEL PUNTO DE TOMA**

Departamento: Huila	Municipio: Agrado	Población: 0,00	Clase: Cabecera Municipal
Lugar: Vivienda Vereda Los Olivos		Descripción: GRIFO	Código punto: -1
Dirección: VEREDA LOS OLIVOS		GPS:	Fuente: QUESRADA EL SOCORRO
Concertado: No		Intradomiciliario: Si	

**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro residual libre	Colorimétrico de la DPD	0	mg Cl <sub>2</sub> /L	≥ 0,3 ≤ 2	No Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
Color aparente	Comparación visual	20	UPC	≥ 0 ≤ 15	No Aceptable
E.coli	Sustrato definido	0	UFC/100ml - NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
ph	Electrométrico	7,5	Unidades de PH	≥ 6,5 ≤ 9	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	4,9	UNT	≥ 0 ≤ 2	No Aceptable

\* Cuando se utilice la técnica de enzima sustrato y el resultado es "<1 microorganismo / 100cm<sup>3</sup>" o cuando se utilice la técnica Presencia-Ausencia y el resultado es "ausencia en 100cm<sup>3</sup>" se le asigna el valor de 0 "cero". Si se >1 o hay presencia el valor es >0

**ANÁLISIS ESPECIALES**

Característica	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
----------------	--------	-----------	----------	--------------------	-------------

**CARACTERÍSTICAS ADICIONALES\*\***

Característica	Método	Resultado	Unidades
----------------	--------	-----------	----------

\*\*IRCA sin tomar en cuenta las características adicionales no considerados en la resolución 2115 de 2007.

**OBSERVACIONES:**

NOTA: Según los parámetros analizados, la muestra de agua se clasifica en el nivel de riesgo: ALTO. Presenta valores para Color aparente, Turbiedad, Cloro residual libre, que la apartan de los valores aceptables desde el punto de vista Físicoquímico según la resolución 2115 del 2007 del MPS / MAVDT.

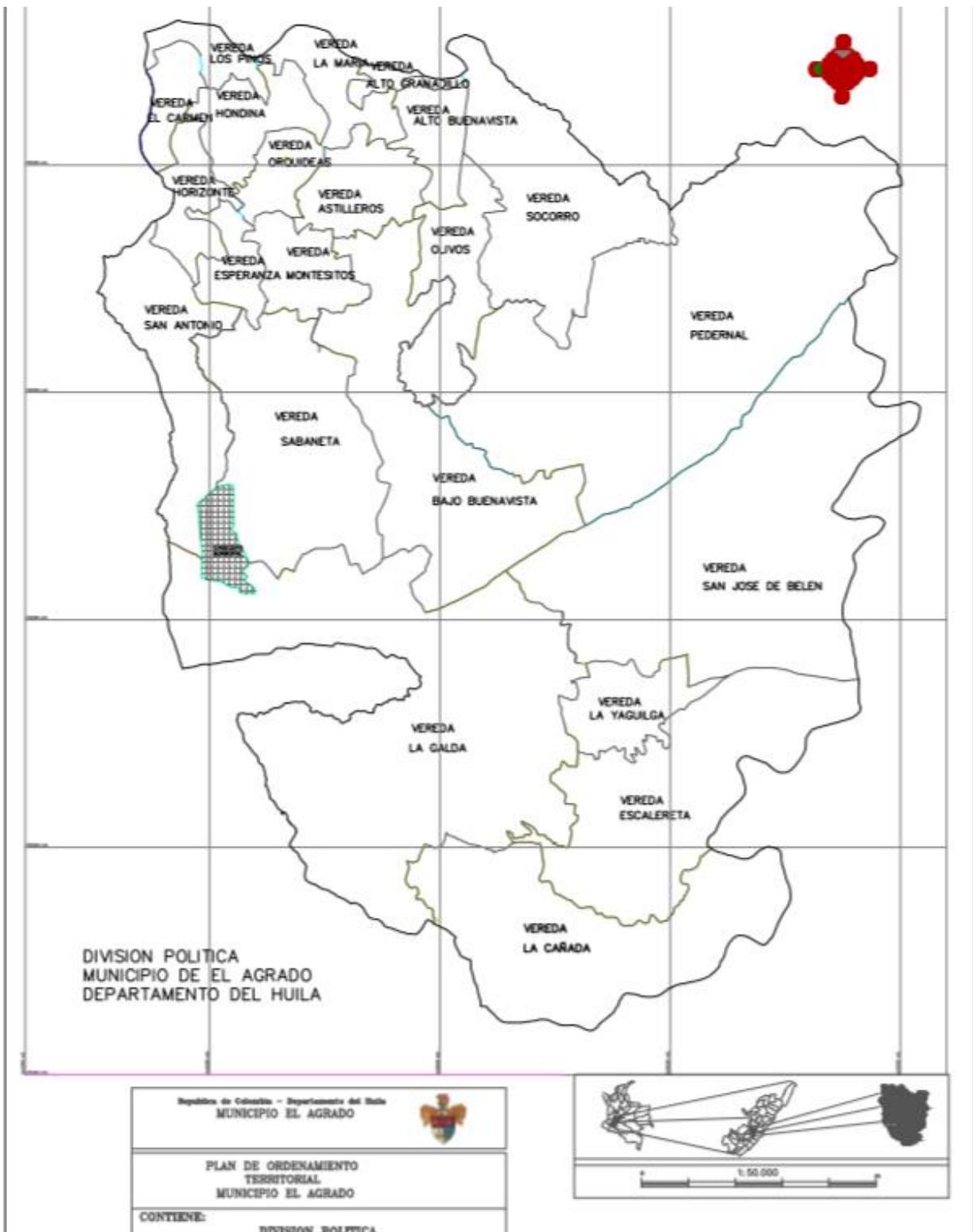
**CARACTERÍSTICAS ANALIZADOS: 6**

**Índice de Riesgo de la Calidad del Agua IRCA**

Características para IRCA: 6	IRCA BÁSICO: 46,45 %	IRCA ESPECIAL: 0,00 %	IRCA: 46,45 %
Nivel de riesgo: ALTO			

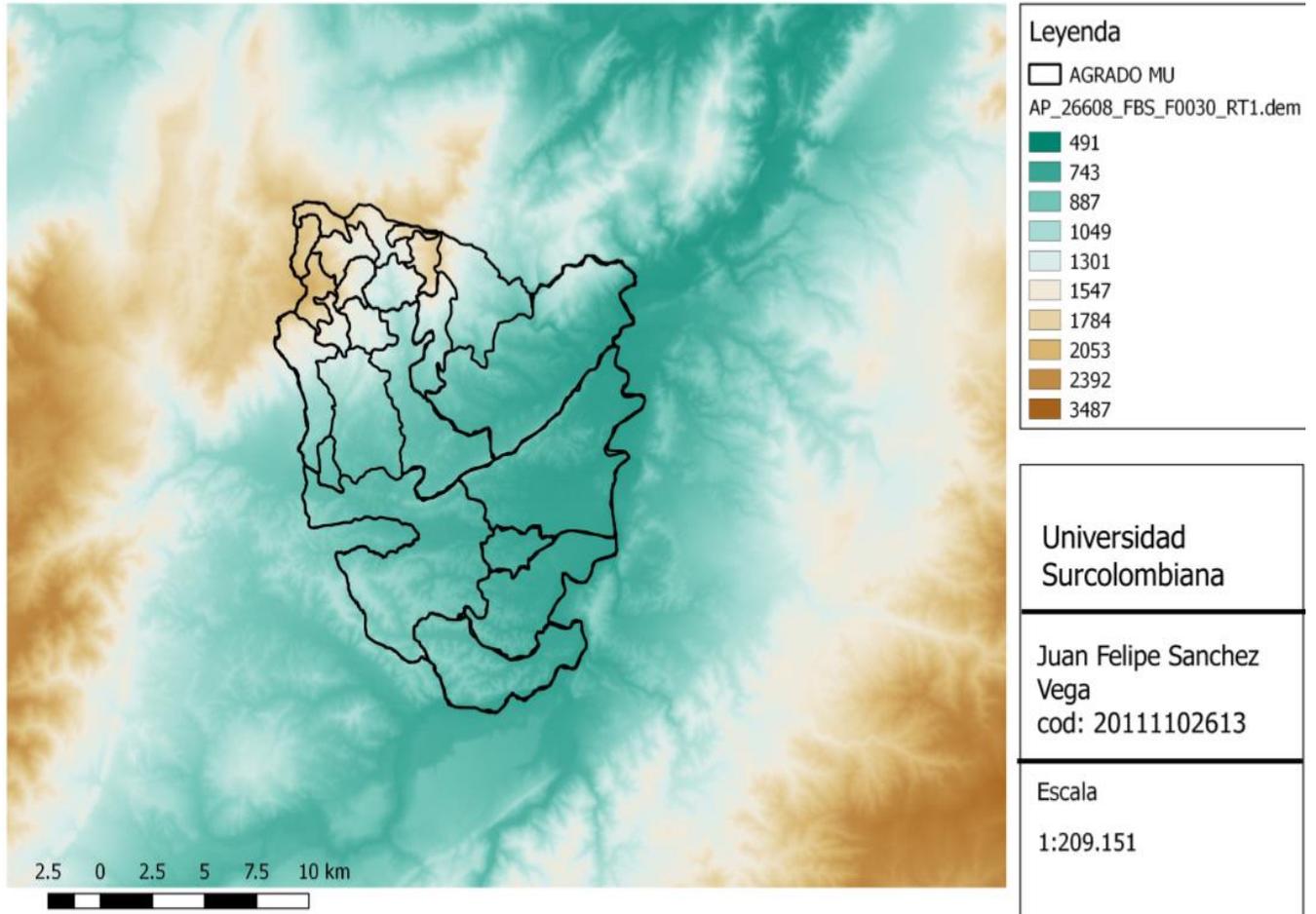
IRCA Básico: Según Cuadro 6 Art. 13 Res. 2115 de 2007  
 IRCA Penal: Según Parágrafo Art. 13 Res. 2115

Mapa 1. Distribución de las veredas del Municipio del Agrado



## Mapa 2. Mapa de Pendiente

### Mapa de Pendientes Agrado-Huila



### Modelación cultivo de Plátano suelo F

Meses		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	P	85,00	122,96	142,52	111,51	77,08	52,88	49,50	32,33	28,86	101,94	152,59	128,64
	ETP	124,78	112,70	115,43	111,92	109,26	107,30	116,34	137,92	137,26	126,17	111,73	107,99
	Kc Promedio	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
	UC mensual	94,83	85,65	87,73	85,06	83,04	81,55	88,42	104,82	104,32	95,89	84,91	82,07
	Almacenamiento sin corrección	9,02	56,16	74,44	46,10	13,69	-9,02	-19,27	-52,84	-55,81	25,70	87,33	66,22
	Almacenamiento con corrección	18,85	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20
<b>Riego</b>	SI/NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
	Cantidad	0,00	0,00	0,00	0,00	11,51	34,22	44,47	78,04	81,01	-0,50	0,00	0,00
<b>Drenaje</b>	SI/NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
	Cantidad	9,02	30,96	49,24	20,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	62,13	41,02

### Modelación cultivo de Aguacate suelo F

Meses		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	P	85,00	122,96	142,52	111,51	77,08	52,88	49,50	32,33	28,86	101,94	152,59	128,64
	ETP	124,78	112,70	115,43	111,92	109,26	107,30	116,34	137,92	137,26	126,17	111,73	107,99
	Kc Promedio	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
	UC mensual	91,09	82,27	84,26	81,70	79,76	78,33	84,93	100,68	100,20	92,10	81,56	78,83
	Almacenamiento sin corrección	12,18	58,96	77,91	49,46	16,97	-5,80	-15,78	-48,70	-51,69	29,49	90,68	69,46
	Almacenamiento con corrección	18,27	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20
<b>Riego</b>	SI/NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
	Cantidad	0,00	0,00	0,00	0,00	8,23	31,00	40,98	73,90	76,89	-4,29	0,00	0,00
<b>Drenaje</b>	SI/NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
	Cantidad	12,18	33,76	52,71	24,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	65,48	44,26

### Modelación cultivo de Piña suelo F

Meses		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	P	85,00	122,96	142,52	111,51	77,08	52,88	49,50	32,33	28,86	101,94	152,59	128,64
	ETP	124,78	112,70	115,43	111,92	109,26	107,30	116,34	137,92	137,26	126,17	111,73	107,99
	Kc Promedio	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
	UC mensual	44,92	40,57	41,55	40,29	39,33	38,63	41,88	49,65	49,41	45,42	40,22	38,88
	Almacenamiento sin corrección	58,35	107,59	126,17	96,42	62,95	39,45	32,82	7,88	4,65	81,72	137,57	114,96
	Almacenamiento con corrección	18,27	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20
<b>Riego</b>	SI/NO	NO	SI	SI	NO	NO	NO						
	Cantidad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	17,32	20,55	0,00	0,00	0,00
<b>Drenaje</b>	SI/NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI						
	Cantidad	58,35	82,39	100,97	71,22	37,75	14,25	7,62	0,00	0,00	56,52	112,37	89,76

### Modelación cultivo de Maracuyá suelo F

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
P	85,00	122,96	142,52	111,51	77,08	52,88	49,50	32,33	28,86	101,94	152,59	128,64	
ETP	124,78	112,70	115,43	111,92	109,26	107,30	116,34	137,92	137,26	126,17	111,73	107,99	
Kc Promedio	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	
UC mensual	118,54	107,07	109,66	106,32	103,80	101,94	110,52	131,02	130,40	119,86	106,14	102,59	
Almacenamiento sin corrección	-14,12	41,10	58,06	30,39	-1,52	-23,86	-35,82	-73,49	-76,34	7,28	71,65	51,25	
Almacenamiento con corrección	19,43	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	
<b>Riego</b>	SI/NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO
	Cantidad	33,54	0,00	0,00	0,00	26,72	49,06	61,02	98,69	101,54	17,92	0,00	0,00
<b>Drenaje</b>	SI/NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI
	Cantidad	0,00	15,90	32,86	5,19	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,45	26,05

### Modelación cultivo de Caña suelo F

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
P	85,00	122,96	142,52	111,51	77,08	52,88	49,50	32,33	28,86	101,94	152,59	128,64	
ETP	124,78	112,70	115,43	111,92	109,26	107,30	116,34	137,92	137,26	126,17	111,73	107,99	
Kc Promedio	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	
UC mensual	99,82	90,16	92,34	89,54	87,41	85,84	93,07	110,34	109,81	100,94	89,38	86,39	
Almacenamiento sin corrección	2,29	58,00	75,38	47,17	14,87	-7,76	-18,37	-52,81	-55,75	26,20	88,41	67,45	
Almacenamiento con corrección	17,12	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	
<b>Riego</b>	SI/NO	SI	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
	Cantidad	14,82	0,00	0,00	0,00	10,33	32,96	43,57	78,01	80,95	0,00	0,00	0,00
<b>Drenaje</b>	SI/NO	NO	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI
	Cantidad	0,00	32,80	50,18	21,97	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	63,21	42,25

### Modelación cultivo de Papaya suelo F

Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
P	85,00	122,96	142,52	111,51	77,08	52,88	49,50	32,33	28,86	101,94	152,59	128,64	
ETP	124,78	112,70	115,43	111,92	109,26	107,30	116,34	137,92	137,26	126,17	111,73	107,99	
Kc Promedio	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	
UC mensual	72,37	65,37	66,95	64,91	63,37	62,23	67,48	79,99	79,61	73,18	64,80	62,63	
Almacenamiento sin corrección	32,05	82,79	100,77	71,80	38,91	15,85	7,22	-22,46	-25,55	53,96	112,99	91,21	
Almacenamiento con corrección	19,43	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	25,20	
<b>Riego</b>	SI/NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO
	Cantidad	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,35	17,98	47,66	50,75	0,00	0,00	0,00
<b>Drenaje</b>	SI/NO	NO	SI	SI	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI
	Cantidad	32,05	57,59	75,57	46,60	13,71	0,00	0,00	0,00	0,00	28,76	87,79	66,01

**REGISTROS FOTOGRÁFICOS**







