

## 5. MUNICIPIO DE ARMERO GUAYABAL

### 5.1 ÁREA URBANA

#### 5.1.1 Información general del municipio de Armero Guayabal

INFORMACIÓN GENERAL MUNICIPIO				
Municipio	Armero Guayabal		Prestador del Servicio de Alcantarillado	Empresa de Servicios Públicos de Armero Guayabal ESPAG S.A. E.S.P. – Alcaldía municipal de Armero Guayabal
PSMV Aprobado	Si		Expediente	14127
Resolución aprobatoria	N° 2952 del 18 de noviembre de 2009			
Usuarios Acueducto	3166		Usuarios Alcantarillado	2962
Caudal Concesión (L/s)	45,74		Fuente de abastecimiento	Q. Jiménez
SZH	-Río Lagunilla y otros directos al Magdalena	Código	2125-03	Cuencas -Sabandija -Magdalena (Q. Seca) -Magdalena (Q. Cimarrona)
Cobertura de Alcantarillado	100%		Número de personas por unidad habitacional (DANE 2005)	4
Cobertura Acueducto	100%		Población Urbana (DANE 2015)	8441
Numero de Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas	1		Tipo de PTAR	1. Lagunas de Oxidación
Cobertura Sistema de Tratamiento	100%		% Eficiencias De Remoción	VER ANEXO NO. 4.7

**Tabla 1** Información General del Municipio.

**Fuente:** Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

VERTIMIENTOS ENCONTRADOS EN CAMPO					
N°	Descripción	ESTE	NORTE	Caudal (l/s)	Fuente Receptora
V1	Lagunas de oxidación	911568,36	1047004,51	39,00	Q. EL MALDITO
<b>TOTAL, CAUDAL DE VERTIMIENTOS (L/S)</b>					<b>39,00</b>

**Tabla 2** Puntos de Vertimientos y Caudales

**Fuente:** Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

De acuerdo al análisis del PSMV dentro de este se reportan los siguientes puntos de vertimiento:

1. Sub Sistema Antiguo reportado bajo las coordenadas X 909682,75 Y 1047173,38
2. Sub Sistema Nuevo reportado bajo las coordenadas X 911254,46 Y 1047152,42
3. PTAR Afluente reportado bajo las coordenadas X 911251,24 Y 1047088,50
4. PTAR Efluente reportado bajo las coordenadas X 911579,75 Y 1047004,0639, este se encontró y verifíco en campo con el nombre de: Vto. Lagunas de oxidación-coordenadas X 911568,36 Y 1047004,51 que vierte sobre la Q. El Maldito- Río sabandija.
5. La Pirámide, Vertimiento reportado sin coordenadas.
6. C.P Fundadores reportado bajo las coordenadas X 910960,00 Y 1055367,00 este vertimiento corresponde a un Centro poblado, este no aplica para el establecimiento de metas.
7. C.P Nuevo HORIZONTE reportado bajo las coordenadas X 911158,00 Y 1052602,00 este vertimiento corresponde a un Centro poblado, este no aplica para el establecimiento de metas.
8. C.P San Felipe reportado bajo las coordenadas X 908705,00 Y 1058220,00 este vertimiento corresponde a un Centro poblado, este no aplica para el establecimiento de metas.

De los ocho vertimientos (incluido tres centros poblados) reportados por el PSMV se pudo constatar que en la actualidad solo existe un punto de vertimiento correspondiente a la las lagunas de oxidación, al cual confluyen todas las aguas residuales generadas en el municipio para el año 2015. En cuanto a la proyección en la reducción de los puntos de vertimiento se señala que el municipio para el 2015 no tenía proyectado la eliminación de puntos de vertimiento.

<b>ANÁLISIS DE CONCENTRACIÓN EN DBO<sub>5</sub> Y SST OBTENIDOS PARA EL AÑO 2015 Vs. RESOLUCIÓN 631 DE 2015.</b>		
<b>Registro de Laboratorio N° 155 de 2015</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Concentración de vertimiento Saneado, a la salida del sistema: ([ ]: mg/L)</b>	<b>Concentración resolución 631 de 2015 ([ ]:mg/L)</b>
DBO <sub>5</sub>	13,6	90
SST	7,9	90
<b>Caudal de vertimiento Saneado (Q :L/s)</b>		<b>39,00</b>
<b>Parámetro</b>	<b>Concentración de vertimientos - Directos ([ ]: mg/L)</b>	<b>Concentración resolución 631 de 2015 ([ ]:mg/L)</b>
DBO <sub>5</sub>	101	90
SST	141	90
<b>Caudal de vertimiento directo (Q :L/s)</b>		<b>0</b>
<b>Caudal total vertido por el municipio (Q :L/s)</b>		<b>39,00</b>
<b>CARGA TOTAL VERTIDA MUNICIPIO (TON/AÑO)</b>	<b>DBO<sub>5</sub></b>	16,73
	<b>SST</b>	9,72
<b>CARGA TOTAL RESOLUCION 631 DE 2015 (TON/AÑO)</b>	<b>DBO<sub>5</sub></b>	110,69
	<b>SST</b>	110,69

**Tabla 3** Concentraciones (DBO<sub>5</sub> Y SST) Vs Resolución 631 de 2015

**Fuente:** Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

Se resalta que los valores presentados no son constantes; ello teniendo en cuenta que las condiciones al momento de toma de las muestras y/o aforos pueden variar dependiendo de variables como tiempo hora, clima, condiciones del terreno y características del vertimiento.

En la tabla 3 se observa que la carga contaminante vertida obtenida en campo para el año 2015 de DBO<sub>5</sub> registra un valor de (15,89 Ton/año) y para los SST un valor de (9,23 Ton/año); los cuales resultan ser menores con respecto a los valores de carga contaminante obtenida según los límites máximos permisibles establecidos por la resolución 631 de 2015, ya que para la DBO<sub>5</sub> registra un valor de (110,69 Ton/año) y para los SST con un valor de (110,69 Ton/año). Con base a esto se indica que el municipio estaría cumpliendo con lo estipulado según la resolución 631 de 2015.

<b>ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE CARGAS CONTAMINANTES PROYECTADAS EN LOS PSMV VS. MCARGAS CONTAMINANTES OBTENIDAS PARA EL AÑO 2015</b>				
<b>CARGAS (kg/d)</b>	<b>DBO<sub>5</sub> (Ton/año)</b>		<b>SST (Ton/año)</b>	
	Proyectada PSMV	Obtенidas en Campo	Proyectada PSMV	Obtенidas en Campo
Generada	296,50	124.22	230,20	173.42
Transportada	218,20	124.22	169,40	173.42
Tratada	210,20	124.22	162,20	173.42
Vertida	146,80	16.73	110,40	9.72
<b>CUMPLIMIENTO</b>	<b>SI CUMPLE</b>		<b>SI CUMPLE</b>	

**Tabla 4** Cargas contaminantes Proyectadas en los PSMV Vs Cargas contaminantes Obtenidas

**Fuente:** Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

Como se observa en la tabla 4 la carga vertida obtenida en campo tiene un valor de (15,89 Ton/año) para la DBO<sub>5</sub> y de SST un valor de (9,23 Ton/año), con respecto a la carga vertida proyectada en el PSMV, se encontró una gran diferencia ya que para la DBO<sub>5</sub> el municipio reportó un valor de (146,80 Ton/año) y de SST un valor de (110,40 Ton/año); ello refleja el incumplimiento por parte del municipio.

### 5.1.2 Índices de calidad del agua para el municipio de Armero Guayabal - Zona Urbana

Una vez evaluado el estado del municipio respecto al cumplimiento de la Resolución 631 de 2015, se prosigue con la metodología establecida dentro del documento de “metas de reducción de carga contaminante para el departamento del Tolima”, en el cual se determina que se debe evaluar seguido de la Resolución 631 de 2015, el estado de las fuentes hídricas receptoras de vertimientos en términos de calidad a través del índice de calidad del Agua ICA fisicoquímico, adoptando la metodología establecida por el instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales IDEAM, en donde se calificó cada una de las fuentes hídricas en una de las 5 categorías del ICA y los índices de contaminación por Materia Orgánica (ICOMO) y Sólidos Suspendidos (ICOSUS); para con ello determinar el estado actual y el comportamiento frente a los vertimientos que existen sobre dichas fuentes; para así finalmente establecer la meta de reducción de carga contaminante del municipio enfocada en propender por el mejoramiento y recuperación de la calidad de las fuentes hídricas receptoras de los vertimientos del municipio, siendo así a continuación se muestra el análisis de los índices mencionados anteriormente:

<b>ICA - MUNICIPIO DE ARMERO GUAYABAL</b>				
<b>NOMBRE_ESTACIÓN_TRAMO</b>	<b>FUENTE HIDRICA</b>	<b>MUNICIPIO</b>	<b>ICA</b>	<b>Calificación ICA</b>
AGUAS ARRIBA DEL CASCO URBANO	Q. EL MALDITO	ARMERO GUAYABAL	0,86	<b>ACEPTABLE</b>
AGUAS ABAJO ANTES DE LA DESEMBOCADURA AL RIO SABANDIJA	Q. EL MALDITO	ARMERO GUAYABAL	0,65	<b>REGULAR</b>

**Tabla 5** ICA-Índice de Calidad del Agua

**Fuente:** Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

La calidad de la Q. El Maldito se ubicó en la categoría ACEPTABLE en el punto AGUAS ARRIBA DEL CASCO URBANO tal cual se evidencia en la tabla N° 5 es decir antes del vertimiento de la PTAR, pero en el punto aguas abajo antes de la desembocadura al río Sabandija se ubica en una categoría REGULAR lo que indica que el vertimiento hecho por la PTAR está afectando la calidad de la fuente.

ICOMO - MUNICIPIO DE ARMERO GUAYABAL				
NOMBRE_ESTACIÓN_TRAMO	FUENTE HIDRICA	MUNICIPIO	ICOMO	CONTAMINACION-CALIDAD SEGÚN ICO
AGUAS ARRIBA DEL CASCO URBANO	Q. EL MALDITO	ARMERO GUAYABAL	0,16	NINGUNA
AGUAS ABAJO ANTES DE LA DESEMBOCADURA AL RIO SABANDIJA	Q. EL MALDITO	ARMERO GUAYABAL	0,72	ALTA

**Tabla 6** ICOMO-Índice de Contaminación por Materia Orgánica

**Fuente:** Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

En cuanto al ICOMO se resalta que la Q. El Maldito aguas arriba del casco urbano presenta un grado de contaminación NINGUNA, sin embargo, aguas abajo del antes de la desembocadura del rio sabandija su grado de contaminación por materia orgánica es ALTA.

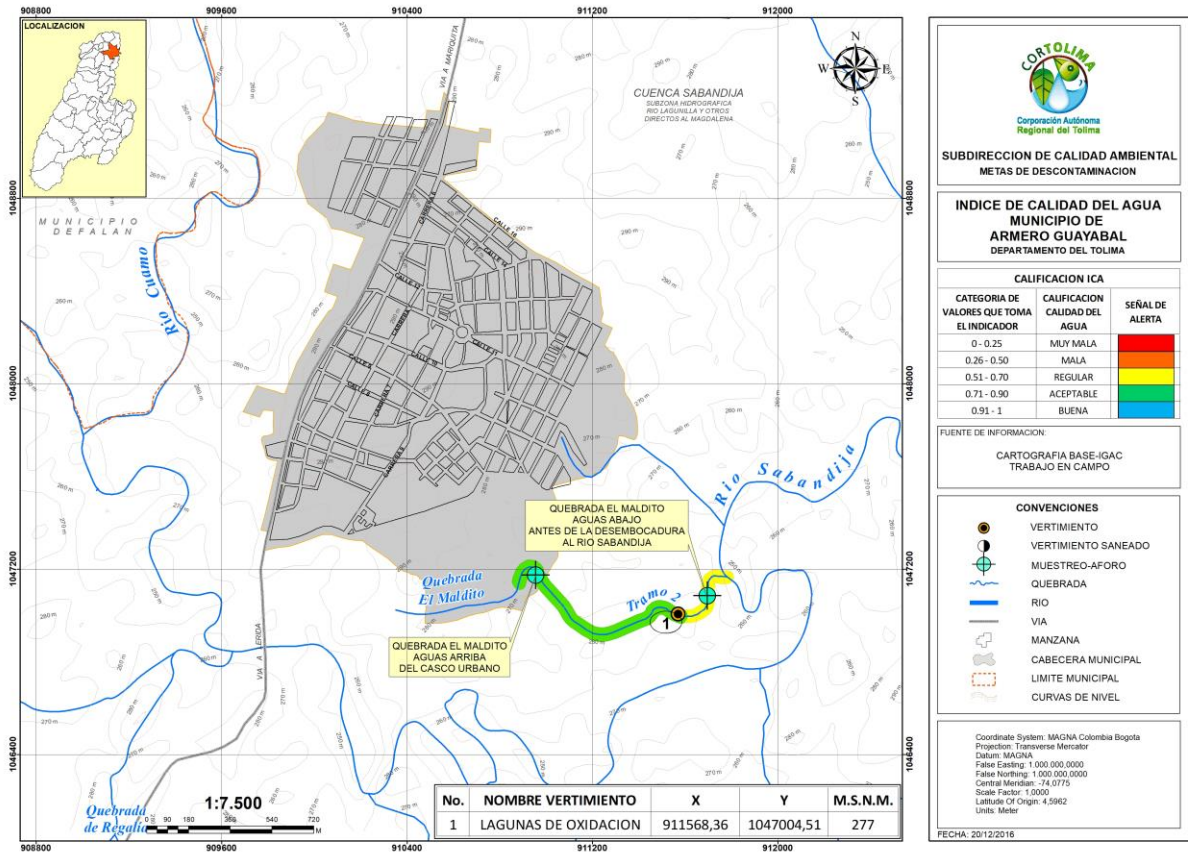
ICOSUS - MUNICIPIO DE ARMERO GUAYABAL				
NOMBRE_ESTACIÓN_TRAMO	FUENTE HIDRICA	MUNICIPIO	ICOSUS	CONTAMINACION-CALIDAD SEGÚN ICO
AGUAS ARRIBA DEL CASCO URBANO	Q. EL MALDITO	ARMERO GUAYABAL	0,02	NINGUNA
AGUAS ABAJO ANTES DE LA DESEMBOCADURA AL RIO SABANDIJA	Q. EL MALDITO	ARMERO GUAYABAL	0,02	NINGUNA

**Tabla 7** ICOSUS- Índice de Contaminación por Sólidos Suspendidos.

**Fuente:** Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

En el ICOSUS se mantiene un grado de contaminación con calificación "NINGUNA", esto debido a que sobre esta fuente no hay agentes naturales o antrópicos que le aporten grados de sólidos suspendidos considerables que puedan llegar a causar grandes alteraciones.

## UBICACIÓN DE PUNTOS DE VERTIMIENTO, AFOROS Y MUESTREOS EN EL MUNICIPIO DE ARMERO GUAYABAL



**Figura 1.** Ubicación puntos de vertimientos Municipio de Armero Guayabal Tolima – Años línea base 2015-2018.

**Fuente:** Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

### 5.1.3. Propuesta de metas de reducción de carga contaminante del municipio de Armero Guayabal - Zona Urbana

Se estableció la meta para el municipio de Armero Guayabal bajo el criterio de cálculo establecido por el grupo de metas de descontaminación basado en el índice de Calidad del Agua ICA Físicoquímico, dicha meta se determinó tanto para el municipio en su totalidad como para las fuentes receptoras de los vertimientos (aguas residuales) en este caso Quebrada el Maldito.

La metodología y procedimiento al detalle del cálculo de la meta de reducción de carga, se encuentra en el documento principal de metas de descontaminación del departamento del Tolima. se muestra a continuación, un resumen y aspectos relevantes del cálculo y establecimiento de esta.

**PROPUESTA DE METAS DE REDUCCION DE CARGA CONTAMINANTE PARA EL MUNICIPIO Y QUEBRADA EL MALDITO- CON BASE AL INDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA)**

AÑO	LINEA BASE							
	2015		2016		2017		2018	
POBLACION (hab)	9.299		8.999		8.703		8.410	
CAUDAL (L/seg)	39,00		37,74		36,50		35,27	
Cobertura de Alc. (%)	100							
CARGAS CONTAMINANTES TON/AÑO	DBO <sub>5</sub>	SST	DBO <sub>5</sub>	SST	DBO <sub>5</sub>	SST	DBO <sub>5</sub>	SST
Generada	124.22	173.42	120.21	167.82	116.26	162.30	112.34	156.84
Colectada	124.22	173.42	120.21	167.82	116.26	162.30	112.34	156.84
Tratada	124.22	173.42	120.21	167.82	116.26	162.30	112.34	156.84
Vertida	16.73	9.72	16.19	9.40	15.65	9.09	15.13	8.79

**Tabla 8** línea base año 2015-2018.

**Fuente:** Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

AÑO	PROYECCIONES DE CARGAS CONTAMINANTES									
	2019		2020		2021		2022		2023	
POBLACION (hab)	8.120		7.833		7.548		7.267		6.989	
CAUDAL (L/seg)	34,06		32,85		31,66		30,48		29,31	
CARGAS CONTAMINANTES TON/AÑO	DBO <sub>5</sub>	SST	DBO <sub>5</sub>	SST	DBO <sub>5</sub>	SST	DBO <sub>5</sub>	SST	DBO <sub>5</sub>	SST
Generada**	108.47	151.43	104.64	146.08	100.83	140.76	97.08	135.52	93.36	130.34
Colectada**	108.47	151.43	104.64	146.08	100.83	140.76	97.08	135.52	93.36	130.34
Tratada	108.47	151.43	104.64	146.08	100.83	140.76	97.08	135.52	93.36	130.34
Por Verter	15.47	8.99	14.81	8.60	14.20	8.25	13.63	7.92	13.12	7.62
Meta de reducción propuesta %	4.41%	4.41%	8.50%	8.50%	12.29%	12.29%	15.78%	15.78%	18.97%	18.97%

**Tabla 9** propuesta de reducción de carga contaminante 2019-2023.

**Fuente:** Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.

\*\* Meta ajustada conforme a lo descrito en el numeral 5.8.3 variable – comparación carga contaminante total del municipio vs Resolución N° 631 en términos de carga (Ver 5.8.3.1 y 5.8.3.2) del documento propuesta de metas de reducción de carga contaminante Tomo I.

Con la meta propuesta anteriormente tiene el fin de recuperar la calidad de la fuente hídrica receptora de vertimientos del municipio, en este caso la Quebrada el Maldito, la cual se le evidencio tras el índice de calidad del agua ICA su gran afectación una vez confluye en ella el vertimiento proveniente de las lagunas de oxidación del municipio.

**5.1.4 Propuesta de metas de reducción por puntos de vertimiento a reducir y/o sanear del municipio de Armero Guayabal - Zona Urbana**

MUNICIPIO	META DE REDUCCIÓN POR VERTIMIENTOS A REDUCIR QUINQUENIO 2019-2023				
	2019	2020	2021	2022	2023
Vtos. Existentes / Vtos. A reducir					
Armero Guayabal	1	1	1	1	1
	0	0	0	0	0

**Tabla 10** Puntos de vertimiento a reducir.

**Fuente:** Grupo Establecimiento de metas de descontaminación.



Punto de vertimiento proveniente de la PTAR del municipio.

NOTA: Dadas las condiciones del municipio de Armero Guayabal se recomienda que para su casco urbano pasen de tener un PSMV y se solicite el permiso de vertimientos correspondiente, no obstante, el PSMV deberá de seguir siendo ejecutado para la zona rural.

**5.1.5 Evaluación de la propuesta presentada por el usuario.**

Dando cumplimiento a lo establecido en la Resolución 0408 del 20 de febrero del 2018 de CORTOLIMA, se realizó el taller de recepción y presentación de propuesta para los usuarios sujetos al cobro de tasa retributiva en el auditorio principal de la corporación en donde el municipio de Armero Guayabal asistió, sin embargo no presentaron propuesta escrita; los funcionarios asistentes dieron a conocer que se habían realizado algunas actividades de optimización de las lagunas de oxidación factor que se presume por los funcionarios de la Empresa de Servicios Públicos de Armero Guayabal ESPAG S.A. E.S.P ha mejorado la calidad de la fuente hídrica receptora del vertimiento de las lagunas, en este caso la quebrada El Maldito, sin embargo, se llevó acabo la revisión del ultimo monitoreo realizado a la PTAR del municipio de armero guayabal (Registro N° 333 del 25 de septiembre del 2017) y a la fuente hídrica receptora donde calculando el índice de calidad del agua fisicoquímico - ICA no se observó una mejora de este, puesto que la DQO se encontraba en un rango superior.

Con base en lo mencionado se tendrá en cuenta la propuesta de metas de reducción de carga contaminante propuesta por la Corporación, la cual propende por la conservación y preservación de las fuentes hídricas del Departamento y está acorde a lo establecido en la normativa nacional ambiental como el Decreto 2667 del 2012 (compilado en el 1076 del 2015) y la Resolución 631 del 2015 que establece los valores límites máximos permisibles para DBO<sub>5</sub> y SST en fuentes hídricas superficiales.