

# **ALCALDÍA MUNICIPAL DE CUNDAY**

## **ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL**

### **DOCUMENTO TÉCNICO V**

#### **ESTUDIO HIDROLÓGICO, CARACTERIZACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FÍSICO- QUÍMICA DEL AGUA**

**IBAGUÉ, AGOSTO DE 2002**

**EPIMENIO HERNANDO LOZANO**  
**ALCALDE POPULAR 2001-2003**

**LUIS JORGE MARTÍNEZ CADENA**  
**Interventor**

**GRUPO CONSULTOR**

**GERARDO CHAVARRO MUÑOZ I.F.**  
**Coordinador Proyecto**

**CAROLINA BUITRAGO. Geóloga**

**CAROLINA LÓPEZ. Geóloga**

**BALMORES SILVA. Adm.**

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

---

**TABLA DE CONTENIDO**

	<b>PÁG.</b>
1. ESTUDIO HIDROLÓGICO	6
1.1. ANTECEDENTES	6
1.2. GENERALIDADES	6
1.3. EVALUACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA	6
1.3.1. Fuentes Hídricas que Abastecen Acueductos	8
1.3.2. Fuentes Hídricas Alternas	11
1.3.3. Acueducto Urbano y Veredales	12
1.3.4. Veredas Sin Acueducto	15
1.3.5. Demanda de Agua	15
1.3.6. Concesiones de Agua	16
1.3.6.1. Usos del Agua Concesionada	16
1.4. CARACTERIZACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES	19
1.4.1. Generalidades	19
1.4.2. Objetivos	20
1.4.3. Zona de Estudio	20
1.4.4. Marco Teórico	21
1.4.5. Metodología	23
1.4.6. Resultados	23
1.4.7. Análisis e Interpretación de Resultados	23
1.4.7.1. Quebrada San Pablo	24
1.4.7.2. Quebrada Gaverala	24
1.4.7.3. Quebrada La Tigra	24
1.4.7.4. Quebrada El Coco	25
1.4.7.5. Quebrada La Enramada	25
1.4.7.6. Quebrada Juan López	26
1.4.7.7. Quebrada La Laja	26
1.4.7.8. Quebrada Santa Isabel	26
1.4.7.9. Quebrada Aguas Claras	27
1.4.7.10. Quebrada La Carbonera	27
1.4.7.11. Quebrada Grande o Santa Inés	28
1.4.7.12. Quebrada Santana	28
1.4.7.13. Quebrada El León	28
1.4.7.14. Quebrada La Montosa	29
1.4.7.15. Acueducto Municipal	29
1.4.8. Conclusiones y Recomendaciones	30
1.4.9. Análisis Bacteriológico de Aguas	31

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

---

**LISTA DE TABLAS**

	<b>Pág.</b>	
Tabla 1	Red Hídrica del Municipio de Cunday - Tolima	7
Tabla 2	Microcuencas que Abastecen Acueductos en el Municipio de Cunday - Tolima	11
Tabla 3	Fuentes Hídricas Alternas, Municipio de Cunday - Tolima	12
Tabla 4	Relación de Oferta - Demanda de Agua Para el Consumo Humano del Municipio de Cunday - Tolima	17
Tabla 5	Cuencas, Microcuencas y Caudales Concesionados por CORTOLIMA en el Municipio de Cunday - Tolima. 2002	19
Tabla 6	Sitios de Muestreo. Municipio de Cunday - Tolima	21
Tabla 7	Métodos Utilizados para los Análisis Físico - Químico de Corrientes Superficiales	22
Tabla 8	Concentraciones Permisibles para Aguas con Destino al Consumo y Uso Doméstico Según Leyes Colombianas	22
Tabla 9	Sitios de Muestreo. Municipio de Cunday - Tolima	31

# **ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

---

## **1. ESTUDIO HIDROLÓGICO**

### **1.1. ANTECEDENTES**

A través del tiempo el agua se constituye en un elemento esencial para la vida, ya que es vital para el consumo humano, el cultivo del campo y actividades de carácter productivo, de ahí que es importante determinar si la cantidad de agua que posee una zona cubre las necesidades propias, que le permitan el desarrollo económico y social.

Por tal razón, para el Municipio de Cunday ha realizado una evaluación de los recursos hídricos para determinar si estos suplen las necesidades de la región.

### **1.2. GENERALIDADES**

La red hídrica del Municipio de Cunday, pertenece a la cuenca hidrológica del río Cunday, esta es la corriente superficial más importante para el Municipio, drena de Norte a Sur, allí tributan las quebradas La Enramada y El Coco, principales fuentes hídricas, porque abastecen el acueducto de la Cabecera Municipal. También tributan a esta corriente hídrica el río Vichía, que conforma una subcuenca importante, ya que es receptora de varias microcuencas que abastecen acueductos veredales.

Además, se encuentra otra subcuenca importante, como es la del río Cuiñde, río que drena de este a sudoeste, conformada por varias corrientes hídricas utilizadas para el consumo humano. En la parte sur drena la quebrada Bajas, formando otra subcuenca importante. Ver Tabla 1.

### **1.3. EVALUACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA**

Para poder determinar si la disponibilidad de agua del Municipio es suficiente, se realizó un análisis hidrológico a las microcuencas que abastecen el acueducto de la Cabecera Municipal y las que abastecen acueductos veredales; como también las corrientes hídricas que pueden considerarse como posibles fuentes alternas de abastecimiento de agua a un mediano o largo plazo.

En la revisión de datos históricos se encontró que el municipio no posee registros de mediciones de caudal para las corrientes superficiales que abastecen de agua a la población. Por eso el caudal registrado se determinó por medio de la ecuación universal de suelos de los E.U. y el programa caudal 3 de la E.T.S.I. de Montes (Mérida- Venezuela), donde se utilizan datos de precipitación, cobertura vegetal y suelos que permite obtener un caudal de escurrimiento expresado en mm, caudal expresado luego en Lt. /seg.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

7

Tabla 1 Red Hídrica del Municipio de Cunday - Tolima

No.	CUENCA	No.	SUBCUENCA	No.	MICROCUENCA	No.	MICROCUENCA	ÁREA (Has.)		
1	Río Cunday	1.1			Qb. Santa Inés	1.1.1	Qb. Las piñas	624,20		
		1.2			Qb. La Enramada			449,20		
		1.3			Qb. El Coco			177,60		
		1.4			Qb. Juan López			694,9		
		1.5	Qb. El Reves	1.5.1	Qb. La Laja			166,30		
		1.6			Qb. La Melcocha			273,30		
		1.7			Qb. La Cruz			213,30		
		1.8			Qb. Las Mesas			1.064,30		
		1.9	Tributario directos						17.692,20	
		1.10	Río Vichía	1.10.1					Qb. La Calera	3,60
				1.10.2			Qb. Las Moscas	1.10.2.1		1.508,30
				1.10.3			Qb. La Montosa			65,10
				1.10.4			Qb. Agua Blanca	1.10.4.1	Qb. El Cesto	839,60
				1.10.5			Qb. La Vieja			686,30
				1.10.6			Qb. Santana	1.10.6.1	Qb. Santa Isabel	2.070,8
				1.10.7			Qb. Montecristo			183,90
				1.10.8			Qb. Alto Cielo			336,50
				1.10.9			Tributarios directos			6.642,20
		1.11	Río Cuinde	1.11.1			Qb. La Yuca			1.440,5
				1.11.2			Qb. San Pablo			358,7
				1.11.3			Río Cuinde Negro			2.033,8
				1.11.4			Tributarios directos			4.533,8
		1.12	Quebrada Bajas (Torres)	1.12.1			Qb. Aguas Claras			294,2
				1.12.2				1.12.3.1	Qb. Gaverala	78,80
				1.12.4			Tributarios directos			6.021,6

FUENTE: MUNICIPIO DE CUNDAY - TOLIMA

---

### **1.3.1. Fuentes Hídricas que Abastecen Acueductos**

Las fuentes hídricas que abastecen los distintos acueductos en el Municipio son las siguientes:

- **Quebrada Santa Inés:** Esta corriente superficial nace en la parte norte del Municipio en la Vereda El Recreo, posee un área de 495,90 Has. una longitud de 3.55 km. y una pendiente promedio 22.53%, abastece de agua al acueducto del Centro poblado Varsovia.
- **Quebrada Las Piñas:** El cauce natural nace en la parte norte del Municipio en la Vereda El Rodeo, tiene un área de 128,30 Has. una longitud de cauce principal de 3.27 km. y pendiente promedio del 15.29%, es la fuente de abastecimiento del acueducto de la Vereda Florida Alto Cunday.
- **Quebrada La Calera:** Esta corriente superficial nace en el norte del Municipio, y desemboca en el río Cunday, la microcuenca tiene una superficie de drenaje de 3,60 Has. una longitud del cauce principal de 0.85 km. y pendiente promedio de 35.29%, abastece de agua al acueducto de la Vereda El Rodeo.
- **Quebrada La Carbonera:** Este cauce natural nace en el noreste del Municipio en la Vereda La Hoya Santa Isabel, desemboca en la quebrada Las Moscas, tiene un área de 247 Has., una longitud de cauce principal de 3.17 km. y pendiente promedio de 14.20%, abastece de agua al acueducto de la Vereda Las Catorce.
- **Quebrada El Cesto:** Esta corriente superficial nace en el noreste del Municipio en la Vereda San Francisco, posee un área de 259 Has. una longitud de cauce principal de 3.65 km. y una pendiente promedio del 12.33%, abastece de agua al acueducto de las Veredas Agua Blanca Diviso y Agua Blanca El Roble.
- **Quebrada la Montosa:** Cauce natural que nace en el Nor-Este del Municipio en la Vereda La Pepina, tiene un área de 65,10 Has. una longitud de cauce principal de 2.08 km. y pendiente promedio del 14.42%, el acueducto del Centro poblado La Aurora se beneficia de las aguas de esta corriente.
- **Quebrada La Vieja:** Esta corriente superficial nace en el Norte del Municipio y desemboca en el río Vichía, posee un área de 686,30 Has. una longitud de cauce natural de 5.17 km. y pendiente promedio del 7.73%, abastece de agua al acueducto de la Vereda Las Margaritas.
- **Quebrada Alto Cielo:** Este cauce natural nace en el Nor-Este del Municipio y desemboca en el río Vichía, posee un área de 336,50 Has. una longitud de

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

9

---

cauce principal de 2.73 km. y una pendiente promedio del 16.48%, abastece de agua al acueducto Vereda El Bethel.

- **Quebrada Montecristo:** Esta corriente superficial nace en el este del Municipio desembocando en el río Vichía, posee un área de 183,90 Has., longitud de cauce principal de 3.53 km., pendiente promedio del 11.33%, abastece de agua al acueducto de la Vereda Potrero Díaz.
- **Quebrada Santa Isabel:** Este cauce natural nace en el este del Municipio tiene un área de 363,70 Has., una longitud de cauce principal de 3.85 km., una pendiente promedio del 7.79%, abastece de agua al acueducto de la Vereda Mesa de Betulia.
- **Quebrada La Enramada:** Corriente superficial que nace en el noroeste del Municipio en la Vereda El Páramo, tiene un área de 449,20 Has., longitud de cauce principal de 3.5 km. y una pendiente promedio del 14.28%, abastece de agua al acueducto de la Cabecera Municipal.
- **Quebrada El Coco:** Cauce Natural que nace en el noroeste del Municipio en la Vereda La Frontera, posee un área de 177,60 Has., una longitud de cauce principal de 2.78 km. y una pendiente promedio del 17.98%, abastece también al acueducto de la Cabecera Municipal.
- **Quebrada La Melcocha:** Esta corriente superficial nace en el norte del Municipio en la Vereda Parroquia Vieja, tiene un área de 273,30 Has., longitud de cauce principal de 3.30 km. y una pendiente promedio del 10.60%, el acueducto de la Vereda Guasimal es abastecido por esta corriente.
- **Quebrada Juan López:** Esta corriente superficial nace en la Vereda El Páramo, posee un área de 694,90 Has., longitud de cauce principal de 2.93 km. y una pendiente promedio del 17.06%, abastece de agua al acueducto de la Vereda La Victoria.
- **Quebrada La Laja:** Cauce Natural que nace en el oeste del Municipio, tiene un área de 166,30 Has., una longitud de cauce principal de 2.87 km., pendiente promedio del 17.42%, esta quebrada abastece de agua al acueducto de la Vereda El Revés.
- **Quebrada Santana:** Corriente superficial nace en el oeste del Municipio desemboca el río Vichía, posee un área de 1.707,1Has., longitud de cauce principal de 10.70 km., pendiente promedio del 37.38%, esta corriente abastece de agua al acueducto de la Vereda Buenavista.
- **Quebrada San Pablo:** Este cauce natural nace en el sudeste del Municipio, la cuenca tiene un área de 358,70 Has., una longitud de cauce principal de 5.20

## ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA

10

---

km. pendiente promedio del 9.61%, abastece de agua al acueducto del Centro Poblado Rural San Pablo.

- **Quebrada La Yuca:** Esta corriente superficial nace en el sudeste del Municipio, la cuenca tiene una superficie de 1.440,50 Has. una longitud de cauce principal de 4.63 km., con pendiente promedio del 7.63%, abastece de agua al acueducto de la Vereda El Cuinde.
- **Quebrada Aguas Claras:** Cauce natural que nace en el sudeste del Municipio, la cuenca tiene un área de 294,20 Has., longitud de cauce principal de 3.65 km. y una pendiente promedio del 10.95%, abastece de agua al acueducto del Centro Poblado Rural Valencia.
- **Quebrada Bajas (Torres):** Cauce Natural que nace en el sur del Municipio, tributa al río Cunday. Posee un área de 6.021,6 Has., una longitud de cauce principal de 18.33 km. y pendiente promedio del 30.00%.
- **Río Vichía:** Corriente superficial nace en el noreste del Municipio, posee un área de 6.642,20 Has., una longitud de cauce principal de 22.88 km. y pendiente promedio del 30.97%, abastece de agua al acueducto de la Vereda San Vicente.
- **Río Cuinde:** Esta corriente superficial se forma de la unión de los ríos Cuinde Negro y Cuinde Blanco en el sector este del Municipio, tiene un área de 4.533,8 Has. longitud de cauce principal de 16.14 km. y una pendiente promedio del 24.78%, el acueducto de la Vereda Chicalá se abastece de esta corriente.
- **Quebrada Gaverala:** Cauce natural que nace en el sudeste del Municipio, tiene un área de 78,8 Has. una longitud de cauce principal de 2.50 km. y pendiente promedio del 18.00%, el acueducto de la Vereda Gaverales es abastecido de agua por esta quebrada.

Es de anotar que el Centro Poblado Rural Tres Esquinas posee acueducto, abastecido por la quebrada La Tigra, ubicado en el Municipio de Villarica. También las Veredas La Vega del Cuinde, La Unión y Cimalta tienen un acueducto regional abastecido por el río Lindo, ubicado en el Municipio de Villarica; lo mismo que la Vereda La Profunda posee acueducto abastecido por el río Ocoa, ubicado en este Municipio.

Además, en la actualidad las demás Veredas del Municipio no poseen acueductos y el agua que utilizan para el consumo humano y actividades económicas, la captan directamente de quebradas cercanas.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

La Tabla 2, presenta las características hidrológicas de estas corrientes superficiales y en el Anexo 10, Mapa de Cuencas Hidrográficas se muestra la ubicación espacial en el Municipio.

Tabla 2 Microcuencas que Abastecen Acueductos en el Municipio de Cunday - Tolima

<b>No.</b>	<b>CAUCE NATURAL</b>	<b>ÁREA MICRO-CUENCA (Has.)</b>	<b>LONGITUD CAUCE PRINCIPAL (Km.)</b>	<b>PENDIENTE PROMEDIO (%)</b>	<b>CAUDAL OFERTA (Lt./seg.)</b>
1	Qb. Santa Inés	495,90	3.55	22.53	9.79
2	Qb. Las Piñas	128,30	3.27	15.29	7.33
3	Qb. La Calera	3,60	0.85	35.29	6.20
4	Qb. La Carbonera	247,00	3.17	14.20	7.55
5	Qb. El Cesto	259	3.65	12.33	14.20
6	Qb. La Montosa	61,10	2.08	14.42	12.57
7	Qb. La Enramada	449,20	3.50	14.28	26.04
8	Qb. El Coco	177,60	2.78	17.98	18.00
9	Qb. La Melcocha	273,30	3.30	10.60	7.33
10	Qb. La Laja	166,30	2.87	17.42	6.85
11	Qb. Juan López	694,90	2.93	17.06	6.20
12	Qb. La Vieja	686,30	5.17	7.73	10.00
13	Qb. Alto Cielo	336,50	2.73	16.48	8.75
14	Qb. Montecristo	183,90	3.53	11.33	7.20
15	Qb. Santa Isabel	363,70	3.85	7.79	8.30
16	Qb. Santana	1.707,10	10.70	37.38	9.20
17	Qb. San Pablo	358,70	5.20	9.61	9.10
18	Qb. La Yuca	1.440,50	4.63	7.63	7.33
19	Qb. Agua Clara	294,20	3.65	10.95	9.25
20	Qb. Gaverala	78,80	2.50	18.00	7.21
21	Qb. Bajas (Torres)	6.021,60	18.33	30,00	18.20
22	Río Vichía	6.642,20	22.88	30.97	17.25
23	Río Cuinde	4.533,80	16.14	24.78	26.20

FUENTE: MUNICIPIO DE CUNDAY - TOLIMA

**1.3.2. Fuentes Hídricas Alternas**

Para el análisis de estas fuentes hídricas se tomaron como referencia los cauces naturales que se encuentran cerca de concentraciones de población, que posean un caudal significativo y el tamaño del área que drenan sea significativo. Las principales características son las siguientes:

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

12

- **Río Cunday:** Esta corriente superficial nace en el norte del Municipio, drenándolo de norte a sur, hasta desembocar en el embalse de hidroprado. La cuenca tiene una superficie de 17.692,20 Has., una longitud de cauce principal de 48.06 km. y una pendiente promedio del 24.96%.
- **Quebrada La Cruz:** Cauce Natural que nace en el oeste del Municipio, en la Vereda El Páramo, posee un área de 213,30 Has., una longitud de cauce principal de 4.50 km. y pendiente promedio del 11.11%.
- **Quebrada El Revés:** Esta corriente superficial nace en el oeste del Municipio, tiene un área de 2.819,8 Has., longitud de cauce principal de 8.80 km. y pendiente promedio del 2.27%.
- **Quebrada Las Mesas:** Corriente Superficial que nace en el oeste del Municipio, presenta una superficie de 1.064,30 Has., longitud de cauce principal de 3.20 km. y pendiente promedio del 6.25%.

En la Tabla 3 se presentan las principales características hidrológicas de estos cauces naturales y en el Anexo 10, Mapa de Cuencas Hidrográficas se detalla la ubicación espacial de estas microcuencas en el Municipio.

Tabla 3 Fuentes Hídricas Alternas, Municipio de Cunday - Tolima

No.	CAUCE NATURAL	ÁREA (Has.)	LONGITUD CAUCE PRINCIPAL (Km.)	PENDIENTE PROMEDIO (%)	CAUDAL OFERTA (Lt./seg.)
1	Río Cunday	17.692,20	48.06	24.96	35.88
2	Qb. La Cruz	213,30	4.50	11.11	8.60
3	Qb. El Revés	2.819,8	8.80	2.27	16.20
4	Qb. Las Mesas	1.064,30	3.20	6.25	9.75

FUENTE: MUNICIPIO DE CUNDAY - TOLIMA

### 1.3.3. Acueducto Urbano y Acueductos Veredales

En el Municipio de Cunday la Cabecera Municipal posee acueducto, lo mismo que 31 Veredas de las 56 que posee Este. También los cinco (5) Centros Poblados Rurales cuentan con infraestructura de suministros de agua para el consumo humano, descritas a continuación:

- **Acueducto Cabecera Municipal:** Este acueducto tiene como fuente de abastecimiento de agua la quebrada La Enramada con un caudal de 26,04 Lt./seg. y la quebrada El Coco con un caudal de 18 Lt./seg. El acueducto

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

13

---

capta por el sistema de gravedad de la primera 16,82 Lt./seg., y de la quebrada el Coco 17,31 Lt./seg.

- **Acueducto Centro Poblado Tres Esquinas:** Este acueducto se abastece de agua por el sistema de gravedad, de la quebrada La Tigra, ubicada en el Municipio de Villarica. La alimentación se realiza a través de una (1) bocatoma que se encuentra en regular estado, con una rejilla de fondo y una capacidad de 11.40 Lt./seg. Esta quebrada posee un caudal de 78.84 Lt./seg., captando el acueducto 7,02 Lt./seg.
- **Acueducto Centro Poblado Valencia:** Este acueducto se abastece de agua de la quebrada Aguas Claras que posee un caudal de 9,25 Lt./Seg. captando por el sistema de gravedad a través de una (1) bocatoma la cual se encuentra en buen estado.
- **Acueducto Centro Poblado San Pablo:** Este acueducto se abastece de agua de la quebrada San Pablo que posee un caudal de 9,10 Lt./seg., captando por el sistema de gravedad. La captación se realiza a través de una (1) bocatoma que se encuentra en buen estado.
- **Acueducto Centro Poblado Varsovia:** Este acueducto se abastece de agua de la quebrada Santa Inés que posee un caudal de 9,79 Lt./seg., captando por el sistema de gravedad. La captación se realiza a través de una (1) bocatoma la cual se encuentra en buen estado.
- **Acueducto Centro Poblado La Aurora:** Este acueducto se abastece de agua de la quebrada La Montosa que posee un caudal de 12,57 Lt./seg. y la quebrada N.N. que posee un caudal de 61.11 Lt./seg., captando por el sistema de gravedad.
- **Acueducto Vereda Mesa de Betulia:** Este acueducto se abastece de agua de la quebrada Santa Isabel, por el sistema de gravedad.
- **Acueducto Vereda San Francisco:** Este acueducto se abastece en un 30% del acueducto del Centro Poblado La Aurora y en un 70% de la quebrada Agua Bonita, por el sistema de gravedad.
- **Acueducto Vereda El Rodeo:** Este acueducto se abastece de agua de la quebrada La Calera, por el sistema de gravedad.
- **Acueducto Vereda La Pepina:** Este acueducto se abastece de agua de la quebrada Las Moscas, por el sistema de gravedad.
- **Acueducto Vereda Las Margaritas:** El acueducto de esta Vereda se abastece de agua de la quebrada La Vieja, por el sistema de gravedad.

- 
- **Acueducto Vereda El Revés:** El acueducto se abastece de agua de la quebrada La Laja, por el sistema de gravedad.
  - **Acueducto Vereda Torres:** Este acueducto se abastece de agua de la quebrada Bajas (Torres), por el sistema de gravedad con un caudal de la quebrada de 18,20 Lt./seg.
  - **Acueducto Vereda Montenegro:** El acueducto de esta Vereda capta el agua de la quebrada La Roncona, utilizando el sistema de gravedad.
  - **Acueducto Vereda San Pedro:** Este acueducto se abastece de agua de la quebrada La Caldera, por el sistema de gravedad.
  - **Acueducto Vereda El Cuinde:** Este acueducto se abastecen de agua de la quebrada La Yuca, utilizando el sistema de gravedad.
  - **Acueducto Vereda La Victoria:** El acueducto de esta Vereda se abastece de agua de la quebrada Juan López, por el sistema de gravedad.
  - **Acueducto Vereda Buenavista:** El acueducto se abastece de agua de la quebrada Santana, por el sistema de gravedad.
  - **Acueducto Vereda Chicalá:** El acueducto de esta Vereda se abastece de agua del Río Cuinde, utilizando el sistema de gravedad.
  - **Acueducto Vereda Guasimal:** El acueducto de esta Vereda se beneficia de agua de la quebrada La Melcocha, captando por el sistema de gravedad.
  - **Acueducto Vereda Florida Alto Cunday:** Este acueducto es abastecido de agua por la quebrada Las Piñas por el sistema de gravedad.
  - **Acueducto Veredas La Vega del Cuinde, La Unión y Cimalta:** El acueducto se abastece del agua del Río Lindo por el sistema de gravedad. Con una oferta de 5,40 Lt./seg.
  - **Acueducto Vereda La Profunda:** Este acueducto tiene como fuente de abastecimiento de agua al río Ocoa, por el sistema de gravedad.
  - **Acueducto Veredas Agua Blanca EL Roble y Agua Blanca El Diviso:** Estas Veredas se abastecen en parte del agua del acueducto del Centro Poblado La Aurora, y también poseen su acueducto abastecido por la quebrada El Cesto utilizando el sistema de gravedad.

- **Acueducto Vereda El Bethel:** La Vereda se abastece de agua de la quebrada Alto Cielo, utilizando el sistema de gravedad.
- **Acueducto Vereda El Caimito:** La Vereda se abastece de agua de la quebrada Alta Gracia, utilizando el sistema de gravedad.
- **Acueducto Vereda Gaverales:** Esta Vereda se abastece de agua de la quebrada Gaverala, por el sistema de gravedad.
- **Acueducto Vereda Potrero Díaz:** El acueducto de esta Vereda se abastece de agua de la quebrada Montecristo que posee un caudal de 7,20 Lt./seg., mediante el sistema de gravedad.
- **Acueducto Vereda San Isidro:** Esta vereda se abastece de agua de la quebrada Gaverala.
- **Acueducto Vereda San Vicente:** Los habitantes de esta Vereda se abastecen de agua del Río Vichía, utilizando el sistema de gravedad.
- **Acueducto Vereda Las Catorce:** Este acueducto se abastece de agua de la quebrada la Carbonera, utilizando el sistema de gravedad.

#### **1.3.4. Veredas Sin Acueducto**

De las 56 veredas que posee el Municipio, 25 de ellas no poseen sistemas de acueducto comunal, y suplen sus necesidades de agua en forma individual mediante la toma directa con mangueras a las distintas quebradas cercanas a su localidad estas veredas son: Agua Blanca Florida, Alto Torres, Bajas, Balcones, Bojitos, California, La Camelia, Cascajoso, Chitato, El Páramo, El Recreo, La Frontera, La Hoya Santa Isabel, La Virginia, La Yuca, la Meseta, Mesa de Flores, Mesa de Ramírez, Montañuela, Parroquia Vieja, San José de Arenales, San Martín, Santa Ana, Santa Rita y Tres Esquinas.

#### **1.3.5. Demanda de Agua**

En la Tabla 4 se presenta la relación de oferta - demanda de agua para el consumo humano del Municipio de Cunday con una proyección de 9 años, utilizándose valores dados por la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), como el de 270 Lt./hab./día, consumo de agua diario promedio por persona en el sector urbano y 130 Lt./hab./día, consumo de agua diario promedio por persona en el sector rural. La tasa de crecimiento utilizada para la Cabecera Municipal es de 2,83% y para la parte rural es de 0,69%.

### **1.3.6. Concesiones de Agua**

En el Municipio de Cunday, CORTOLIMA a concesionado 219.291 Lt./seg., correspondientes a varias corrientes superficiales importantes, caudales que son utilizados para diferentes usos, ver Tabla 5.

#### **1.3.6.1. Usos del Agua Concesionada**

El mayor uso que se le da al agua otorgada en concesión por CORTOLIMA en el Municipio, es para fines agrícolas y domésticos; sin embargo, también se utiliza en otros sectores como el agrícola, el pecuario y el doméstico de la siguiente forma:

- **Uso agrícola:** 56,72 Lt./seg. utilizables para cultivos de tomate, pepino cohombro, habichuela y algunas áreas en frutales.
- **Uso pecuario:** 5,143 Lt./seg.
- **Uso doméstico:** 26,876 Lt./seg.
- **Uso agrícola y doméstico:** 130,552 Lt./seg.

En la parte Norte del Municipio, en la Vereda Varsovia, se encuentra una bocatoma sobre el río Cunday que capta agua para el distrito de riego de Varsovia, aguas que son utilizadas esencialmente para el uso agrícola.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

17

Tabla 4 Relación de Oferta - Demanda de Agua para el Consumo Humano del Municipio de Cunday - Tolima

No.	CENTRO POBLADO Y/O VEREDA	POBLACIÓN	FUENTE ABASTECEDORA	CAUDAL (Lt./seg.)	DEMANDA (Lt./seg.)					
					2001	2002	2003	2006	2009	2011
1	Cabecera Municipal	2751	Qb. La Enramada	26.04	8,60	17.30	25.90	55.37	86.63	97.00
			Qb. El Coco	18.00						
2	Agua Blanca Diviso	234	Qb. El Cesto	14.20	0.35	0.70	1.07	2.18	3.18	3.56
3	Agua Blanca Florida	173	Qb. Agua Blanca	11.70	0.26	0.53	0.79	1.60	2.56	2.89
4	Agua Blanca Roble	172	Qb. El Cesto	14.20	0.25	0.51	0.77	1.55	2.43	2.75
5	Alto Torres	212	Qb. Torres	18.20	0.32	0.64	0.97	2.00	2.99	3.41
6	Balcones	83	Qb. La Vieja	13.10	0.12	0.25	0.37	0.91	1.51	1.72
7	Bojitos	50	Qb. Bojitos	7.20	0.10	0.20	0.31	0.67	1.14	1.33
8	Buenavista	141	Qb. Santana	9.20	0.21	0.42	0.63	1.38	2.35	2.71
9	California	31	Qb. Las Lajitas	7.15	0.05	0.10	0.15	0.60	0.80	0.91
10	Cascajoso	54	Qb. Corrales	9.65	0.08	0.16	0.24	0.51	0.86	0.96
11	Chicala	185	Río Cuinde	26.20	0.28	0.56	0.85	1.78	2.79	3.10
12	Chitato	61	Qb. San José	11.00	0.09	0.18	0.27	0.54	0.84	0.92
13	El Bethel	82	Qb. Alto Cielo	8.75	0.12	0.24	0.36	0.79	1.33	1.56
14	El Caimito	226	Qb. Alta Gracia	6.25	0.34	0.68	1.02	2.14	3.34	3.76
15	El Cuinde	43	Qb. La Yuca	7.30	0.06	0.12	0.19	0.43	0.67	0.76
16	El Páramo	60	Qb. Las Delicias	6.48	0.09	0.18	0.29	0.68	1.04	1.18
17	El Recreo	337	Qb. Grande	9.79	0.51	1.02	1.54	3.15	4.87	5.49
18	El Revés	136	Qb. La Laja	6.85	0.20	0.40	0.62	1.37	2.21	3.08
19	El Rodeo	342	Qb. La Calera	6.20	0.52	1.03	1.70	3.36	5.12	5.60
20	Guasimal	101	Qb. Melcocha	7.33	0.15	0.30	0.46	0.94	1.45	1.67
21	Centro Poblado La Aurora	355	Qb. La Montosa	12.57	0.53	1.06	1.59	3.21	4.87	5.45
22	La Camelia	81	Qb. La Ceiba	6.20	0.12	0.24	0.36	0.81	1.23	1.39
23	La Florida Alto Cunday	141	Qb. Las Piñas	7.33	0.21	0.43	0.65	1.31	2.03	2.27
24	La Frontera	47	Qb. El León	7.35	0.67	1.34	2.01	4.02	6.06	6.73
25	La Hoya Santa Isabel	151	Qb. Las Moscas	10.05	0.23	0.46	0.69	1.40	2.21	2.49
26	La Meseta	43	Qb. La Guasimala	7.33	0.064	0.12	0.19	0.43	0.73	0.84
27	La Pepina	410	Qb. Las Moscas	10.05	0.62	1.24	1.86	3.78	5.70	6.39
28	La Profunda	178	Río Ocoa	11.20	0.27	0.54	0.81	1.65	2.52	2.81
29	La Unión	215	Río Lindo	5.4	0.32	0.64	0.96	1.98	3.03	3.40
30	La Victoria	198	Qb. Juan López	6.20	0.30	0.60	0.90	1.80	2.79	3.14
31	La Virginia	165	Río Vichía	17.25	0.24	0.42	0.72	1.47	2.25	2.53
32	La Yuca	172	Qb. La Yuca	7.33	0.26	0.52	0.78	1.56	2.40	2.72

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

18

Tabla 4 Relación de Oferta - Demanda de Agua para el Consumo Humano del Municipio de Cunday - Tolima

No.	CENTRO POBLADO Y/O VEREDA	POBLACIÓN	FUENTE ABASTECEDORA	CAUDAL (Lt./seg.)	DEMANDA (Lt./seg.)					
					2001	2002	2003	2006	2009	2011
33	Las Catorce	126	Qb. Carbonera	7.55	0.19	0.38	0.58	1.17	1.83	2.06
34	Las Margaritas	87	Qb. La Vieja	10.00	0.13	0.26	0.39	0.81	1.26	1.42
35	Mesa de Betulia	113	Qb. Santa Isabel	8.30	0.17	0.34	0.51	1.02	1.59	1.80
36	Mesa de Florez	46	Qb. De Florez	5.10	0.06	0.12	0.19	0.43	0.73	0.84
37	Mesa de Ramírez	93	Qb. El Oval	5.88	0.14	0.28	0.42	0.87	1.41	1.59
38	Montañuela	59	Qb. El Tigre	6.00	0.088	0.18	0.36	0.63	0.94	1.06
39	Montenegro	186	Qb. La Roncona	6.39	0.28	0.56	0.84	1.71	2.61	2.90
40	Parroquia Vieja	77	Qb. Agua Blanca	8.88	0.12	0.24	0.36	0.75	1.17	1.35
41	Potrero Díaz	83	Qb. Montecristo	7.20	0.12	0.24	0.36	0.76	1.18	1.36
42	San Francisco	346	Qb. La Montosa	7.57	0.52	1.04	1.56	3.12	4.71	5.25
43	San Isidro	96	Qb. Gaverala	7.21	0.14	0.28	0.42	0.87	1.41	1.59
44	San José de Arenales	86	Qb. La Ruidosa	7.32	0.13	0.26	0.39	0.78	1.20	1.35
45	San Martín	150	Qb. Alto Cielo	8.75	0.23	0.46	0.69	1.38	2.10	2.36
46	Centro Poblado San Pablo	277	Qb. San Pablo	9.10	0.42	0.84	1.26	2.55	3.87	4.32
47	San Pablo	105	Qb. San Pablo	9.10	0.16	0.32	0.48	0.96	1.50	1.69
48	San Pedro	117	Qb. La Calera	6.88	0.18	0.36	0.54	1.14	1.74	1.95
49	San Vicente	74	Río Vichia	17.25	0.11	0.22	0.33	0.69	1.11	1.26
50	Santa Ana	56	Río Cunday	35.88	0.084	0.168	0.25	0.52	0.82	0.94
51	Santa Rita	100	Qb. Santa Rita	6.95	0.15	0.30	0.45	0.93	1.44	1.61
52	Bajas (Torres)	180	Qb. Bajas (Torres)	18.20	0.27	0.54	0.81	1.65	2.52	2.81
53	Centro Poblado Tres Esquinas	1011	Qb. La Tigra	16.30	1.52	3.04	4.56	9.00	13.86	15.56
54	Centro Poblado Valencia	466	Qb. Aguas Claras	9.25	0.70	1.40	2.10	4.23	6.42	7.17
55	Valencia	81	Qb. Aguas Claras	9.25	0.12	0.24	0.36	0.92	1.34	1.50
56	Centro Poblado Varsovia	196	Qb. Santa Inés ó La Grande	9.79	0.29	0.58	0.87	1.77	2.70	3.03
57	Varsovia	72	Qb. Santa Inés	9.79	0.11	0.22	0.33	0.69	1.08	1.22
58	La Vega del Cuiñde	90	Río Lindo	5.4	0.14	0.28	0.42	0.87	1.41	1.59
59	Bajas	109	Qb. Bajas	18.20	0.16	0.32	0.48	0.89	1.46	2.03
60	Gaverales	245	Qb. Gaverala	7.21	0.37	0.74	1.11	2.25	3.42	3.82
61	Cimalta	190	Río Lindo	5.4	0.28	0.56	0.84	1.71	2.61	2.92

FUENTE: MUNICIPIO DE CUNDAY - TOLIMA.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

19

Tabla 5 Cuencas, Microcuencas y Caudales Concesionados por CORTOLIMA en el Municipio de Cunday - Tolima. 2002

<b>CUENCA - MICROCUENCAS</b>	<b>CAUDAL CONCESIONADO (Lt./seg.)</b>	<b>USO PRINCIPAL</b>
Río Cunday	51,700	Agrícola
Río Vichía	130,500	Agrícola y doméstico
Quebrada N.N.	1,42	Doméstico
Quebrada N.N.	0,052	Agrícola y Doméstico
Quebrada Alto Cielo	1,530	Doméstico
Quebrada Aguas Claras	5,580	Doméstico
Quebrada Santa Isabel	0,750	Doméstico
Quebrada Aguas Blancas	0,160	Pecuario
Quebrada La Cruz	1,030	Agrícola
Quebrada La Casa	2,200	Pecuario
Quebrada Las Piscinas	1,500	Pecuario
Quebrada La Gloria	1,030	Agrícola
Quebrada Juan López	2,920	Agrícola
Quebrada Gualandayes	0,660	Pecuario
Quebrada El Tambo	0,600	Pecuario
Quebrada Torres	2,290	Doméstico
Quebrada Monte Cristo	1,000	Doméstico
Quebrada Agua Blanca	0,056	Doméstico
Quebrada Campo Alegre	0,023	Pecuario
Quebrada El Marañon	0,040	Agrícola
Quebrada La Vieja	0,840	Doméstico
Quebrada La Tigra	13,410	Doméstico

FUENTE: CORTOLIMA

#### **1.4. CARACTERIZACIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES**

##### **1.4.1. Generalidades**

La composición físico- química de las aguas se debe a la presencia de compuestos en estado coloidal o disueltos y organismos vivos patógenos y no patógenos, que provienen de la erosión de los suelos y rocas; reacciones de disolución y precipitación que ocurren bajo la superficie de la tierra y también de los efectos que resultan de la actividad del hombre, especialmente el vertimiento de aguas domésticas e industriales.

---

La composición físico- químico del agua es entonces el resultado de una serie de reacciones químicas, biológicas y de procesos físico- químicos, que interactúan entre sí, dando como resultado su calidad ambiental.

Para determinar la calidad ambiental de un cuerpo de agua se deben realizar diversos muestreos de campo, diferentes épocas del año y en varios sitios a lo largo de un río y/o quebrada, principalmente.

La evaluación físico- química de las aguas superficiales del Municipio de Cunday, permitirá observar el cumplimiento de las Normas Colombianas sobre calidad del agua (Decreto 1594 de 1984) y la calidad físico- química como fuente abastecedora de agua potable (Decreto 475 de 1998). Al igual permitirá conocer el comportamiento, las tendencias e influencias de los diversos parámetros físico- químico, en el entorno general de principales cuencas hidrográficas del Municipio, y como documento base para el desarrollo y elaboración de este estudio dentro del Esquema de Ordenamiento Territorial Municipal.

El método planteado para establecer esta caracterización físico- química, se basa en el resultado de muestreos realizados durante los meses de diciembre a abril de 2000 en los principales ríos, quebradas y fuentes abastecedoras de acueductos veredales de Cunday. Este trabajo técnico servirá de criterio de evaluación de los procesos y mecanismos de control de la contaminación hídrica, la realización de dictámenes y formulación de medidas correctivas y preventivas, con el fin de disminuir los efectos negativos que sobre el medio ambiente puedan estar ocurriendo.

#### **1.4.2. Objetivos**

- 1.4.2.1. Realizar una evaluación general físico- química de las aguas superficiales del Municipio de Cunday.
- 1.4.2.2. Determinar los parámetros físicos- químicos en los principales ríos y/o quebradas del Municipio de Cunday, que estén dentro de los niveles permisibles, según la legislación colombiana.

#### **1.4.3. Zona de Estudio**

La zona de estudio comprende las principales quebradas y fuentes hídricas importantes como las quebradas La Enramada, El León, El Coco, La Victoria, La Cauquita, Santa Isabel, Aguas Claras, Gaverala, La Tigra, San Pablo, Santana, La

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

21

Montosa, La Carbonera, Quebrada Grande y también el Acueducto Municipal. Ver Tabla 6.

Tabla 6 Sitios de Muestreo. Municipio de Cunday - Tolima

<b>FUENTE (SITIOS DE MUESTREO)</b>	<b>VEREDA Y/O LUGAR</b>
Quebrada La Enramada	El Páramo
Quebrada El León	Agua Blanca
Quebrada El Coco	Agua Blanca
Quebrada Juan López	La Victoria
Quebrada La Laja	El Revés
Quebrada Aguas Claras	Valencia
Quebrada Gaverala	Gaverales
Quebrada La Tigra	Límites Municipio Cunday y Villarrica
Quebrada San Pablo	San Pablo
Quebrada Santana	Potrero Díaz
Quebrada La Montosa	San Francisco
Quebrada La Carbonera	Las Catorce
Quebrada Grande	Varsovia
Acueducto Municipal	El Páramo

FUENTE: MUNICIPIO DE CUNDAY - TOLIMA

La importancia de estas aguas superficiales, radica en que estas son utilizadas para el consumo humano, uso agrícola y pecuario y para estanques piscícolas artesanales.

#### **1.4.4. Marco Teórico**

Los criterios de calidad de agua se refieren a las concentraciones de los constituyentes que si son excedidos, permitirán concluir que los ecosistemas acuáticos son apropiados para los múltiples usos del agua. Dichos criterios se derivan de investigaciones y hechos científicos obtenidos de la experimentación o de observaciones "in situ" sobre las respuestas de organismos sometidos a estímulos definidos bajo condiciones ambientales reguladas en un periodo de tiempo específico.

Los principales criterios físico- químicos de calidad del agua son: Ph, Temperatura del agua, Turbiedad, Sólidos Suspendidos, Sólidos Totales, Dureza Total, Alcalinidad Total, Cloruros, Sulfatos, Oxígeno Disuelto, Demanda Química de Oxígeno, Grasas y Aceites, Hierro, Sodio, Calcio y Magnesio. Tabla 7.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

Tabla 7 Métodos Utilizados para los Análisis Físico - Químico de Corrientes Superficiales

<b>TIPO DE ANÁLISIS</b>	<b>METODO UTILIZADO</b>
PH	Potenciometro
Conductividad eléctrica	Electrodo Específico
Oxígeno Disuelto	Método Winkler
Dureza Total	Método Complexométrico
Alcalinidad Total	Volumétrico
D.Q.O.	Reflujo con Dicromato
Sólidos Totales	Gravimétrico
Metales (Hierro, Calcio, Magnesio).	Absorción Atómica
Sulfatos	Gravimétrico
Cloruros	Argentométrico
Turbiedad	Turbidimétrico

FUENTE: CORTOLIMA

La legislación colombiana establece en el Decreto 1594 de 1984 y 475 de 1998, los criterios de calidad del uso del agua que servirán de base para la decisión en el ordenamiento, la legislación del recurso y determinación de las características del agua para cada uno. Las normas y valores para aguas con destino al consumo humano y uso doméstico, se observan en la Tabla 8.

Tabla 8 Concentraciones Permisibles para Aguas con Destino al Consumo y Uso Doméstico Según Leyes Colombianas.

<b>PARAMETRO</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>DECRETO 475/98</b>	<b>DECRETO 1594/84</b>
Alcalinidad Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	100	*****
Conductividad Eléctrica	uS/cm	50 - 1000	*****
Cloruros	mg Cl/L	250	250
Calcio	mg NO <sub>3</sub> /L	10	10
Dureza Total	mg CaCO <sub>3</sub> /L	160	*****
Hierro	mg Fe/L	0.30	*****
Magnesio	mg NO <sub>2</sub> /L	0.1	1
PH	Unidades	5 - 9	6.5 - 9.0
Sólidos Totales	mg/L	<500	*****
Sulfatos	mg SO <sub>4</sub> /L	400	250
Turbiedad	U.N.T	10	<5.0

FUENTE: CORTOLIMA

#### **1.4.5. Metodología**

La planificación del monitoreo se basó en la metodología implementada en otros Municipios y con el conocimiento de muestreos realizados por CORTOLIMA en años anteriores, se determinó la fijación de los diferentes puntos de muestreo, los análisis físico- químicos a determinar, el método de muestreo, la preparación de los materiales, equipos a utilizar y las técnicas analíticas a implementar. Por eso la recolección y las técnicas utilizadas para realizar estos muestreos están basadas en las técnicas recomendadas y establecidas en el STANDARDS METHODS OF THE EXAMINATOR OF WATER AND WASTEWATER, preparada y publicada por las asociaciones americanas APHA, AWWA y WPCF en su versión 15<sup>th</sup> 1980.

La toma de muestras, se efectuó en forma manual y puntual, utilizando recipientes plásticos, estos se lavaron, limpiaron y preservaron, según las técnicas recomendadas para tal fin. Recogiéndose una muestra de agua, de 1000 c.c. Cada muestra se rotuló y se preservó de acuerdo a las técnicas recomendadas. Una vez realizada la rotulación y preservación de las diferentes muestras, estas se enviaron al Laboratorio Ambiental de CORTOLIMA, ubicado en la ciudad de Ibagué, Vereda Llanitos km. 8 vía Nevado del Tolima, para la realización de los análisis físico- químicos.

En cada estación de muestreo, se tomaron los siguientes análisis in situ: Temperatura Agua, Temperatura Ambiente, Oxígeno Disuelto, Turbiedad y Conductividad Eléctrica.

#### **1.4.6. Resultados**

Los resultados de los análisis físico- químicos se observan en los reportes oficiales del Laboratorio Ambiental de CORTOLIMA, asignados bajo los registros 031<sup>a</sup>, 031B, 031C, 031D, 031E, 031F, 031G, 031H, 031Y, 031J, 031K, 031L, 031M, 031N y 031O del 2000, anexos del presente documento.

#### **1.4.7. Análisis e Interpretación de Resultados**

Teniendo en cuenta los resultados de los análisis físico- químicos tanto in situ como de laboratorio obtenidos del muestreo, se determinó lo siguiente para cada uno de las aguas superficiales analizadas:

---

#### **1.4.7.1. Quebrada San Pablo**

La quebrada San Pablo, nace en las estribaciones boscosas de la Vereda San Pablo, desembocando al río Cuinde, con una longitud de cauce sde 5.20 km. La principal función es la de suministrar agua para consumo humano, uso doméstico, en algunos casos para ganadería y piscicultura del Centro Poblado San Pablo.

Se observa que las aguas de la quebrada San Pablo, presentan contenido bajo de sales inorgánicas con buen nivel de oxígeno disuelto (81,3% saturación), sin presencia de grasas y aceites, con un contenido muy bajo de materia orgánica (1,0% mg O<sub>2</sub>/L.R.B.O 5) e inorgánica (0.2 L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos de Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de la quebrada San Pablo, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, PH neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y sólidos en suspensión.

#### **1.4.7.2. Quebrada Gaverala**

La quebrada Gaverala, nace en la estribaciones boscosas de la Vereda Gaverales, desemboca a la quebrada Bojos, en una longitud de 2.50 km. Su principal función es la de suministrar agua para consumo humano, uso doméstico ganadería y piscicultura en algunos casos en las Veredas Gaverales y San Isidro.

Se observa que las aguas de la quebrada Gaverala, presentan contenido bajo en sales inorgánicas, con buen nivel de oxígeno disuelto (80.0% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (1.2 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O.5), e inorgánica (5.6 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de esta quebrada, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, PH neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.3. Quebrada La Tigra**

La quebrada La Tigra, nace en la Vereda Cuatro Mil del Municipio de Villarica, desemboca al río Cuinde Negro, en una longitud de 23.0 km. Esta quebrada suministra agua para el consumo humano y uso doméstico del Centro Poblado Tres Esquinas del Municipio de Cunday. Además, las aguas de esta quebrada

---

son utilizadas por una parte de los habitantes de la Vereda Cuatro Mil y Puerto Lleras que pertenecen al Municipio de Villarrica.

Las aguas de esta quebrada, presentan contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (82.7% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (1.6 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O.5), e inorgánica (5.4 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de la quebrada La Tigra, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.4. Quebrada El Coco**

La quebrada EL Coco, nace en la parte alta de la Vereda La Frontera, desemboca a la quebrada El León, en un longitud de 2.78 km. Abastece de agua el acueducto de la Cabecera Municipal, además sus aguas son utilizadas por los habitantes de la Vereda La Frontera.

La quebrada El Coco, presenta aguas con un contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (78.2% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (0.8 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O), e inorgánica (3.8 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de la quebrada El Coco, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.5. Quebrada La Enramada**

La quebrada La Enramada nace en la Vereda El Páramo, desembocando al río Cunday, presentando una longitud de cauce principal de 3.50 km. Esta quebrada abastece de agua al acueducto de la Cabecera Municipal, suministrando también el agua para una parte de los habitantes de la Vereda El Páramo.

Las aguas de la quebrada La Enramada, presentan contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (79.0% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (1.1 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O.5), e inorgánica (6.5 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

---

En general, las aguas de la quebrada Enramada, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.6. Quebrada Juan López**

La quebrada Juan López nace en la Vereda El Páramo, desembocando al río Cunday, en una longitud de 4.0 km. Su principal función es la de suministrar agua para consumo humano y de uso doméstico de la Vereda La Victoria.

Se observa que las aguas de la quebrada Juan López, presentan contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (75.6% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (1.4 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O), e inorgánica (6.8 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de la quebrada Juan López, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.7. Quebrada La Laja**

La quebrada La Laja, nace en la Vereda El Páramo, desembocando a la quebrada El Revés, a lo largo de una longitud de 5.0 km. Suministra agua a una parte de la Vereda El Revés.

Se observa que las aguas de la quebrada La Laja, presentan contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (76.9% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (4.2 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O), e inorgánica (12.9 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de la quebrada La Laja, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.8. Quebrada Santa Isabel**

Esta quebrada nace en la parte baja de la Vereda Buenavista, desemboca al río Vichia, en una longitud de 3.85 km. Abastece de agua el acueducto de la Vereda Mesa de Betulia.

Se observa que las aguas de la quebrada Santa Isabel, presentan contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (74.4% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (0.8 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O.5), e inorgánica (3.0 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de la quebrada Santa Isabel, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.9. Quebrada Aguas Claras**

La quebrada Aguas Claras, nace en la Vereda San Isidro, desemboca a la quebrada Bajas, a lo largo de un longitud de 3.65 km. esta quebrada abastece de agua el acueducto del Centro Poblado Valencia.

Se observa que las aguas de la quebrada Aguas Claras, presentan contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (76.9% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (1.0 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O.5), e inorgánica (4.2 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de la quebrada Aguas Claras, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.10. Quebrada La Carbonera**

La quebrada La Carbonera, nace en la Vereda La Hoya Santa Isabel, desemboca en la quebrada Las Moscas, a lo largo de un longitud de 3.17 km. Su principal función es la de suministrar agua a los habitantes de las Veredas aledañas.

Se observa que las aguas de la quebrada La Carbonera, presentan contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (79.5% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (0.8 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O.5), e inorgánica (4.6 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de la quebrada La Carbonera, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.11. Quebrada Grande o Santa Inés**

La quebrada Grande, nace en la parte norte del Municipio, desemboca al río Cunday, en una longitud de 3.55 km. Suministrar agua para el acueducto del Centro Poblado Varsovia.

Se observa que las aguas de esta quebrada, presenta contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (76.9% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (0.8 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O.5), e inorgánica (4.2 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, estas aguas son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.12. Quebrada Santana**

La quebrada Santana, nace en la Vereda Buenavista, desembocando al río Vichia, en una longitud de 10.70 km. a lo largo de las Veredas Buenavista, San Martín, Potrero Díaz y Mesa de Ramírez. Su principal función es la de suministrar agua al acueducto de la Vereda Buenavista.

Se observa que las aguas de la quebrada Santana, presentan contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (78.2% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (1.1 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O.5), e inorgánica (5.8 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de la quebrada Santana, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.13. Quebrada El León**

La quebrada El León, nace en la Vereda La Frontera, desembocando a la quebrada La Enramada, en una longitud de 5.0 km. recorre las Veredas La Frontera y Agua Blanca. Su principal función es la de suministrar agua para consumo humano y de uso doméstico de los habitantes de la Vereda La Frontera.

Se observa que las aguas de la quebrada El León, presentan contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (76.9% saturación), sin

---

presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (0.9 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O.5), e inorgánica (6.2 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de esta quebrada, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.14. Quebrada La Montosa**

Esta quebrada nace en el Noreste del Municipio, desemboca al río Cunday, con una longitud de cauce principal de 2.08 km. Abastece de agua al acueducto del Centro Poblado La Aurora.

Se observa que las aguas de esta quebrada, presentan contenido bajo en sales inorgánicas, con un buen nivel de oxígeno disuelto (79.5% saturación), sin presencia de grasas y aceites. Con un contenido muy bajo de materia orgánica (3.4 mg O<sub>2</sub>/L D.B.O.5), e inorgánica (9.5 mg O<sub>2</sub>/L D.Q.O), sin detección de elementos tóxicos y de valores bajos en Sólidos en Suspensión y Turbiedad.

En general, las aguas de esta quebrada, son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, Ph neutros, de clasificación C1-S1 (Sodización y salinidad baja), buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y de sólidos.

#### **1.4.7.15. Acueducto Municipal**

Este acueducto se abastece de las aguas de las quebradas La Enramada y El Coco, beneficiando a los habitantes de la Cabecera Municipal.

Las aguas de este acueducto presentan bajo contenido de sales inorgánicas, con buen nivel de oxígeno disuelto (78,20% de saturación); sin presencia de grasas y aceites, con un contenido muy bajo de materia orgánica (con un valor de 1,2 mg. O<sub>2</sub>/L D.B.O.5), e inorgánica (7,80 mg. O<sub>2</sub>/L D.Q.O.); sin detección de elementos tóxicos y con bajos valores de sólidos en suspensión y turbiedad.

Esta agua son de mineralización baja, dureza blanda y alcalinidad baja, PH neutros, de clasificación C1-S1 (sodización y salinidad baja), una buena saturación de oxígeno disuelto, baja turbiedad y baja presencia de sólidos.

---

#### **1.4.8. Conclusiones y Recomendaciones**

De acuerdo a los resultados observados y analizados se puede determinar lo siguiente:

- 1.4.8.1. Las Aguas de la quebrada La Enramada son aptas para el consumo humano, uso doméstico, uso agrícola y pecuario desde el punto de vista físico- químico.
- 1.4.8.2. Las Aguas de la quebrada El León son también aptas para el consumo humano y diferentes usos.
- 1.4.8.3. La quebrada El Coco presenta aguas que son aptas para consumo humano y otros usos como el agrícola y pecuario.
- 1.4.8.4. La quebrada Juan López posee aguas aptas para diferentes usos como consumo humano uso agrícola y pecuario.
- 1.4.8.5. Las Aguas de la quebrada La Laja son aptas para el consumo humano y usos agrícolas y pecuarios desde el punto de vista físico- químico.
- 1.4.8.6. La quebrada Santa Isabel presenta aguas aptas para el consumo humano y para usos agrícolas y pecuarios desde el punto de vista físico- químico.
- 1.4.8.7. Las Aguas de la quebrada Aguas Claras son aptas para el consumo humano y usos como los agrícolas y pecuarios.
- 1.4.8.8. La quebrada Gaverala posee aguas que son aptas para el consumo humano y diferentes usos agrícolas y pecuarios.
- 1.4.8.9. Las Aguas de la quebrada La Tigra son aptas para consumo humano y de uso doméstico, uso agrícola, pecuario.
- 1.4.8.10. La quebrada San Pablo posee aguas que son aptas para consumo humano y también para ser utilizadas en la parte agrícola y pecuario.
- 1.4.8.11. Las aguas de la quebrada Santana son aptas para el consumo humano y de usos doméstico, agrícolas y pecuarios.
- 1.4.8.12. Las Aguas de la quebrada Montosa presentan resultados que muestran que posee aguas aptas para el consumo humano y usos domésticos, agrícolas y pecuarios.

**ESQUEMA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
ALCALDÍA MUNICIPAL CUNDAY - TOLIMA**

31

- 1.4.8.13. Las Aguas de la quebrada La Carbonera son aptas para el consumo humano y para el uso doméstico, agrícola y pecuario desde el punto de vista físico- químico.
- 1.4.8.14. Las Aguas de la quebrada Grande o Santa Inés son aptas para el consumo humano y también para los usos domésticos, agrícolas y pecuarios desde el punto de vista físico- químico.
- 1.4.8.15. Los resultados que se obtuvieron de los análisis de las aguas de estas quebradas permite clasificar estas aguas como aguas tipo C1-S1, de salinidad y sodización bajas, aptas para riego y toda clase de cultivos.
- 1.4.8.16. Se deben establecer caracterizaciones físico- químicas y bacteriológicas periódicas en las épocas de invierno y de verano para determinar las variaciones, tendencias y grado de contaminación de la aguas superficiales del Municipio de Cunday.
- 1.4.8.17. Se deben implementar manejo y tratamientos en los acueductos veredales, con el fin de disminuir el riesgo de contaminación de tipo bacteriológico.
- 1.4.8.18. Se recomienda como medida preventiva hervir el agua antes de ser consumida, para evitar contraer enfermedades producidas por el agua cruda.

**1.4.9. Análisis Bacteriológico de Aguas**

Los análisis bacteriológicos fueron realizados en el agua del Acueducto de la Cabecera Municipal, acueductos de los Centros Poblados La Aurora, Varsovia, San Pablo, Valencia y Tres Esquinas. Ver Tabla 8.

Tabla 9 Sitios de Muestreo. Municipio de Cunday - Tolima

SITIO	PUNTOS	U.F.C.	
		COLIFORMES TOTALES	COLIFORMES FECALES
Acueducto Cabecera Municipal	Red inicial	106	75
	Red intermedia	113	42
	Red final	960	180
La Aurora		100	12
Varsovia		100	15
San Pablo		100	11
Valencia		100	26
Tres Esquinas		100	19

FUENTE: HOSPITAL FEDERICO ARBELÁEZ. MUNICIPIO DE CUNDAY - TOLIMA

Según los Artículos 24 y 26 del Decreto 475/98, la presencia de coliformes tanto totales como fecales debe ser de cero (0) o negativa, según sea el caso, independiente de la técnica usada en el laboratorio. Los resultados obtenidos tanto en la Cabecera como en los Centros Poblados Rurales presentan cantidades de coliformes fecales lo que indica que son positivas y no son aptas y requieren tratamiento de desinfección para consumo humano.