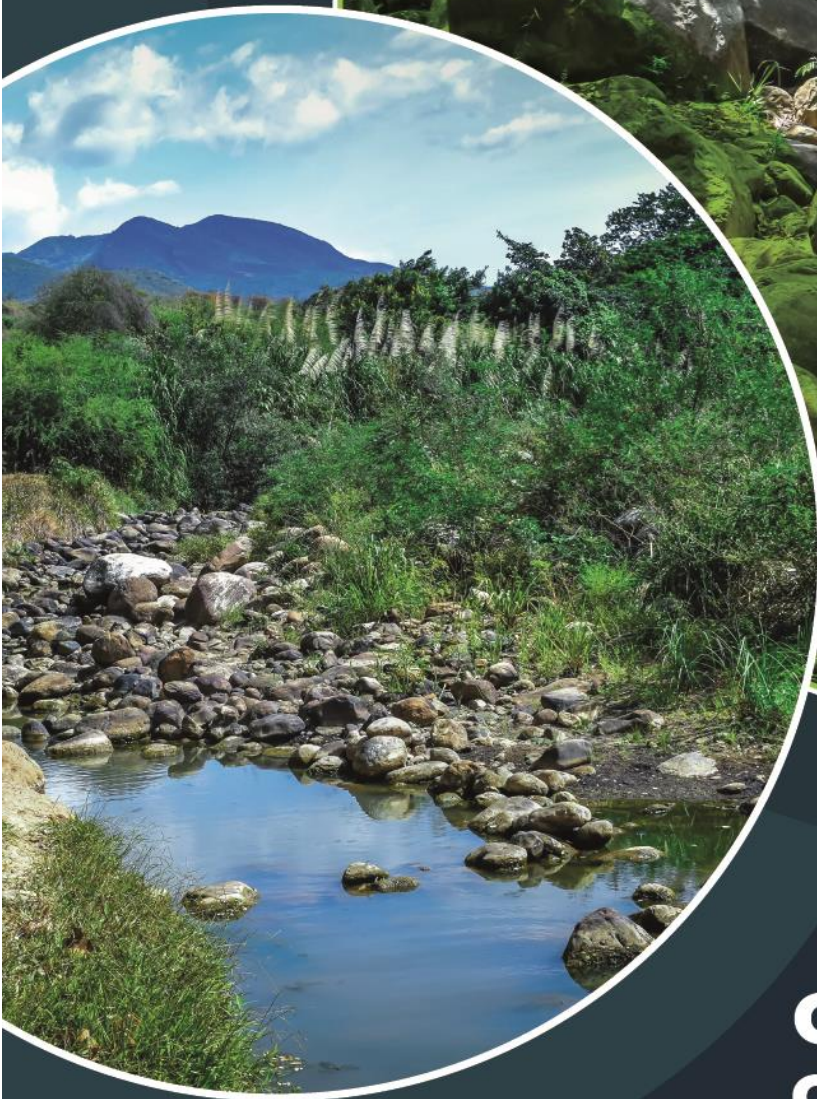




Corponor



**CALIDAD DEL AGUA  
QUEBRADA TONCHALÁ  
2024**

# **DOCUMENTO TÉCNICO DE LA CALIDAD FÍSICOQUÍMICA Y MICROBIOLÓGICA DEL AGUA DE LA QUEBRADA TONCHALÁ**

**CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE LA FRONTERA NORORIENTAL- CORPONOR**

*RAFAEL HUMBERTO CAMACHO CARRILLO  
Director General*

*JORGE ENRIQUE ARENAS HERNÁNDEZ  
Subdirector de Medición y Análisis Ambiental*

## **Equipo Técnico**

*YOJANNA PERDOMO DOMÍNGUEZ  
Profesional Universitario Subdirección  
Medición y Análisis Ambiental*

*MIGUEL ANTONIO RAMIREZ SALCEDO  
Profesional Subdirección Medición y Análisis  
Ambiental*

*LUIS ROBINSON PEÑALOZA BARROS  
Profesional Universitario Subdirección  
Medición y Análisis Ambiental*

*CESAR IVÁN RUIZ PORTILLA  
Tecnólogo Subdirección Medición y Análisis  
Ambiental*

## **Revisó**

*ANGELA YANETH GAONA GARCÍA  
Profesional Especializado Subdirección de  
Cambio Climático y Recurso Hídrico*

## **Equipo de Diseño Gráfico**

*Oficina de Comunicaciones Corporor*

**NOVIEMBRE - 2024**

*Documento elaborado en cumplimiento con el Plan de Acción Cuatrienal 2024-2027*

*“Por un Norte más verde y sostenible”*

## INFORME EJECUTIVO

La subcuenca de la Quebrada Tonchalá, nace en el sector del cerro Morretón (Santiago) hace un recorrido por los municipios San José de Cúcuta y San Cayetano desembocando en el Río Zulia en el sector de Urimaco, es una fuente hídrica de gran importancia y vulnerabilidad ambiental por ser una zona con marcada influencia antropogénica.

La Corporación, en cumplimiento con el Plan de Acción 2024-2027 tiene establecido el Proyecto 1.1.2 Gestión para el abastecimiento y Uso Eficiente Del Recurso Hídrico, en el que uno de sus objetivos corresponde a monitorear la Calidad del Recurso Hídrico, a través de la caracterización de los puntos de monitoreo de los principales cuerpos de agua de la jurisdicción, por ello en la actual vigencia se realizó un seguimiento y una caracterización de la calidad del agua en cinco (5) puntos estratégicos de la quebrada Tonchalá.

Para evaluar la calidad del agua de la quebrada, se determinó el Índice de Calidad del Agua (ICA), entendido como el valor numérico entre 0 y 1 que clasifica el agua en cinco categorías: Buena, Aceptable, Regular, Mala y Muy Mala. El referido índice se calculó con base en los resultados de los siguientes ensayos subcontratados: pH, Oxígeno Disuelto (OD), Demanda Química De Oxígeno (DQO), Sólidos Suspendidos Totales (SST), Nitrógeno Total (NT), Fósforo Total (PT) y Conductividad Eléctrica (CE). A continuación, se presentan los resultados calculados en la Quebrada Tonchalá:

ID	NOMBRE	ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA (ICA) 2024
1	Antes del centro poblado Carmen de Tonchalá	0,64
2	Después del centro poblado Carmen de Tonchalá	0,64
3	Antes de los vertimientos de Cúcuta	0,64
4	Después de los vertimientos de Cúcuta	0,47
5	Antes de la confluencia con el río Zulia	0,36
Calificación:		REGULAR MALA

De acuerdo con el cálculo realizado del Índice de Calidad del Agua (ICA) en los cinco (5) ID muestreados a la Quebrada Tonchalá, se evidenció que en la parte alta de la subcuenca la condición de calidad es Regular, con valores de 0,64 para los tres primeros ID, posteriormente en los ID 4 e ID 5, la calificación cambia a categoría Mala, reflejándose un evidente deterioro del recurso hídrico producto del crecimiento acelerado y desmedido de actividades antropogénicas, principalmente por el incremento de turismo, el vertimiento de aguas residuales puntuales domésticas y de las no domésticas de la Zona de influencia, lo que ha ocasionado cambios en su ecosistema comprometiendo su cantidad y calidad.

## ACRÓNIMOS

<b>C.E.:</b>	<i>Conductividad Eléctrica</i>
<b>DBO:</b>	<i>Demanda Bioquímica de Oxígeno</i>
<b>DQO:</b>	<i>Demanda Química de Oxígeno</i>
<b>E. coli:</b>	<i>Escherichia coli</i>
<b>ICA:</b>	<i>Índice de Calidad del Agua</i>
<b>ID:</b>	<i>Punto de Monitoreo</i>
<b>N.D.:</b>	<i>No Definido</i>
<b>NT:</b>	<i>Nitrógeno Total</i>
<b>OD:</b>	<i>Oxígeno Disuelto</i>
<b>PT:</b>	<i>Fósforo Total</i>
<b>SST:</b>	<i>Sólidos Suspendidos Totales</i>

## **TABLA DE CONTENIDO**

<i>INFORME EJECUTIVO</i> .....	3
<i>ACRÓNIMOS</i> .....	4
<i>LISTA DE TABLAS</i> .....	7
<i>LISTA DE FIGURAS</i> .....	8
<i>INTRODUCCIÓN</i> .....	9
<b>1. ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA – ICA</b> .....	10
1.1 <i>Generalidades</i> .....	10
1.2 <i>Metodología para el cálculo del indicador</i> .....	10
1.3 <i>Variables para la determinación del ICA</i> .....	11
1.1.1 <i>Conductividad Eléctrica - CE</i> .....	11
1.1.2 <i>Oxígeno Disuelto -OD</i> .....	12
1.1.3 <i>Sólidos Suspendidos Totales - SST</i> .....	12
1.1.4 <i>Demanda Química de Oxígeno - DQO</i> .....	12
1.1.6 <i>pH</i> .....	12
1.1.7 <i>Fósforo Total</i> .....	12
<b>2. RESULTADOS DE LA CARACTERIZACIÓN DE LA QUEBRADA TONCHALÁ</b> .....	13
2.1 <i>Georreferenciación de los Puntos de Monitoreo (ID) Quebrada Tonchalá</i> .....	13
2.2 <i>Mapa Identificación de los Puntos de Monitoreo (ID) Quebrada Tonchalá</i> .....	13
2.3 <i>Identificación de Acciones Antropogénicas en los 5 ID Priorizados de la Quebrada Tonchalá</i> .....	15
2.3.1 <i>ID 1 Antes del centro poblado Carmen de Tonchalá</i> .....	15
2.3.2 <i>ID 2 Después del centro poblado Carmen de Tonchalá</i> .....	16
2.3.3 <i>ID 3 Antes de los vertimientos de Cúcuta</i> .....	17
2.3.4 <i>ID 4 Después de los vertimientos de Cúcuta</i> .....	17
2.3.5 <i>ID 5 Antes de la confluencia con el río Zulia</i> .....	18
2.4 <i>Consolidado Resultados de la Caracterización Físicoquímica y Microbiológica de la Quebrada Tonchalá</i> .....	19
2.5 <i>Interpretación de Resultados por Variables</i> .....	20
2.5.1 <i>Resultados de la variable Temperatura y pH 2024</i> .....	20
2.5.2 <i>Resultados de las variables Turbiedad y Sólidos Suspendidos Totales - SST 2024</i> .....	22
2.5.3 <i>Resultados de las variables Conductividad y Oxígeno Disuelto 2024</i> .....	23

2.5.4 Resultados de las variables Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO <sub>5</sub> – Demanda Química de Oxígeno DQO 2024.....	25
2.5.5 Resultados de las variables Nitrógeno Total y Fósforo Total 2024 .....	26
2.5.5 Resultados de las variables Grasas y Aceites e Hidrocarburos 2024 .....	28
2.5.6 Resultados de las variables Metales Pesados 2024.....	29
2.6 Interpretación Variables Cruzadas .....	31
2.6.1 Cruce de Variables (Altura Vs Índice de Calidad del Agua – ICA) 2024.....	31
.....	31
2.6.2 Cruce de Variables (Caudal Vs Índice de Calidad del Agua – ICA) 2024 .....	32
.....	32
2.6.3 Cruce de Variables (Altura Vs Temperatura) 2024 .....	33
2.6.4 Cruce de Variables (Caudal Vs Oxígeno Disuelto- OD) 2024 .....	34
2.6.5 Cruce de Variables (Turbiedad Vs Sólidos Suspendidos Totales-SST) 2024.....	36
2.6.6 Cruce de Variables (Conductividad Eléctrica Vs Sólidos Suspendidos Totales-SST) 2024 ....	37
2.6.7 Cruce de Variables (Coliformes Totales Vs E. coli) 2024 .....	38
2.7 Mapa del comportamiento del Índice de Calidad del Agua (ICA) 2024 en la Quebrada Tonchalá .....	40
2.8 Evidencia Fotográfica .....	41
.....	45
CONCLUSIONES.....	46
BIBLIOGRAFÍA .....	47

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Calificación Índice Calidad del agua .....	10
<b>Tabla 2</b> Variables del ICA y sus ponderaciones .....	11
<b>Tabla 3.</b> Coordenadas, ID Quebrada Tonchalá .....	13
<b>Tabla 4.</b> Consolidado de resultados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la Quebrada Tonchalá .....	19
<b>Tabla 5.</b> Resultados por ID de Temperatura y pH Quebrada Tonchalá .....	21
<b>Tabla 6.</b> Resultados por ID de Turbiedad y SST Quebrada Tonchalá .....	22
<b>Tabla 7.</b> Resultados por ID de Conductividad y Oxígeno Disuelto Quebrada Tonchalá ...	24
<b>Tabla 8.</b> Resultados por ID de DBO <sub>5</sub> y DQO Quebrada Tonchalá.....	25
<b>Tabla 9.</b> Resultados por ID de Nitrógeno Total y Fósforo Total Quebrada Tonchalá .....	27
<b>Tabla 10.</b> Resultados por ID de Grasas y Aceites e Hidrocarburos de la Quebrada Tonchalá .....	28
<b>Tabla 11.</b> Resultados de las variables Metales Pesados Quebrada Tonchalá .....	29
<b>Tabla 12.</b> ID Quebrada Tonchalá, datos de la altura y el índice de Calidad del Agua – ICA .....	31
<b>Tabla 13.</b> ID Quebrada Tonchalá, datos del Caudal y el índice de Calidad del Agua – ICA .....	32
<b>Tabla 14.</b> ID Quebrada Tonchalá, datos de Altura y Temperatura Quebrada Tonchalá ...	33
<b>Tabla 15.</b> ID Quebrada Tonchalá, datos Caudal y Oxígeno Disuelto- OD Quebrada Tonchalá .....	34
<b>Tabla 16.</b> ID Quebrada Tonchalá, datos de Turbiedad y Sólidos Suspendidos Totales- SST) .....	36
<b>Tabla 17.</b> ID Quebrada Tonchalá, datos de Conductividad Eléctrica y Sólidos Suspendidos Totales-SST.....	37
<b>Tabla 18.</b> ID Quebrada Tonchalá, datos de Coliformes Totales y E. coli.....	38

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de los ID Monitoreados de la Quebrada Tonchalá.....	14
<b>Figura 2.</b> Punto de muestro ID 1. Ribera de la Quebrada Tonchalá.....	15
<b>Figura 3.</b> Punto de muestro ID 2. de la Quebrada Tonchalá.....	16
<b>Figura 4.</b> Punto de muestro ID 2. de la Quebrada Tonchalá.....	16
<b>Figura 5.</b> Punto de muestro ID 3. de la Quebrada Tonchalá.....	17
<b>Figura 6.</b> Punto de muestro ID 4. de la Quebrada Tonchalá.....	18
<b>Figura 7.</b> Punto de muestro ID 5. de la Quebrada Tonchalá.....	18
<b>Figura 8.</b> Resultados de Temperatura y pH de la Quebrada Tonchalá.....	21
<b>Figura 9.</b> Resultados de Turbiedad y SST de la Quebrada Tonchalá.....	23
<b>Figura 10.</b> Resultados de Conductividad y Oxígeno Disuelto de la Quebrada Tonchalá..	24
<b>Figura 11.</b> Resultados de DBO <sub>5</sub> y DQO de la Quebrada Tonchalá.....	26
<b>Figura 12.</b> Resultados de Nitrógeno Total y Fósforo Total de la Quebrada Tonchalá.....	27
<b>Figura 13.</b> Altura Vs Índice de Calidad del Agua – ICA Quebrada Tonchalá .....	31
<b>Figura 14.</b> Relación Índice de Calidad del agua Vs Caudal.....	32
<b>Figura 15.</b> Relación Altura Vs Temperatura.....	34
<b>Figura 16.</b> Relación Caudal Vs Oxígeno Disuelto- OD.....	35
<b>Figura 17.</b> Relación Turbiedad y Sólidos Suspendidos Totales-SST.....	36
<b>Figura 18.</b> Relación Conductividad y Sólidos Suspendidos Totales-SST.....	37
<b>Figura 19.</b> Relación de Coliformes Totales y E. coli .....	39
<b>Figura 20.</b> Mapa del comportamiento del ICA en la Quebrada Tonchalá.....	40

## INTRODUCCIÓN

*La Corporación, en cumplimiento con el Plan de Acción tiene establecido el Proyecto 1.1.2 Gestión para el abastecimiento y uso eficiente del Recurso Hídrico, en el cual se estableció como uno de sus objetivos el monitoreo de la Calidad del Recurso Hídrico, cuya principal actividad es la caracterización de los puntos de monitoreo de los principales cuerpos de agua de la jurisdicción, entre los que se priorizó la quebrada Tonchalá por ser uno de los cuerpos de agua más importantes para el sistema hidrológico de la ciudad de Cúcuta, la cual se encuentra ubicada en la zona sur – occidental del municipio y descarga su caudal en el Río Zulia (CORPONOR, 2024). La problemática ambiental para este cuerpo de agua durante muchos años ha sido la disposición desmedida de aguas residuales domésticas y no domésticas sin el tratamiento adecuado, poniéndola en riesgo en inminente contaminación lo que ha ocasionado la pérdida de la resiliencia ambiental en ella.*

*Por lo anterior, se seleccionaron cinco (5) ID o puntos de monitoreo para la caracterización del cuerpo de agua, el cual inició en el municipio de San José de Cúcuta, cuya ubicación específica de los puntos de monitoreo o ID1 “Antes del centro poblado Carmen de Tonchalá”, ID2. “Después del centro poblado Carmen de Tonchalá” e ID3. “Antes de los vertimientos de Cúcuta” fue en el corregimiento El Carmen de Tonchalá, mientras que para el ID4 “Después de los vertimientos de Cúcuta” es el municipio en mención, en cuanto al ID5 “Antes de la confluencia con el río Zulia” este fue realizado en el corregimiento de Urimaco del municipio de San Cayetano. Las actividades de muestreo y remisión para la realización de los ensayos subcontratados se desarrollaron durante el mes de agosto de 2024, cuyo propósito principal fue el de analizar los resultados de las variables de pH, Temperatura, Conductividad Eléctrica, Sólidos Suspendidos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Nitrógeno Total, Fósforo Total, Turbiedad, Oxígeno Disuelto Y Caudal, lo que permitió calcular a partir de la metodología propuesta por el IDEAM, el Índice de la Calidad del Agua – ICA para conocer las condiciones de calidad del recurso hídrico.*

*De conformidad con lo anterior, el presente documento muestra los resultados obtenidos para el cálculo del Índice de Calidad del Agua en corrientes superficiales (ICA) de la Quebrada Tonchalá, el cual se encuentra estructurado en dos capítulos, el primero trata de las generalidades del Índice de la Calidad del Agua y en el segundo se encuentran los resultados de la caracterización de la quebrada Tonchalá.*