

INFORME TECNICO DE ANALISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE
CALIDAD ESTABLECIDOS PARA LAS CUENCAS CORRESPONDIENTES A LA
JURISDICCION DE CORPOBOYACA

ENMARCADO EN EL PROYECTO
"DESCONTAMINACION EN FUENTES HIDRICAS"

PRESENTADO A: INGENIERA AMANDA MEDINA PROFESIONAL ESPECIALIZADO

Realizado Por: María Camila Naranjo B y Daniel Ricardo Gómez

Tunja

2021



Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	5
DEFINICIÓN CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RÍO CHICAMOCHA.....	6
Área de Estudio	6
Tramos de la cuenca alta y media del Río Chicamocha.....	6
Campañas de monitoreo	7
RESOLUCIÓN 1724 DEL 02 DE OCTUBRE DEL 2020	9
EVALUACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ESTIPULADOS EN LA RESOLUCIÓN 1724 DEL 02 DE OCTUBRE DEL 2020	13
Tramo 1	13
Coliformes Totales.....	14
Oxígeno disuelto.....	15
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO).....	17
Demanda Química de Oxígeno.....	18
Sólidos Suspendidos Totales	19
Tramo 2	21
Potencial de hidrógeno	21
Oxígeno Disuelto	22
Coliformes Totales.....	23
Demanda Bioquímica de Oxígeno	25
Demanda Química De Oxígeno	26
Solidos Suspendidos Totales	27
Tramo 3	30
Potencial de Hidrógeno	30
Oxígeno disuelto.....	31
Coliformes totales	32
Demanda Bioquímica de Oxígeno	33
Demanda Química de Oxígeno.....	34



República de Colombia
Corporación Autónoma Regional de Boyacá
 Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental

Solidos Suspendidos Totales	35
Tramo 4	36
Potencial de Hidrógeno	36
Oxígeno disuelto.....	37
Demanda Bioquímica de oxígeno.....	38
Demanda Química de Oxígeno.....	39
Coliformes Totales.....	40
Sólidos Suspendidos Totales	41
Tramo 5	42
Potencial de Hidrogeno	42
Oxígeno Disuelto	43
Demanda Bioquímica de Oxígeno	44
Coliformes Totales.....	45
Demanda Química de Oxígeno	46
Solidos Suspendidos Totales.....	48
Gráfica 1. Valores de pH de las estaciones de monitoreo del tramo 1.....	13
Gráfica 2. Valores de Coliformes Totales registradas en las estaciones de monitoreo del tramo 1.	14
Gráfica 3. Valores de Oxígeno Disuelto de las estaciones de Monitoreo del Tramo 1.	15
Gráfica 4. Valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno de las estaciones de monitoreo del tramo 1.	17
Gráfica 5. Valores de Demanda Química de Oxígeno en las estaciones de monitoreo del tramo 1.	18
Gráfica 6. Valores de Solidos Suspendidos Totales en las estaciones de monitoreo del tramo 1.....	19
Gráfica 7. Valores de pH de las estaciones de monitoreo del tramo 2.....	21
Gráfica 8. Valores de Oxígeno Disuelto de las estaciones de Monitoreo del Tramo 2.	22
Gráfica 9. Valores de Coliformes Totales registradas en las estaciones de monitoreo del tramo 2.	23
Gráfica 10. Valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno de las estaciones de monitoreo del tramo 2.	25
Gráfica 11. Valores de Demanda Química de Oxígeno en las estaciones de monitoreo del tramo 2.	26



República de Colombia
Corporación Autónoma Regional de Boyacá
Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental

Gráfica 12. Valores de Sólidos Suspendedos Totales en las estaciones de monitoreo del tramo 2.	27
Gráfica 13. Valores de pH de las estaciones de monitoreo del tramo 3.	30
Gráfica 14. Valores de Oxígeno Disuelto de las estaciones de Monitoreo del Tramo 3.	31
Gráfica 15. Valores de Coliformes totales registradas en las estaciones de monitoreo del tramo 3.	32
Gráfica 16. Valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno de las estaciones de monitoreo del tramo 3.	33
Gráfica 17. Valores de Demanda Química de Oxígeno en las estaciones de monitoreo del tramo 3.	34
Gráfica 18. Valores de Sólidos Suspendedos Totales en las estaciones de monitoreo del tramo 3.	35
Gráfica 19. Valores de pH de las estaciones de monitoreo del tramo 4.	36
Gráfica 20. Valores de Oxígeno Disuelto de las estaciones de Monitoreo del Tramo 4.	37
Gráfica 21. Valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno de las estaciones de monitoreo del tramo 4.	38
Gráfica 22. Valores de Demanda Química de Oxígeno en las estaciones de monitoreo del tramo 4.	39
Gráfica 23. Valores de Coliformes totales registradas en las estaciones de monitoreo del tramo 4.	40
Gráfica 24. Valores de Sólidos Suspendedos Totales en las estaciones de monitoreo del tramo 4.	41
Gráfica 25. Valores de pH de las estaciones de monitoreo del tramo 5.	42
Gráfica 26. Valores de Oxígeno Disuelto de las estaciones de Monitoreo del Tramo 5.	43
Gráfica 27. Valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno de las estaciones de monitoreo del tramo 5.	44
Gráfica 28. Valores de Coliformes totales registradas en las estaciones de monitoreo del tramo 5.	45
Gráfica 29. Valores de Demanda Química de Oxígeno en las estaciones de monitoreo del tramo 5.	46
Gráfica 30. Valores de Sólidos Suspendedos Totales de las estaciones de Monitoreo del Tramo 5.	48



República de Colombia
Corporación Autónoma Regional de Boyacá
Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental

INTRODUCCIÓN

El establecimiento de los Objetivos de calidad es uno de los principales componentes del ordenamiento del recurso hídrico que busca la protección y mejora de la calidad de los cuerpos de agua por lo cual se ha convertido en una herramienta para la planificación, formulación e implementación en la gestión de la calidad hídrica. Los objetivos de calidad dan una visión de calidad hídrica a futuro en el que se tiene en cuenta aspectos como: las características hidrográficas, las cargas contaminantes vertidas en la actualidad, los usos y destinos que se están generando, la normatividad ambiental y los índices de calidad.

La Corporación Autónoma Regional de Boyacá **Corpoboyacá** en cumplimiento del artículo 2.2.3.3.1.4 del decreto 1076 del 2015 fija la destinación y los usos de los cuerpos de agua mediante establecimiento de objetivos de calidad a largo, mediano y corto plazo y establece los programas de control del recurso hídrico con el fin de verificar la eficiencia y efectividad del ordenamiento de este.

De conformidad con lo anterior este documento presenta la comparación y seguimiento de los objetivos de calidad para una de las principales corrientes hídricas que se encuentran en jurisdicción de Corpoboyacá, como lo es la Cuenca alta y media del Río Chicamocha, este estudio se realizó con base en monitoreos desarrollados en los últimos años por la corporación, de esta forma se pueden identificar los sectores que presenta mayor grado de contaminación y los parámetros físico químicos y microbiológicos más afectados.



República de Colombia
Corporación Autónoma Regional de Boyacá
Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental

DEFINICIÓN CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RÍO CHICAMOCHA

Área de Estudio

El río Chicamocha es el más importante del departamento de Boyacá, se origina en la ciudad de Tunja, iniciando como río Jordán, durante su recorrido atraviesa diferentes municipios como son Paipa, Duitama, Sogamoso entre otros, luego forma el cañón del Chicamocha, ingresa al departamento de Santander y se une con el río Suárez y el río Fonce para formar finalmente el río Sogamoso.

Los afluentes de mayor relevancia del río Chicamocha durante su paso por el departamento de Boyacá son: los ríos Sotaquirá, Tuta Surba, Chiticuy, Chiquito Monguí, Gámeza, Susacón y Río Nevado. La cuenca del río Chicamocha nace sobre los 2950 msnm y tiene pendientes medias en su cuenca alta de 0.31 % y en cuenca media de 1.5 %. Las condiciones generales del río cambian luego de pasar por el municipio de Paz de Río, donde inicia el Cañón del Chicamocha, el cual se prolonga hasta después de la confluencia con el río Suárez.

El área total de la cuenca en la jurisdicción de CORPOBOYACÁ es de aproximadamente de 6127 Km², la cuenca alta va desde Tunja hasta el corregimiento de Vado Castro con una longitud aproximada de 104 km, y la cuenca media inicia en el corregimiento de Vado Castro hasta Puente Palmera en límites con el municipio de Capitanejo departamento de Santander, con una longitud aproximada de 106 km.

Al igual que la mayoría de las corrientes andinas de Colombia, el río Chicamocha y sus tributarios no escapan a la acción incontrolada de la utilización de sus recursos y a la disposición en sus cuerpos de gran cantidad de residuos industriales y urbanos sin ningún tratamiento y consideración. La localización de centros urbanos en sus orillas y de actividades agroindustriales y mineras en su cuenca, Los factores más incidentes en su deterioro son la descarga de aguas servidas urbanas no tratadas y los efluentes industriales de mala calidad.

Tramos de la cuenca alta y media del Río Chicamocha

Para establecer un marco espacial coherente para el diagnóstico de la situación de calidad de agua en la cuenca alta del Río Chicamocha, se definieron cinco tramos funcionales, que por sus características pueden convertirse en unidades espaciales de gestión del recurso. los cuales son los siguientes.



Tramo 1: Comprende desde Aguas arriba del municipio de Tunja hasta Playa Arriba. Este tramo tiene una longitud aproximada de 25.6 km, a lo largo del cual se realizan sustracciones del caudal para regadíos informales. El embalse La Playa, se convierte en un depurador involuntario, pero eficaz, de la contaminación de una población de más de 160.000 habitantes.

Tramo 2: Comprende desde Playa Abajo hasta Cámbulos. Es un sector de progresiva recuperación, gracias a una situación de mayores caudales, el régimen hidráulico favorable y la menor intensidad de los tensores ambientales.

Tramo 3: Comprende desde Cámbulos hasta Vado Castro. Este tramo tiene una longitud aproximada de 9.5 km,

Tramo 4: Comprende desde Vado Castro hasta Puente Pinzón. Este tramo tiene una longitud aproximada de 81 km,

Tramo 5: Comprende desde Puente Pinzón hasta Puente Palmera. Este tramo tiene una longitud aproximada de 24.1 km.

Campañas de monitoreo

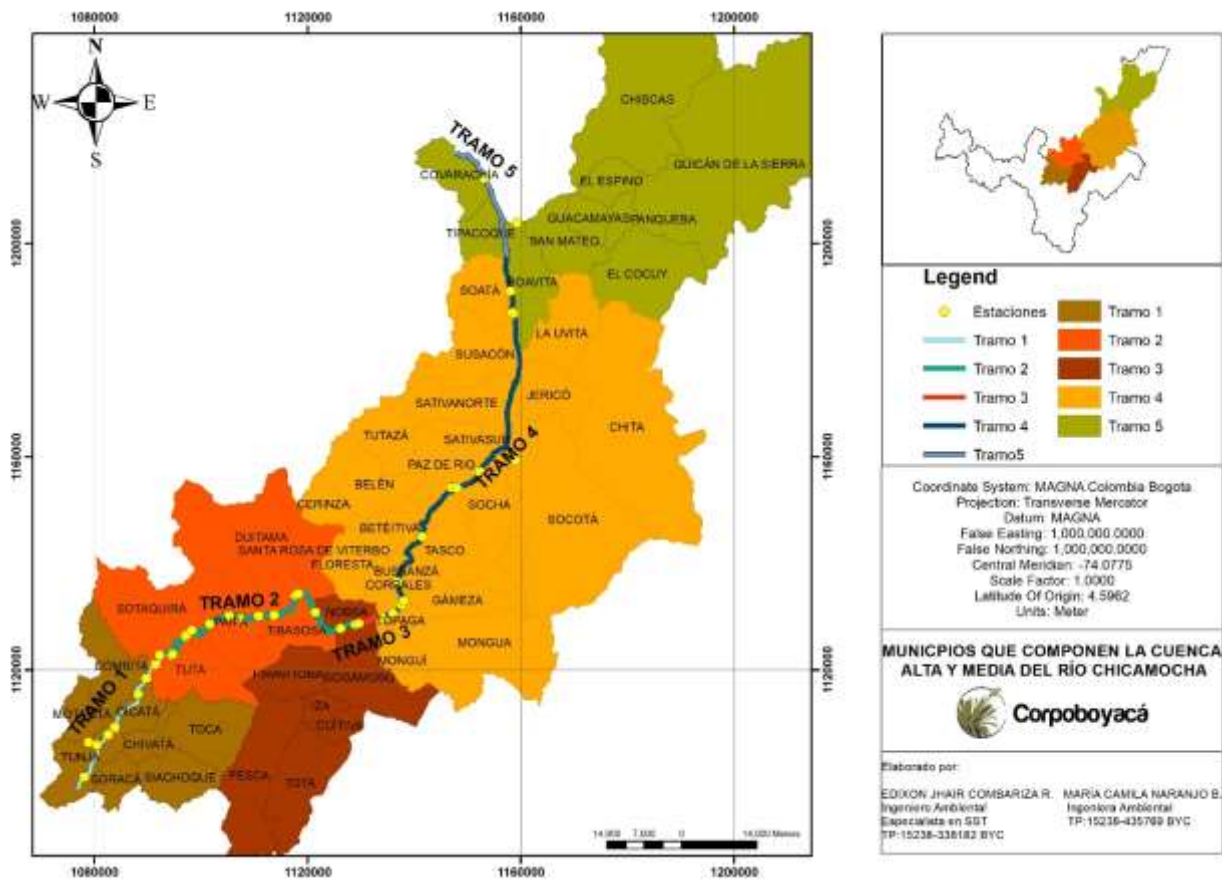
Para el seguimiento de la calidad de esta corriente Corpoboyacá realiza campañas de monitoreo para medir parámetros físico-químicos y microbiológicos en los que se establecieron 30 estaciones de monitoreo ubicadas en la corriente principal. Estas estaciones se describen a continuación:

TRAMO 1	Aguas arriba Tunja
	Río Jordán
	Arboleda
	Oicatá
	Cómbita
	Playa Arriba
TRAMO 2	Playa Abajo
	Tuta
	Bosigas

TRAMO 3	La Reforma
	Termopaipa Arriba
	Laguna Termopaipa
	La Siberia
	El Paraíso
	San Rafael
	Punta Larga
	Los Cámbulos
	PTAR Chameza

TRAMO 4	Puente Chameza
	Vado Castro
	La Turca
	Beteitiva

	Paz del Rio
	Socha
	Puente Pinzón
TRAMO 5	Puente Palmera
	Puente Pinzón



Fuente: Corpoboyacá

RESOLUCIÓN 1724 DEL 02 DE OCTUBRE DEL 2020

"Por medio de la cual se establecen los Objetivos de Calidad de agua en la Cuenca Alta y Media del Río Chicamocha a mediano plazo (2025) y largo plazo (2035)"

La Resolución 1724 del 02 de octubre del 2020 emitida por Corpoboyacá resuelve en su artículo primero: Establecer para la corriente principal de la cuenca alta y Media del río Chicamocha, los objetivos de calidad en su uso genérico para el recurso hídrico como se presenta a continuación:

SUBZONA HIDROGRAFICA	SUBCUENCA	TRAMO	COORDENADAS (ORIGEN: BOGOTÁ – DATUM: MAGNA SIRGAS)	USOS DEL RECURSO	OBJETIVO DE CALIDAD		
					MEDIANO PLAZO 2025	LARGO PLAZO 2035	
RIO CHICAMOCHA (2403)	RIO CHICAMOCHA ALTO (240301)	RIO CHICAMOCHA ALTO					
		1 Aguas arriba de Tunja, hasta Playa abajo	1.078.066 X 1.099.923 Y (5°29'57.826" N 73°22'22.879" W) - 1.091.327 X 1.120.781 Y (5°41'16.181" N 73°15'11.149" W)	- AGRÍCOLA - PECUARIO - INDUSTRIAL - ESTÉTICO - TRANSPORTE, DILUCIÓN Y ASIMILACIÓN	- INDUSTRIAL - ESTÉTICO	- AGRÍCOLA - PECUARIO	
		2 Desde Playa abajo hasta PTAR Chameza	1.091.327 X 1.120.781 Y (5°41'16.181" N 73°15'11.149" W) - 1.128.998 X 1.128.557 Y (5°45'46.560" N 72°54'46.560" W)	- AGRÍCOLA - PECUARIO - INDUSTRIAL - PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA - CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO - TRANSPORTE, DILUCION Y ASIMILACIÓN	- PECUARIO - INDUSTRIAL	- CONSUMO HUMANO Y DOMÉSTICO - AGRÍCOLA PECUARIO	
	3 Desde PTAR Chameza hasta Vado Castro	1.128.998 X 1.128.557 Y (5°45'46.560" N 72°54'46.560" W) - 1.134.166 X 1.129.810 Y (5°46'7.596" N 72°51'58.570" W)	- AGRÍCOLA - INDUSTRIAL - PECUARIO - ESTÉTICO - TRANSPORTE, DILUCIÓN Y ASIMILACIÓN	- INDUSTRIAL - ESTÉTICO	- AGRÍCOLA - INDUSTRIAL - PECUARIO		
		RIO CHICAMOCHA MEDIO					

		4 Desde Vado Castro hasta Puente Pinzón	1.134.166 X 1.129.810 Y (5°46'7.596" N 72°51'58.570" W) - 1.158.071 X 1.191.066 Y (6°19'19.280" N 72°38'56.570" W)	- CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO - AGRÍCOLA - PECUARIO - INDUSTRIAL - ESTÉTICO - TRANSPORTE, DILUCIÓN Y ASIMILACIÓN	- ESTÉTICO - INDUSTRIAL	- CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO - AGRÍCOLA - PECUARIO
		5 Desde Puente Pinzón hasta Puente Palmera	1.158.071 X 1.191.066 Y (6°19'19.280" N 72°38'56.570" W) - 1.153.177 X 1.212.196 Y (6°30'47.343" N 72°41'33.886" W)	- CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO - AGRÍCOLA - PECUARIO RECREATIVO CON CONTACTO PRIMARIO - PRESERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA - TRANSPORTE, DILUCIÓN Y ASIMILACIÓN	- ESTÉTICO - INDUSTRIAL -RECREATIVO CON CONTACTO SECUNDARIO	- AGRÍCOLA - PECUARIO - CONSUMO HUMANO Y DOMESTICO -RECREATIVO CON CONTACTO PRIMARIO

Según el Parágrafo Segundo, los parámetros y sus respectivos valores permisibles para el cumplimiento de los objetivos de calidad definidos en el presente artículo son los que se relacionan a continuación:

A mediano plazo:

REFERENTE	VALOR MEDIANO PLAZO – 2025				
	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5
Coliformes Totales (NMP/ml)	5000	5000	5000	5000	5000
E. Coli (NMP/ml)	-	100	-	-	630
Coliformes Fecales (NMP/ml)	-	1000	-	-	1000
Materiales flotantes y película visible de grasas y aceites flotantes	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Tensoactivos (mg/l SAAM)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Grasas y Aceites (mg/l)	10	5	10	10	2
Olor	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Aceptable	Ausente
Coliformes Termotolerantes (NMP/ml)	-	1000	-	-	-
DQO (mg/l)	-	-	-	-	30
DBO (mg/l)	30	15	30	30	5
O.D (mg/l)	3	>4	3	3	5

REFERENTE	VALOR MEDIANO PLAZO – 2025				
	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	10 – 55*	10 – 55*	10 – 55*	10 – 55*	10 – 55*
Sólidos Disueltos Totales (mg/l)	-	1000	-	-	-
Dureza Total (mg/l CaCO ₃)	-	-	-	-	-
Color Real (UPC)	-	-	-	-	-
Turbiedad (UNT)	-	-	-	-	-
Fosfatos (mg/l P-PO ₄)	-	-	-	-	-
Fósforo Total (mg/l)	0,05	-	0,05	0,05	0,05
Nitratos (N)	-	50	-	-	4
Nitratos + Nitritos (N)	-	100	-	-	-
Nitritos (N)	-	10	-	-	-
Conductividad Eléctrica (us/cm)	-	750	-	-	1500
pH	5 - 9	5 - 9	5 - 9	5 - 9	5 - 9
Sulfatos (mg/l SO ₄ ⁻²)	-	400	-	-	-

A Largo Plazo:

REFERENTE	VALOR LARGO PLAZO - 2035				
	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5
Coliformes Totales (NMP/ml)	5000	5000	5000	5000	1000
E. Coli (NMP/ml)	100	100	100	100	100
Coliformes Fecales (NMP/ml)	1000	1000	1000	1000	200
Materiales flotantes y película visible de grasas y aceites flotantes	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Tensoactivos (mg/l SAAM)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Grasas y Aceites (mg/l)	5	0,1	5	0,1	0,1
Olor	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente

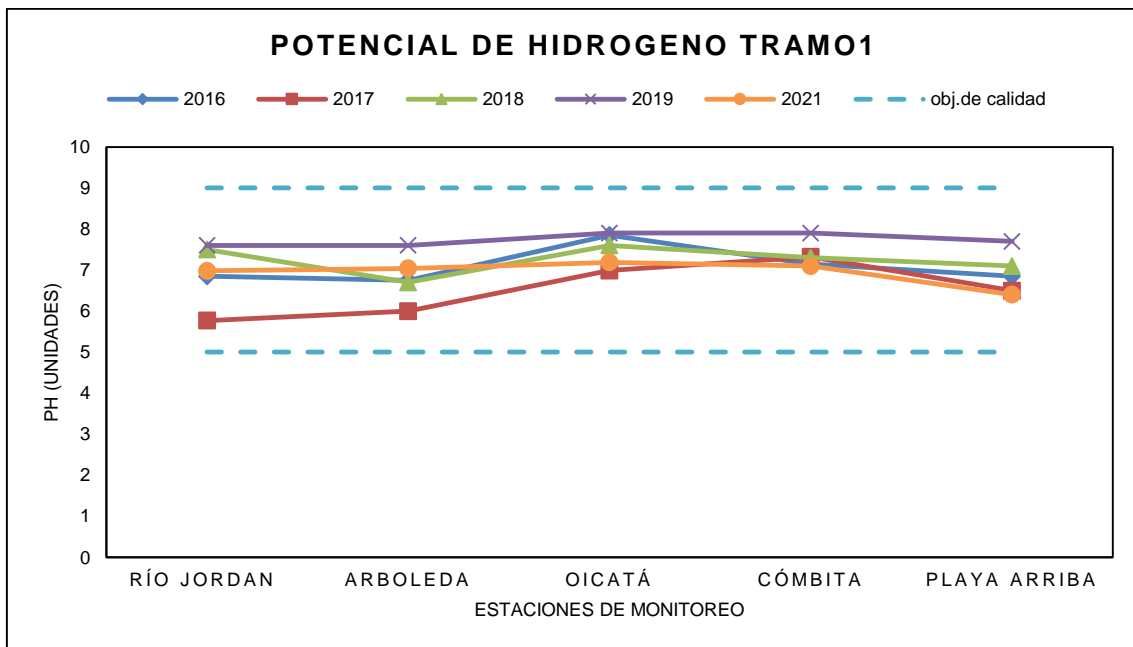
REFERENTE	VALOR LARGO PLAZO - 2035				
	TRAMO 1	TRAMO 2	TRAMO 3	TRAMO 4	TRAMO 5
Coliformes Termotolerantes (NMP/ml)	1000	200	1000	200	200
DQO (mg/l)	30	30	30	30	30
DBO (mg/l)	5	5	5	5	5
O.D (mg/l)	>4	>4	>4	>4	5
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	10 - 55*	10 - 55*	10 - 55*	10 - 55*	10 - 55*
Sólidos Disueltos Totales (mg/l)	450	450	450	450	450
Dureza Total (mg/l CaCO ₃)	-	300	-	300	300
Color Real (UPC)	75	75	75	75	75
Turbiedad (UNT)	100	100	100	100	100
Fosfatos (mg/l P-PO ₄)	2	2	2	2	2
Fósforo Total (mg/l)	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Nitratos (N)	<5	< 5	<5	< 5	4
Nitratos + Nitritos (N)	100	100	100	100	100
Nitritos (N)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Conductividad Eléctrica (us/cm)	700	700	700	700	700
pH	6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9	6 - 9
Sulfatos (mg/l SO ₄ ⁻²)	250	250	250	250	250

EVALUACIÓN AL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ESTIPULADOS EN LA RESOLUCIÓN 1724 DEL 02 DE OCTUBRE DEL 2020

Tramo 1

Comprende desde Aguas arriba del municipio de Tunja hasta Playa Arriba. Su objetivo de calidad a largo plazo es de uso Agrícola.

Gráfica 1. Valores de pH de las estaciones de monitoreo del tramo 1.

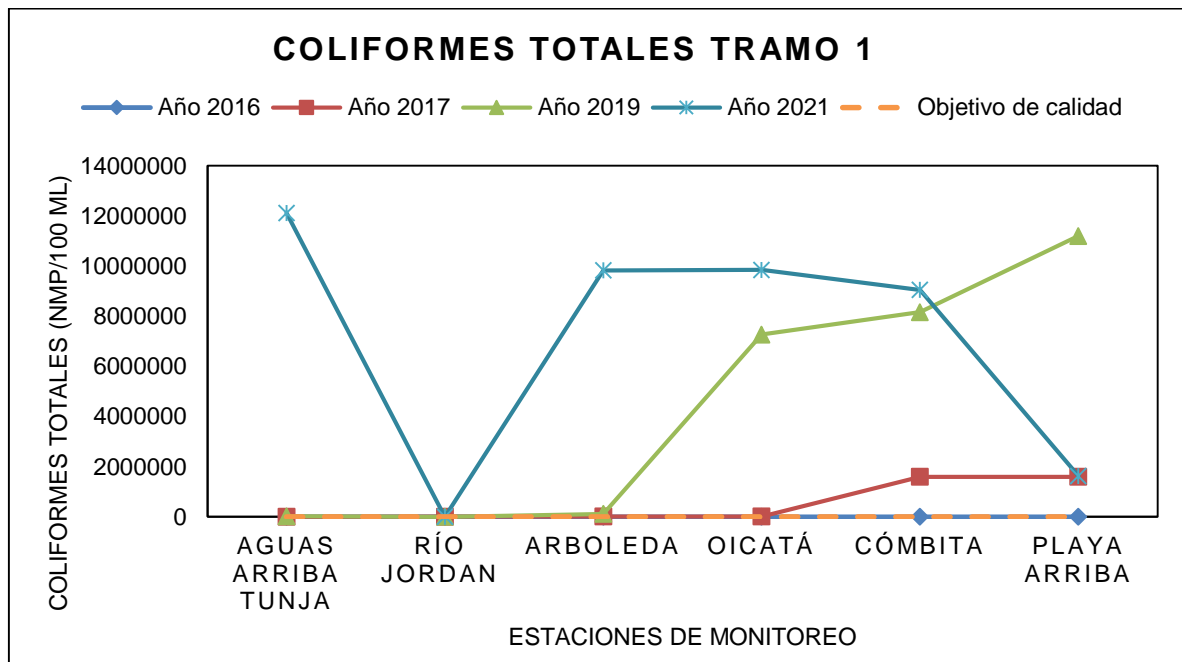


Estación de monitoreo	2016	2017	2018	2019	2021	Obj. Calidad
Aguas arriba Tunja	7.55	8.05	7.10	8.6	6.23	5 9
Río Jordán	6.85	5.77	7.5	7.6	6.98	5 9
Arboleda	6.75	6	6.7	7.6	7.04	5 9
Oicatá	7.85	6.99	7.6	7.9	7.19	5 9
Cómbita	7.15	7.32	7.3	7.90	7.10	5.00 9
Playa Arriba	6.85	6.50	7.1	7.7	6.4	5 9

El resultado obtenido de Potencial Hidrogeno en las estaciones de en el tramo 1 denota un cumplimiento en el rango de límite permisible por la Resolución 1724 del 02 de octubre del 2020.

Coliformes Totales

Gráfica 2. Valores de Coliformes Totales registradas en las estaciones de monitoreo del tramo 1.



Estación	2016	2017	2019	2021	Objetivo de Calidad
Aguas arriba Tunja	1.670	280	20.140	12.120.000	5.000
Río Jordán	2.560	9.200	2.014	1.529	5.000
Arboleda	2.390	16.000	120.330	9.830.000	5.000
Oicatá	2.000	16.000	7.270.000	9.850.000	5.000
Cómbita	1.670	1.600.000	8.164.000	9.050.000	5.000
Playa Arriba	2.670	1.600.000	11.199.000	1.631.000	5.000

Fuente: Corpoboyacá

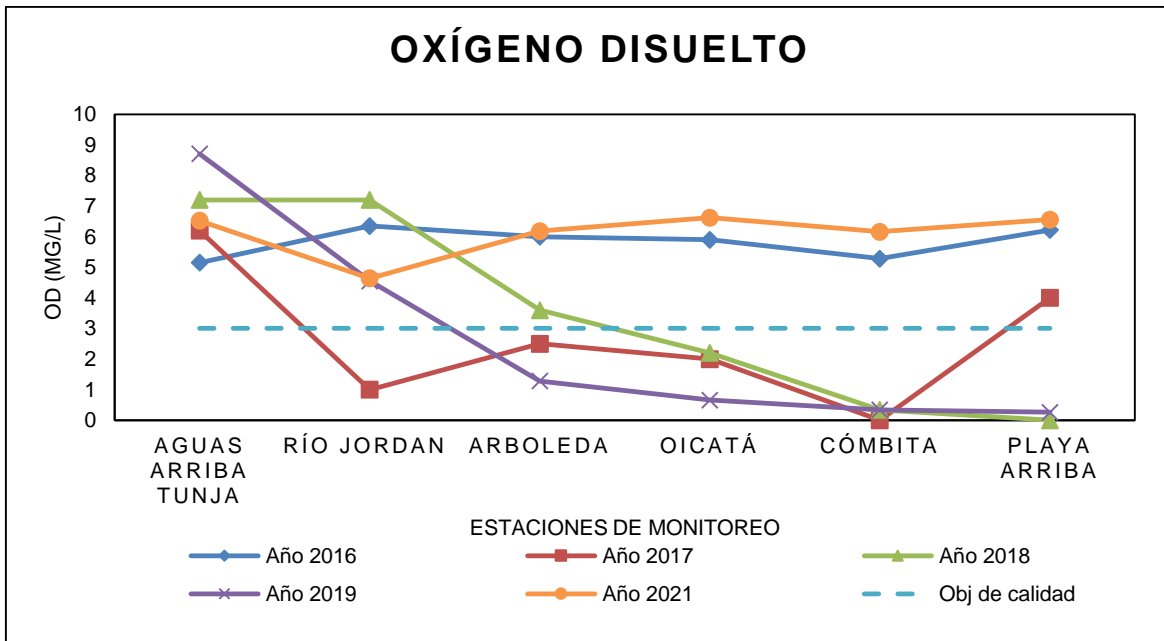
En términos de Coliformes Totales, la concentración máxima permitida es de 5000NMP/100 ml, en el año 2016 los valores registrados en todas las estaciones de monitoreo del tramo 1 indicaron valores menores a dicha concentración de esta forma en ese año se cumplió con este parámetro para el objetivo de calidad.

En los años 2019 y 2021 se presenta un abrupto aumento a partir de la estación Arboleda, hasta playa arriba, sin embargo, en el último año se observa un aumento significativo, en las estaciones de Aguas Arriba Tunja, Arboleda, Oicatá y Cómbita. Esto se puede deber a los vertimientos que descargan aguas arriba de dichas estaciones sin ningún tipo de tratamiento.

La estación Río Jordán, a lo largo de los años se mantiene estable en este aspecto, cumpliendo con la normatividad, por otra parte, Playa arriba evidencia una gran disminución de Coliformes del año 2019 al 2021, sin embargo, es importante continuar con un tratamiento de aguas para cumplir con el límite máximo permisible en la resolución.

Oxígeno disuelto

Gráfica 3. Valores de Oxígeno Disuelto de las estaciones de Monitoreo del Tramo 1.



Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
Aguas Arriba Tunja	5.15	6.2	7.2	8.71	6.52	3
Río Jordán	6.35	1	7.2	4.55	4.64	3
Arboleda	6	2.5	3.6	1.28	6.18	3
Oicatá	5.9	2	2.2	0.66	6.62	3
Cómbita	5.28	0	0	0.34	6.16	3
Playa Arriba	6.22	4	0	0.26	6.56	3

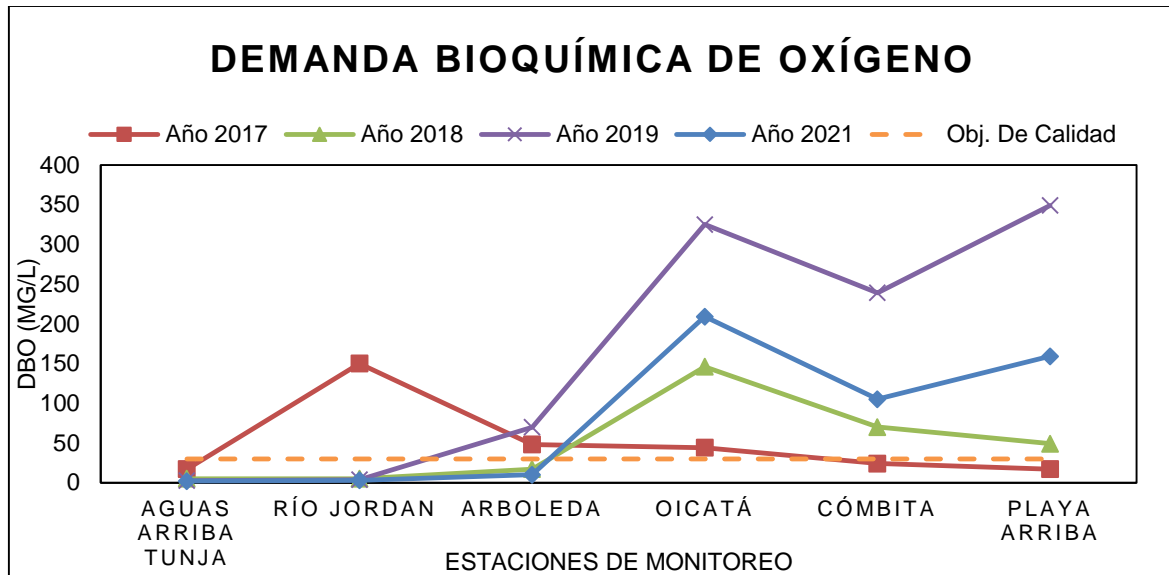
Fuente: Corpoboyacá

En el año 2016 los resultados de monitoreo en la estaciones presentes en el tramo 1, se encuentran sobre e límite mínimo permisible, en las diferentes estaciones se evidencia una buena oxigenación, a comparación de los monitoreos realizados del 2017 al 2019 se evidencia una disminución notable de este parámetro, siendo uno de los más críticos, ya que, la concentración de oxígeno por debajo de los 3 mg/L se convierte en condiciones anaerobias, se denota un nivel de contaminación alto y un posible déficit de oxígeno para la biota de este sector.

Los monitoreos realizados en el presente año (2021) presentan un comportamiento diferente, mejorando sus condiciones, la mayoría de estaciones se encuentran sobre los 6 mg/L, este rango es óptimo para el crecimiento de peces.

Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)

Gráfica 4. Valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno de las estaciones de monitoreo del tramo 1.



Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo Calidad
Aguas Arriba Tunja	5	17	5	2.48	2	30
Río Jordán	164	150	5	3.69	3	30
Arboleda	44	48	17	69.8	10	30
Oicatá	99	44	146	325	209	30
Cómbita	68	24	70	239	105	30
Playa Arriba	46	17	49	349	159	30

Fuente: Corpoboyacá

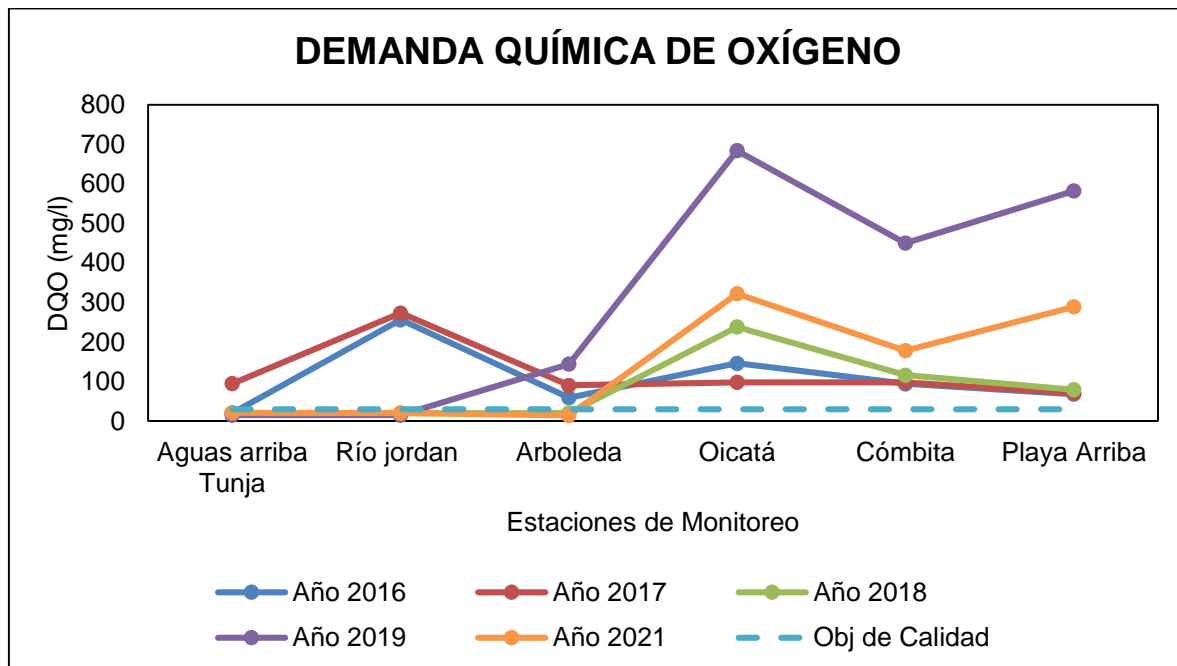
En términos de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), se evidencia que en la estación aguas Arriba de Tunja en los diferentes monitoreos realizados, cumple con el objetivo de calidad para este parámetro, presentando valores que oscilan entre los (2 -5 mg/l de DBO) encontrándose por debajo del límite máximo permisible.

La estación río Jordán en los años 2018, 2019 y 2021 registraron valores bajos de DBO local refleja una autodepuración alta en esta zona del río y se evidencia el impacto positivo del funcionamiento de la PTAR del municipio de Tunja.

Caso contrario en las estaciones Oicatá, Cómbita y Playa arriba en las cuales en la trazabilidad año a año la concentración aumenta incumpliendo con el objetivo de calidad designado para este sector (30 mg/L). En esta zona del río existe contaminación por materia orgánica y esto es inversamente proporcional al oxígeno disuelto, si aumenta la materia orgánica, el oxígeno disuelto disminuirá, por tal motivo llega a condiciones anaerobias en los últimos años; sin embargo, en el año 2021 se evidencia una disminución de concentración de DBO, pero no es lo suficiente para cumplir con el Objetivo de Calidad.

Demanda Química de Oxígeno

Gráfica 5. Valores de Demanda Química de Oxígeno en las estaciones de monitoreo del tramo 1.



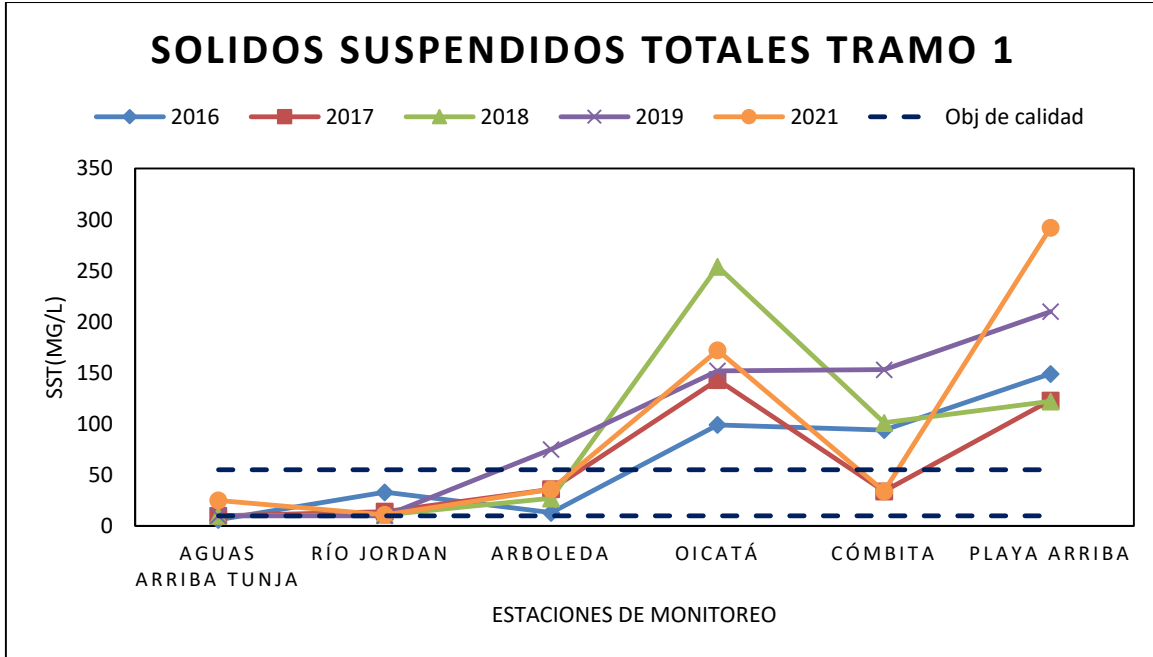
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
Aguas Arriba Tunja	20	94,5	20	15	21	30
Río Jordán	256	273	20	15	20	30
Arboleda	59	90,3	20	144	14	30
Oicatá	146	97,9	238	684	322	30
Cómbita	94	97,4	116	450	178	30
Playa Arriba	68	70	79.3	582	289	30

Fuente: Corpoboyacá

Los años donde se registraron los valores más altos de la Demanda Química de Oxígeno fue el 2019 y 2021 denotando su pico mayor en la estación Oicatá con un valor de 684 mg/l deDQO. Sin embargo, en las estaciones de Oicatá, Combita y Playa Arriba se evidencia una alta concentración de DQO año a año, esto se puede deber a la falta de tratamiento de las aguas vertidas como afluentes a la corriente principal, esto genera un problema severo de eutrofización, esto en condiciones reales se observa en el Embalse La Playa ubicado en el municipio de Tuta, dando lugar a la muerte de toda la vida animal en el agua.

Sólidos Suspendidos Totales

Gráfica 6. *Valores de Sólidos Suspendidos Totales en las estaciones de monitoreo del tramo 1.*



Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad	
Aguas Arriba Tunja	6	10	10	10	25	10	55
Río Jordán	33	14	11	10	11	10	55
Arboleda	13	36	27	75	36	10	55
Oicatá	99	143	254	152	172	10	55
Cómbita	94	34	101	153	34	10	55
Playa Arriba	149	123	122	210	292	10	55

Fuente: Corpoboyacá

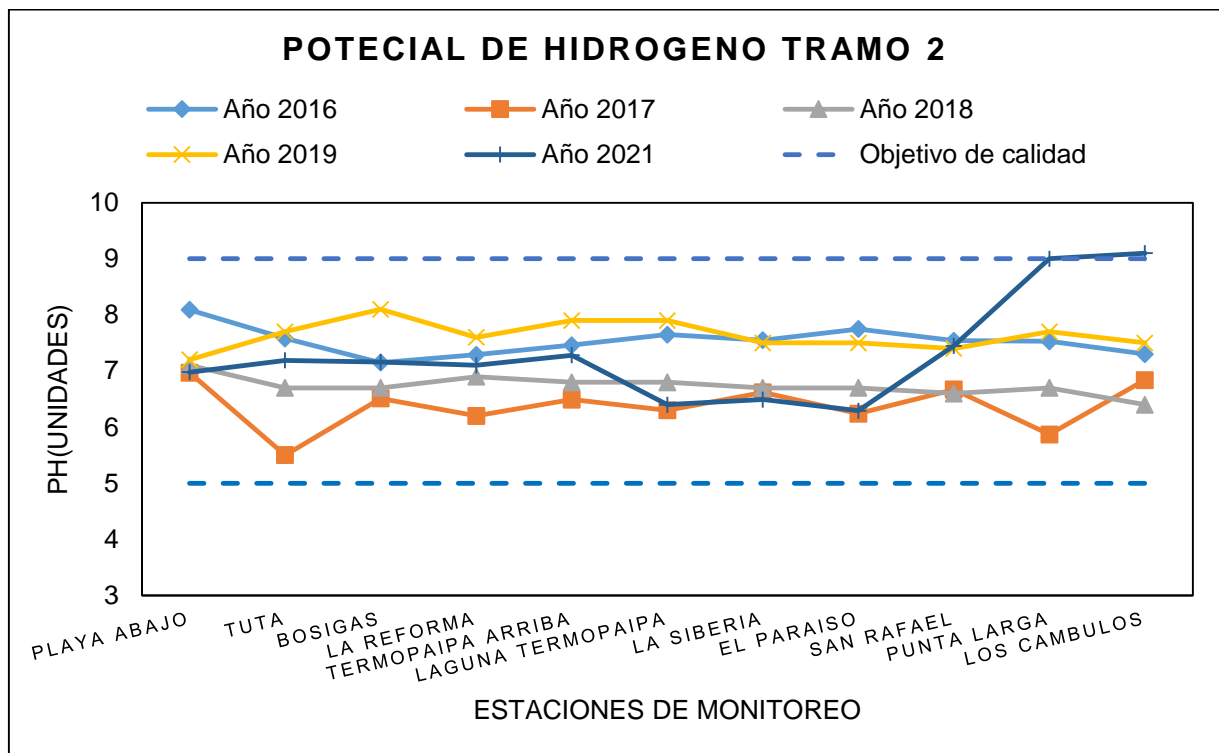
En términos de Sólidos suspendidos totales en el periodo comprendido entre los años 2016-2021 se presenta una tendencia similar en los valores registrados dado a que en las primeras estaciones se midieron valores muy bajos de SST los cuales se encuentran dentro del rango del cumpliendo en el objetivo de calidad (10-55 mg/l) No obstante, la estación Oicatá y Playa Arriba se observa un aumento en los valores de dicho parámetro, superando la concentración máxima permitida para poder destinar el agua de este sector con fines agrícolas.

Tramo 2

El tramo 2 comprende desde Playa Abajo hasta Cábmulos tiene como objetivo decalidad a largo plazo Consumo Humano y Domestico.

Potencial de hidrógeno

Gráfica 7. Valores de pH de las estaciones de monitoreo del tramo 2.



Estaciones Monitoreo	2016	2017	2018	2019	2021	Obj. Calidad
Playa Abajo	8,09	6,97	7,1	7,2	6,98	5 9
Tuta	7,58	5,5	6,7	7,7	7,19	5 9
Bosigas	7,15	6,51	6,7	8,1	7,16	5 9
La Reforma	7,29	6,2	6,9	7,6	7,1	5 9
Termopaipa Arriba	7,46	6,49	6,8	7,9	7,28	5 9
Laguna Termopaipa	7,65	6,3	6,8	7,9	6,4	5 9

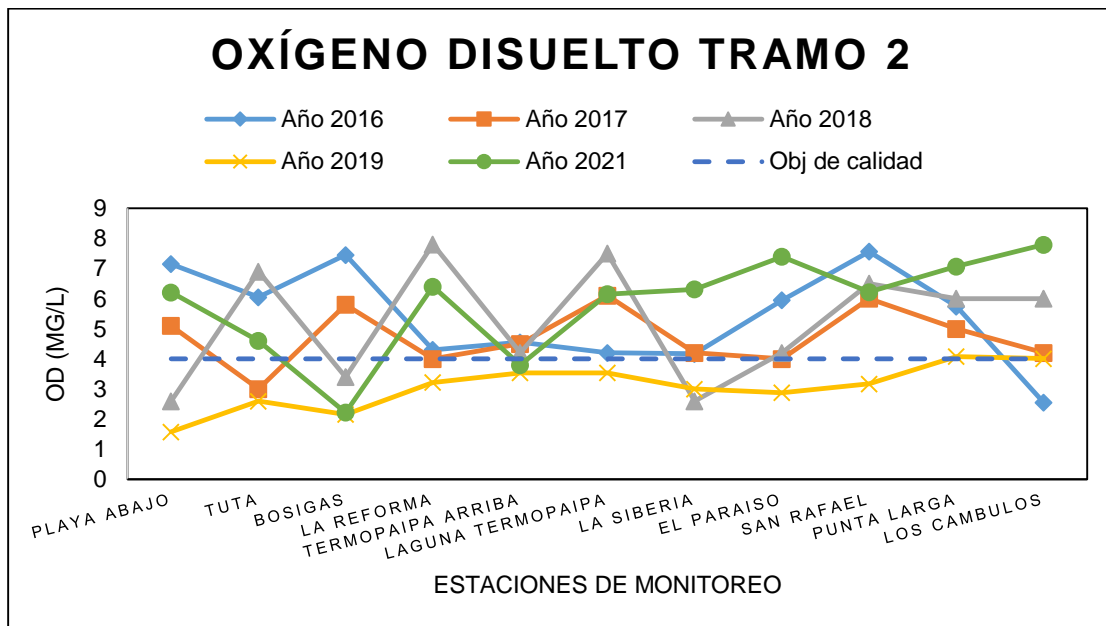
La Siberia	7,55	6,62	6.7	7.5	6.49	5	9
El Paraíso	7,75	6,24	6.7	7.5	6.29	5	9
San Rafael	7,54	6,67	6.6	7.4	7.45	5	9
Punta Larga	7,53	5,87	6.7	7.70	9	5	9
Los Cábmulos	7,3	6,84	6.4	7.5	9.1	5	9

Fuente: Corpoboyacá

En todos los años los valores obtenidos de pH se encuentran en el rango permitido exigido en el objetivo de calidad el cual es de máximo 9 unidades de pH.

Oxígeno Disuelto

Gráfica 8. Valores de Oxígeno Disuelto de las estaciones de Monitoreo del Tramo 2.



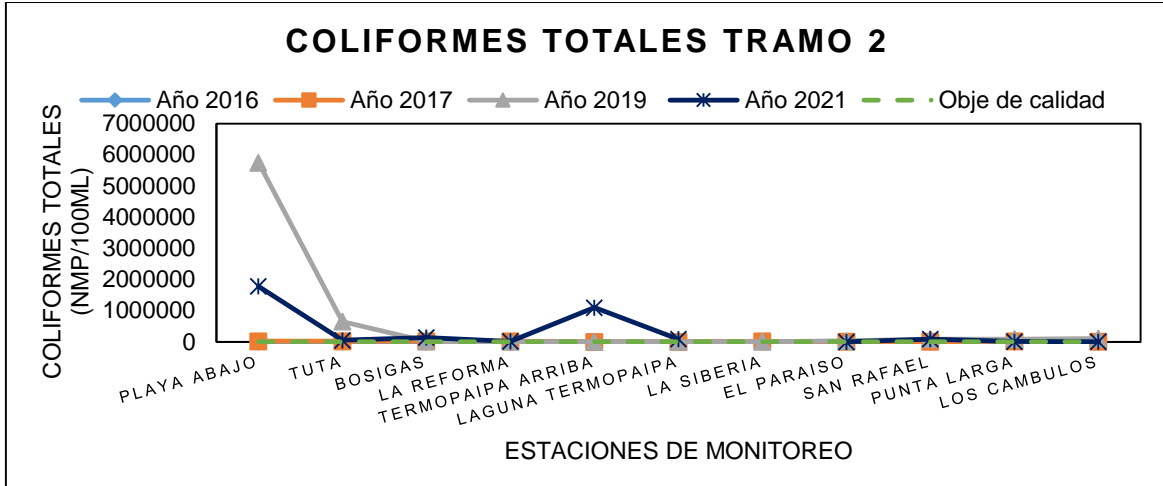
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
Playa Abajo	7.15	5.1	2.6	1.58	6.21	4
Tuta	6.05	3	6.9	2.6	4.6	4
Bosigas	7.45	5.8	3.4	2.16	2.22	4
La Reforma	4.3	4	7.8	3.22	6.4	4
Termopaipa Arriba	4.55	4.5	4.2	3.54	3.8	4
Laguna Termopaipa	4.2	6.1	7.5	3.54	6.15	4
La Siberia	4.17	4.2	2.6	3	6.31	4
El Paraíso	5.95	4	4.2	3	7	4
San Rafael	7.56	6	6.5	3.17	6.22	4
Punta Larga	5.74	5	6	4.08	7.07	4
Los Cábulos	2.55	4.2	6	4.01	7.79	4

Fuente: Corpoboyacá

El comportamiento del oxígeno disuelto para el año 2019 en todo el Tramo 2, se encontró por debajo del límite mínimo permisible en la resolución de Objetivos de Calidad, en un rango de 1 a 4 mg/L O₂, sin embargo en el año 2021 las concentraciones aumentaron acercándose a un rango de oxigenación óptimo para el tramo, sin embargo la Estación Bosigas y Termopaipa Arriba se evidencia una concentración por debajo del límite permisible para el uso doméstico cabe resaltar que esta última estación se acerca a los 4mg/L O₂.

Coliformes Totales

Gráfica 9. Valores de Coliformes Totales registradas en las estaciones de monitoreo del tramo 2.



Estación	2016	2017	2019	2021	Objetivo de Calidad
Playa Abajo	1.890	16.000	5.748.000	1.780.000	5.000
Tuta	5.300	16.000	648.800	48.700	5.000
Bosigas	3.200	16.000	12.997	135.400	5.000
La Reforma	1.478	16.000	3.654	13.540	5.000
Termopaipa Arriba	2.450	120	2.755	1.095.000	5.000
Laguna Termopaipa	1.200	130	2.613	83.300	5.000
La Siberia	1.600	13.000	3.076	-	5.000
El Paraíso	1.890	9.200	27.550	51.200	5.000
San Rafael	1.940	540	86.640	86.500	5.000
Punta Larga	1.890	16.000	86.640	10.390	5.000
Los Cábmulos	3.100	9.200	104.620	845	5.000

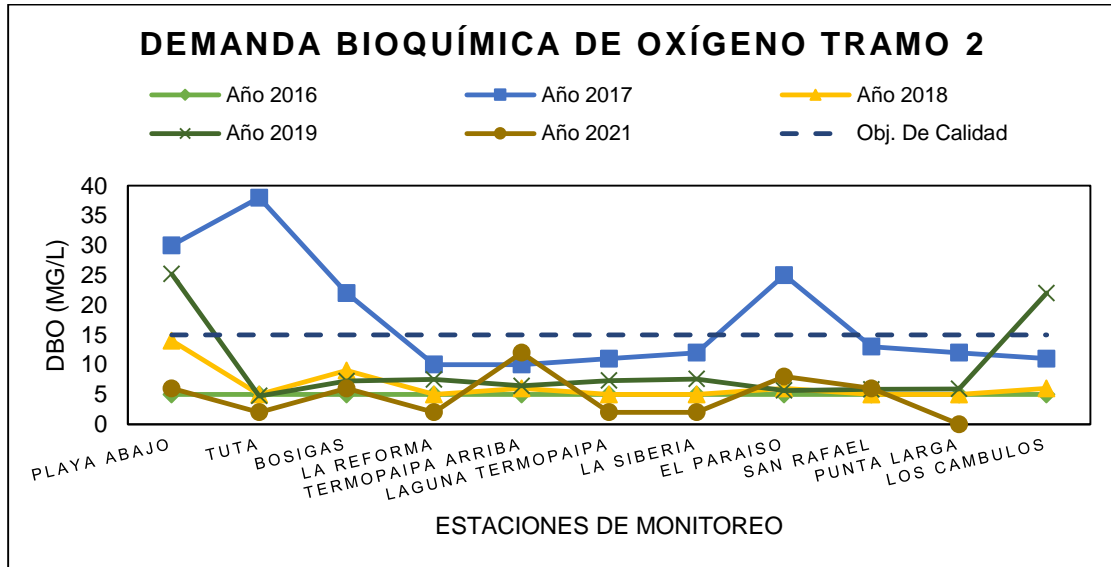
Fuente: Corpoboyacá

De manera general, los valores de coliformes totales para las estaciones de monitoreo en el tramo 2 en el año 2016 se encuentra por debajo del valormáximo permisible en el objetivo de calidad (5000 NMP/100 ml) Caso contrario ocurre en el año 2019 en donde en las estaciones Playa abajo, Tuta , El paraíso, San Rafael ,Punta Larga y los Cábmulos superan de manera considerablemente el valor

admisible para consumo humano; En el año 2021 se evidencia un aumento de coliformes considerable en la estación Playa Abajo y Termopaipa Arriba; reflejando un nivel de contaminación microbiano alto que podría generar problemas de salud en la población que la consume

Demanda Bioquímica de Oxígeno

Gráfica 10. Valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno de las estaciones de monitoreo del tramo 2.



Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
Playa Abajo	5	30	14	25.2	6	15
Tuta	5	38	5	4.75	2	15
Bosigas	5	22	9	7.25	6	15
La Reforma	5	10	5	7.5	2	15
Termopaipa Arriba	5	10	6	6.45	12	15
Laguna Termopaipa	5	11	5	7.33	2	15
La Siberia	5	12	5	7.6	2	15

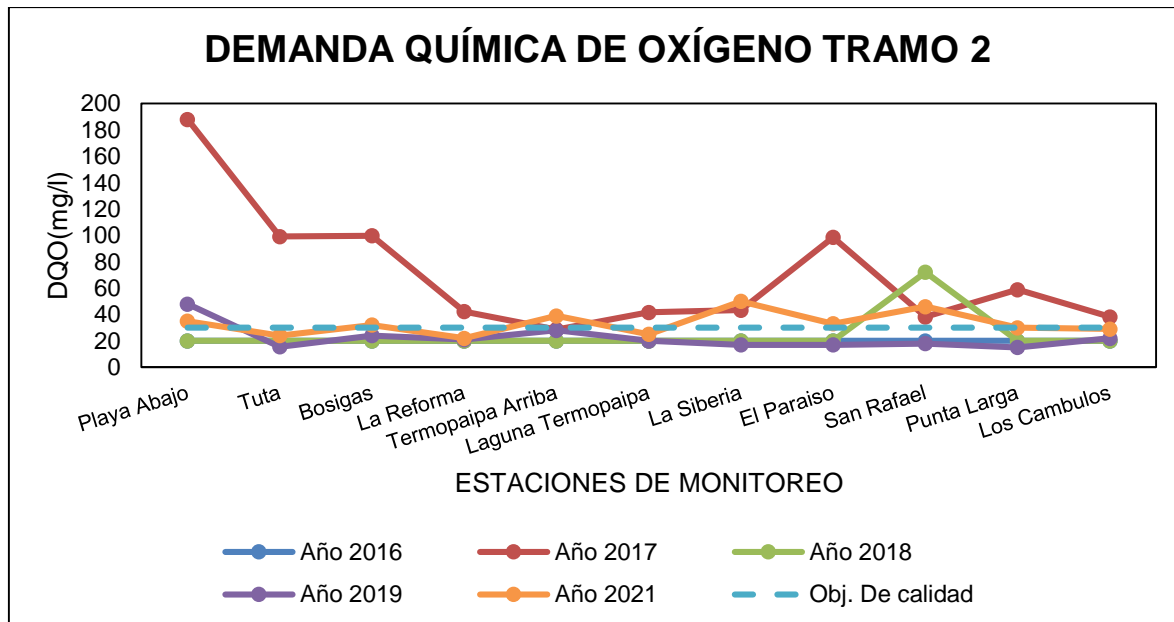
El Paraíso	5	25	6	5.67	8	15
San Rafael	5	13	5	5.85	6	15
Punta Larga	5	12	5	6	11	15
Los Cábmulos	5	11	6	22	13	15

Fuente: Corpoboyacá

En los monitoreos realizados año a año, los resultados de la Demanda bioquímica de oxígeno, arrojan que la mayor concentración de DBO en el tramo 2 fue el año 2017, el cual sobrepasó el límite máximo permisible para el cumplimiento del objetivo de calidad a corto plazo; sin embargo, los dos últimos años se evidencia que esta concentración ha disminuido notoriamente y la concentración es óptima para la destinación del uso Pecuario e industrial.

Demanda Química De Oxígeno

Gráfica 11. Valores de Demanda Química de Oxígeno en las estaciones de monitoreo del tramo 2.



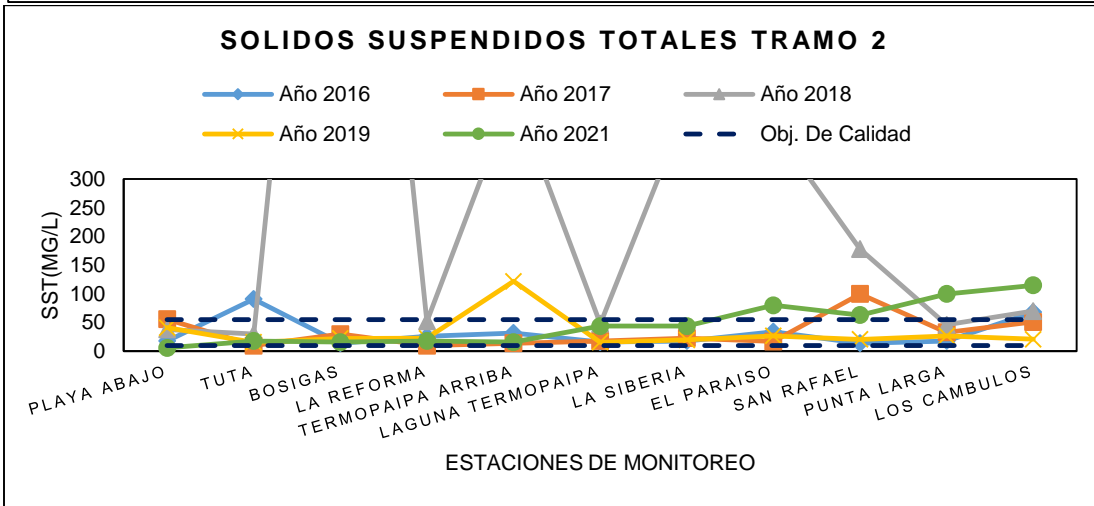
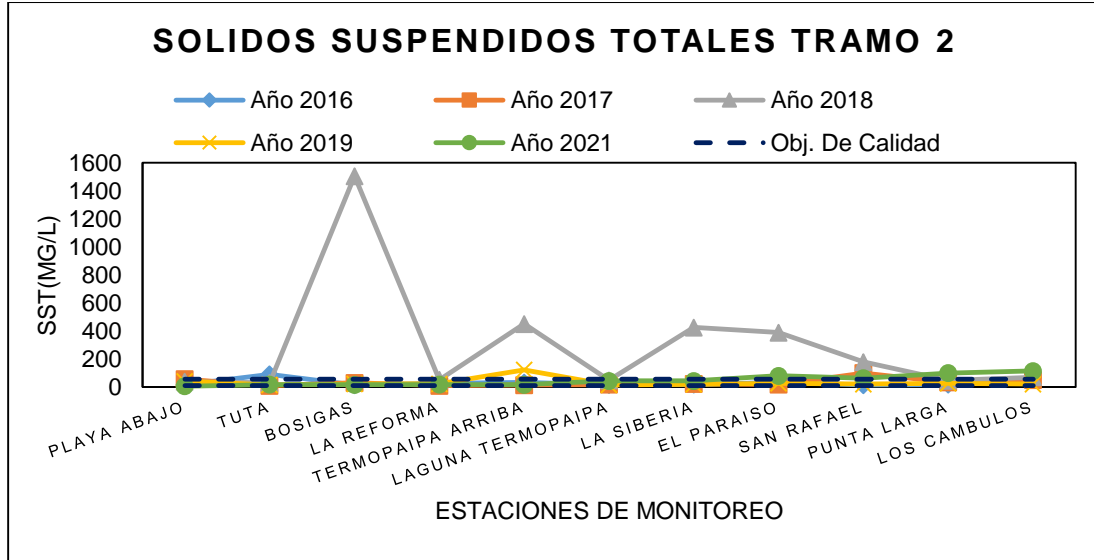
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
Playa Abajo	20	188	20	48	35	30
Tuta	20	99.1	20	15.5	24	30
Bosigas	20	99.7	20	24	32	30
La Reforma	20	42.2	20	21	22	30
Termopaipa Arriba	20	28.7	20	28	39	30
Laguna Termopaipa	20	41.6	20	20	25	30
La Siberia	20	43.3	20	17	50	30
El Paraíso	20	98.5	20	17	33	30
San Rafael	20	38.2	72.1	18	46	30
Punta Larga	20	58.9	20	15	30	30
Los Cámbulos	20	38.2	20	22	29	30

Fuente: Corpoboyacá

El valor máximo permisible por el objetivo de calidad para este tramo del río es de 30 mg/L de DQO, es superado por los valores registrados en cada uno de los puntos de monitoreo en el año 2017 en particular en las primeras estaciones del tramo dado que en el sector playas abajo se registró un valor de 188 mg/l DQO. En el año 2021 las estaciones que no cumplen con el límite máximo permisible son La Siberia y San Rafael con valores superiores a 30 mg/L

Sólidos Suspendidos Totales

Gráfica 12. Valores de Sólidos Suspendidos Totales en las estaciones de monitoreo del tramo 2.



Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad	
Playa Abajo	18	56	38	41	6	10	55
Tuta	91	10	30	15.6	18	10	55
Bosigas	14	30	1505	22.3	16	10	55
La Reforma	26	10	52	22.7	18	10	55
Termopaipa Arriba	32	14	450	122	16	10	55

Laguna Termopaipa	16	18	48	15.6	44	10	55
La Siberia	18	23	425	20	44	10	55
El Paraíso	34	17	389	27	80	10	55
San Rafael	14	100	178	20.7	63	10	55
Punta Larga	18	33	46	26.9	100	10	55
Los Cámbulos	68	51	70	20.9	115	10	55

Fuente: Corpoboyacá

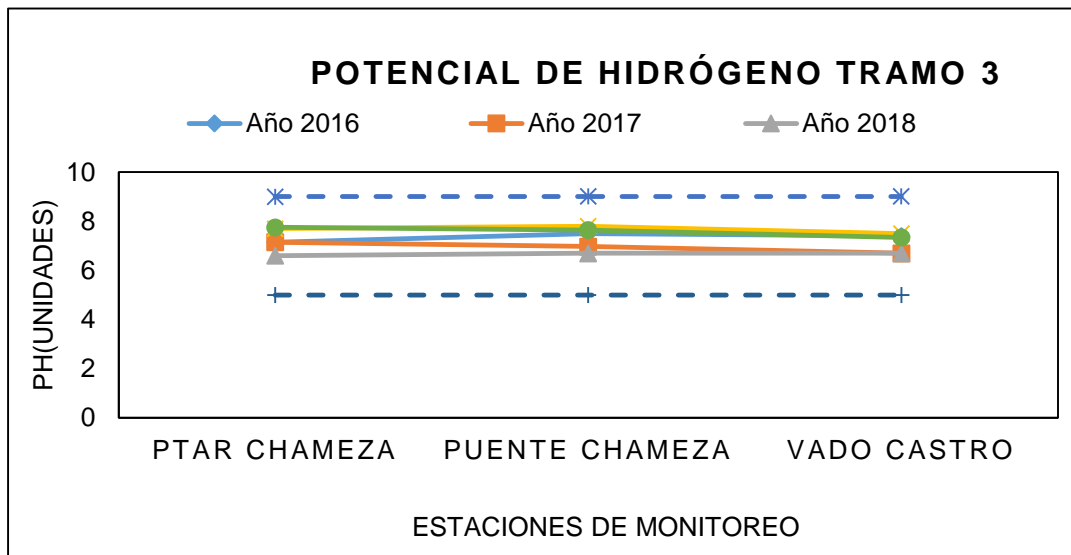
En el año 2018 se encontraron gran parte de los puntos de monitoreo valores por encima del admisible. Sectores como, Bosigas, la Siberia, el Paraíso y San Rafael presentaron las concentraciones más altas del parámetro en cuestión, denotando un valor atípico de (1505 mg/L) en la estación Bosigas; sin embargo en el año 2021 las concentraciones disminuyen drásticamente pero las estaciones: El Paraíso y San Rafael, Punta Larga y Los Cámbulos sobrepasan el límite máximo permisible el cual es de 55 mg/L.

Tramo 3

El tramo 3 pertenece a la cuenca alta del río Chicamocha cuyo Objetivo de calidad es el Uso agrícola, los parámetros de calidad exigidos para este uso son los siguientes:

Potencial de Hidrógeno

Gráfica 13. Valores de pH de las estaciones de monitoreo del tramo 3.



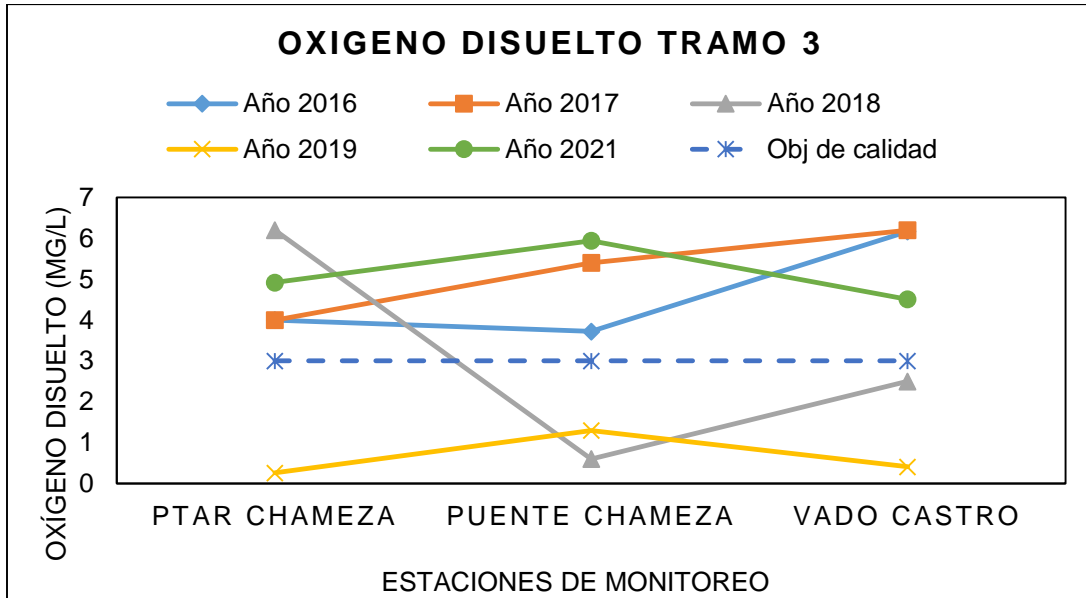
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad	
						5	9
PTAR Chameza	7,15	7,15	6,6	7,7	7,75	5	9
Puente Chameza	7,5	6,97	6,7	7,8	7,64	5	9
Vado Castro	7,4	6,7	6,7	7,5	7,34	5	9

Fuente: Corpoboyacá

En los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2021 los valores obtenidos de pH del tramo 3 del Río Chicamocha se encuentran en el rango permitido exigido en el objetivo de calidad el cual se encuentra entre 5 – 9 unidades de pH.

Oxígeno disuelto

Gráfica 14. Valores de Oxígeno Disuelto de las estaciones de Monitoreo del Tramo 3.



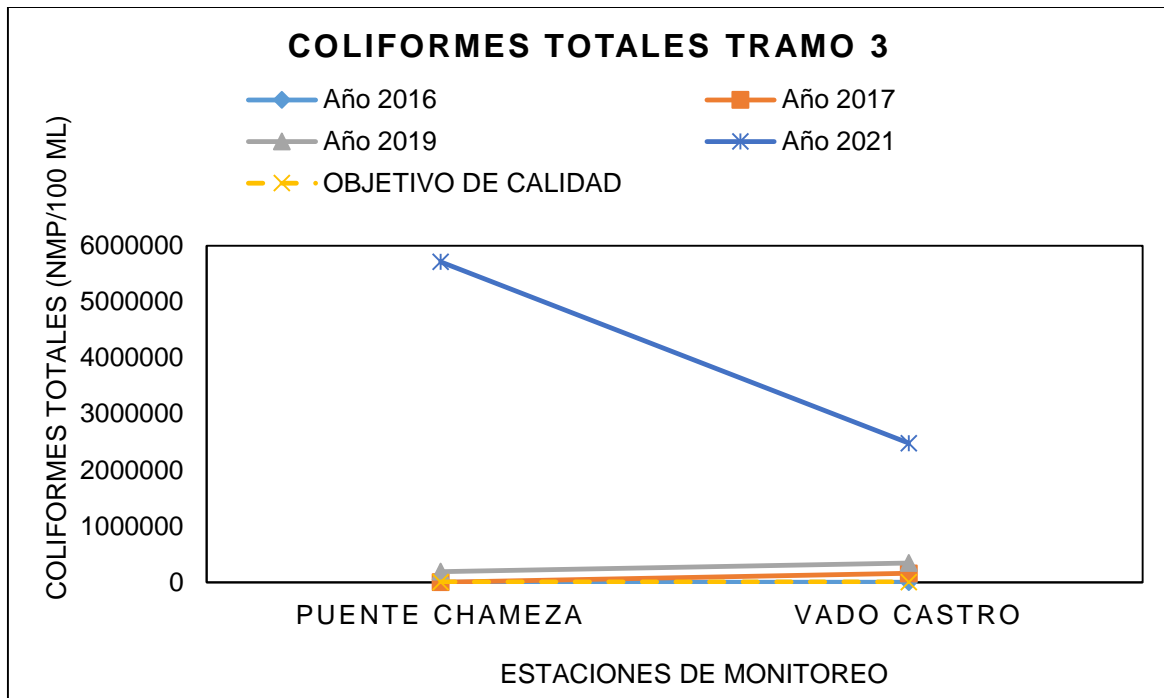
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
PTAR Chameza	4	4	6,2	0,26	4,92	3
Puente Chameza	3,72	5,4	0,6	1,3	5,94	3
Vado Castro	6,17	6,2	2,5	0,41	4,51	3

Fuente: Corpoboyacá

De acuerdo con los datos obtenidos en el tramo No. 3 en cuanto al parámetro de Oxígeno Disuelto (OD) en las estaciones monitoreadas de los años 2016, 2017, 2018 (Estación PTAR Chameza) y 2021 se obtuvieron valores entre 6,17 y 4 (mg/l) OD lo cual indica que en estas estaciones existe buena oxigenación y se encuentra sobre el límite del objetivo de calidad el cual establece para este parámetro un valor mínimo permisible de 3 (mg/l) OD. Por otro lado se identificó que para los años 2018 (Estación Puente Chameza) y las estaciones del 2019 el parámetro medido de OD se encuentra por debajo del valor mínimo permisible del objetivo de calidad del tramo en estudio, predominando de esta manera condiciones anaerobias con un nivel de contaminación elevado y déficit de oxígeno para la biota de las estaciones mencionadas.

Coliformes totales

Gráfica 15. Valores de Coliformes totales registradas en las estaciones de monitoreo del tramo 3.



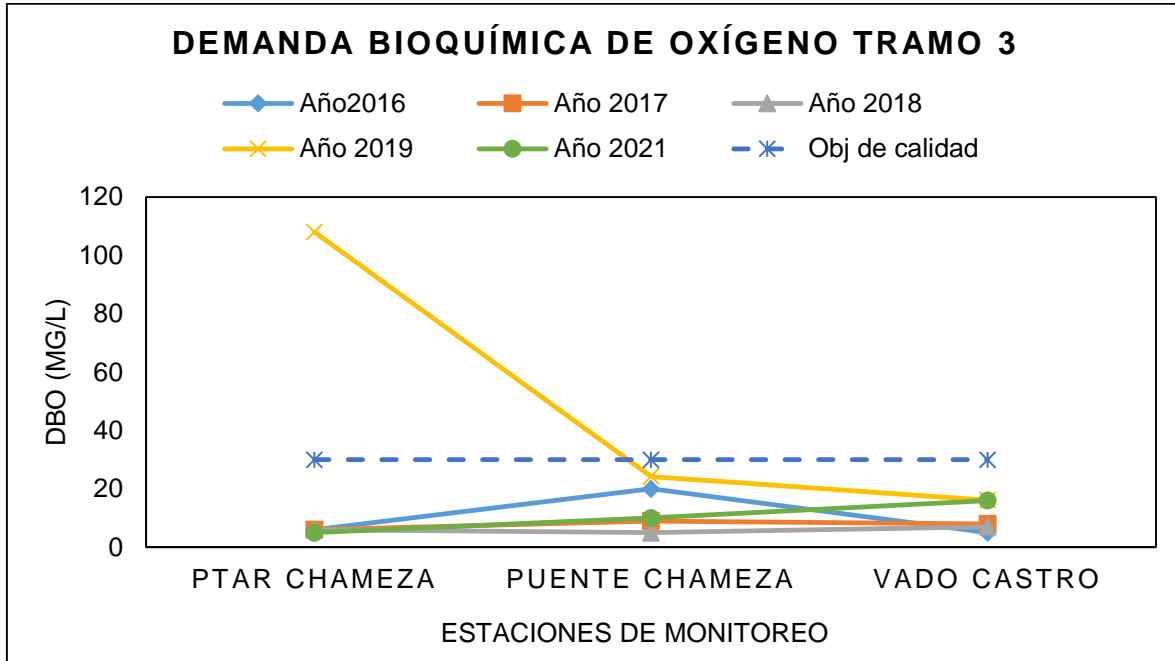
Estación	2016	2017	2019	2021	Objetivo de Calidad
Puente Chameza	3620	3500	191800	5712000	5000
Vado Castro	3600	160000	344800	2481000	5000

Fuente: Corpoboyacá

En el año 2016 el parámetro de Coliformes Totales medido en las estaciones del tramo 3 cumplen con el valor máximo permitido en el objetivo de Calidad el cual es de 5000 (NMP/100), En los años 2017, 2019 y 2021 se supera la concentración máxima permitida para este uso, lo cual indica que en el agua hay una gran presencia de heces y otros materiales orgánicos sin tratar que pueden ser un riesgo ambiental y sanitario. El valor más alto se presentó en cuanto a este parámetro fue en la estación Puente Chameza con 5712000 NMP/100 en el año 2021.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

Gráfica 16. Valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno de las estaciones de monitoreo del tramo 3.



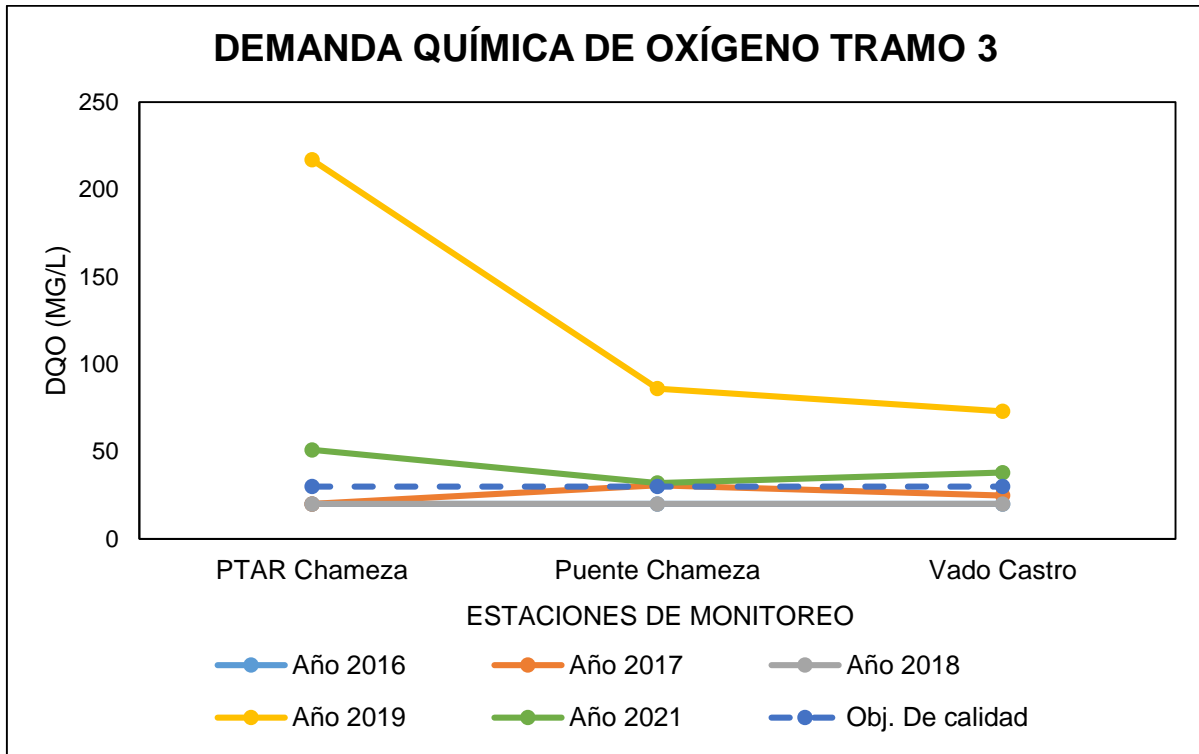
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
PTAR Chameza	6	6	6	108	5	30
Puente Chameza	20	9	5	24,2	10	30
Vado Castro	5	8	7	16,1	16	30

Fuente: Corpoboyacá

De acuerdo con los resultados obtenidos se evidencio que para el año 2019 en las estaciones monitoreadas el parámetro de DBO₅ supera el valor del objetivo de calidad del tramo 3, el cual corresponde a 30 mg/l DBO₅. Sin embargo, los valores obtenidos para los años 2016, 2017, 2018 y 2021 muestran valores de DBO₅ entre 20 – 5 mg/l DBO₅ lo que determina el cumplimiento del objetivo de calidad en esos años para el tramo 3 del Río Chicamocha.

Demanda Química de Oxígeno

Gráfica 17. Valores de Demanda Química de Oxígeno en las estaciones de monitoreo del tramo 3.



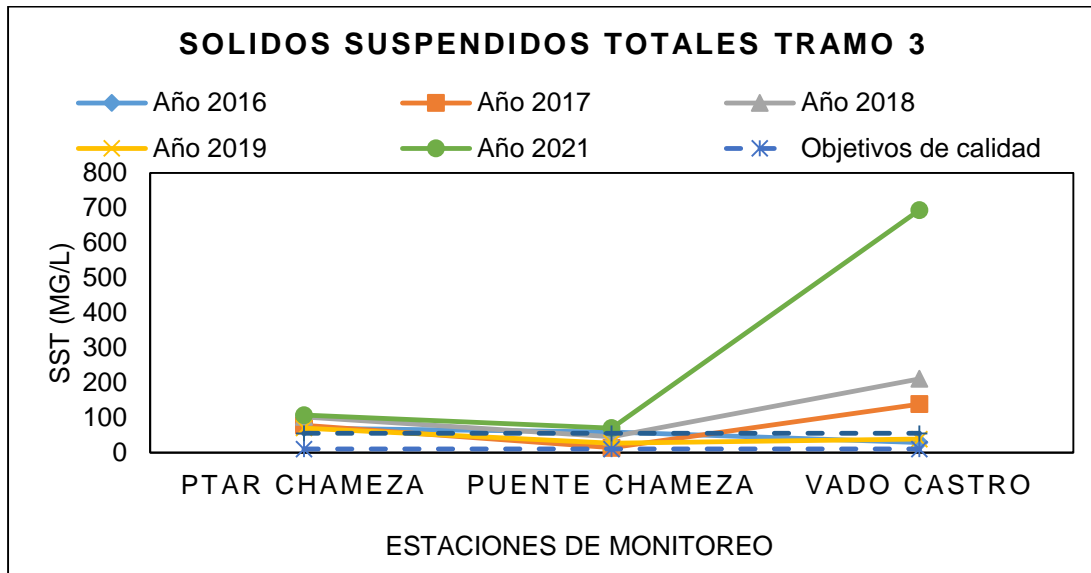
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
PTAR Chameza	20	20	20	217	51	30
Puente Chameza	20	30,7	20	86	32	30
Vado Castro	20	24,9	20	73	38	30

Fuente: Corpoboyacá

Para el parámetro de DQO en las estaciones monitoreadas en los años 2016 y 2018 se obtuvieron valores de 20 (mg/l), por lo anterior se concluye que los resultados dan cumplimiento con el objetivo de calidad el cual establece para este parámetro un valor máximo permisible de 30 (mg/l). No obstante, lo anterior se evidenció que para los años 2017, 2019 y 2021 los resultados exceden el límite máximo permisible para el tramo 3 del Río Chicamocha incumpliendo de esta manera el objetivo de calidad.

Sólidos Suspendidos Totales

Gráfica 18. Valores de Sólidos Suspendidos Totales en las estaciones de monitoreo del tramo 3.



Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad	
PTAR Chameza	70	78	102	70	107	10	55
Puente Chameza	59	14	45	27,3	70	10	55
Vado Castro	29	139	211	38,4	694	10	55

Fuente: Corpoboyacá

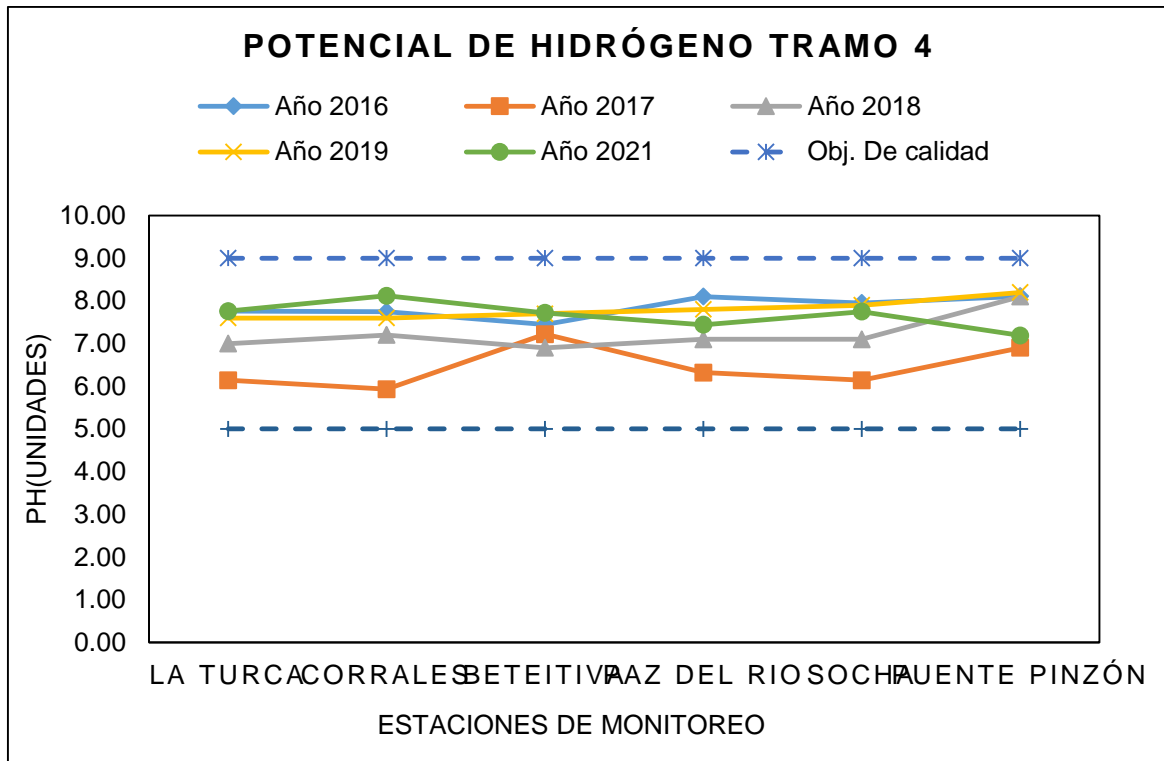
En el tramo 3 del Río Chicamocha en cuanto al parámetro de *Sólidos Suspendidos Totales* – SST se identificó que en los años 2016 (Estación Vado Castro), 2017 (Estación Puente Chameza) y 2019 (Estaciones Vado Castro y Puente Chameza) los valores monitoreados dan cumplimiento con el objetivo de calidad permitido y por el contrario las demás estaciones monitoreadas superan el valor máximo permitido el cual se encuentra dentro del rango de 10 – 55 mg/l excediendo de esta manera objetivo de calidad para el presente tramo.

Tramo 4

El tramo 4 pertenece a la cuenca media del río Chicamocha cuyo Objetivo de calidades de uso agrícola, los parámetros de calidad que se exigen para cumplir con este uso son los siguientes:

Potencial de Hidrógeno

Gráfica 19. Valores de pH de las estaciones de monitoreo del tramo 4.



Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad	
La Turca	7,76	6,14	7,00	7,60	7,76	5	9
Corrales	7,75	5,93	7,20	7,60	8,12	5	9
Beteitiva	7,45	7,22	6,90	7,70	7,72	5,00	9

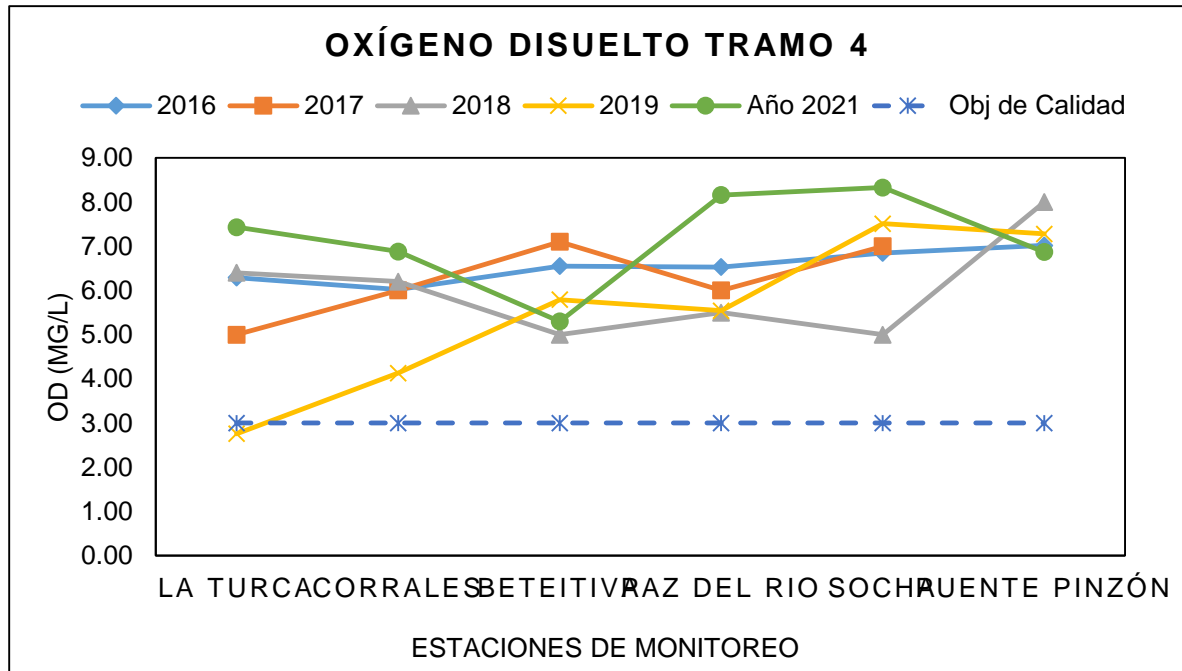
Paz de Río	8,10	6,32	7,10	7,80	7,44	5	9
Socha	7,95	6,14	7,10	7,90	7,75	5	9
Puente Pinzón	8,11	6,9	8,10	8,20	7,19	5	9

Fuente: Corpoboyacá

En los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2021 los valores obtenidos de pH del tramo 4 del Río Chicamocha se encuentran en el rango permitido exigido en el objetivo de calidad el cual se encuentra entre 5 – 9 unidades de pH.

Oxígeno disuelto

Gráfica 20. Valores de Oxígeno Disuelto de las estaciones de Monitoreo del Tramo 4.



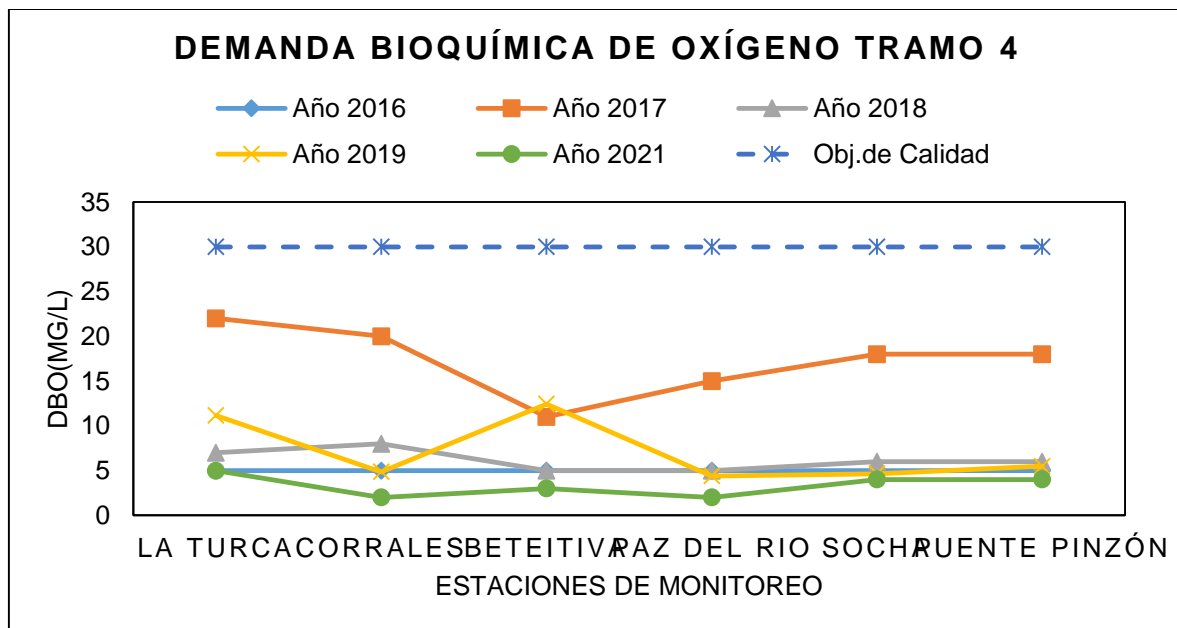
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
La Turca	6,29	5	6,4	2,76	7,43	3
Corrales	6,02	6	6,2	4,13	6,88	3
Beteitiva	6,55	7,1	5,0	5,79	5,30	3
Paz de Río	6,53	6	5,5	5,54	8,16	3
Socha	6,85	7	5,0	7,51	8,33	3
Puente Pinzón	7,02		8,0	7,28	6,87	3

Fuente: Corpoboyacá

De acuerdo con los datos obtenidos en el tramo No. 4 en cuanto al parámetro de Oxígeno Disuelto (OD) en las estaciones monitoreadas de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2021 se obtuvieron valores entre 8,33 y 4,13 (mg/l) OD lo cual indica que en estas estaciones existe buena oxigenación y se encuentra sobre el límite del objetivo de calidad el cual establece para este parámetro un valor mínimo permisible de 3 (mg/l) OD. Por otro lado se identificó que para el año 2019 (Estación La turca) el parámetro medido de OD se encuentra por debajo del valor minio permisible del objetivo de calidad del tramo en estudio.

Demanda Bioquímica de oxígeno

Gráfica 21. Valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno de las estaciones de monitoreo del tramo 4.



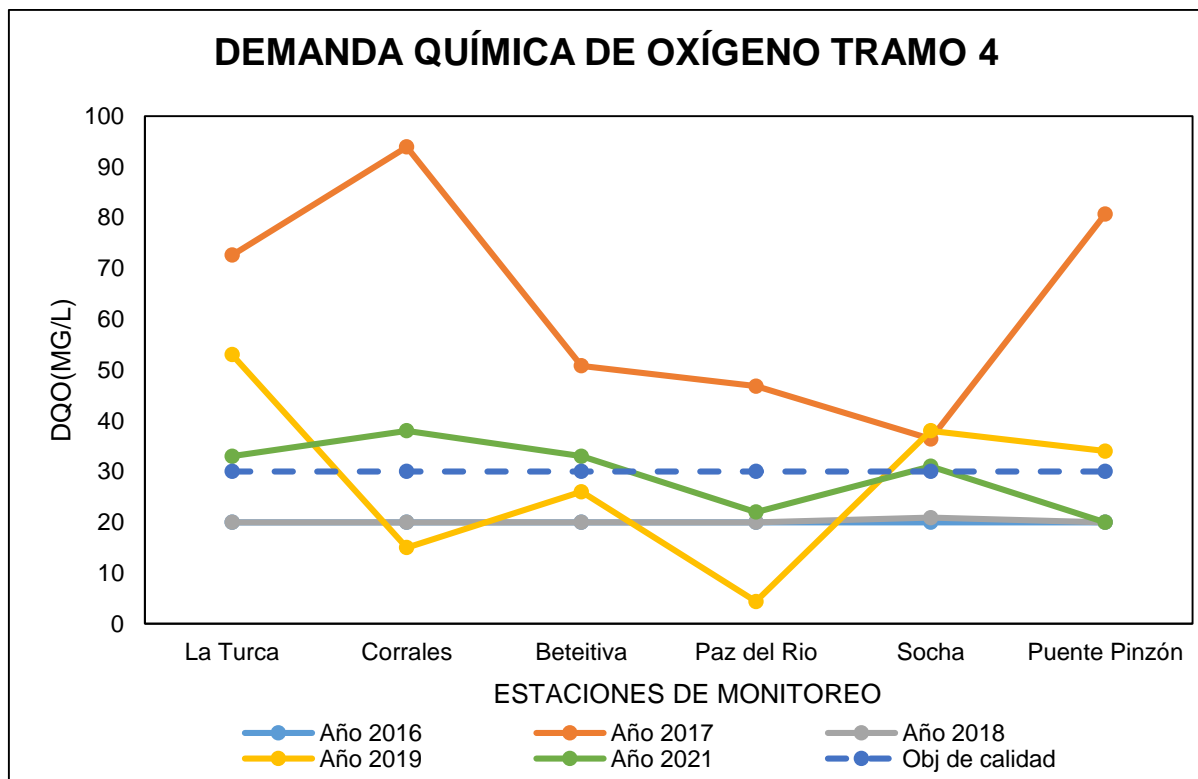
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
La Turca	5	22	7	11,15	5,00	30
Corrales	5	20	8	4,87	2,00	30
Beteitiva	5	11	5	12,45	3,00	30
Paz de Rio	5	15	5	4,40	2,00	30
Socha	5	18	6	4,65	4,00	30
Puente Pinzón	5	18	6	5,50	4,00	30

Fuente: Corpoboyacá

El parámetro de Demanda Bioquímica de Oxígeno – DBO₅ obtenido en los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2021 se encuentran entre 12 – 4 mg/l de DBO₅ lo que determina que dichos resultados son inferiores al valor del objetivo de calidad que para este tramo es de 30 mg/l por lo que se concluye que el parámetro en estudio da cumplimiento con el valor máximo permisible estipulado para el tramo 4 del Río Chicamocha.

Demanda Química de Oxígeno

Gráfica 22. Valores de Demanda Química de Oxígeno en las estaciones de monitoreo del tramo 4.



Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
La Turca	20	72,6	20	53	33	30
Corrales	20	93,9	20	15	38	30
Beteitiva	20	50,8	20	26	33	30
Paz de Río	20	46,8	20	4	22	30
Socha	20	36,4	20,9	38	31	30

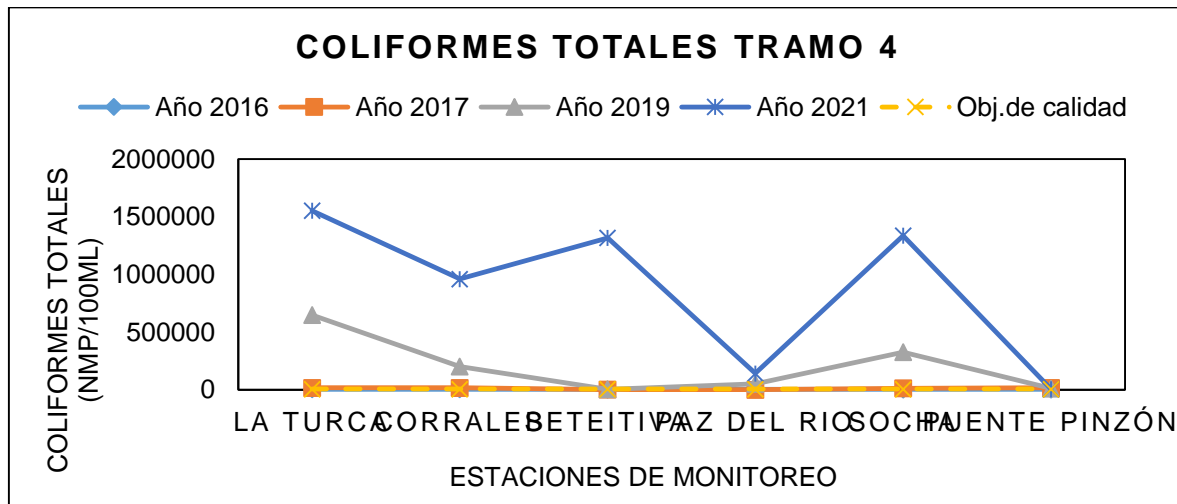
Puente Pinzón	20	80,7	20	34	20	30
---------------	----	------	----	----	----	----

Fuente: Corpoboyacá

Para el parámetro de DQO en las estaciones monitoreadas en los años 2016, 2018 y 2019 (Estaciones Corrales, Beteitiva y Paz del Río) se obtuvieron valores entre 26 - 20 (mg/l), por lo anterior se concluye que los resultados dan cumplimiento con el objetivo de calidad el cual establece para este parámetro un valor máximo permisible de 30 (mg/l). No obstante, lo anterior se evidencio que para los años 2017, 2019 (Estaciones La Turca Socha y Puente Pinzón) y 2021 los resultados exceden el límite máximo permisible para el tramo 3 del Río Chicamocha incumpliendo de esta manera el objetivo de calidad.

Coliformes Totales

Gráfica 23. Valores de Coliformes totales registradas en las estaciones de monitoreo del tramo 4.



Estación	2016	2017	2019	2021	Objetivo de Calidad
La Turca	4470	16000	648800	1553100	5000
Corrales	3960	16000	201400	960000	5000
Beteitiva	2890	1600	3730	1317000	5000

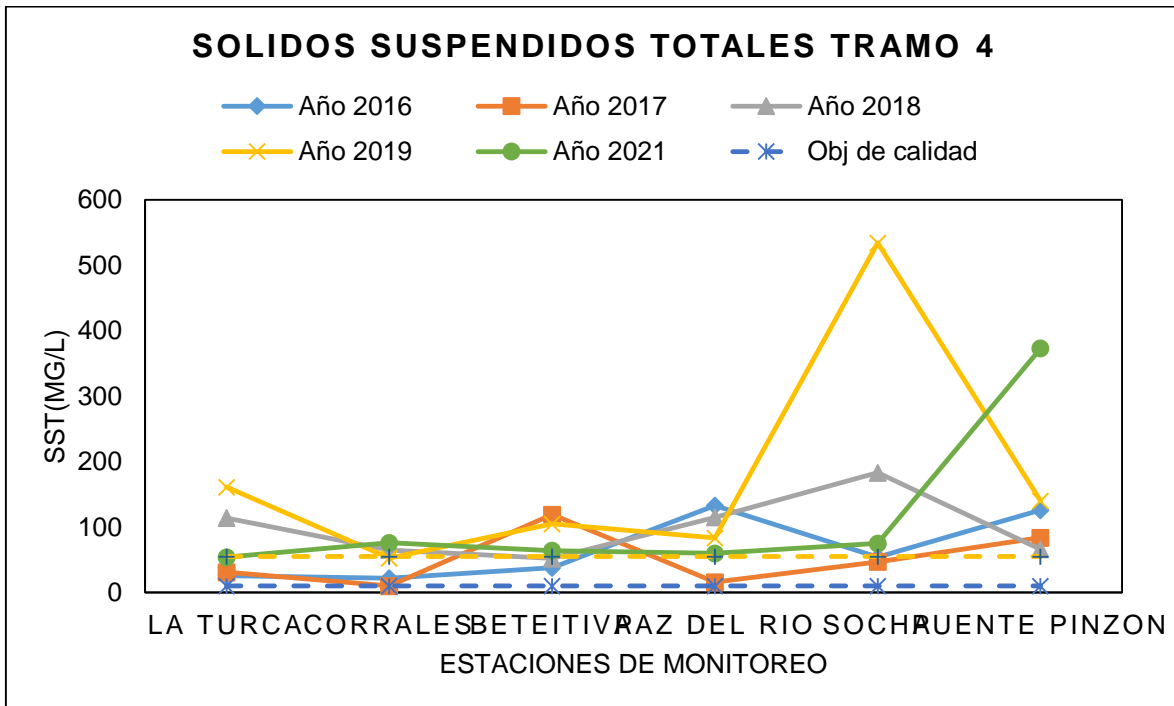
Paz de Río	4200	540	51720	141400	5000
Socha	2600	13000	325500	1337000	5000
Puente Pinzón	2400	16000	10630	5120	5000

Fuente: Corpoboyacá

En el año 2016 y 2017 (Estación Paz del Río) el parámetro de Coliformes Totales medido en las estaciones del tramo 4 cumplen con el valor máximo permitido en el objetivo de Calidad el cual es de 5000(NMP/100), En los años 2017,2019 y 2021 se supera la concentración máxima permitida para este uso, lo cual indica que en el agua hay una gran presencia de heces y otros materiales orgánicos sin tratar que pueden ser un riesgo ambiental y sanitario. El valor más alto se presentó en cuanto a este parámetro fue en la estación La Turca con 1553100 NMP/100 en el año 2021.

Sólidos Suspendidos Totales

Gráfica 24. Valores de Sólidos Suspendidos Totales en las estaciones de monitoreo del tramo 4.



Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad	
La Turca	26	31	114	161,00	54,00	10	55
Corrales	22	10	65	52,50	76,00	10	55
Beteitiva	38	119	52	105,00	64,00	10	55
Paz del Río	133	16	115	83,50	60,00	10	55
Socha	54	47	183	534,00	75,00	10	55
Puente Pinzón	126	84	66	140,00	373,00	10	55

Fuente: Corpoboyacá

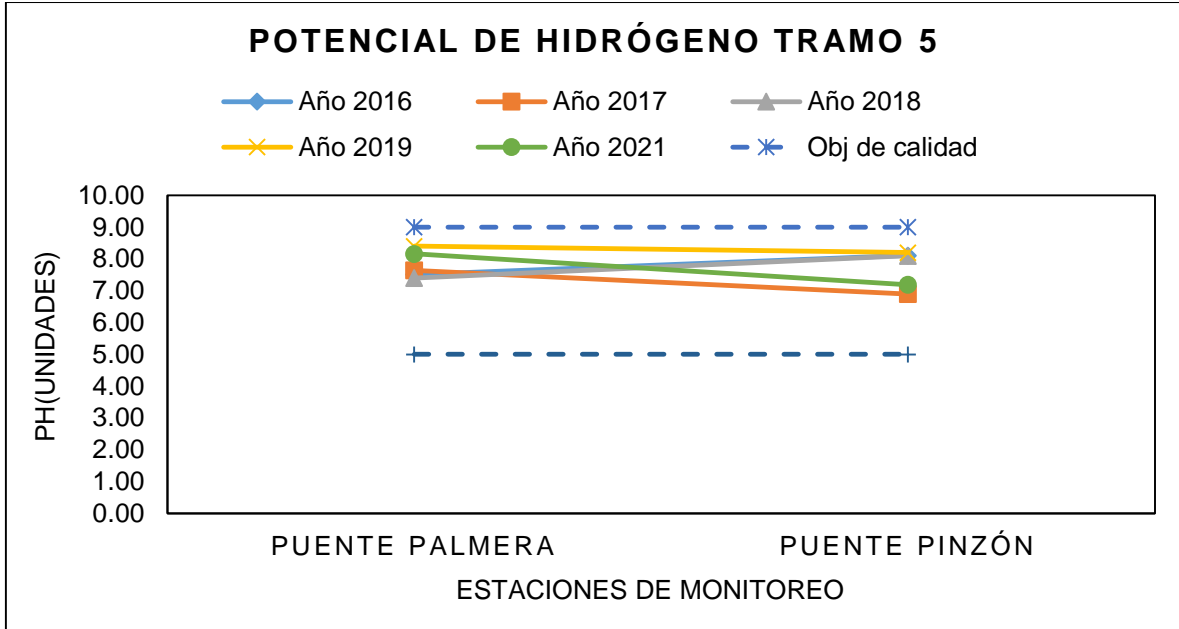
En el tramo 4 del Río Chicamocha en cuanto al parámetro de *Sólidos Suspendidos Totales* – SST se identificó que en los años 2016 (Estación Paz del Río), 2017 (Estaciones Beteitiva y Puente Pinzón), 2018 (Estaciones La Turca, Paz del Río, Socha, Puente Pinzón) 2019 y 2021, los valores monitoreados no dan cumplimiento con el objetivo de calidad permitido y por el contrario las demás estaciones monitoreadas cumplen con el valor máximo permitido del objetivo de calidad del tramo 4 del Río en estudio el cual se encuentra dentro del rango de 10 – 55 mg/l.

Tramo 5

El tramo 5 corresponde a la cuenca alta del río Chicamocha cuyo objetivo de calidades de uso recreativo, los parámetros de calidad exigidos para que el agua pueda ser destinada a este uso son los siguientes:

Potencial de Hidrogeno

Gráfica 25. Valores de pH de las estaciones de monitoreo del tramo 5.



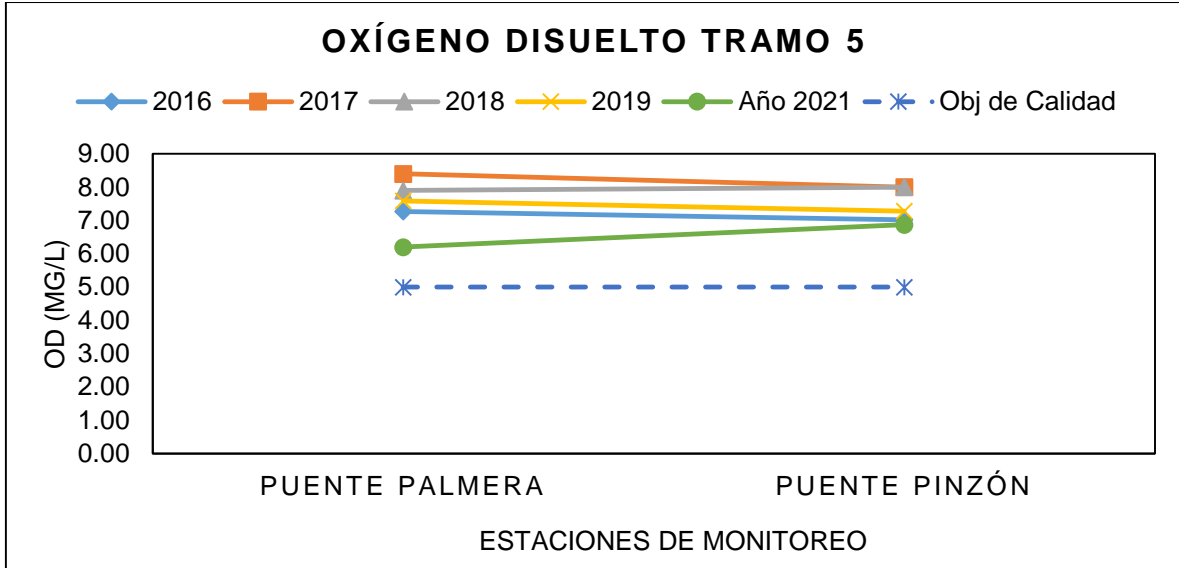
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad	
Puente Palmera	7,51	7,64	7,40	8,40	8,16	5	9
Puente Pinzón	8,11	6,9	8,10	8,20	7,19	5	9

Fuente: Corpoboyacá

En los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2021 los valores obtenidos de pH del tramo 5 del Río Chicamocha se encuentran en el rango permitido exigido en el objetivo de calidad el cual se encuentra entre 5 – 9 unidades de pH.

Oxígeno Disuelto

Gráfica 26. Valores de Oxígeno Disuelto de las estaciones de Monitoreo del Tramo 5.



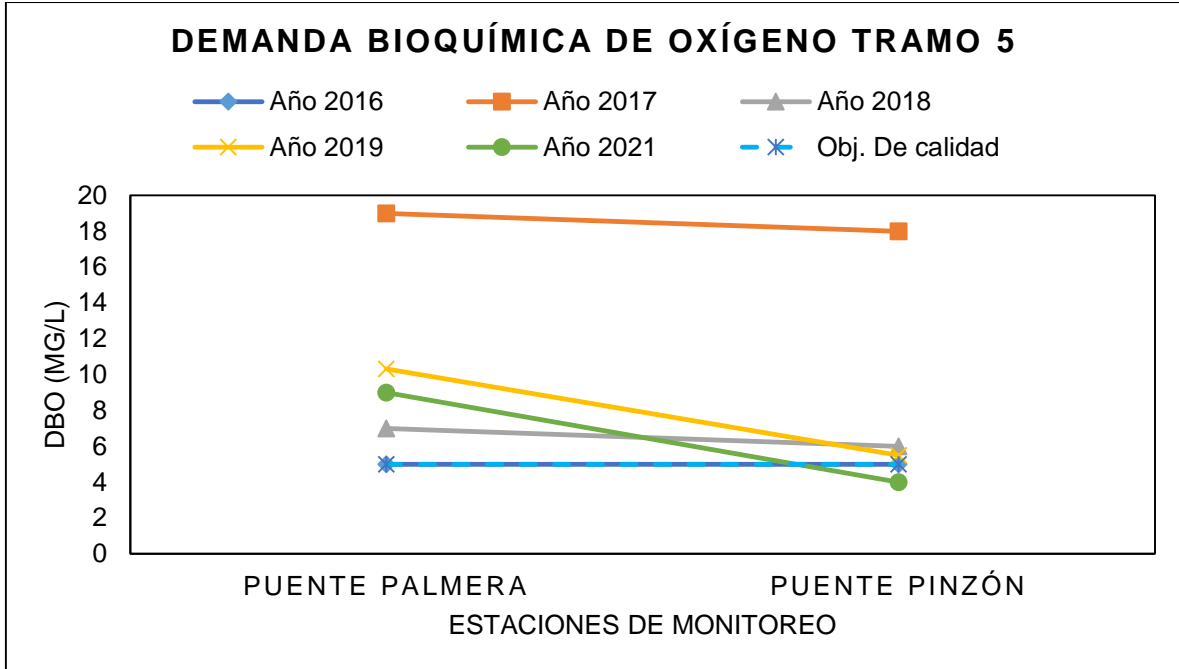
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
Puente Palmera	7,27	8,4	7,9	7,59	6,20	5
Puente Pinzón	7,02	8	8,0	7,28	6,87	5

Fuente: Corpoboyacá

De acuerdo con los datos obtenidos en el tramo No. 5 en cuanto al parámetro de Oxígeno Disuelto (OD) en las estaciones monitoreadas de los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2021 se obtuvieron valores entre 8,33 y 4,13 (mg/l) OD lo cual indica que en estas estaciones existe buena oxigenación y se encuentra sobre el límite del objetivo de calidad el cual establece para este parámetro un valor mínimo permisible de 5 (mg/l) OD.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

Gráfica 27. Valores de Demanda Bioquímica de Oxígeno de las estaciones de monitoreo del tramo 5.



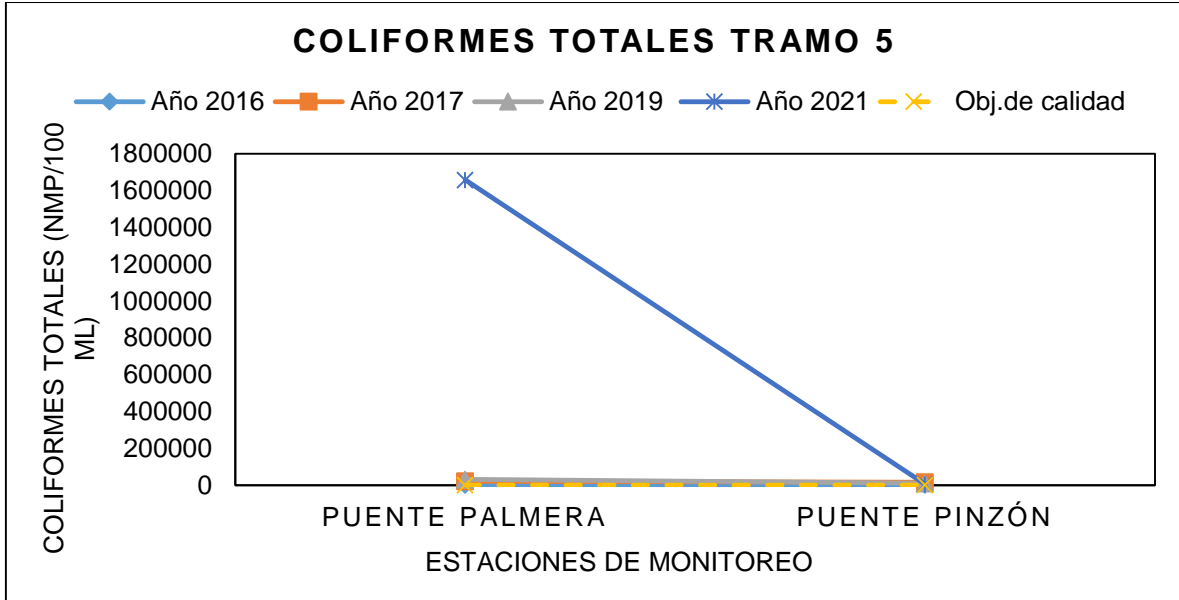
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
Puente Palmera	5	19	7	10,32	9,00	5
Puente Pinzón	5	18	6	5,50	4,00	5

Fuente: Corpoboyacá

Aunque se cuenta con pocos registros de esta variable para el tramo en cuestión, se observa un aumento en este parámetro en casi todos los años solo en el año 2016 se registraron concentraciones que cumplen con el objetivo de calidad (5mg/l)DBO.

Coliformes Totales

Gráfica 28. Valores de Coliformes totales registradas en las estaciones de monitoreo del tramo 5.



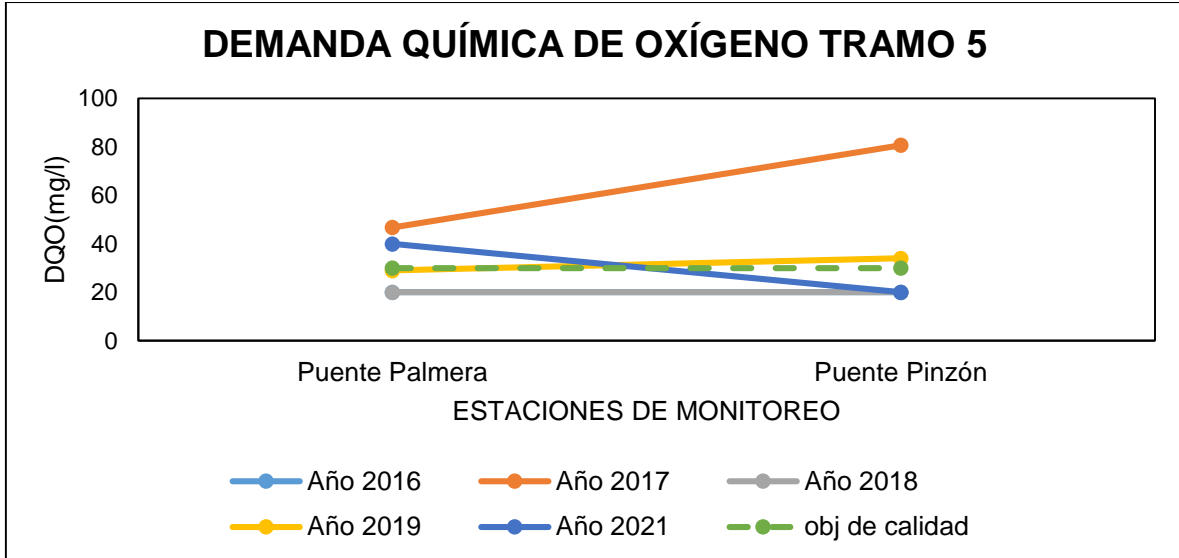
Estación	2016	2017	2019	2021	Objetivo de Calidad
Puente Palmera	2100	22000	31230	1658000	1000
Puente Pinzón	2400	16000	10630	5120	1000

Fuente: Corpoboyacá

En todos los años el tramo 5 registra concentraciones que superan la concentración máxima permitida en el objetivo de calidad (1000 NMP/100 ml).

Demanda Química de Oxígeno

Gráfica 29. Valores de Demanda Química de Oxígeno en las estaciones de monitoreo del tramo 5.



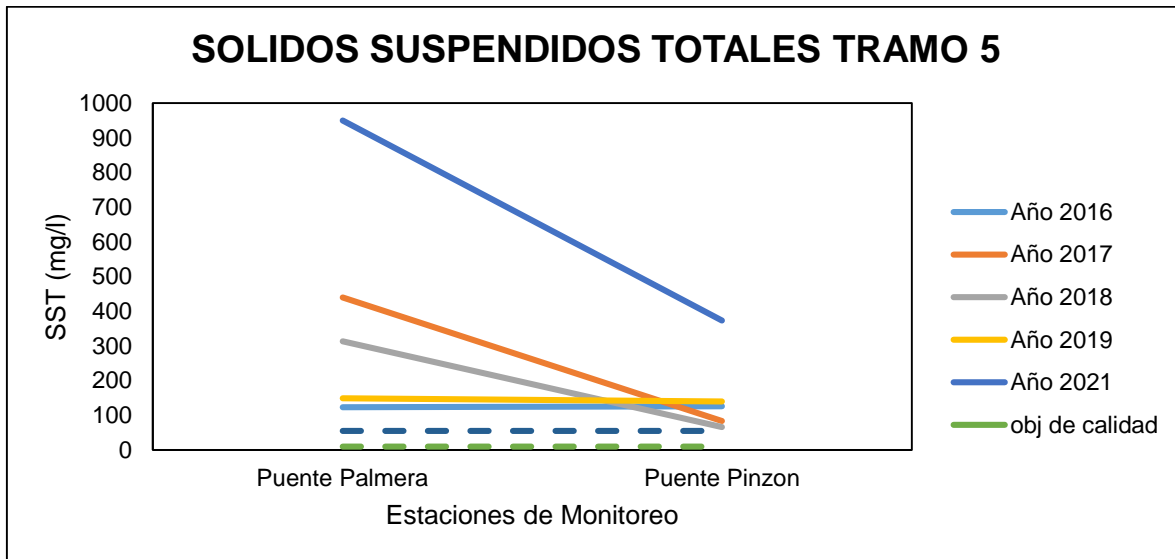
Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad
Puente Palmera	20	46,8	20	29	40	30
Puente Pinzón	20	80,7	20	34	20	30

Fuente: Corpoboyacá

Para el parámetro de DQO en las estaciones monitoreadas en los años 2016, 2018 y 2019 (Estación Puente Palmera), 2021 (Estación Puente Pinzón) se obtuvieron valores entre 29 - 20 (mg/l), por lo anterior se concluye que los resultados dan cumplimiento con el objetivo de calidad el cual establece para este parámetro un valor máximo permisible de 30 (mg/l). No obstante, lo anterior se evidencio que para los años 2017, 2019 (Estación Puente Pinzón) y 2021 los resultados exceden el límite máximo permisible para el tramo 5 del Río Chicamocha incumpliendo de esta manera el objetivo de calidad.

Sólidos Suspendidos Totales

Gráfica 30. Valores de Sólidos Suspendidos Totales de las estaciones de Monitoreo del Tramo 5.



Estación	2016	2017	2018	2019	2021	Objetivo de Calidad	
Puente Palmera	123	440	313	149,00	950	10	55
Puente Pinzon	126	84	66	140,00	373	10	55

Fuente: Corpoboyacá

En el tramo 5 del Río Chicamocha en cuanto al parámetro de Sólidos Suspendidos Totales – SST se identificó que en los años 2016, 2017, 2018, 2019 y 2021, los valores monitoreados no dan cumplimiento con el objetivo de calidad permitido el cual se encuentra dentro del rango de 10 – 55 mg/l.