



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

**Informe Técnico de Análisis de Cumplimiento de los Objetivos de Calidad Establecidos Para
La Cuenca del Río Suarez dentro de la Jurisdicción de Corpoboyacá**

Proyecto: **En el marco del desarrollo de las etapas de los Planes de Ordenamiento del Recurso
Hídrico,**

Enmarcado en el programa del plan de acción "Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas" en
el proyecto "Calidad Hídrica".

Elaboró	Revisó	Aprobó
María Camila Naranjo Berdugo	Amanda Medina Bermúdez	Amanda Medina Bermúdez

Corpoboyacá
Tunja
2021



Tabla de Contenido

INTRODUCCIÓN	3
MARCO GEOGRÁFICO	5
Definición de tramos para las Subcuencas Sutamarchán - Monquirá y Suarez	5
RESOLUCIÓN 1433 DEL 2019.....	8
ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD	10
Tramo 1	10
Tramo 1S.....	17
Tramo 2	22
Tramo 2S.....	29
Tramo 3	34

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 Cartografía de la cuenca del Río Suarez.....	7
Ilustración 2 Comportamiento del pH en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1	10
Ilustración 3 Comportamiento del Oxígeno Disuelto en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1	11
Ilustración 4 Comportamiento de Nitratos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1	12
Ilustración 5 Comportamiento de Coliformes Totales en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1	13
Ilustración 6 Comportamiento de Nitritos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1	14
Ilustración 7 Comportamiento de DBO en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1	15
Ilustración 8 Comportamiento de DQO en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1	16
Ilustración 9 Comportamiento de pH en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1S.....	17
Ilustración 10 Comportamiento de Oxígeno Disuelto en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1S.....	18
Ilustración 11 Comportamiento de Nitritos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1S ...	19
Ilustración 12 Comportamiento de Nitratos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1S...	20
Ilustración 13 Comportamiento de Coliformes Termotolerantes en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1S	21
Ilustración 14 Comportamiento de pH en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2	22
Ilustración 15 Comportamiento de DBO en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2	23
Ilustración 16 Comportamiento de Oxígeno Disuelto en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2.....	24
Ilustración 17 Comportamiento de Nitratos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2	25
Ilustración 18 Comportamiento de Nitritos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2.....	26
Ilustración 19 Comportamiento de Coliformes Totales en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2	27
Ilustración 20 Comportamiento de Coliformes Termotolerantes en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2	28



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

Ilustración 21	Comportamiento de pH en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2S	29
Ilustración 22	Comportamiento de Oxígeno Disuelto en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2S.....	30
Ilustración 23	Comportamiento de Nitritos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2S ...	31
Ilustración 24	Comportamiento de Nitratos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2S ...	32
Ilustración 25	Comportamiento de Coliformes Totales en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2S.....	33
Ilustración 26	Comportamiento de pH en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 3	34
Ilustración 27	Comportamiento de Oxígeno Disuelto en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 3	35
Ilustración 28	Comportamiento de Nitritos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 3	36
Ilustración 29	Comportamiento de Nitratos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 3	37
Ilustración 30	Comportamiento de Coliformes Totales en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 3	38

INTRODUCCIÓN

El establecimiento de los Objetivos de calidad es uno de los principales componentes del ordenamiento del recurso hídrico que busca la protección y mejorada 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 obtenidos en la corriente principal de las cuencas.

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 del mismo

De conformidad con lo anterior este documento presenta la comparación y seguimiento de los objetivos de calidad para la corriente principal de las Subcuencas Sutamarchán-Moniquirá y Río Suarez con base en monitoreos realizados en los últimos años desarrollados por la corporación, identificando 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



MARCO GEOGRÁFICO

La cuenca alta del río Suarez se encuentra ubicada en el departamento de Boyacá con una longitud de 71.4 km y con un área total de 192.3474,50 hectáreas, la componen 16 municipios entre los que se encuentran Tinjacá, Sutamarchán, Sáchica, Santa Sofía, Gachantivá, Samacá, Cucaita, Sora, Sáchica, Villa de Leiva, Moniquirá, Santana, Chitaraque, Arcabuco y Toguií. Su cabecera se encuentra en el municipio de Tinjacá y desemboca en la unión del río Lenguarico con el río Suarez. Esta cuenca hídrica corresponde al área Hidrográfica del Magdalena, Cauca, zona hidrográfica de Sogamoso y sub zona hidrográfica del Magdalena Cauca, los principales ríos afluentes son río Sáchica, río Cané, río Ubaza y río Lenguaruco.

Tabla 1 Área hidrográfica del Río Minero

ÁREA HIDROGRÁFICA	ZONA HIDROGRÁFICA	SUBZONA HIDROGRÁFICA (CUENCA)	SUBCUENCA	MUNICIPIOS
MAGDALENA-CAUCA Código 2	RÍO SOGAMOSO Código 24	RIO SUAREZ Código 2401	Río Sutamarchán - Moniquirá Código 2401-001	Moniquirá Santa Sofía Sutamarchán Tinjacá Gachantivá Villa de Leyva Sáchica Samacá Cucaita Sora Chíquiza Arcabuco
			Río Ubaza Código 2401-002	Arcabuco Toguií San José de Pare
			Río Lenguaruco Código 2401-003	Chitaraque Santana
			Río Suarez ad Código 2401-000	San José de Pare Santana Moniquirá

Fuente: Ideam

Definición de tramos para las Subcuencas Sutamarchán - Moniquirá y Suarez

El establecimiento de tramos es basado en el estudio de las condiciones socioeconómicas de los municipios y en su ubicación geográfica y las actividades económicas al cuerpo de agua que descargan. Los tramos se describen a continuación:



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

Tramo 1: Confluencia Río Funza, Río Tinjacá y Quebrada Las Peñas en Tinjacá hasta el sector el Guamo en Moniquirá.

Tramo 1 S: Desde la salida de la Represa Gachaneca en Samacá hasta la unión del Río Sáchica con el Río Sutamarchán en Moniquirá recibe como afluentes al río Leyva.

Tramo 2: Desde el Sector el Guamo en Moniquirá hasta la unión del Río Moniquirá-Río Ubaza y Río Suarez entre los municipios de Moniquirá y San José de Pare.

Tramo 2S: Desde la desembocadura de la Quebrada El Roble en el Río Pómecca entre los municipios de Cómbita y Arcabuco hasta la desembocadura del Río Ubaza en el Río Suarez entre los municipios de Moniquirá y San José de Pare

Tramo 3: Desde la unión del Río Moniquirá-Río Ubaza y Río Suarez en los municipios de Moniquirá y San José de Pare hasta la unión del Río Suarez con el río Lenguaruco en el municipio de Santana.

Se tomó como información base la caracterización físico-química desarrollada en el los años 2017, 2019 y 2021 a partir de campañas de monitoreo en las cuales se realizó un levantamiento hidrométrico del río tomando como referencia diez estaciones de monitoreo que se encuentran en todo el cauce, las cuales son: Río Tinjacá, Descarga Tinjacá, Río Moniquirá puente Gachantiva, río Moniquirá Coper, río Moniquirá- comfaboy, Río Moniquirá PTAR Comfaboy, Río Moniquirá Final, Río Suarez Puente San José, Río Suarez Puente Santana y Río Suarez final. De igual forma se analizaron ocho puntos de monitoreo que fueron seleccionados para establecer el impacto que causan los afluentes aguas abajo los cuales fueron: Vertimiento Tinjacá, Río Sáchica, Río Cané, Río Suarez puente Vía Barbosa, Río Ubaza y Río Lenguaruco.

Ilustración 1 Cartografía de la cuenca del Río Suarez

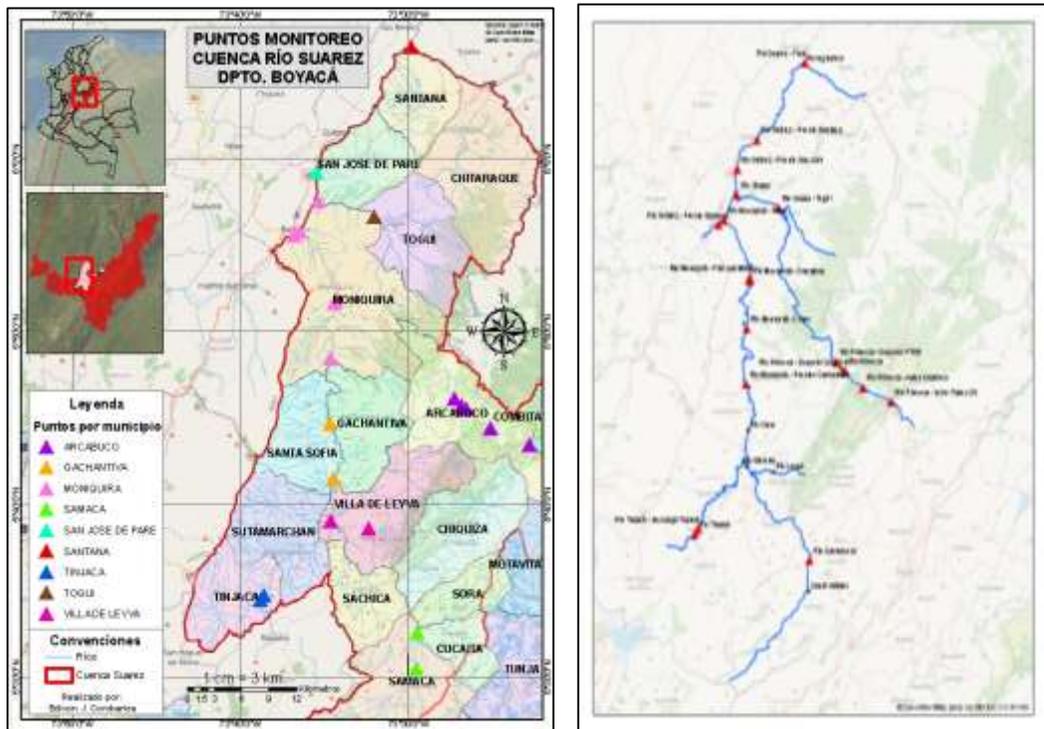


Tabla 2 Coordenadas de las estaciones de monitoreo

Estación de monitoreo	Norte	Este
Río Tinjacá	1108212	1047720
Villa De Leyva Vereda Salto	1117656	1055747
Puente Gachantiva A Santa Sofía	1126986	1055326
Puente Monquirá Vereda Coper	1133960	1055424
Monquirá-Comfaboy	1139919	1055845
Salida Monquirá	1143342	1055199
Final Río Monquirá	1147551	1052064
Puente De San José De Pare	1153834	1053833
Puente Principal Santana	1157721	1057010
Final Río Suarez	1067224	1064212



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

RESOLUCIÓN 1433 DEL 2019

"Por medio de la cual se corrige la Resolución No. 4736 de 28 de diciembre de 2018 y se dictan otras disposiciones"

La cual resuelve Corregir en su artículo primero la Resolución 4736 de 28 de diciembre de 2018, el cual quedará así: "ARTÍCULO PRIMERO: Establecer los tramos y objetivos de calidad a largo plazo para el año 2024 definiendo los usos genéricos del recurso hídrico, para la corriente principal río Sutamarchán- Moniquiráy Río Suarez AD, pertenecientes a la Cuenca Hidrográfica del Río Suarez de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Boyacá — CORPOBOYACÁ, receptoras de aguas residuales vertidas por los diferentes usuarios de los municipios de la jurisdicción, así:

Tabla 3 Definición de usos del agua según resolución 1433 de 2019

SUBCUENCA	TRAMO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS (ORIGEN: BOGOTÁ – DATUM: MAGNA SIRGAS)		MUNICIPIOS QUE LO COMPRENDEN	USOS PRINCIPALES	OBJETIVOS DE CALIDAD	
			INICIO	FIN			LARGO PLAZO	
CUENCA	RÍO MONQUIRÁ - SUTAMARCHÁN	1	Confluencia Río Funza y Quebrada Las Peñas en Tinjacá hasta el sector el Guamo en Moniquirá.	X:1043468.37 Y:1106707.93 (5°33'39.70"N 73°41'6.69"W)	X:1055835.23 Y:1139935.96 (5°51'41.06"N 73°34'23.95"W)	Tinjacá Sutamarchán Villa De Leyva Santa Sofia Gachantiva Moniquirá	Agrícola Pecuario Consumo humano Domestico Industrial	CONSUMO HUMANO TTO CONVENCIONAL
	RÍO MONQUIRÁ - SUTAMARCHÁN	1 S	Desde la salida de la Represa Gachaneca en Samacá hasta la unión del Río Sáchica con el Río Sutamarchán en Moniquirá.	X:1059378.89 Y:1095047.51 (5°27'19.71"N 73°32'30.10" W)	X:1055488.68 Y:1116606.83 (5°39'1.64" N 73°34'35.88"W)	Samacá Cucaita Sora Sáchica Chíquiza Villa De Leyva	Agrícola Pecuario Consumo humano Domestico Industrial Recreativo	AGRÍCOLA
	RÍO SUÁREZ	2	Desde Sector el Guamo en Moniquirá hasta la unión del Río Moniquirá-Río Ubaza y Río Suarez entre los municipios de Moniquirá y San José de Pare.	X:1055835.22 Y:1139935.96 (5°51'41.06"N 73°34'23.95"W)	X:1053600.12 Y:1150729.25 (5°57'32.47"N 73°35'36.30"W)	Moniquirá	Agrícola Pecuario Consumo humano y domestico Industrial	RECREATIVO CON CONTACTO PRIMARIO
	RÍO UBAZA	2 S	Desde la desembocadura de la Quebrada El Roble en el Río Pómeca entre los municipios de Cómbita y Arcabuco hasta la desembocadura del Río Ubaza en el Río Suarez entre los municipios de Moniquirá y San José de Pare	X:1078906.16 Y:1122528.15 (5°42'13.59"N 73°21'54.70"W)	X:1053600.12 Y:1150729.25 (5°57'32.47"N 73°35'36.30"W)	Arcabuco Moniquirá Togüí San José de Pare	Agrícola Pecuario Consumo humano y domestico Industrial	AGRÍCOLA
	RÍO SUÁREZ AD	3	Desde la unión del Río Moniquirá-Río Ubaza y Río Suarez en los municipios de Moniquirá y San José de Pare hasta la unión del Río Suarez con el río Lenguaruco en el municipio de Santana.	X:1053600.12 Y:1150729.25 (5°57'32.47"N 73°35'36.30"W)	X:1064194.96Y : 1167242.32 (6°6'29.67"N 73°29'51.26W)	Santana-SanJose De PareChitaraque	Agrícola Pecuario Consumo humano y domestico	AGRÍCOLA -

Fuente: Corpoboyacá

En la Resolución 4736 de 28 de diciembre de 2018 el PARAGRAFO PRIMERO indica que Los usuarios que generen vertimientos en los tramos previamente descritos deberán cumplir con los Objetivos de Calidad establecidos en la presente resolución, sin perjuicio del cumplimiento de los criterios de calidad previstos en la Resolución 3382 del 1 de octubre de 2015 expedida por CORPOBOYACA según la destinación genérica del recurso hídrico.

La batería de parámetros a cumplir de acuerdo al uso definido es la siguiente:

Tabla 4 Batería de parámetros para el cumplimiento de los objetivos de calidad según el uso

REFERENCIA	USOS		
	CONSUMO HUMANO	AGRÍCOLA	RECREATIVO CONTACTO PRIMARIO
	Valor	Valor	Valor
Coliformes Fecales (NMP/100)	2000	1000	200
Coliformes Termotolerantes (NMP/ml)	100	100	100
Coliformes Totales (NMP/100 ml)	20000	5000	1000
Cloruros (Cl) (mg/l)	250	600	-
Color aparente (UPC)	1000	-	-
DBO (mg/l)	4	-	5
DQO (mg/l)	10	-	-
Fosfatos (mg/l P-PO4)	-	2	-
Materiales flotantes y película visible de grasas y aceites flotantes	Ausente	Ausente	Ausente
Nitratos (N) (mg/l)	10	<50	5
Nitritos (N) (mg/l)	1.0	0,1	1.0
OD (mg/l)	4	2	5
Olor	Aceptable	Aceptable	Aceptable
pH (Unidades)	5,0 – 9,0	4,5 – 9,0	5,0 – 9,0
Sulfatos (SO4) (mg/l)	400	400	-
Turbiedad (Unidades Jackson de Turbiedad UJT)	150	-	-

Fuente: Corpoboyacá



ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD

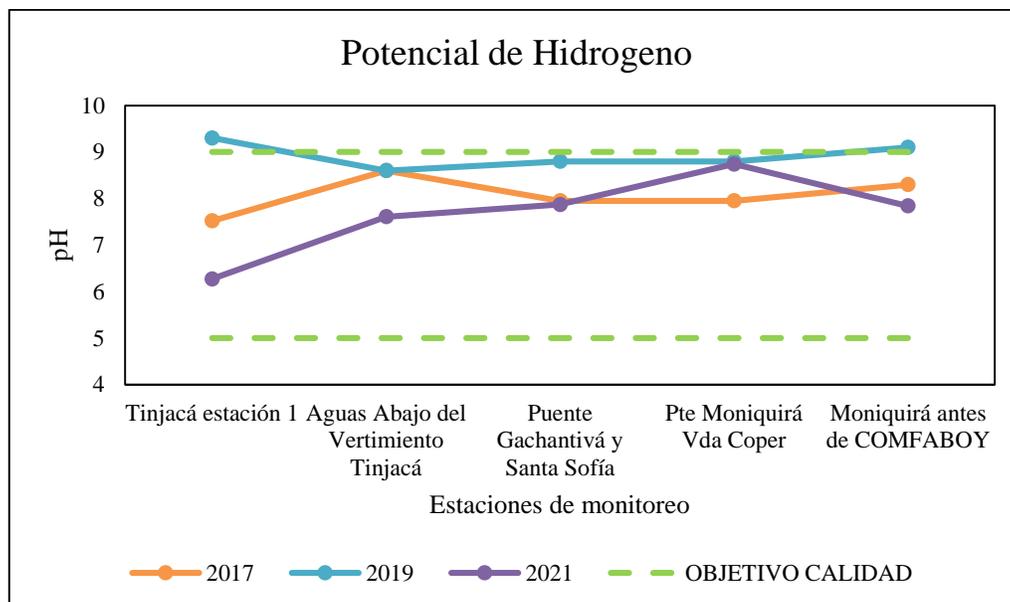
Tramo 1

El Primer tramo inicia en la Confluencia Río Funza y Quebrada Las Peñas en Tinjacá hasta el sector el Guamo en Moniquirá cuyo objetivo de calidad definido a largo plazo es de consumo humano con contacto primario,

Los parámetros que cumplen con el valor establecido para la destinación del uso del agua como consumo humano son:

Potencial de Hidrógeno

Ilustración 2 Comportamiento del pH en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1



Parámetro de pH	2017	2019	2021	Objetivo Calidad	
Tinjacá Estación 1	7.52	9.3	6.27	5	9
Puente Gachantivá y Santa Sofía		8.8	7.87	5	9
Pte Moniquirá Vda Coper	7.95	8.8	8.74	5	9
Moniquirá antes de COMFABOY	8.3	9.1	7.84	5	9
Aguas Abajo del Vertimiento Tinjacá	8.6	8.6	7.61	5	9

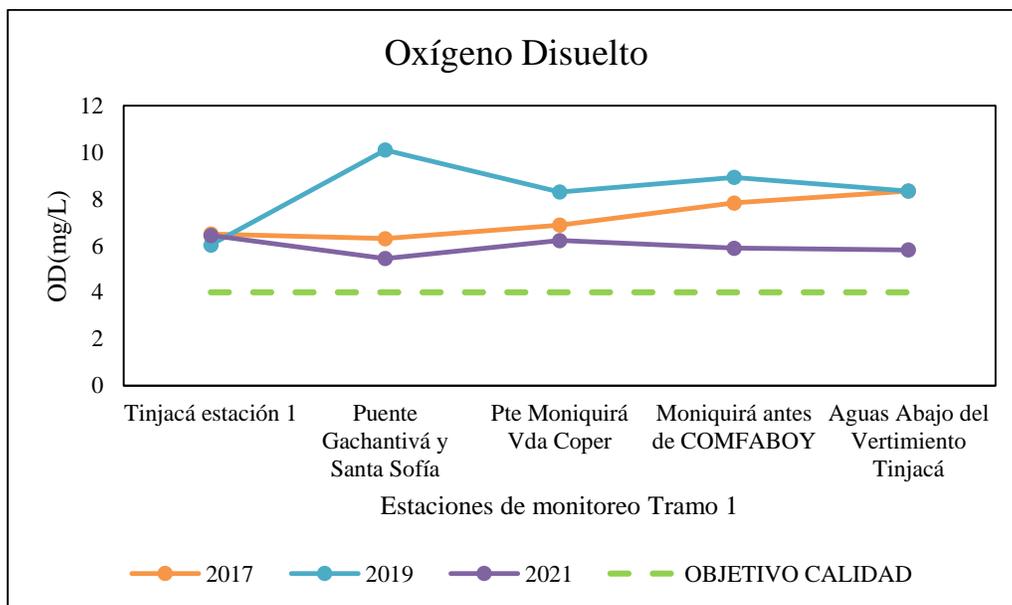
Fuente: Corpoboyacá

De acuerdo a la gráfica, se observa que el comportamiento que presenta el potencial de hidrógeno

es muy cercano a la neutralidad, encontrándose en el rango permitido por el valor de pH exigido por el objetivo de calidad entre 5 y 9, en la campaña de monitoreo del año 2021 se puede evidenciar que el Ph se encuentra dentro del rango óptimo especificado.

Oxígeno Disuelto

Ilustración 3 Comportamiento del Oxígeno Disuelto en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1



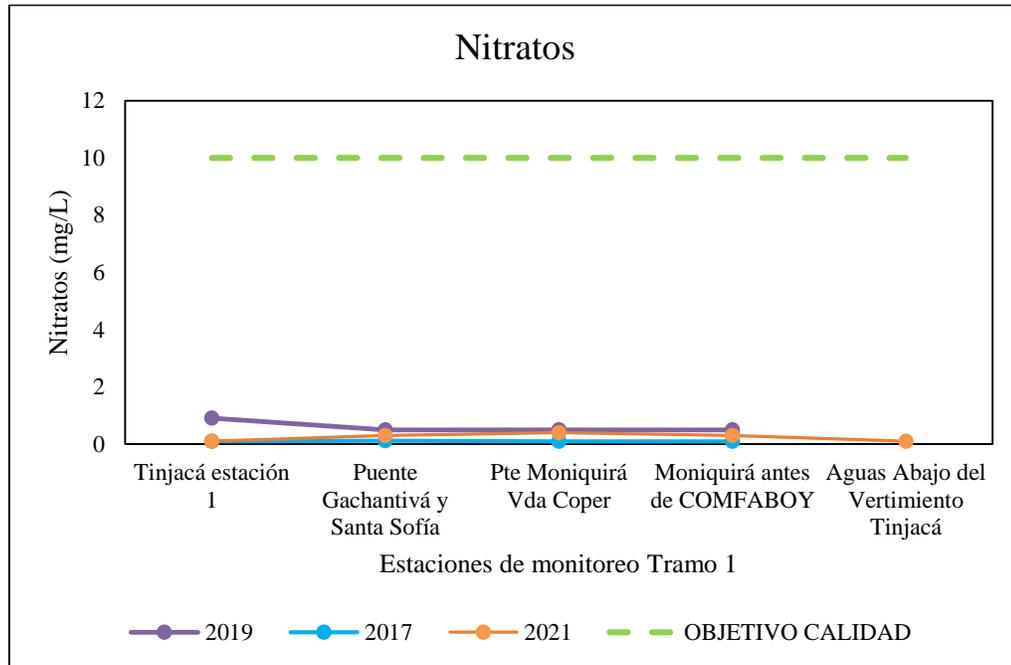
Oxígeno Disuelto (mg/L)	2017	2019	2021	Objetivo Calidad
Tinjacá estación 1	6.5	6.03	6.44	4
Puente Gachantivá y Santa Sofía	6.3	10.1	5.45	4
Pte Moniquirá Vda Coper	6.88	8.3	6.22	4
Moniquirá antes de COMFABOY	7.83	8.93	5.89	4
Aguas Abajo del Vertimiento Tinjacá	8.34	8.34	5.82	4

Fuente: Corpoboyacá

El tramo uno supera la concentración mínima exigida en términos de OD para cumplir con el Objetivo de Calidad (4 mg O₂/l), sin embargo, en la última campaña de monitoreo se evidencia que los valores son menores, aproximándose al valor de cumplimiento.

Nitratos

Ilustración 4 Comportamiento de Nitratos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1



Nitratos	2017	2019	2021	OBJETIVO CALIDAD
Tinjacá estación 1	0.1	0.91	0.1	10
Puente Gachantivá y Santa Sofía	0.123	0.5	0.3	10
Pte Moniquirá Vda Coper	0.1	0.5	0.4	10
Moniquirá antes de COMFABOY	0.1	0.5	0.3	10
Aguas Abajo del Vertimiento Tinjacá			0.1	10

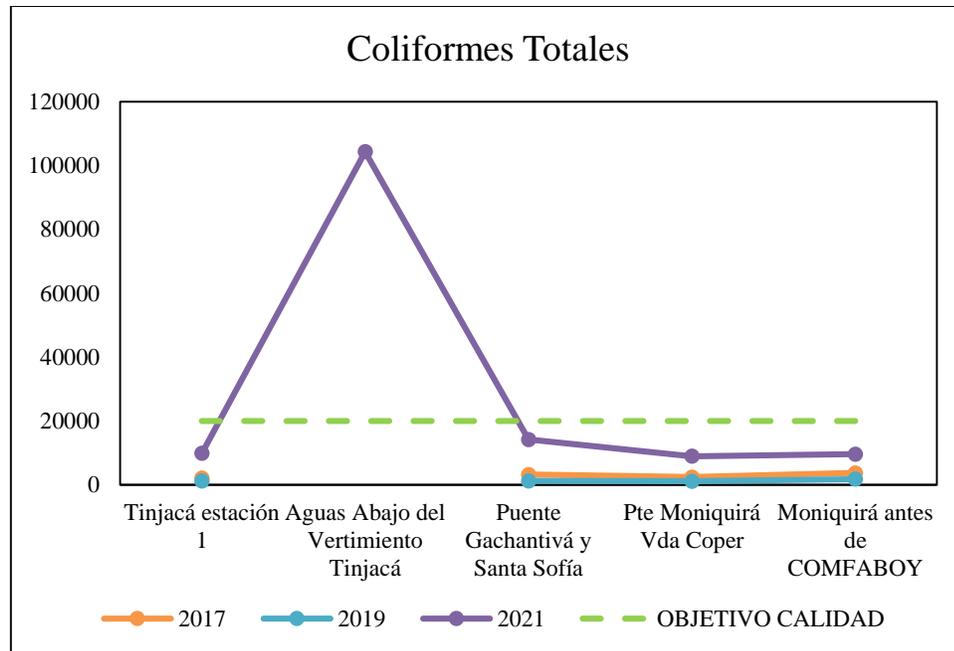
Fuente: Corpoboyacá

Las concentraciones registradas en el tramo 1 en términos de Nitratos están dentro del valor permitido para cumplir con el objetivo de calidad.

Los parámetros que incumplen con el valor establecido para la destinación del uso del agua como consumo humano son:

Coliformes Totales

Ilustración 5 Comportamiento de Coliformes Totales en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1



Coliformes Totales	2017	2019	2021	OBJETIVO CALIDAD
Tinjacá estación 1	2100	1200	9840	20000
Puente Gachantivá y Santa Sofía	3200	1203	14140	20000
Pte Moniquirá Vda Coper	2400	1120	8910	20000
Moniquirá antes de COMFABOY	3700	1733	9590	20000
Aguas Abajo del Vertimiento Tinjacá			104300	20000

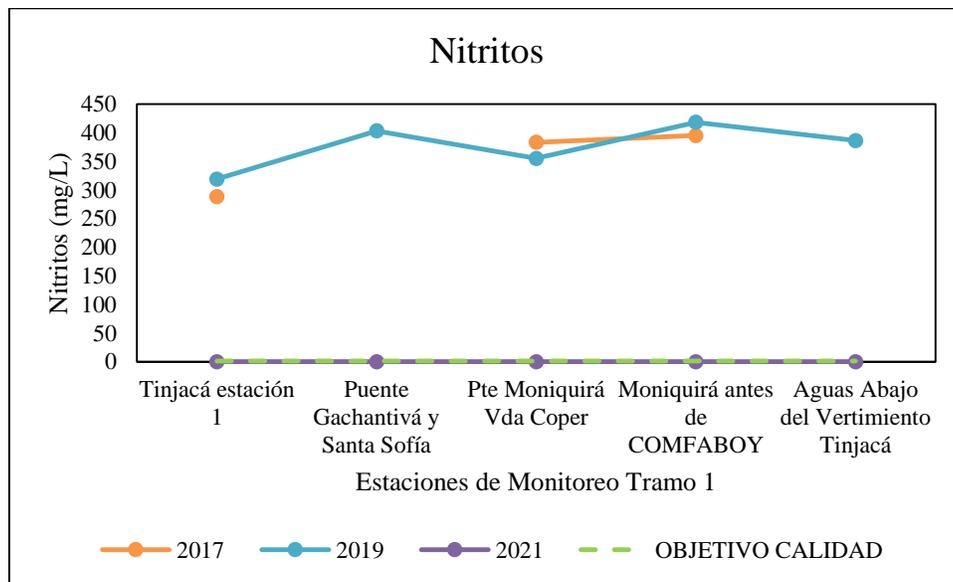
Como indicador de contaminación microbiológica se evaluaron las coliformes totales, el comportamiento de este valor se representa en la gráfica anterior donde se observa que los resultados registrados en el periodo comprendido entre los años 2017, 2019 y 2021 está cumpliendo con el valor que exige el objetivo de calidad para su uso correspondiente, a excepción de la estación aguas abajo del vertimiento Tinjacá

Cabe aclarar que las concentraciones aportadas por los vertimientos de los tramos así cumplan con el objetivo de calidad son valores demasiado altos y presentan un riesgo biológico para la población

por lo cual es necesario un tratamiento de reducción de este contaminante antes de la descarga de los vertimientos a las fuentes receptoras directas, especialmente en el último monitoreo realizado en el año 2021.

Nitritos

Ilustración 6 Comportamiento de Nitritos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1

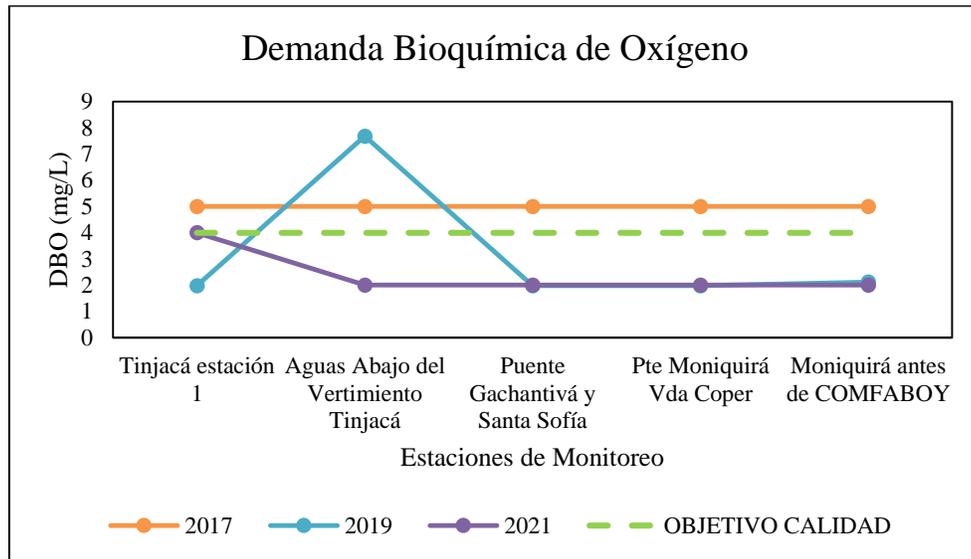


Nitritos	2017	2019	2021	OBJETIVO CALIDAD
Tinjacá estación 1	288	319	0.007	1
Puente Gachantivá y Santa Sofía		403	0.028	1
Pte Moniquirá Vda Coper	383	355	0.035	1
Moniquirá antes de COMFABOY	395	418	0.024	1
Aguas Abajo del Vertimiento Tinjacá		386	0.011	1

Las concentraciones registradas de Nitritos en el tramo 1 en términos para los monitoreos del 2017 y 2019 se encuentran por encima del valor permitido, llegando a concentraciones mayores a 400 mg/L, sin embargo, en la campaña de monitoreo del presente año los valores descienden drásticamente y se encuentran por debajo del valor permitido para cumplir con el objetivo de calidad.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

Ilustración 7 Comportamiento de DBO en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1



DBO (mg/L)	2017	2019	2021	Objetivo Calidad
Tinjacá Estación 1	5	1.98	4	4
Aguas Abajo del Vertimiento Tinjacá	5	7.68	2	4
Puente Gachantivá y Santa Sofía	5	1.98	2	4
Pte Moniquirá Vda Coper	5	1.98	2	4
Moniquirá antes de COMFABOY	5	2.12	2	4

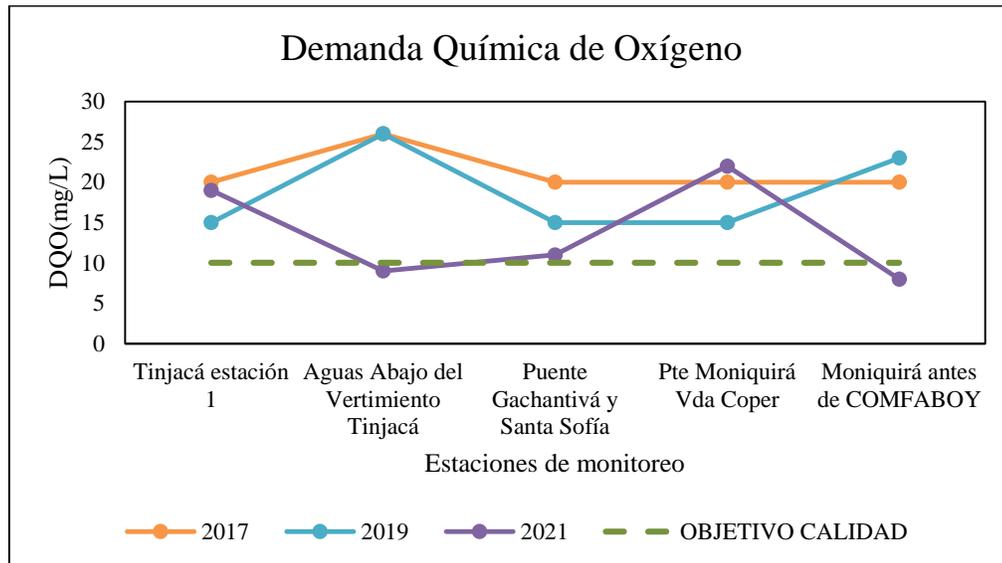
Fuente: Corpoboyacá

En la gráfica se puede observar que los valores obtenidos en el año 2017 superaron el valor de DBO máximo permitido el cual es de 4 mg/l en todas las estaciones; Por otra parte, se evidencia un pico máximo de 7.68 mg/l en el punto de monitoreo Aguas abajo del vertimiento Tinjacá en el monitoreo del año 2019; esto puede ser generado por el aporte de los vertimientos domésticos e industriales que se encuentran en este sector.

En el año 2021 los valores medidos de DBO estarían cumpliendo con el objetivo de calidad para ese tramo, ya que, se presentaron valores muy inferiores de (1,98 mg/l- 2,12 mg/l).

Demanda Química de Oxígeno

Ilustración 8 Comportamiento de DQO en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1



DQO(mg/L)	2017	2019	2021	Objetivo Calidad
Tinjacá estación 1	20	15	19	10
Aguas Abajo del Vertimiento Tinjacá	26	26	9	10
Puente Gachantivá y Santa Sofía	20	15	11	10
Pte Moniquirá Vda Coper	20	15	22	10
Moniquirá antes de COMFABOY	20	23	8	10

Fuente: Corpoboyacá

En los tres años (2017, 2019 y 2021) se obtuvieron valores que superaron el límite máximo permitido en el objetivo de calidad el cual es de (10 mg/l), cuyo pico más alto se presenta aguas abajo del vertimiento de Tinjacá en el año 2017 y 2019 con un valor de 26 mg/L, en el año 2019 Se refleja una disminución de este parámetro en el que se registran en casi todas las estaciones un valor de 15 mg/l; sin embargo los resultados de monitoreo de la campaña de 2021 en las estaciones Moniquirá antes de Comfaboy y Aguas Abajo del Vertimiento Tinjacá se encuentran por debajo del límite permisible para la Demanda Química de Oxígeno.

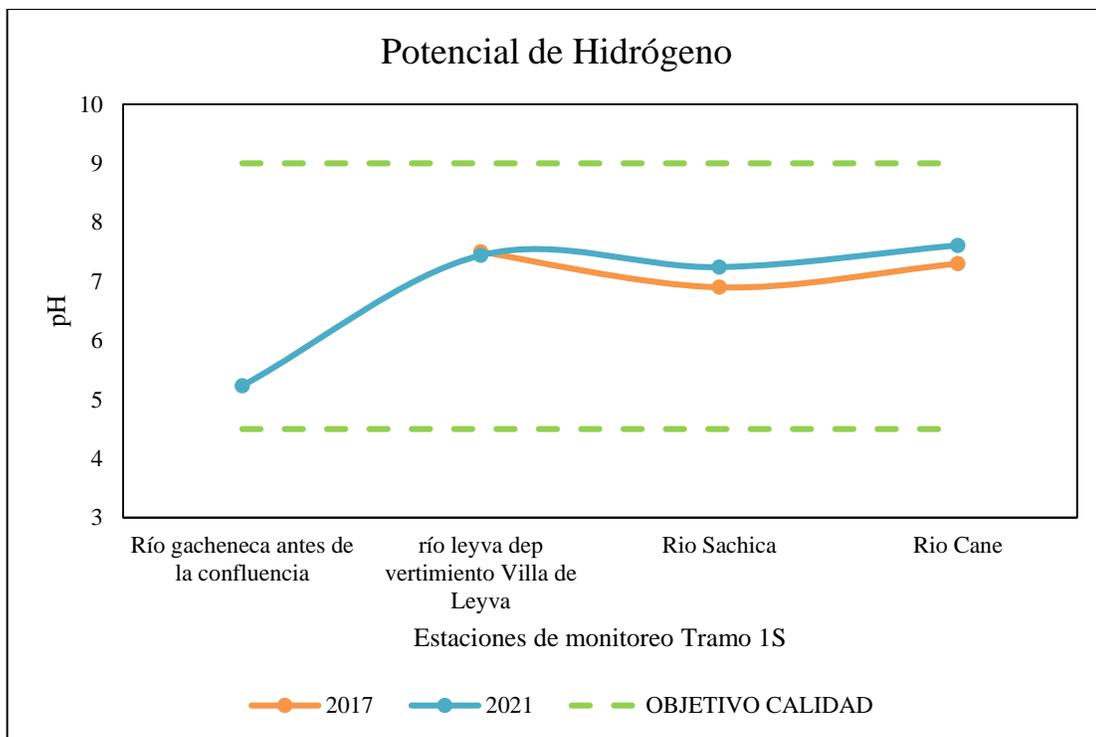
Tramo 1S

Desde la salida de la Represa Gachaneca en Samacá hasta la unión del Río Sáchica con el Río Sutamarchán en Moniquirá este tramo tiene como objetivo de calidad el uso agrícola,

Los parámetros de calidad que están cumpliendo con el objetivo de calidad, son los siguientes:

Potencial de hidrógeno

Ilustración 9 Comportamiento de pH en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1S



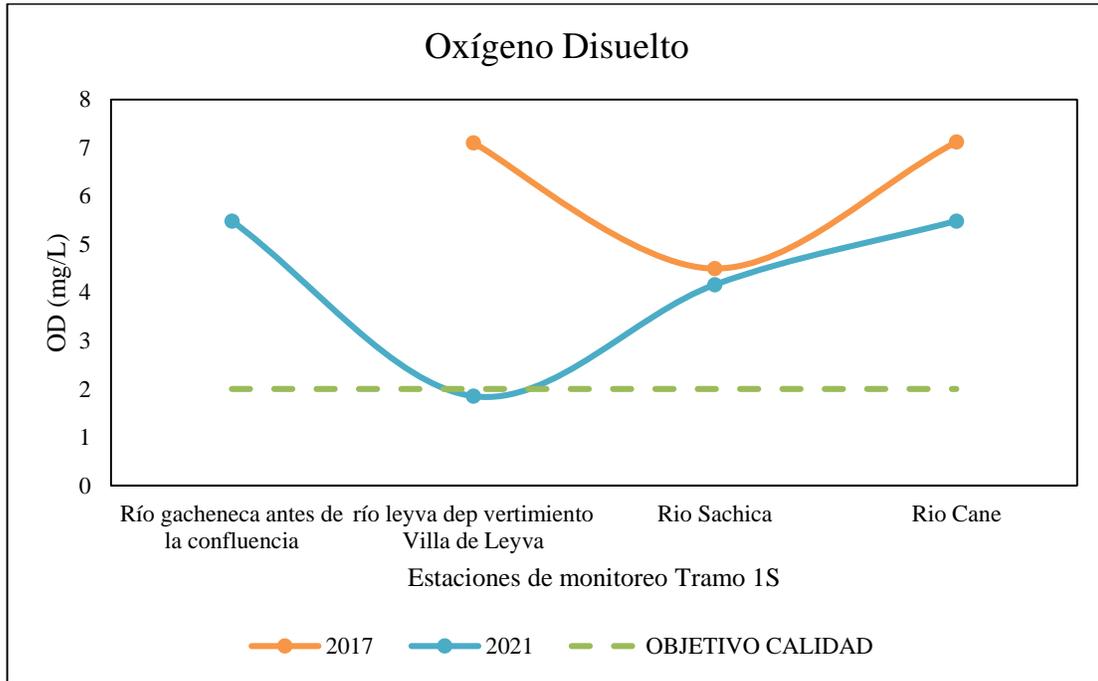
pH (unidades de pH)	2017	2021	Objetivo Calidad
Río Gachaneca antes de la confluencia		5.23	4.5 - 9
río Leyva desp vertimiento Villa de Leyva	7.5	7.44	4.5 - 9
Río Sáchica	6.9	7.24	4.5 - 9
Río Cane	7.3	7.61	4.5 - 9

Fuente: Corpoboyacá

Las estaciones de monitoreo del tramo 1S registran valores dentro del rango de pH permitido para cumplir con el objetivo de calidad, ya que, se encuentran en un rango de neutralidad.

Oxígeno Disuelto

Ilustración 10 Comportamiento de Oxígeno Disuelto en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1S

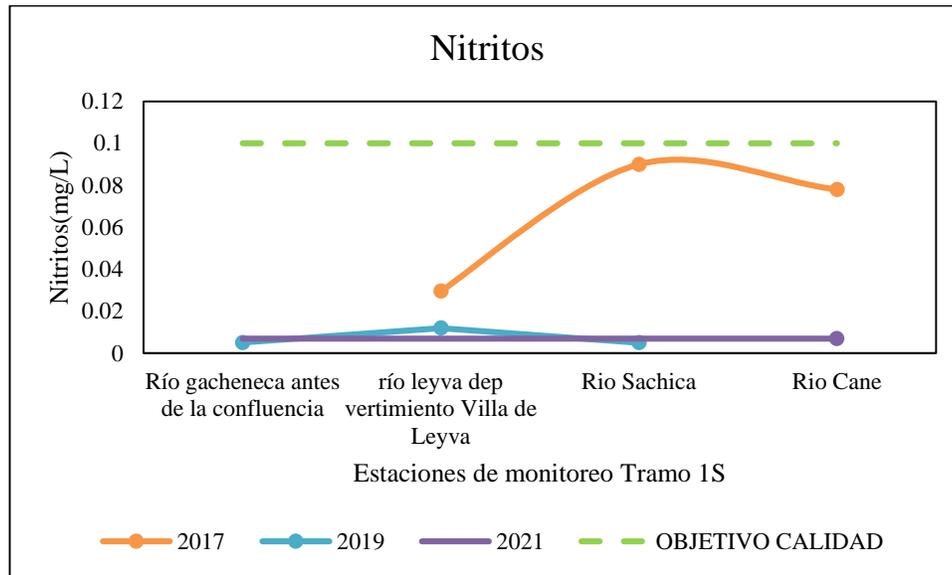


OXIGENO DISUELTO (mg/L)	2017	2021	OBJETIVO CALIDAD
Río gacheneca antes de la confluencia		5.48	2
río leyva dep vertimiento Villa de Leyva	7.1	1.85	2
Río Sachica	4.5	4.16	2
Río Cane	7.12	5.48	2

El oxígeno disuelto se encuentra dentro de un rango óptimo de oxigenación para uso agrícola, a excepción del punto de Vertimiento Villa de Leyva después del Río Leyva, su capacidad de re aireación es mínima llegando a condiciones anaerobias. Los niveles de oxígeno entre 1-2 mg/l pueden generar la pérdida(muerte) de peces.

Nitritos

Ilustración 11 Comportamiento de Nitritos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1S



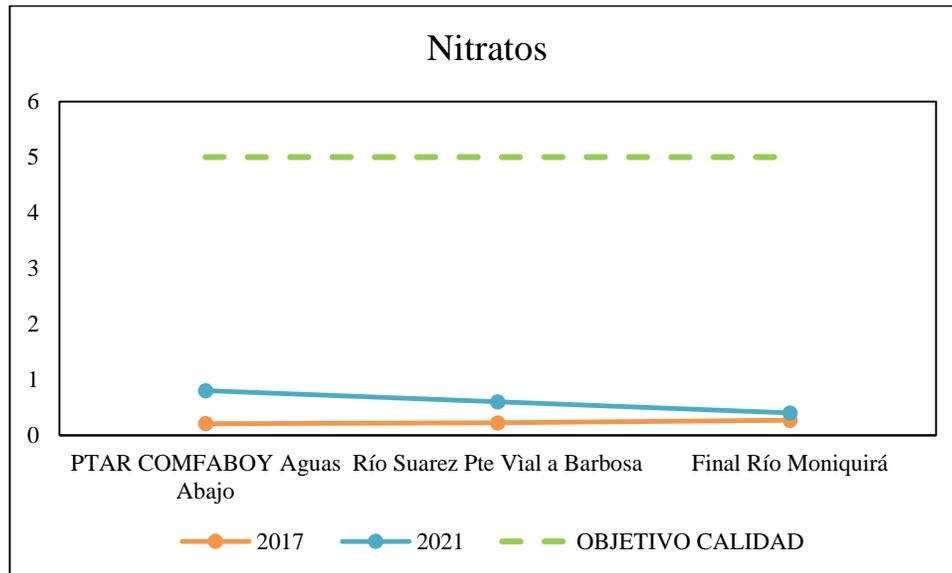
Nitritos	2017	2019	2021	OBJETIVO CALIDAD
Río gachenecca antes de la confluencia		0.0051	0.007	0.1
río leyva dep vertimiento Villa de Leyva	0.0296	0.012	0.007	0.1
Río Sachica	0.09	0.005	0.007	0.1
Río Cane	0.078		0.007	0.1

Fuente: Corpoboyacá

La trazabilidad de los nitritos se puede evidenciar una disminución de concentración del año 2017 al año 2021, cumpliendo con el objetivo de calidad en los tres años para el uso agrícola

Nitratos

Ilustración 12 Comportamiento de Nitratos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1S



Nitratos	2017	2021	OBJETIVO CALIDAD
Río gacheneca antes de la confluencia		0.1	50
río leyva dep vertimiento Villa de Leyva		0.3	50
Río Sachica	0.96	0.5	50
Río Cane	0.1	0.1	50

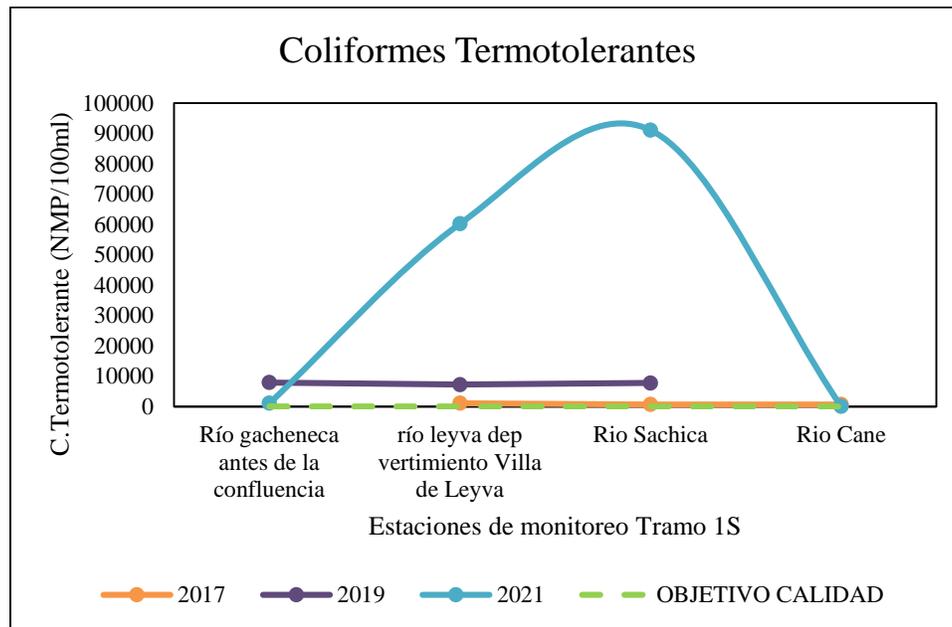
Fuente: Corpoboyacá

En términos de Nitratos el tramo 1S cumple con el objetivo de calidad que exige este parámetro que es de 5 mg/l y el Río en este sector trae una concentración maxima de 0.96 mg/l. en el año 2017 y 0.5mg/L en el año 2021.

Parámetros que incumple los objetivos de calidad:

Coliformes Termotolerantes

Ilustración 13 Comportamiento de Coliformes Termotolerantes en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 1S



Coliformes Termotolerantes	2017	2019	2021	Objetivo Calidad
Río gacheneca antes de la confluencia		7950	1112	100
río leyva dep vertimiento Villa de Leyva	1100	7270	60200	100
Río Sachica	710	7800	91000	100
Río Cane	680		90.6	100

Fuente: Corpoboyacá

En términos de coliformes termotolerantes las estaciones de monitoreo del tramo 1S registran valores que superan considerablemente el valor máximo permitido que es de (100 NMP/ml). Las coliformes Termotolerantes son un subgrupo de los coliformes Totales el cual está constituido principalmente por enterobacterias y bacterias Ecoli, este incremento refleja un nivel de contaminación fecal, por lo cual no sería apto este recurso hídrico para destinarlo como uso Agrícola.

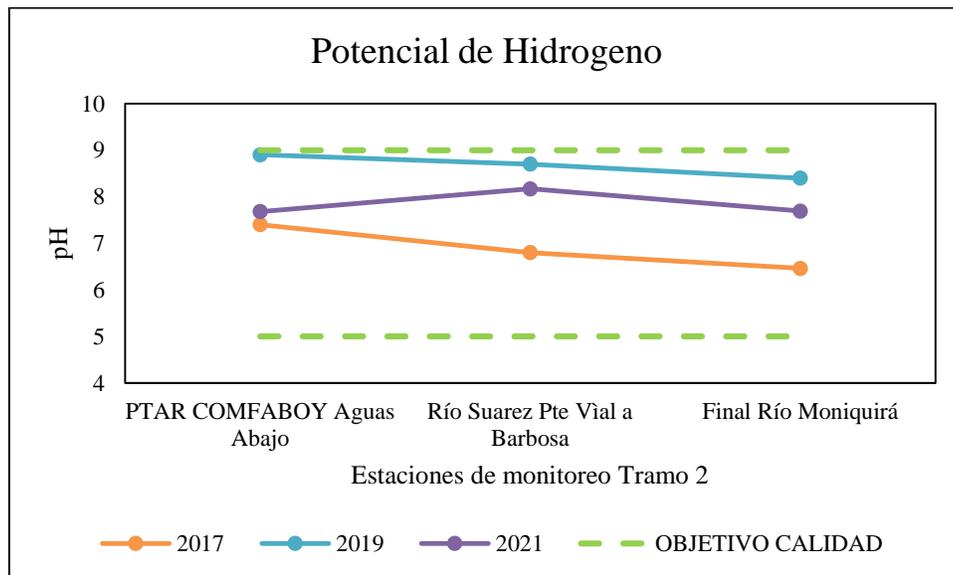
Tramo 2

Desde el Sector el Guamo en Moniquirá hasta la unión del Río Moniquirá-Río Ubaza y Río Suarez entre los municipios de Moniquirá y San José de Pare quetiene como objetivo de calidad el Uso Recreativo con Contacto Primario.

Los parámetros que cumplen con el valor establecido para la destinación del uso del agua como Recreativo con contacto primario son:

Potencial de Hidrógeno

Ilustración 14 Comportamiento de pH en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2



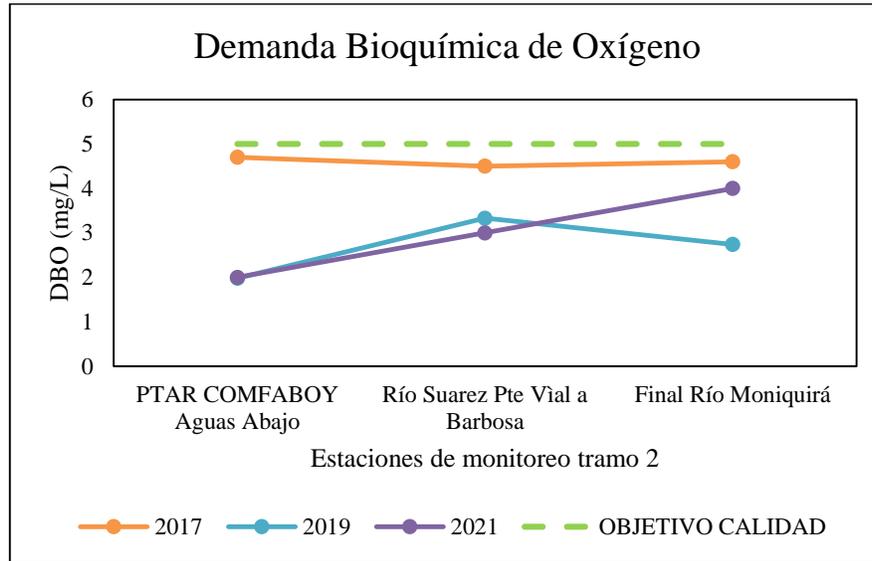
pH	2017	2019	2021	Objetivo Calidad	
PTAR Comfaboy Aguas Abajo	7.4	8.9	7.68	5	9
Río Suarez Pte Vial a Barbosa	6.8	8.7	8.17	5	9
Final Río Moniquirá	6.46	8.4	7.69	5	9

Fuente: Corpoboyacá

Las estaciones de monitoreo del tramo 2 registran valores que se encuentran en el rango de pH permitido para cumplir con el objetivo de calidad, ya que, se encuentran dentro del rango de neutralidad.

Demanda Bioquímica de Oxígeno

Ilustración 15 Comportamiento de DBO en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2



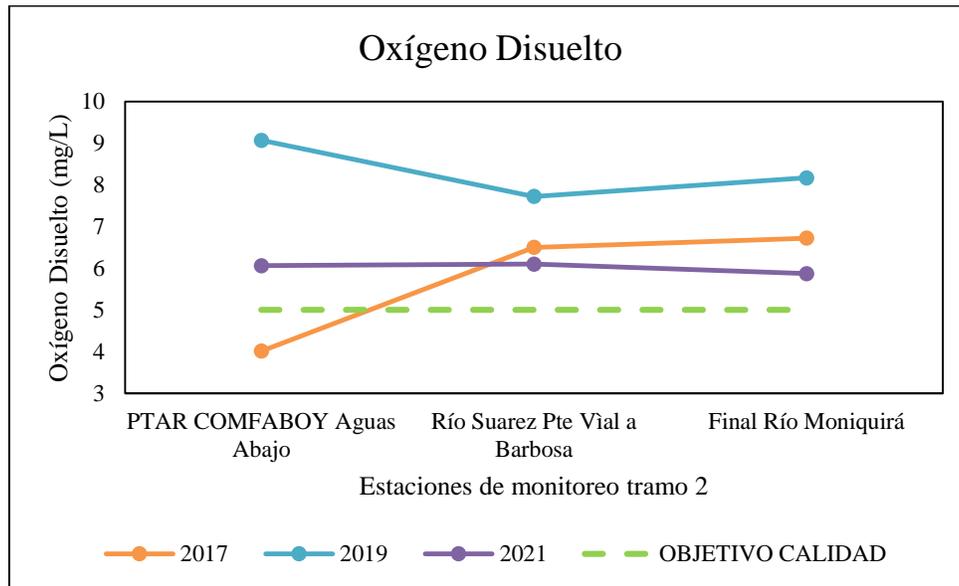
DBO (mg/L)	2017	2019	2021	Objetivo Calidad
PTAR Comfaboy Aguas Abajo	4.7	1.98	2	5
Río Suarez Pte Vial A Barbosa	4.5	3.33	3	5
Final Río Moniquirá	4.6	2.74	4	5

Fuente: Corpoboyacá

Los valores obtenidos en los diferentes monitoreos de la Demanda Bioquímica de Oxígeno se encuentran por debajo del valor límite permisible para el uso agrícola respecto a la DBO.

Oxígeno Disuelto

Ilustración 16 Comportamiento de Oxígeno Disuelto en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2



Oxígeno Disuelto (mg/L)	2017	2019	2021	Objetivo Calidad
PTAR COMFABOY Aguas Abajo	4.01	9.07	6.06	5
Río Suarez Pte Vial a Barbosa	6.5	7.72	6.1	5
Final Río Moniquirá	6.72	8.17	5.87	5

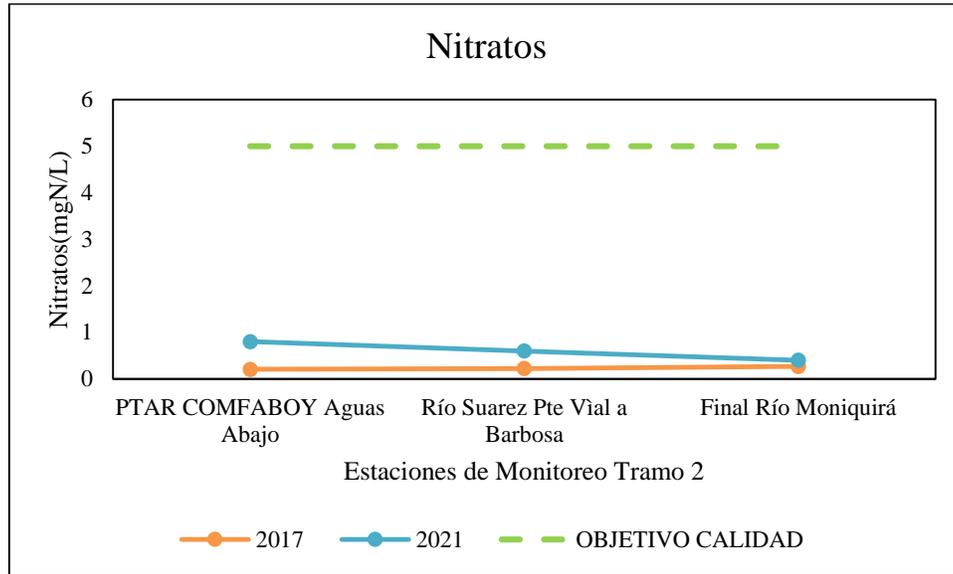
Fuente: Corpoboyacá

Para el uso Recreativo con contacto primario es importante que el oxígeno debe encontrarse mínimo en el valor de 5 mg/L, ya que valores menores a 3 mg/L es dañino para la mayor parte de especies acuáticas presentando hipoxia, y entre más alta sea la concentración, es más probable que el entorno sea más estable y sano.

El único valor por debajo del límite mínimo permisible es en la PTAR Comfaboy Aguas abajo en el año 2017, realizando la trazabilidad año a año, se evidencia una mejoría respecto al Funcionamiento de la PTAR respecto al oxígeno disuelto. En la campaña de monitoreo del año 2021 se evidencia que se encuentra dentro de un rango óptimo para la biodiversidad acuática.

Nitratos

Ilustración 17 Comportamiento de Nitratos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2



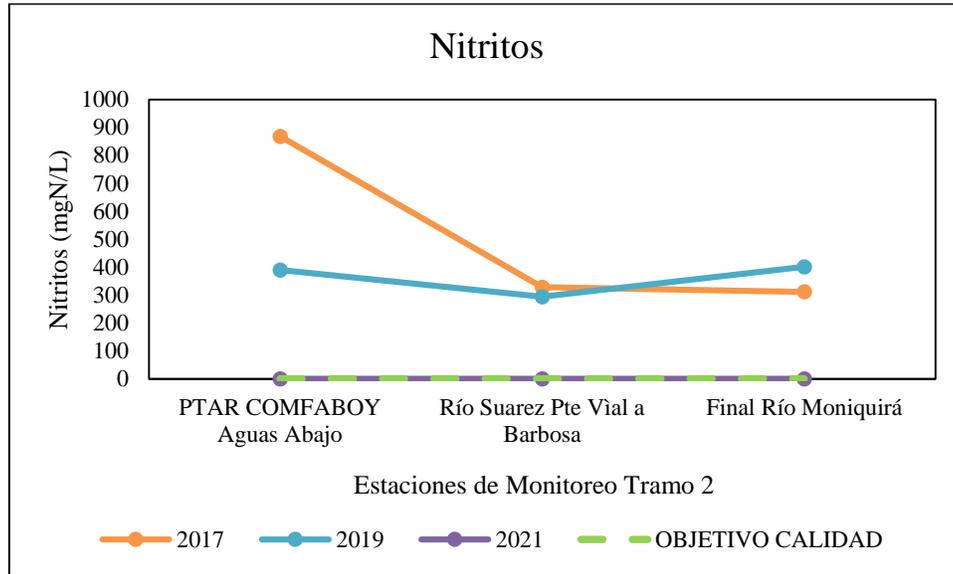
Nitratos	2017	2021	OBJETIVO CALIDAD
PTAR COMFABOY Aguas Abajo	0.208	0.8	5
Río Suarez Pte Vial a Barbosa	0.224	0.6	5
Final Río Moniquirá	0.268	0.4	5

Fuente: Corpoboyacá

Los nitratos se encuentran por debajo del límite permisible para el uso recreativo, los niveles de nitratos se encuentran en pequeñas concentraciones en las diferentes estaciones de monitoreo, en las dos campañas de monitoreo.

Nitritos

Ilustración 18 Comportamiento de Nitritos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2



Nitritos	2017	2019	2021	Objetivo Calidad
PTAR COMFABOY Aguas Abajo	868	390	0.031	1
Río Suarez Pte Vial a Barbosa	328	294	0.028	1
Final Río Moniquirá	312	401	0.02	1

Fuente: Corpoboyacá

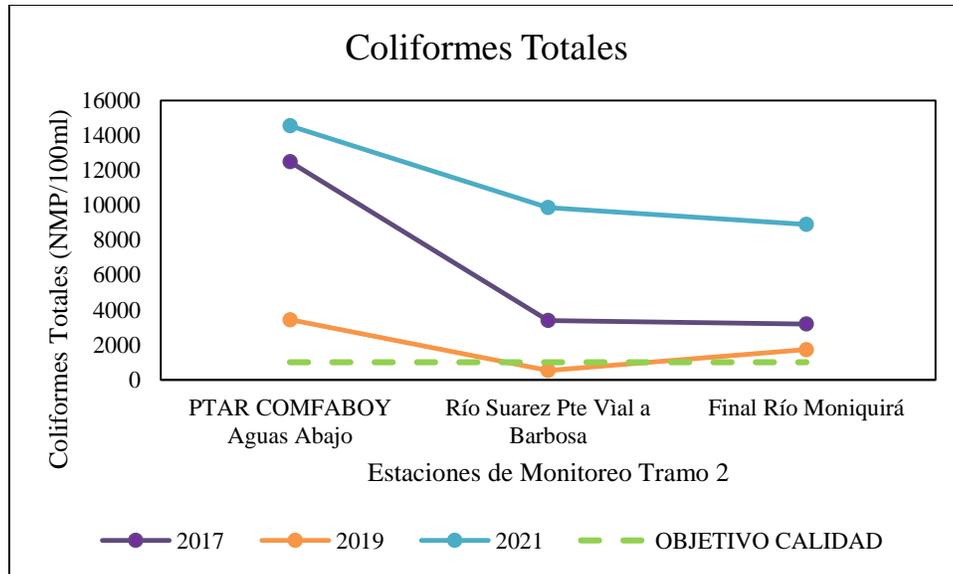
Los nitritos son el producto intermedio del ciclo del N, el proceso de nitrificación son moléculas orgánicas con bases nitrogenadas que se producen debido a la oxidación del amoníaco

Los nitritos, por el contrario, en las campañas de monitoreo del 2017 y 2019 exceden el límite permisible del objetivo de calidad para el uso Recreativo con contacto primario

Los parámetros que incumplen con el valor establecido para la destinación del uso del agua como Recreativo con contacto primario son:

Coliformes Totales

Ilustración 19 Comportamiento de Coliformes Totales en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2



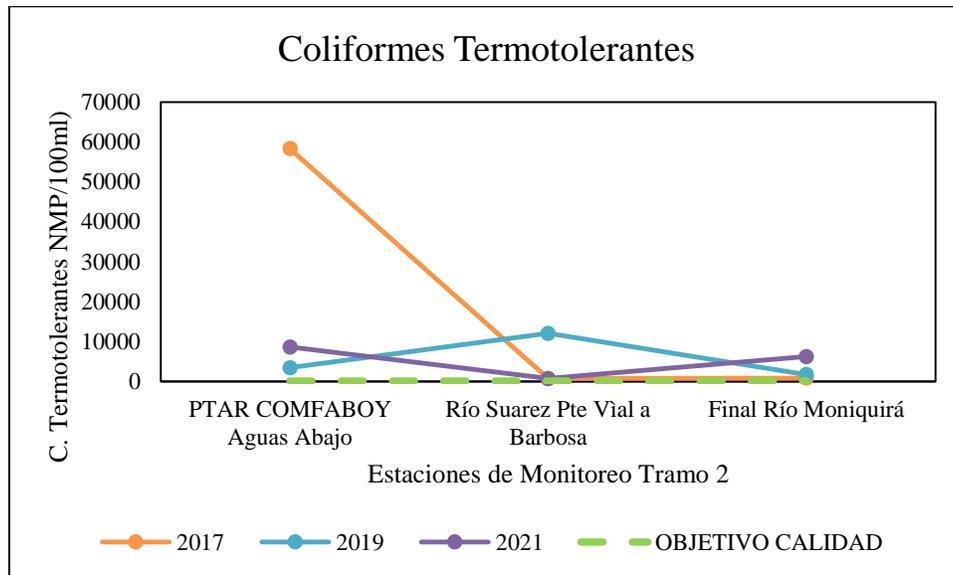
Coliformes Totales	2017	2019	2021	OBJETIVO CALIDAD
PTAR COMFABOY Aguas Abajo	12490	3448	14550	1000
Río Suarez Pte Vial a Barbosa	3400	540	9870	1000
Final Río Moniquirá	3200	1733	8900	1000

Fuente: Corpoboyacá

Los resultados de Laboratorio medidos en los años 2017, 2019 y 2021 están superando el valor máximo permitido para poder destinar el agua con uso recreativo, ya que, con el nivel de contaminación bacteriano se puede causar un impacto negativo en el ambiente y problemas en la salud pública en caso de tener contacto primario con el agua, por lo cual se recomienda que se realice un sistema de tratamiento previo al agua residual antes de los vertimientos.

Coliformes Termotolerantes

Ilustración 20 Comportamiento de Coliformes Termotolerantes en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2



Coliformes Termotolerantes	2017	2019	2021	Objetivo Calidad
PTAR COMFABOY Aguas Abajo	58300	3448	8600	100
Río Suarez Pte Vial a Barbosa	740	12033	727	100
Final Río Moniquirá	830	1733	6240	100

Fuente: Corpoboyacá

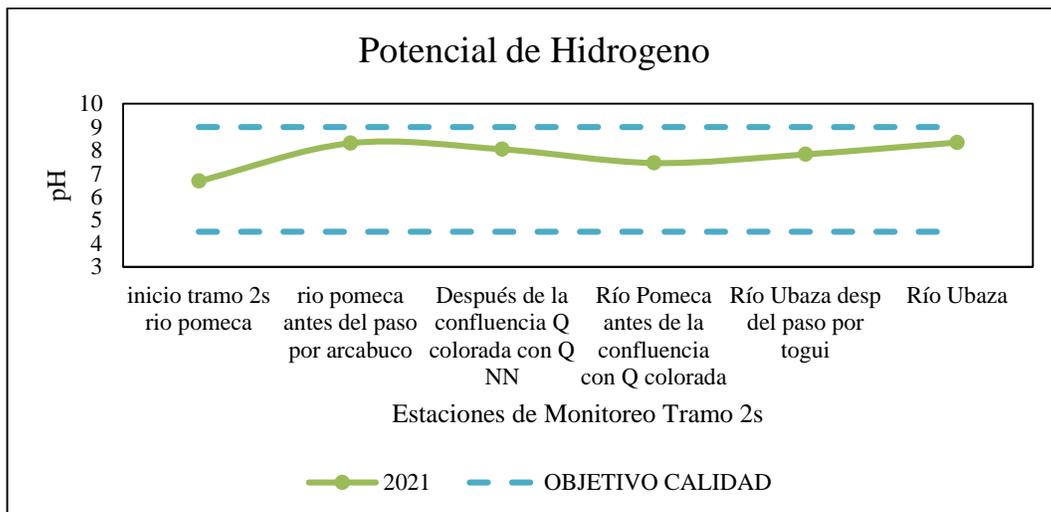
En términos de coliformes Termotolerantes las estaciones de monitoreo del tramo 2 registran valores que superan considerablemente el valor máximo permitido que es de (100 NMP/ml). Las coliformes Termotolerantes son un subgrupo de los coliformes Totales el cual está constituido principalmente por enterobacterias y bacterias Ecoli, este incremento refleja un nivel de contaminación fecal, por lo cual no sería apto este recurso hídrico para destinarlo como uso Recreativo de contacto primario.

Tramo 2S

Desde la desembocadura de la Quebrada El Roble en el Río Pómecca entre los municipios de Cómbita y Arcabuco hasta la desembocadura del Río Ubaza en el Río Suarez entre los municipios de Moniquirá y San José de Pare. Los parámetros que cumplen con el valor establecido para la destinación del uso del agua como Agrícola son:

Potencial de Hidrógeno

Ilustración 21 Comportamiento de pH en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2S



pH (unidades de pH)	2021	OBJETIVO CALIDAD	
inicio tramo 2s rio pomecca	6.68	4.5	9
rio Pómecca antes del paso por arcabuco	8.31	4.5	9
Después de la confluencia Q colorada con Q NN	8.05	4.5	9
Río Pómecca antes de la confluencia con Q colorada	7.46	4.5	9
Río Ubaza desp del paso por togui	7.83	4.5	9
Río Ubaza	8.34	4.5	9

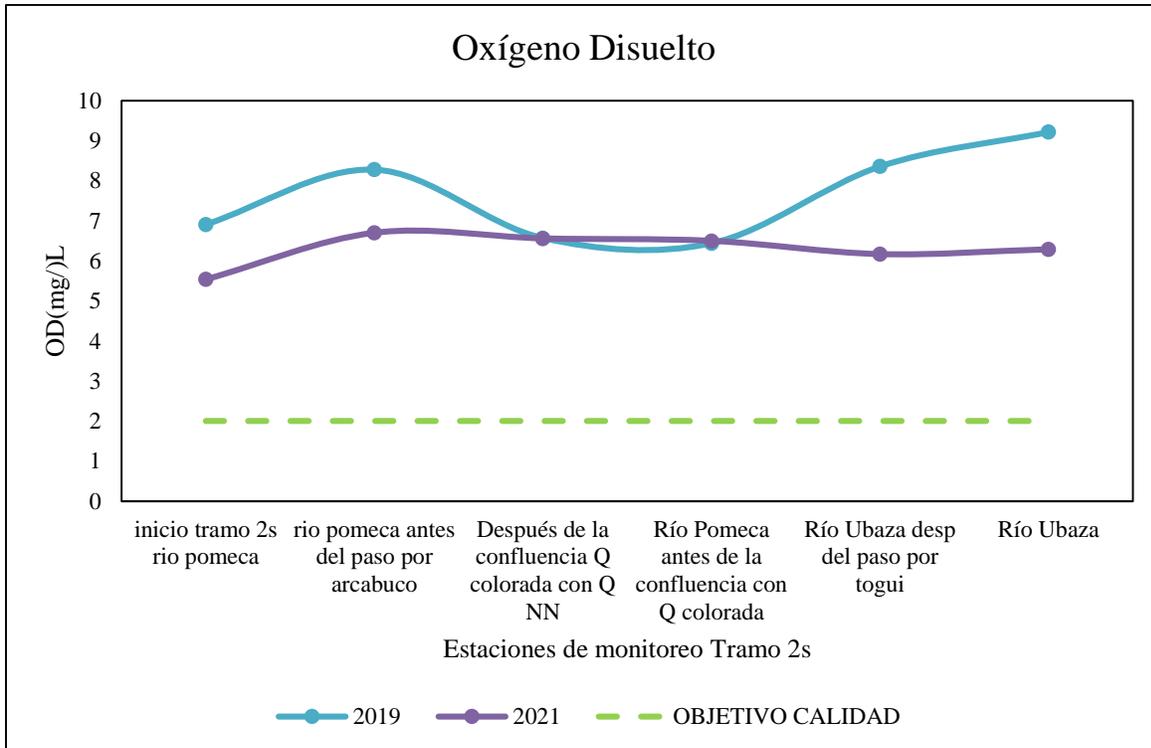
Fuente: Corpoboyacá

De acuerdo al monitoreo realizado en el año 2021 se puede observar que el potencial de Hidrógeno en el tramo 2S es óptimo, ya que se encuentra dentro del rango de la neutralidad y

así mismo cumple con los límites permisibles para el uso agrícola.

Oxígeno Disuelto

Ilustración 22 Comportamiento de Oxígeno Disuelto en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2S



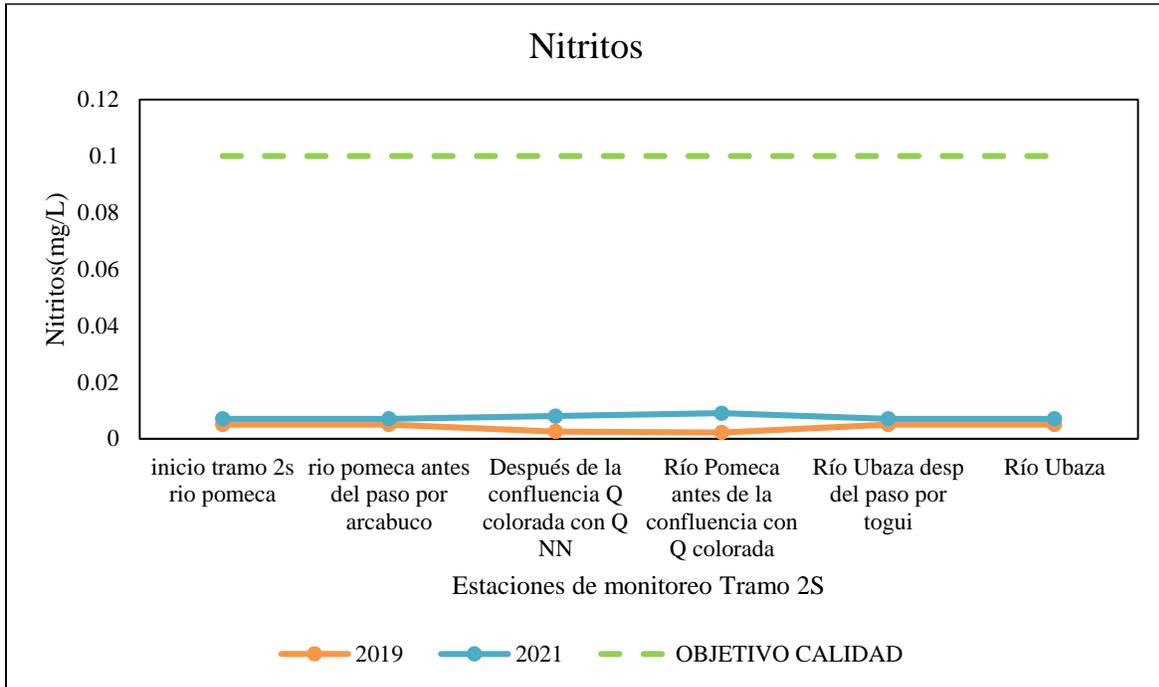
OXIGENO DISUELTO (mg/L)	2019	2021	Objetivo Calidad
inicio tramo 2s rio pomeca	6.91	5.541	2
rio pomeca antes del paso por arcabuco	8.28	6.7	2
Después de la confluencia Q colorada con Q NN	6.57	6.56	2
Río Pomeca antes de la confluencia con Q colorada	6.44	6.5	2
Río Ubaza desp del paso por togui	8.36	6.17	2
Río Ubaza	9.22	6.29	2

Fuente: Corpoboyacá

El límite mínimo permisible para el uso agrícola respecto al parámetro de Oxígeno disuelto es muy flexible, sin embargo, en el tramo 2, el oxígeno disuelto es óptimo

Nitritos

Ilustración 23 Comportamiento de Nitritos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2S

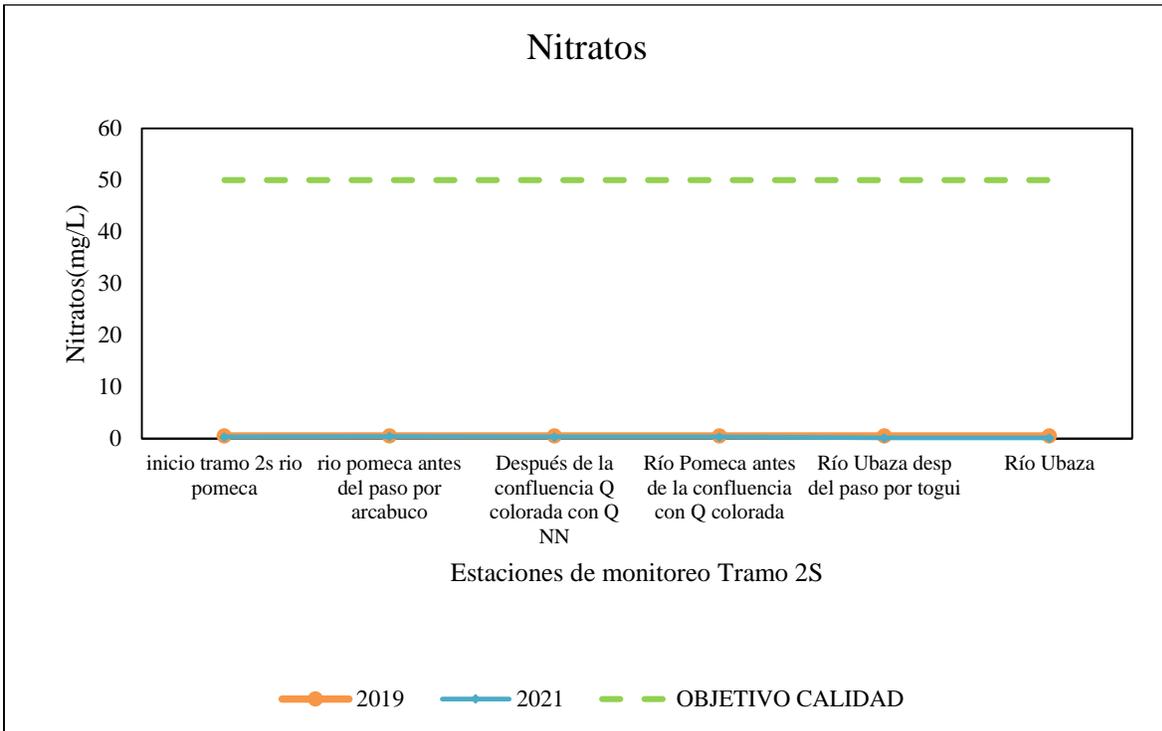


Coliformes Totales	2019	2021	Objetivo Calidad
inicio tramo 2s río pomeca	161	13900	5000
río pomeca antes del paso por arcabuco	866	83600	5000
Después de la confluencia Q colorada con Q NN	2613	1126000	5000
Río Pomeca antes de la confluencia con Q colorada	2014	52900	5000
Río Ubaza desp del paso por togui	179	98700	5000
Río Ubaza	379	121100	5000

Fuente: Corpoboyacá

Nitratos

Ilustración 24 Comportamiento de Nitratos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2S



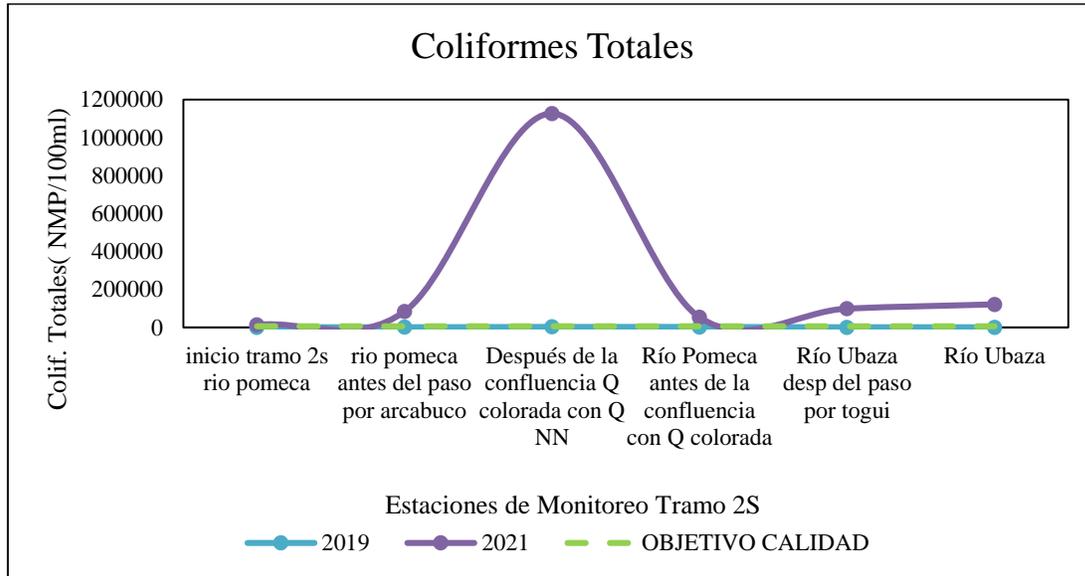
Nitratos	2019	2021	Objetivo Calidad
inicio tramo 2s rio pomeca	0.5	0.3	50
rio pomeca antes del paso por arcabuco	0.5	0.4	50
Después de la confluencia Q colorada con Q NN	0.5	0.3	50
Río Pomeca antes de la confluencia con Q colorada	0.5	0.3	50
Río Ubaza desp del paso por togui	0.5	0.1	50
Río Ubaza	0.5	0.1	50

Fuente: Corpoboyacá

Parámetros que incumplen con los límites permisibles de la resolución 1433 de 2019

Coliformes Totales

Ilustración 25 Comportamiento de Coliformes Totales en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 2S



Coliformes Totales (NMP/100ml)	2019	2021	OBJETIVO CALIDAD
inicio tramo 2s río pomeca	161	13900	5000
río pomeca antes del paso por arcabuco	866	83600	5000
Después de la confluencia Q colorada con Q NN	2613	1126000	5000
Río Pomeca antes de la confluencia con Q colorada	2014	52900	5000
Río Ubaza desp del paso por togui	179	98700	5000
Río Ubaza	379	121100	5000

Fuente: Corpoboyacá

Los coliformes totales evidencian un aumento significativo en el monitoreo realizado en el 2021, la única estación que cumple con el objetivo es la estación de Inicio Tramo 2S (río Pómecca) y la estación con concentración máxima de coliformes es Después de la Confluencia Q. Colorada con Q. NN, es importante verificar los afluentes o vertimientos que llegan a dicha estación para realizar un tratamiento de aguas, el aumento de Coliformes hace que el uso agrícola se vea comprometido.



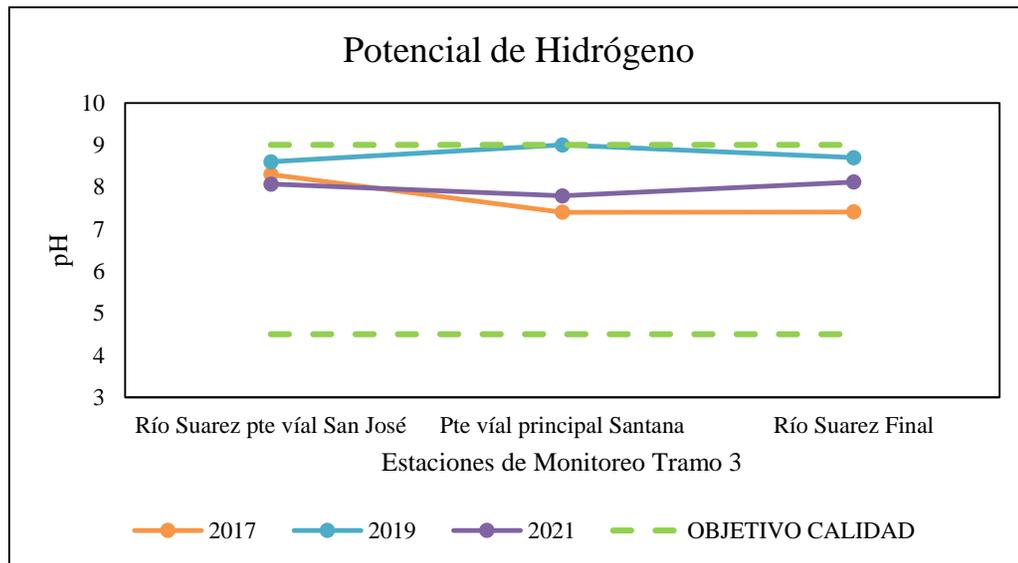
Tramo 3

Desde la unión del Río Moniquirá-Río Ubaza y Río Suarez en los municipios de Moniquirá y San José de Pare hasta la unión del Río Suarez con el río Lenguaruco en el municipio de Santana, que tiene como objetivo de calidad el Uso Agrícola

Los parámetros que cumplen con el valor establecido para la destinación del uso del agua como Agrícola son:

Potencial de Hidrogeno

Ilustración 26 Comportamiento de pH en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 3



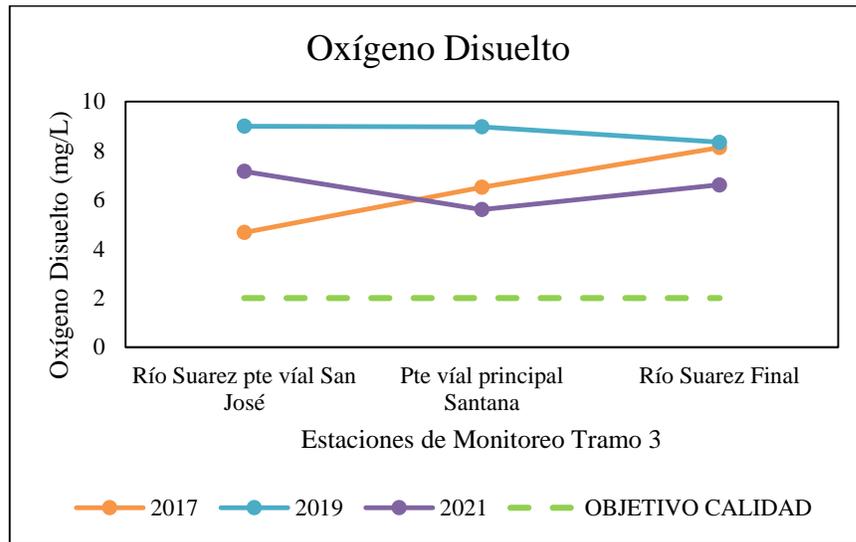
pH (unidades de pH)	2017	2019	2021	OBJETIVO CALIDAD
Río Suarez pte vial San José	8.3	8.6	8.07	4.5
Pte vial principal Santana	7.4	9	7.79	4.5
Río Suarez Final	7.41	8.7	8.12	4.5

Fuente: Corpoboyacá

El potencial de hidrogeno en las tres campañas de monitoreo se encuentra dentro el rango permisible de neutralidad para el uso agrícola, sin embargo en el año 2019 en la estación Pte vial principal Santana llega a un rango de Ph Alcalino.

Oxígeno Disuelto

Ilustración 27 Comportamiento de Oxígeno Disuelto en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 3



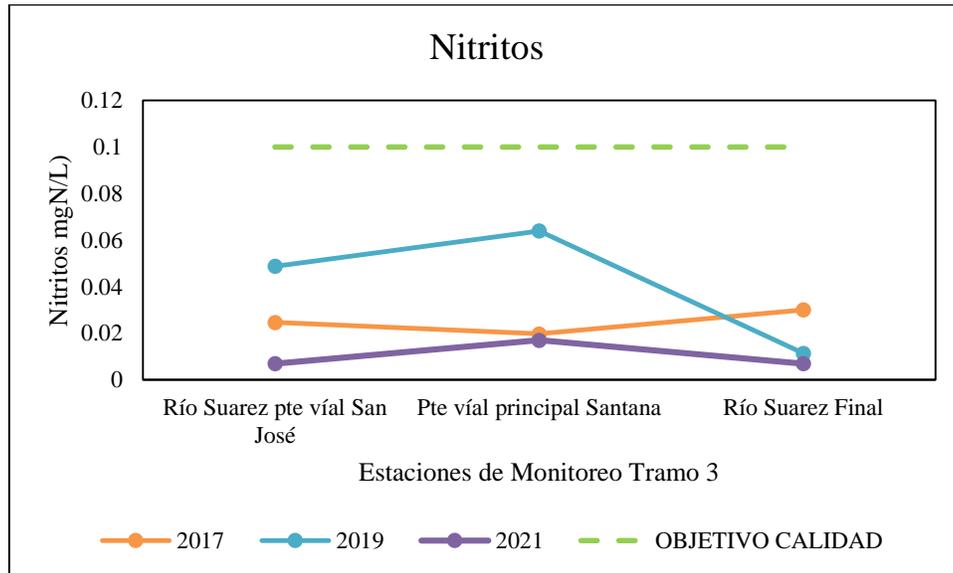
OXIGENO DISUELTO (mg/L)	2017	2019	2021	OBJETIVO CALIDAD
Río Suarez pte vial San José	4.67	9	7.16	2
Pte vial principal Santana	6.51	8.97	5.6	2
Río Suarez Final	8.13	8.34	6.61	2

Fuente: Corpoboyacá

El oxígeno disuelto se encuentra por encima del límite mínimo del objetivo de calidad para el uso agrícola, las condiciones del oxígeno son óptimas en el tramo 3 durante las diferentes campañas de monitoreo (2017, 2019, 2021)

Nitritos

Ilustración 28 Comportamiento de Nitritos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 3



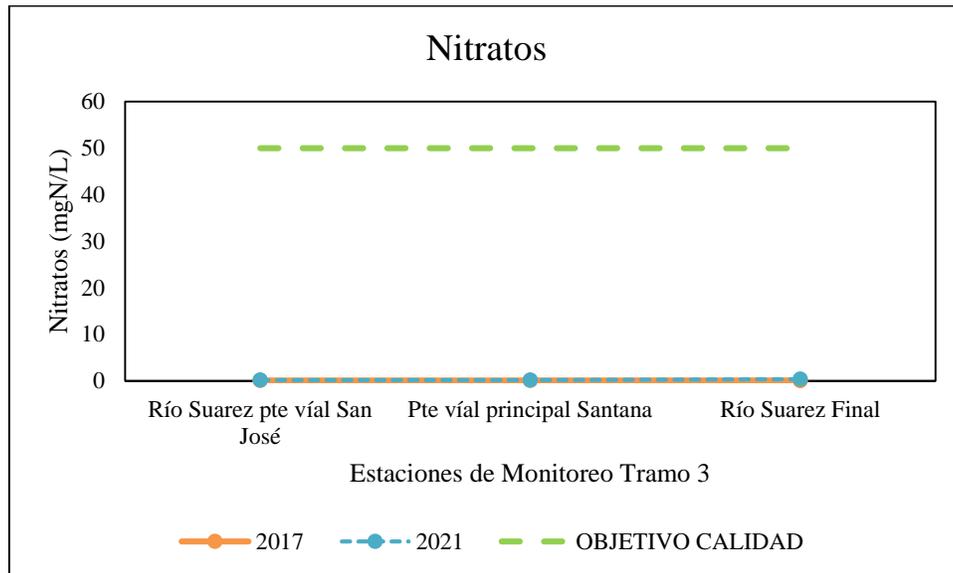
Nitritos	2017	2019	2021	OBJETIVO CALIDAD
Río Suarez pte vial San José	0.0247	0.0488	0.007	0.1
Pte vial principal Santana	0.0198	0.064	0.017	0.1
Río Suarez Final	0.0301	0.0114	0.007	0.1

Fuente: Corpoboyacá

Los nitritos se encuentran por debajo del límite permisible para el objetivo de calidad del uso agrícola cumpliendo con el objetivo de calidad en este tramo.

Nitratos

Ilustración 29 Comportamiento de Nitratos en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 3



Nitratos	2017	2021	Objetivo Calidad
Río Suarez pte vial San José	0.133	0.2	50
Pte vial principal Santana	0.126	0.2	50
Río Suarez Final	0.1	0.4	50

Fuente: Corpoboyacá

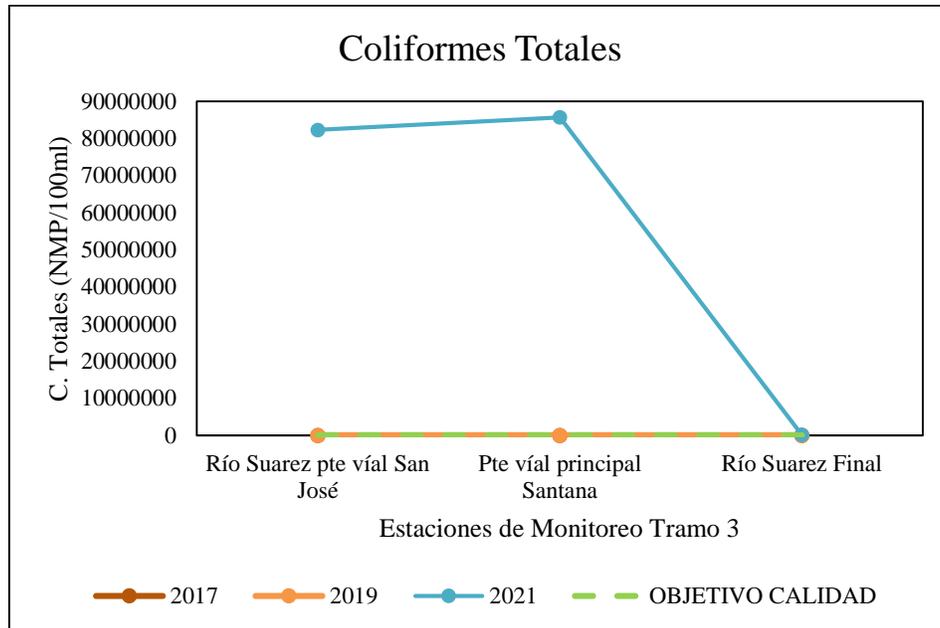
En el tramo 3 la presencia de nitratos es muy baja en los diferentes monitoreos realizados, a comparación del objetivo de calidad para este parámetro, está cumpliendo con el límite permisible para uso agrícola.



Los parámetros que incumplen con el valor establecido para la destinación del uso del agua como Agrícola son:

Coliformes Totales

Ilustración 30 Comportamiento de Coliformes Totales en los diferentes monitoreos anuales del Tramo 3



Coliformes Totales	2017	2019	2021	Objetivo Calidad
Río Suarez pte vial San José	2900	2900	82300000	5000
Pte vial principal Santana	3456	2840	85700000	5000
Río Suarez Final	3448	2580	91000	5000

Fuente: Corpoboyacá

Los coliformes totales sufren un aumento en el último año de monitoreo sobrepasando el límite permisible para cumplimiento del uso agrícola, esto se puede deber a la falta de tratamiento por parte de los vertimientos que aportan a este tramo.