

RESOLUCIÓN No. 2022-1318
(Agosto 9)



**POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICAN LAS RESOLUCIONES N° 046
DE 2007, N° 469 DE 2014, Y N° 544 DE 2015, Y SE TOMAN OTRAS
DETERMINACIONES**

El Director General de la Corporación Autónoma Regional de Caldas - **CORPOCALDAS** en uso de sus facultades legales y estatutarias, especialmente las conferidas por el numeral 1 del artículo 29 de la Ley 99 de 1993, el numeral 5 artículo 2.2.9.7.3.4 del Decreto 1076 de 2015, y los estatutos de la Corporación;

CONSIDERANDO

Que la Constitución Política de Colombia de 1991, es la máxima norma en el ordenamiento jurídico Colombiano, por lo cual todas las actuaciones que se realicen en el territorio nacional deben estar apegadas a este mandato, dentro del cual el constituyente encontró fundamental dar protección al Ambiente y los Recursos Naturales, llevando a que hoy día esta sea conocida como una "Constitución Ecológica", trayendo consigo avances tan importantes e innovadores como "el Derecho al Ambiente Sano", al respecto en Sentencia C-703 de 2010, indicó la Corte





"...La Constitución de 1991 ha sido catalogada como una Constitución ecológica en razón del lugar tan trascendental que la protección del medio ambiente ocupa en el texto superior y, por consiguiente, en el ordenamiento jurídico fundado en él, siendo así que en su articulado se prevé el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y el deber del Estado de proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines, siendo el Estado el encargado del planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución; y de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. En estas condiciones, el medio ambiente es un bien jurídico que es a la vez un derecho de las personas, un servicio público y, ante todo, un principio que permea la totalidad del ordenamiento..." (Cursiva fuera de texto).

Que por medio la Ley 99 de 1993 se estableció el Sistema Nacional Ambiental – SINA, precisando sobre la naturaleza jurídica de las Autoridades Ambientales, en cuyo amparo, CORPOCALDAS, ejerce la administración, conservación, fomento y reglamentación de las aguas superficiales y subterráneas, así como el estudio, seguimiento y monitoreo, control, manejo y conservación de cuencas hidrográficas, con el fin de procurar la sostenibilidad del recurso y el mejor servicio del mismo, en sus diferentes usos destinados al sostenimiento de las actividades domésticas y económicas en su jurisdicción.

Que dentro de las estrategias para el control de la contaminación hídrica se encuentran los instrumentos económicos, los cuales para el efecto se encuentran establecidos en el Artículo 42 de la Ley 99 de 1993 que establece:

La utilización directa o indirecta de la atmosfera, del agua o del suelo, para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros, industriales,

Calle 21 No. 23 – 22 Edificio Atlas Manizales
Teléfono: (6) 884 14 09 – Fax: 884 19 52
Código Postal 170006 - Línea Verde: 01 8000 96 88 13
www.corpocaldas.gov.co - corpocaldas@corpocaldas.gov.co
NIT: 890803005-2

Síguenos en:  @corpocaldas  @corpocaldas  @corpocaldasoficial  @corpocaldas

RESOLUCIÓN No. 2022-1318
(Agosto 9)



POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICAN LAS RESOLUCIONES N° 046 DE 2007, N° 469 DE 2014, Y N° 544 DE 2015, Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES

aguas negras a servidas de cualquier origen, que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas para el hombre, a actividades de servicio, sean o no lucrativas, se sujetará al pago de tasas retributivas para las consecuencias nocivas de las actividades expresadas.

Que esta norma ha sido objeto de reglamentación por el Gobierno Nacional a fin de lograr su aplicación y efectividad, destacándose así los Decretos 901 de 1997, que fue derogado por el Decreto 3100 de 2003, modificado a su vez por el Decreto 3440 de 2004, los anteriores derogados por el Decreto 2667 de 2012, este último compilado en el Decreto 1076 de 2015 "Decreto Único del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible" vigente actualmente.

Que la Corporación ha adelantado los procesos de implementación del procedimiento técnico de la Tasa Retributiva, siguiendo los lineamientos y aspectos normativos, a fin de implementar de manera afectiva el procedimiento técnico de la Tasa Retributiva, considerando que bajo la reglamentación el proceso se debe surtir a partir del Establecimiento de Metas de Carga Contaminante.

Que las Metas de Carga Contaminante que se establecen para la implementación y cobro del procedimiento técnico de la Tasa Retributiva, tienen el propósito principal de conducir a la descontaminación de los cuerpos de agua, por lo que, la norma precisa una serie de información previa con la que debe contar la Autoridad Ambiental para adelantar el proceso que conduzca al establecimiento de las Metas de Carga Contaminante; lo cual en el Decreto 1076 de 2015 se encuentra dispuesto en los siguientes términos:

ARTÍCULO 2.2.9.7.3.4. Información previa al establecimiento de las metas de carga contaminante. Previo al establecimiento de las metas de carga contaminante en un cuerpo de agua o tramo del mismo, la autoridad ambiental competente deberá:

- 1. Documentar el estado del cuerpo de agua o tramo del mismo en términos de calidad y cantidad.*
 - 2. Identificar los usuarios que realizan vertimientos en cada cuerpo de agua. Para cada usuario deberá conocer ya sea con mediciones, estimaciones presuntivas o bien mediante autodeclaraciones, la concentración de cada elemento, sustancia o parámetro contaminante presente en los vertimientos de agua y el caudal del efluente, para la determinación de la carga total vertida objeto del cobro de la tasa.*
 - 3. Determinar si los usuarios identificados en el numeral anterior, tienen o no Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos - PSMV, Permiso de Vertimientos vigente. Plan de Reconversión a Tecnología Limpia en Gestión de Vertimientos, de conformidad con lo dispuesto con el capítulo 3 del título 3, parte 2, libro 2 del presente Decreto o la norma que lo modifique o Sustituya*
 - 4. Calcular la línea base como el total de carga contaminante de cada elemento, sustancia o parámetro contaminante vertida al cuerpo de agua o tramo del mismo, durante un año, por los usuarios sujetos al pago de la tasa.*
 - 5. Establecer objetivos de calidad de los cuerpos de agua o tramos de los mismos.*
- (Subraya fuera de texto)

Mission



POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICAN LAS RESOLUCIONES N° 046 DE 2007, N° 469 DE 2014, Y N° 544 DE 2015, Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES

Que frente a los objetivos de calidad de los cuerpos de agua, la norma ibídem en el artículo 2.2.3.3.1.3 precisa:

Objetivo de calidad. Conjunto de criterios de calidad definidos para alcanzar los usos del agua asignados en un horizonte de tiempo determinado, en un sector o tramo específico de un cuerpo de agua.

Que al respecto de los criterios de calidad, la norma en cita precisó:

Artículo 2.2.3.3.1. Criterios de Calidad. Conjunto de parámetros y sus valores mediante los cuales se determina si un cuerpo de agua es apto para un uso específico.

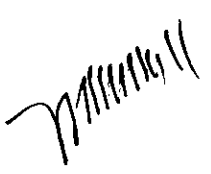
Que CORPOCALDAS en el año 2005, para el establecimiento de Objetivos de Calidad, como insumo para la implementación, calibración y verificación del modelo de simulación Qual2k, desarrolló caracterización y evaluación de la calidad del agua, estableciéndose la red de monitoreo del río Chinchiná, conformada para setenta y nueve (79) estaciones sobre el río, definidas con el propósito de optimizar el modelo de calidad Qual2K, y, validar y evaluar los objetivos de calidad especificados.

Que mediante Acuerdo 002 de noviembre 22 de 2010 de la Comisión Conjunta de la cuenca hidrográfica del Río Chinchiná, se declara en ordenación la cuenca hidrográfica del río Chinchiná. En el marco de esta ordenación, fue optimizado el modelo de calidad en los años 2009 y 2010; y en el año 2013 fue incorporado el modelo de calidad de la quebrada Manizales, usando la versión Qual2KW (modelo dendrítico); todo con el propósito de validar y definir los objetivos de calidad en función de los escenarios actuales y proyectados.

Que la Resolución 046 del 23 de febrero de 2007, expedida por la Corporación Autónoma Regional de Caldas, define los Objetivos de calidad para la cuenca del río Chinchiná, la cual fue ajustada por la Resolución 469 de 2014 incorporando entre otros, los objetivos de calidad de la Quebrada Manizales.

Que mediante Resolución 544 de 2015, CORPOCALDAS adopta el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico del Río Chinchiná y Quebrada Manizales ubicadas en jurisdicción de los municipios de Manizales, Palestina, Villamaría y Chinchiná; siendo modificada en el año 2020 por medio de la Resolución 1767 de 2020, en el sentido de ampliar el periodo de los objetivos de calidad de la quebrada Manizales.

Que el río Chinchiná se ubica a nivel regional como la primera cuenca prioritaria en términos de contaminación hídrica, lo cual requiere constante evaluación y adopción de medidas o estrategias para la solución de la problemática y la mitigación de los impactos ambientales que se puedan presentar.



**RESOLUCIÓN No. 2022-1318
(Agosto 9)**



**POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICAN LAS RESOLUCIONES N° 046
DE 2007, N° 469 DE 2014, Y N° 544 DE 2015, Y SE TOMAN OTRAS
DETERMINACIONES**

Que CORPOCALDAS, en el marco de la implementación del procedimiento técnico de la Tasa Retributiva, desarrolló el procedimiento dispuesto en el Decreto 1076 de 2015, a fin de establecer las Metas de Carga Contaminante para el Quinquenio 2017 - 2021, obteniendo como resultado la expedición del Acuerdo del Consejo Directivo 006 de 2017; el cual fue modificado por el Acuerdo del Consejo Directivo 22 de 2020, en lo referente a la meta global y las metas individuales de carga contaminante establecidas para la quebrada Manizales.

Que las condiciones propias de cada territorio, en especial su dinámica de crecimiento, aunado a los avances y/o retrasos en saneamiento hacen necesario que los instrumentos de planificación así lo consideren y que se entrelacen para lograr su cumplimiento, buscando que el propósito de los mismos se vea reflejado en el Ambiente y, para el caso de los objetivos de calidad, en el recurso hídrico. Razón por la cual, si se trata del establecimiento de Metas de Carga Contaminante, debe tenerse en cuenta que los objetivos de calidad se convierte en prioridad, ya que, de no existir, tampoco habría un horizonte y una meta para conducir el saneamiento y protección del cuerpo de agua.

Que CORPOCALDAS, a través la Universidad Tecnológica de Pereira – UTP, está llevando a cabo el procedimiento para el establecimiento de Metas de Carga Contaminante (Meta Global y Metas Individuales y/o grupales de Carga Contaminante) en su jurisdicción, para el Quinquenio 2022 – 2026, conforme al artículo 2.2.9.7.3.1 del Decreto 1076 de 2015; proceso dentro del cual la UTP mediante informe técnico, suministró las bases técnicas a la Corporación (Subdirección de Evaluación y Seguimiento Ambiental) para realizar los ajustes a los Objetivos de Calidad del Río Chinchiná y de la quebrada Manizales.

Que revisado el contenido del informe técnico, presentado por la Universidad Tecnológica de Pereira – UTP, se encuentra adecuado efectuar el ajuste a los Objetivos de Calidad, a fin de que apunten al logro de los criterios de calidad establecidos por CORPOCALDAS, reconociendo las realidades del territorio, así como armonizar los instrumentos normativos y económicos con el establecimiento de las metas de Carga Contaminante y los periodos de las mismas, empleando entonces la Tasa Retributiva, como instrumento para el logro de los Objetivos de Calidad.

Que el marco normativo no establece un periodo máximo de vigencia para los objetivos de calidad, siendo importante equiparar estos con los demás instrumentos de planeación ambiental, específicamente el Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) de la subcuenca del Río Chinchiná e incluso llevarlos a periodos amplios de tiempo, dentro de los cuales se desaten o celebren otros procesos que dependan de los referidos objetivos, y que estén dados para lograr su cumplimiento, con lo cual bajo el principio de gradualidad se logre su acogimiento y cumplimiento, o cuando menos se posibilite el mismo. Esto aunado a la estabilidad jurídica que se logra con este tipo de decisiones.

M...

RESOLUCIÓN No. 2022-1318
(Agosto 9)

POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICAN LAS RESOLUCIONES N° 046 DE 2007, N° 469 DE 2014, Y N° 544 DE 2015, Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES

Que en virtud de lo anterior, el Director General de la Corporación Autónoma Regional de Caldas – CORPOCALDAS –.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: Modificar el Artículo primero de la Resolución 046 del 23 de febrero de 2007; tal y como se presenta a continuación:

“Artículo Primero: Establecer los objetivos de calidad, definiendo los usos genéricos para el recurso hídrico en la subcuenca del Río Chinchiná, con horizonte al año 2042, en la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Caldas CORPOCALDAS, como se presenta a continuación.

*“Cuenca: Río Chinchiná
Subcuenca: Río Chinchiná
Corriente: Río Chinchiná*

MUNICIPIO	TRAMO	UBICACIÓN	USO ACTUAL	USO POTENCIAL	PARÁMETRO FÍSICO-QUÍMICO	OBJETIVO DE CALIDAD PROPUESTO
MANIZALES-VILLAMARÍA	Tramo I. K 0 + 000 hasta el K 4 + 494.5	E1. Nacimiento del río Chinchiná en Finca La Zulia E3. Después Bocatoma Aguas De Manizales	CONSUMO HUMANO, DOMESTICO, INDUSTRIAL, TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES	CONSUMO HUMANO CON TRATAMIENTO CONVENCIONAL	OD(mg/L)	≥ 5
					DBO5 (mg/L)	≤ 5
					SST (mg/L)	≤ 30
					COLIFORMES FECALES (NMP/100mL)	2000
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)	20000
					MATERIAL FLOTANTE Y ESPUMAS	Ausente
					GRASAS Y ACEITES	Ausente (1)
MANIZALES-VILLAMARÍA	Tramo II. K4 +495.4 hasta el Km 6 + 825.48	E3. Después Bocatoma Aguas De Manizales E5. Después De Quebrada Tolda Fria	PECUARIO, PROTECCIÓN DE FAUNA Y FLORA, CONTACTO SECUNDARIO	CONTACTO SECUNDARIO	OD (mg/L)	>5
					DBO5 (mg/L)	≤ 5
					SST (mg/L)	≤ 30
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)	5000
					MATERIAL FLOTANTE Y ESPUMAS	Ausente
					GRASAS Y ACEITES	Ausente (1)
MANIZALES-VILLAMARÍA	Tramo III. K 6 + 825.48 hasta K 11 + 943.40	E5. Después De Quebrada Tolda Fria E7. Puente Lusitania - Via Panamericana	PECUARIO, PROTECCIÓN DE FAUNA Y FLORA, CONTACTO SECUNDARIO	CONTACTO SECUNDARIO	OD (mg/L)	≥ 5
					DBO5 (mg/L)	≤ 5
					SST (mg/L)	≤ 30
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)	≤5000



RESOLUCIÓN No. 2022-1318
(Agosto 9)

POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICAN LAS RESOLUCIONES N° 046 DE 2007, N° 469 DE 2014, Y N° 544 DE 2015, Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES

MUNICIPIO	TRAMO	UBICACIÓN	USO ACTUAL	USO POTENCIAL	PARÁMETRO FÍSICO-QUÍMICO	OBJETIVO DE CALIDAD PROPUESTO
					MATERIAL FLOTANTE Y ESPUMAS	Ausente
					GRASAS Y ACEITES	Ausente (1)
MANIZALES-VILLAMARÍA	Tramo IV. K. 11 + 943.40 hasta K.30 + 780.11	E7. Puente Lusitania - Vía Panamericana E20. Antes Quebrada San Juan	GENERACIÓN DE ENERGÍA, USO ESTÉTICO, TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES Y CONTACTO SECUNDARIO	GENERACIÓN DE ENERGÍA	OD(mg/L)	≥3
					DBO5 (mg/L)	≤ 60
					SST (mg/L)	≤ 100
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)	≤ 20000
MANIZALES-VILLAMARÍA-CHINCHINÁ-PALESTINA	Tramo V. K. 30 + 780.11 hasta K. 68 + 295.72	E20. Antes Quebrada San Juan E30. Puente Finca El Retiro	GENERACIÓN DE ENERGÍA, USO ESTÉTICO, TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES Y CONTACTO SECUNDARIO	CONTACTO SECUNDARIO	OD (mg/L)	≥4
					DBO5 (mg/L)	≤ 15
					SST (mg/L)	< 100
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)	≤ 20000

(1) Se entiende como ausente que se encuentre por debajo del límite de detección del método analítico.

Parágrafo: Los objetivos de calidad podrán ser modificados con base en los resultados obtenidos en el proceso de ejecución y seguimiento del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH.”

ARTÍCULO SEGUNDO: Modificar el Artículo Segundo de la Resolución 469 del 28 de noviembre del año 2014, ajustando los objetivos de calidad y adicionando un parágrafo; tal y como se presenta a continuación:

“Artículo Segundo: Establecer los objetivos de calidad, definiendo los usos genéricos para el recurso hídrico en la microcuenca de la Quebrada Manizales, con horizonte al año 2042, en la Jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Caldas CORPOCALDAS, como se presenta a continuación.

Cuenca: Río Chinchiná
Subcuenca: Río Chinchiná
Microcuenca: Quebrada Manizales
Corriente: Quebrada Manizales

MUNICIPIO	UBICACIÓN	TRAMO	USO ACTUAL	USO POTENCIAL	PARÁMETRO FÍSICOQUÍMICO	OBJETIVO DE CALIDAD	
						5 – 10 años	20 años
Manizales	Quebrada Manizales	Tramo I. Kilometro	Consumo humano y	Consumo humano y	OD (mg/L)	≥ 5	≥ 5
					DBO5 (mg/L)	≤ 5	≤ 5



POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICAN LAS RESOLUCIONES N° 046 DE 2007, N° 469 DE 2014, Y N° 544 DE 2015, Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES

MUNICIPIO	UBICACIÓN	TRAMO	USD ACTUAL	USO POTENCIAL	PARÁMETRO FÍSICOQUÍMICO	OBJETIVO DE CALIDAD	
						5 - 10 años	20 años
		0 hasta el Kilometro 2.1	doméstico con tratamiento convencional Transporte y dilución de aguas residuales	doméstico con tratamiento convencional	SST (mg/L)	≤ 15	≤ 15
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100 mL)	≤ 20000	≤ 20000
					COLIFORMES FECALES (NMP/100 mL)	≤ 2000	≤ 2000
					MATERIAL FLOTANTE Y ESPUMAS	Ausente	Ausente
					GRASAS Y ACEITES	Ausente	Ausente (1)
		Tramo II. Kilometro 2.1 hasta el Kilometro 10		Generación de Energía Eléctrica	OD (mg/L)	≥ 3	≥ 5
					DBO5 (mg/L)	≤ 60	≤ 10
					SST (mg/L)	≤ 100	≤ 100
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100 mL)	-	≤ 20000
					COLIFORMES FECALES (NMP/100 mL)	-	≤ 2000
			MATERIAL FLOTANTE Y ESPUMAS	-	Ausente		
			GRASAS Y ACEITES	-	Ausente (1)		

(1) Se entiende como ausente que se encuentre por debajo del límite de detección del método analítico.

Parágrafo: Los objetivos de calidad podrán ser modificados con base en los resultados obtenidos en el proceso de ejecución y seguimiento del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico – PORH”.

ARTÍCULO TERCERO: Modificar el Artículo tercero de la Resolución 544 del tres de noviembre del año 2015, el cual quedará así:

“ARTÍCULO TERCERO: La vigencia de los objetivos de calidad de la subcuenca del Río Chinchiná (Corriente Principal), corresponde a la establecida para estos en la Resolución 046 de 2007. Sin embargo, con base en los resultados de la revisión y/o ajuste del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, tanto los objetivos de calidad como la vigencia podrán ser modificados y/o ajustados.

Parágrafo Primero: La modificación y/o ajuste de los objetivos de calidad de qué trata el presente artículo se podrá dar en cualquier momento a partir del seguimiento, monitoreo y/o la optimización del modelo de calidad.”

Parágrafo Segundo: Para todos los efectos de la presente disposición, debe considerarse lo dispuesto en el Artículo primero del presente acto.

ARTÍCULO CUARTO: Modificar el Artículo cuarto de la Resolución 544 del tres de noviembre del año 2015, el cual quedará así:

“ARTÍCULO CUARTO: La vigencia de los objetivos de calidad de la microcuenca Quebrada Manizales, corresponde a la establecida para estos en la Resolución 469 de 2014. Sin embargo, con base en los resultados de la revisión y/o ajuste del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico, tanto los objetivos de calidad como la vigencia podrán ser modificados y/o ajustados.

M...



RESOLUCIÓN No. 2022-1318
(Agosto 9)



POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICAN LAS RESOLUCIONES N° 046 DE 2007, N° 469 DE 2014, Y N° 544 DE 2015, Y SE TOMAN OTRAS DETERMINACIONES

Parágrafo Primero: La modificación y/o ajuste de los objetivos de calidad de qué trata el presente artículo se podrá dar en cualquier momento a partir del seguimiento, monitoreo y/o la optimización del modelo de calidad.

Parágrafo Segundo: Una vez construido y en operación el interceptor proyectado, y/o exista disponibilidad de alcantarillado para los usuarios que descargan de manera directa o indirecta sus aguas residuales a la Quebrada Manizales, la Corporación exhortará a estos para que se conecten a la misma y podrá, de encontrarlo pertinente, revisar los criterios de calidad.”

Parágrafo Tercero: Para todos los efectos de la presente disposición, debe considerarse lo dispuesto en el Artículo primero del presente acto.

ARTÍCULO QUINTO: A partir de la expedición y publicación de la presente Resolución, los objetivos de calidad de largo plazo tendrán una vigencia igual a cuatro periodos quinquenales establecidos para el cobro de la Tasa Retributiva.

Parágrafo: Para el ajuste y revisión del PORH acogido en la Resolución 544 de 2015, se considerará el ajuste a los objetivos de calidad efectuado en la presente resolución, inclusive la ampliación de la vigencia; sin perjuicio de que, en el marco del estudio que se efectuó, dichos objetivos puedan ser ajustados conforme las condiciones encontradas.

ARTÍCULO SEXTO: Derogar la Resolución 079 de 2007, el Artículo primero de la Resolución 469 de 2014, y la Resolución 1767 de 2020.

Parágrafo: Las disposiciones que no son ajustadas o modificadas de las Resoluciones 046 del 23 de febrero de 2007, 469 de 2014, y 544 de 2015 de CORPOCALDAS, continúan en su forma original.

ARTÍCULO SEPTIMO: El informe técnico de julio de 2022, generado por la UTP en el marco del contrato 232 de 2021 cuyo objeto es “Prestar apoyo técnico para el establecimiento de las metas de carga contaminante como soporte para el cobro de la tasa retributiva, por la utilización directa e indirecta del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales en jurisdicción de Corpocaldas” forma parte integrante de la presente Resolución.

ARTÍCULO OCTAVO: Contra la presente decisión no proceden recursos en sede administrativa, conforme las disposiciones de la Ley 1437 de 2011.

ARTÍCULO NOVENO: Publicar la presente resolución en el Diario Oficial y en el Boletín ambiental de CORPOCALDAS.

Mmmmm

Calle 21 No. 23 – 22 Edificio Atlas Manizales
Teléfono: (6) 884 14 09 – Fax: 884 19 52
Código Postal 170006 - Línea Verde: 01 8000 96 88 13
www.corpocaldas.gov.co - corpocaldas@corpocaldas.gov.co
NIT: 890803005-2

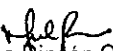

RESOLUCIÓN No. 2022-1318
(Agosto 9)



**POR MEDIO DE LA CUAL SE MODIFICAN LAS RESOLUCIONES N° 046
DE 2007, N° 469 DE 2014, Y N° 544 DE 2015, Y SE TOMAN OTRAS
DETERMINACIONES**

ARTÍCULO DÉCIMO: La presente resolución rige a partir de la fecha de publicación en el Diario Oficial.


JUAN DAVID ARANGO GARTNER
Director General

Elaboró: 
María Carolina Rincón Cardona/Juan Carlos Bastidas Tulcán
Revisó: 
Dr. James Edinson Cifuentes Maldonado



Calle 21 No. 23 – 22 Edificio Atlas Manizales
Teléfono: (6) 884 14 09 – Fax: 884 19 52
Código Postal 170006 - Línea Verde: 01 8000 96 88 13
www.corpocaldas.gov.co - corpocaldas@corpocaldas.gov.co
NIT: 890803005-2

Síguenos en:



@corpocaldas



@corpocaldas



@corpocaldasoficial



@corpocaldas

Propuesta de ajuste y definición de objetivos de calidad para la quebrada Manizales

APOYO TÉCNICO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS METAS DE CARGA CONTAMINANTE EN JURISDICCIÓN DE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CALDAS – CORPOCALDAS

CONTRATO N° 232-2021



CONTRATO 232-2021

**APOYO TÉCNICO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS METAS DE CARGA
CONTAMINANTE COMO SOPORTE PARA EL COBRO DE LA TASA RETRIBUTIVA POR LA
UTILIZACIÓN DIRECTA E INDIRECTA DEL RECURSO HÍDRICO COMO RECEPTOR DE
VERTIMIENTOS**

Informe
**Propuesta de ajuste y definición de objetivos de
calidad para la quebrada Manizales**

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CALDAS -CORPOCALDAS-

Supervisora

María Carolina Rincón Cardona

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN AGUA Y SANEAMIENTO -GIAS-
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**

Director

PhD. Diego Paredes Cuervo

Coordinadora

PhD. María del Pilar Pulgarín

Pereira, Colombia

Julio de 2022

CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	5
2.	ANTECEDENTES	6
3.	DEFINICIÓN Y/O AJUSTE DE OBJETIVOS DE CALIDAD	8
3.1.	Modelación de la Quebrada Manizales	8
3.1.1.	Escenario base	8
3.1.2.	Información histórica de calidad y cantidad	8
3.1.3.	Resultados obtenidos para el escenario base	15
3.2.	Modelación de escenarios propuestos	18
3.3.1.	Escenario 1 (Línea Base)	25
3.3.2.	Escenario 2	30
3.3.3.	Escenario 3	31
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33

EQUIPO DE TRABAJO
GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN AGUA Y SANEAMIENTO – GIAS
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA – UTP

Director

Diego Paredes Cuervo

Ingeniero Sanitario

M.Sc. in Water and Environmental Resources Management

PhD. Ingeniería

Apoyo Técnico

María del Pilar Pulgarín

Ingeniera Ambiental, MSc. en Ecotecnología, PhD. en Ciencias Ambientales

Guillermo A. Fuentes Barrera

Administrador Ambiental, MSc en. Ecotecnología, PhD. en Ciencias Ambientales

Gerardo A. Goetz Vinasco

Administrador Ambiental, MSc. Maestría en Modelado y Simulación (est.)

Juan D. Céspedes Restrepo

Administrador Ambiental, MSc. en Hábitat, PhD. en Ciencias Ambientales

Jennifer Ospina Gallego

Ingeniera Ambiental, Esp. en Prevención, Reducción y Atención de Desastres (est.)

1. INTRODUCCIÓN

En 1993 con la ley general ambiental de Colombia -Ley 99 de 1993- se presenta el instrumento económico de tasa retributiva, la cual queda establecida en el artículo 42: *“La utilización directa o indirecta (...) del agua (...), para introducir o arrojar desechos o desperdicios agrícolas, mineros o industriales, aguas negras o servidas de cualquier origen, humos, vapores y sustancias nocivas que sean resultado de actividades antrópicas o propiciadas por el hombre, o actividades económicas o de servicio, sean o no lucrativas, se sujetará al pago de tasas retributivas por las consecuencias nocivas de las actividades expresadas”*.

Posterior a su aparición, el instrumento de tasa retributiva sería reglamentado gracias al decreto 901 de 1997, el decreto 3100 de 2003 y el decreto 3440 de 2004, en los cuales, se introdujeron de manera complementaria, conceptos asociados con la meta de reducción de carga contaminante, así como el concepto de *objetivos de calidad*. Los objetivos de calidad representan un aspecto de gran relevancia no solo para el instrumento de tasas retributivas, sino también para otros procesos fundamentales de la gestión del agua en Colombia como es el ordenamiento del recurso hídrico.

En el año 2015, el Ministerio expidió el decreto 1076 conocido como el *Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible* en el cual se realiza la compilación de la legislación colombiana en materia ambiental. Donde como parte del documento, se integran las disposiciones del decreto 2667 de 2012 (el decreto que para ese momento representaba la reglamentación de las tasas retributivas). En su artículo 2.2.3.3.1.3, el decreto 1076 de 2015 define los objetivos de calidad como *“el conjunto de variables, parámetros o elementos con su valor numérico, que se utiliza para definir la idoneidad del recurso hídrico para un determinado uso”*. Esta definición fue posteriormente ajustada en el artículo 2 del decreto 050 de 2018, donde se modifican algunas definiciones del artículo 2.2.3.3.1.3. del decreto 1076 de 2015. De acuerdo con el decreto 050 los objetivos de calidad son un *“Conjunto de criterios de calidad definidos para alcanzar los usos del agua asignados en un horizonte de tiempo determinado, en un sector o tramo específico de un cuerpo de agua”*.

En el año 2007 la Corporación Autónoma Regional de Caldas -CORPOCALDAS- estableció los objetivos de calidad para la quebrada Manizales mediante la resolución 046 del 23 de febrero, los cuales fueron ajustados posteriormente en el año 2014 a partir de un ejercicio de modelación conforme a lo dispuesto en el decreto 3930 de 2010, con respeto al ordenamiento del recurso hídrico. Los objetivos de calidad definidos durante dicho proceso se encuentran actualmente en la resolución de la Corporación Autónoma Regional de Caldas número 469 del 28 de noviembre de 2014.

Actualmente, la Corporación Autónoma Regional de Caldas adelanta el proceso de establecimiento de las metas de carga contaminante como soporte para el cobro de tasas retributivas por la utilización directa e indirecta del recurso hídrico en el quinquenio 2022-2026 a través del contrato 232-2021 suscrito con la Universidad Tecnológica de Pereira. En el marco de este proceso y de conformidad con el artículo 2.2.9.7.3.4. del decreto 1076 de 2015 que hace referencia a la *información previa al establecimiento de las metas de carga contaminante* se reconoce la necesidad de revisar y ajustar los objetivos de calidad de la quebrada Manizales, tomando en cuenta las transformaciones que ha sufrido la dinámica asociada con los vertimientos, así como la interacción del cuerpo de aguas con el río Chinchiná, al cual tributa sus aguas. Bajo estas consideraciones se estructura el actual informe técnico, en el cual se proponen ajustes a los objetivos de calidad de la quebrada Manizales a partir de la modelación de escenarios actuales y proyectados de cargas contaminantes vertidas por los usuarios del recurso hídrico.

2. ANTECEDENTES

La quebrada Manizales se encuentra localizada en el departamento de Caldas, hacia la zona centro-sur del mismo. La quebrada nace en el alto del Colmillo a 3660 msnm y recorre una distancia de aproximadamente de 11 kilómetros hasta el punto en que entrega sus aguas al río Chinchiná a una altura de 1948 msnm (Hugo Franco Ingeniería, 2020). La microcuenca de la quebrada Manizales tiene una extensión de 27.51 km², y su corriente principal cuenta con varios tributarios entre los que destacan la quebrada Cimitarra, la quebrada Tesorito y la quebrada Cristales por su relevancia en términos de las actividades económicas que se desarrollan y que generan vertimientos que afectan la calidad del recurso hídrico.

La microcuenca presenta entre sus características; altas pendientes con vegetación asociada a bosque con gran oferta de servicios ecosistémicos. Del área total que compone la microcuenca, cerca del 47% corresponden a áreas rurales y el 53% restante a zona urbana. (CORPOCALDAS y UTP, 2020). A lo largo del recorrido de la corriente se localizan diferentes industrias así como el área urbana de la ciudad de Manizales, razón por la cual la quebrada Manizales recibe vertimientos representativos tanto de agua residual doméstica, como no doméstica. Estos vertimientos y las cargas contaminantes asociados a los mismos generan un evidente deterioro de la calidad del agua.

Por estas razones, la quebrada Manizales representa una corriente prioritaria para la gestión del recurso hídrico en el departamento de Caldas. Su complejidad y relevancia a nivel regional la han convertido en foco de ejercicios de ordenamiento del recurso hídrico, así

como de múltiples estudios en el marco de procesos de modelación de calidad y cantidad de la misma.

Los objetivos de calidad de la quebrada Manizales fueron establecidos por la Corporación Autónoma Regional de Caldas -CORPOCALDAS- en el año 2007, mediante la resolución 046 del 23 de febrero. Estos objetivos se definieron a partir de un ejercicio de modelación con el modelo Qual2K que fue desarrollado en 2005 por medio de la Fundación profesional para el manejo integral del agua - PROAGUA.

Los objetivos de calidad definidos en el 2007 fueron ajustados en el año 2014 con base en un ejercicio de modelación desarrollado en el marco del ordenamiento del recurso hídrico. El modelo desarrollado, empleando también Qual2K fue desarrollado de manera dendrítica con el fin de incluir los tributarios de quebrada Cimitarra, quebrada Tesorito y quebrada Cristales. Como resultado, CORPOCALDAS expidió la resolución número 469 del 28 de noviembre de 2014 *“Por medio de la cual se ajustan los objetivos de calidad del recurso hídrico en la subcuenca del río Chinchiná, y se definen para la microcuenca de la quebrada Manizales, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Caldas CORPOCALDAS”*.

La resolución CORPOCALDAS número 469 de 2014 estableció como usos para la quebrada Manizales el consumo humano, doméstico e industrial y transporte de aguas residuales, dada la gran variedad de dinámicas económicas y sociales que se presentan a lo largo de la corriente. Posteriormente la Corporación Autónoma Regional de Caldas a través de la empresa consultora Hugo Franco Ingeniería, llevó a cabo una actualización del modelo de calidad de la quebrada Manizales en 2020. Dicho ejercicio se desarrolló en el marco del programa 2 del Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico de la Cuenca del río Chinchiná, el cual se titula *“Gestión de la información para el control, seguimiento y monitoreo de la cantidad y calidad del recurso hídrico del río Chinchiná”* e incluye en el proyecto cinco la optimización del esquema de modelación hidráulica y de calidad del PORH (Hugo Franco Ingeniería, 2020).

En la actualidad, la Corporación Autónoma Regional de Caldas CORPOCALDAS, se encuentra llevando a cabo el proceso del establecimiento de las metas de carga contaminante como soporte para el cobro de la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del recurso hídrico en el departamento. Dicho proceso, que se realiza a través de la Universidad Tecnológica de Pereira por medio del grupo de investigación en Agua y Saneamiento GIAS contempla la validación y ajuste de los objetivos de calidad de la quebrada Manizales a la luz de la actualización del modelo existente de calidad y cantidad.

3. DEFINICIÓN Y/O AJUSTE DE OBJETIVOS DE CALIDAD

Para la formulación de los objetivos de calidad de la microcuenca de la quebrada Manizales se adoptaron algunos planteamientos establecidos en la guía metodológica denominada MESOCA 1 “*Metodología Simplificada para el Establecimiento de Objetivos de Calidad*” y los resultados de la modelación de calidad sobre el cuerpo de agua. La guía propone: “*la identificación de corrientes o tramos a evaluar, el levantamiento de la línea base de calidad (cuerpo de agua y vertimientos puntuales generados), identificación de usos actuales, potenciales y preponderantes, simulación de escenarios y definición de objetivos de calidad*”.

3.1. Modelación de la Quebrada Manizales

Para la definición de los objetivos de calidad de la microcuenca se utilizó como referencia el documento “*Actualización del modelo de calidad del agua de la quebrada Manizales*” elaborado por Hugo Franco Ingeniería S.A.S. en el año 2020. Este documento presenta un modelo de calidad de agua construido y calibrado en QUAL2KW, a partir de los datos obtenidos en las campañas de monitoreo de los años 2016 y 2018. Estas campañas monitorearon 42 puntos distribuidos de la siguiente manera: 12 estaciones de monitoreo, 10 tributarios y 12 vertimientos, en época de baja precipitación y siguiendo la masa de agua.

3.1.1. Escenario base

Teniendo en cuenta que la definición de los objetivos de calidad para la quebrada Manizales es un proceso clave para la reglamentación de la tasa retributiva, este modelo de calidad de agua del año 2020 fue ajustado en las variables de caudal y condiciones de calidad de agua. Los caudales del modelo se ajustaron a partir de un análisis histórico de caudales de las campañas de monitoreo de los años 2013, 2015, 2016, 2018 y 2020. Por otra parte, las condiciones de calidad utilizadas corresponden a las obtenidas para el año 2013. Este ajuste se realizó teniendo en cuenta la alta variabilidad de los datos obtenidos en los diferentes monitoreos realizados.

3.1.2. Información histórica de calidad y cantidad

El proceso de actualización de los objetivos de calidad implicó el empleo de modelación de calidad y cantidad de agua la corriente con base en la información más reciente que se tenga de la corriente y los usuarios del recurso hídrico. Por esta razón la información relacionada

con los usuarios y vertimientos fue tomada de la línea base 2021 con la cual se está llevando a cabo el proceso de establecimiento de las metas de carga contaminante como soporte para el cobro de la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del recurso hídrico en el departamento de Caldas.

Tabla 1. Información histórica de calidad y cantidad para las estaciones de la red de monitoreo en la quebrada Manizales

Año	Parámetro	Unidad	Quebrada Manizales											
			MAN E-01	MAN E-02	MAN E-03	MAN E-04	MAN E-05	MAN E-06	MAN E-07	MAN E-08	MAN E-09	MAN E-10	MAN E-11	MAN E-12
2013	Q	m3/s	0.037	0.104	0.123	0.055	0.124	0.125	0.270	0.290	0.323	0.344	0.386	0.593
	OD	mg/l	6.50	2.90	4.90	3.00	1.80	1.70	2.70	4.80	2.30	2.00	1.90	2.90
	DBO5	mg/l	3.00	3.00	3.00	3.00	364.00	261.00	181.00	3.00	108.00	85.00	53.00	83.00
	SST	mg/l	6.00	827.00	109.00	379.00	133.00	166.00	155.00	39.00	134.00	110.00	184.00	84.00
2014-I	OD	mg/l	6.70	8.18	8.29	7.94	3.80	4.86	5.40	5.80	6.80	7.12	4.00	2.69
	DBO5	mg/l	3.00	1.69	2.74	1.69	57.00	696.00	41.00	22.00	81.00	787.00	241.00	273.52
	SST	mg/l	17.00	571.00	387.00	230.00	100.00	238.00	257.00	151.00	195.00	173.00	528.00	353.00
2014-II	OD	mg/l	8.03	6.10	6.50	6.50	7.01	5.10	5.19	8.58	5.15	6.30	6.64	5.60
	DBO5	mg/l	1.69	3.00	3.00	3.00	415.00	75.00	459.00	130.55	327.00	140.00	132.00	121.00
	SST	mg/l	17.00	504.00	568.00	334.00	100.00	331.00	188.00	279.00	142.00	146.00	134.00	246.00
2015	Q	m3/s	0.01	0.05	0.16	0.06	0.07	0.08	0.14	0.17	0.34	0.34	0.34	0.6
	OD	mg/l	8.03	8.18	8.29	7.94	7.01	4.86	5.19	5.58	5.15	7.12	6.64	2.69
	DBO5	mg/l	1.69	1.69	2.74	1.69	415	696	459	130.55	327	140	132	273.52
	SST	mg/l	17	571	387	230	164	238	188	279	142	146	134	353
2016	OD	mg/l	7.65	8.21	7.84	7.71	7.32	6.95	8.01	5.97	7.84	7.61	7.24	7.13
	DBO5	mg/l	16	16	17	14	467	716	194	26	148	118	133	124
	SST	mg/l	10	409	1046	369	304	208	294	130	153	70	92	
2018	Q	m3/s	0.0824	0.2763	0.3761	0.1997	0.4472	0.6901	1.2818	1.0323	1.448	1.4668	1.4985	1.6196
	OD	mg/l	6.3	6.1	6.2	5.9	5.9	5.69	6.74	5.72	6.55	6.46	6.33	5.59
	DBO5	mg/l	<1.98	<1.98	<1.98	<1.98	322	284	73	46	57	56	66	100
	SST	mg/l	107	126	128	123	298	201	620	670	434	356	404	374
2020	Q	m3/s	0.021	0.079	0.099	0.071	0.239	0.248	0.287	0.339	0.468	0.5	0.641	0.636
	OD	mg/l	7.7	7.33	7.4	5.65	5.64	7	7.21	7.18	7.03	6.85	7	6.95
	DBO5	mg/l	5	6.31	8.49	1.98	257	204	2016	257	177	106	140	151
	SST	mg/l	10	590	303	123	188	234	232	212	184	157	127	137

Fuente: Elaboración propia con base en información de la red de monitoreo de CORPOCALDAS

Sin embargo, con respecto a la información relacionada con la calidad y cantidad del recurso hídrico, tanto en la quebrada Manizales como en los tributarios quebrada Cimitarra, quebrada Tesorito y quebrada Cristales; fue necesario un proceso adicional de análisis que

implicó la revisión de información histórica de calidad y cantidad en las estaciones que hacen parte de la red de monitoreo del departamento de caldas (Tabla 1 y Tabla 2).

Tabla 2. Información histórica de calidad y cantidad para las estaciones de la red de monitoreo en los tributarios de la quebrada Manizales

Año	Parámetro	Unidad	Quebrada Cimitarra					Quebrada Tesorito		Quebrada Cristales		
			MAN EC-01	MAN EC-02	MAN EC-03	MAN EC-04	MAN EC-05	MAN ET-01	MAN ET-03	MAN ECR-01	MAN ECR-02	MAN ECR-03
2013	Q	m ³ /s	0.04	0.05	0.05	0.07	0.10	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01
	OD	mg/l	5.10	5.00	4.90	4.70	1.10	3.00	3.40	4.40	3.20	2.40
	DBO5	mg/l	3.00	3.00	31.00	3.00	380.00	3.70	12.00	3.00	312.00	322.00
	SST	mg/l	11.00	92.00	0.00	4.00	85.00	127.00	173.00	7.00	234.00	1268.00
2014-I	OD	mg/l	7.95	7.00	7.78	7.50	3.96	8.04	7.50	7.30	7.10	6.30
	DBO5	mg/l	1.69	3.00	7.00	17.00	460.00	1.96	15.00	3.00	21.00	16.00
	SST	mg/l	17.00	17.00	19.00	52.00	324.00	320.00	262.00	80.00	28.00	53.00
2014-II	OD	mg/l	7.50	8.27	7.80	7.25	3.56	7.50	6.90	6.45	5.40	3.97
	DBO5	mg/l	2.00	1.96	3.00	47.36	407.00	3.00	16.55	5.23	235.00	153.00
	SST	mg/l	17.00	17.00	17.00	43.00	130.00	250.00	64.00	21.00	26.00	56.00
2015	Q	m ³ /s	0.03	0.02	0.03	0.06	0.11	0.04	0.04	0.00	0.00	0.01
	OD	mg/l	7.95	8.27	7.78	7.25	3.56	8.04	6.90	6.45	5.40	3.97
	DBO5	mg/l	1.69	1.69	7.00	47.36	407.00	1.69	16.65	5.23	235.00	153.00
	SST	mg/l	17.00	17.00	19.00	43.00	130.00	320.00	64.00	21.00	26.00	56.00
2016	OD	mg/l	8.50	7.54	8.20	7.30	7.01	7.75	7.29	6.93	7.15	7.54
	DBO5	mg/l	1.98	5.00	2.00	6.30	615.00	1.98	13.00	1.98	14.00	15.00
	SST	mg/l	10.00	10.00	10.00	10.00	177.00	12.00	15.00	10.00	13.00	15.00
2018	Q	m ³ /s	0.05	0.04	0.12	0.13	0.18	0.41	0.33	0.04	0.06	0.10
	OD	mg/l	6.30	6.30	6.70	6.00	5.95	6.46	6.08	5.63	4.97	5.33
	DBO5	mg/l	<1.98	<1.98	<1.98	9.00	236.00		13.00	<1.98	300.00	440.00
	SST	mg/l	17.00	11.00	14.00	26.00	55.00	1176.00	838.00	77.00	64.00	75.00
2020	Q	m ³ /s	0.03	0.03	0.05	0.06	0.11	0.03	0.13	0.03	0.03	0.03
	OD	mg/l	7.88	7.54	7.60	6.54	8.39	7.84	7.34	7.36	6.52	6.72
	DBO5	mg/l	5.00	8.92	7.50	76.00	107.00	5.00	69.00	5.00	672.00	872.00
	SST	mg/l	14.00	10.00	10.00	272.00	446.00	267.00	238.00	14.00	42.00	52.00

Fuente: Elaboración propia con base en información de la red de monitoreo de CORPOCALDAS

Este análisis se desarrolló con el fin de brindar coherencia a la modelación en términos de incorporar el comportamiento histórico de las corrientes, ya que si bien se cuenta con datos de monitoreo relativamente recientes (año 2020), se encontró que los mismos no guardaban correspondencia en algunos casos con la información histórica registrada durante los últimos diez años. Esta situación podría deberse a condiciones específicas de las fechas en las cuales se desarrolló el monitoreo (25 y 26 de febrero del 2020).

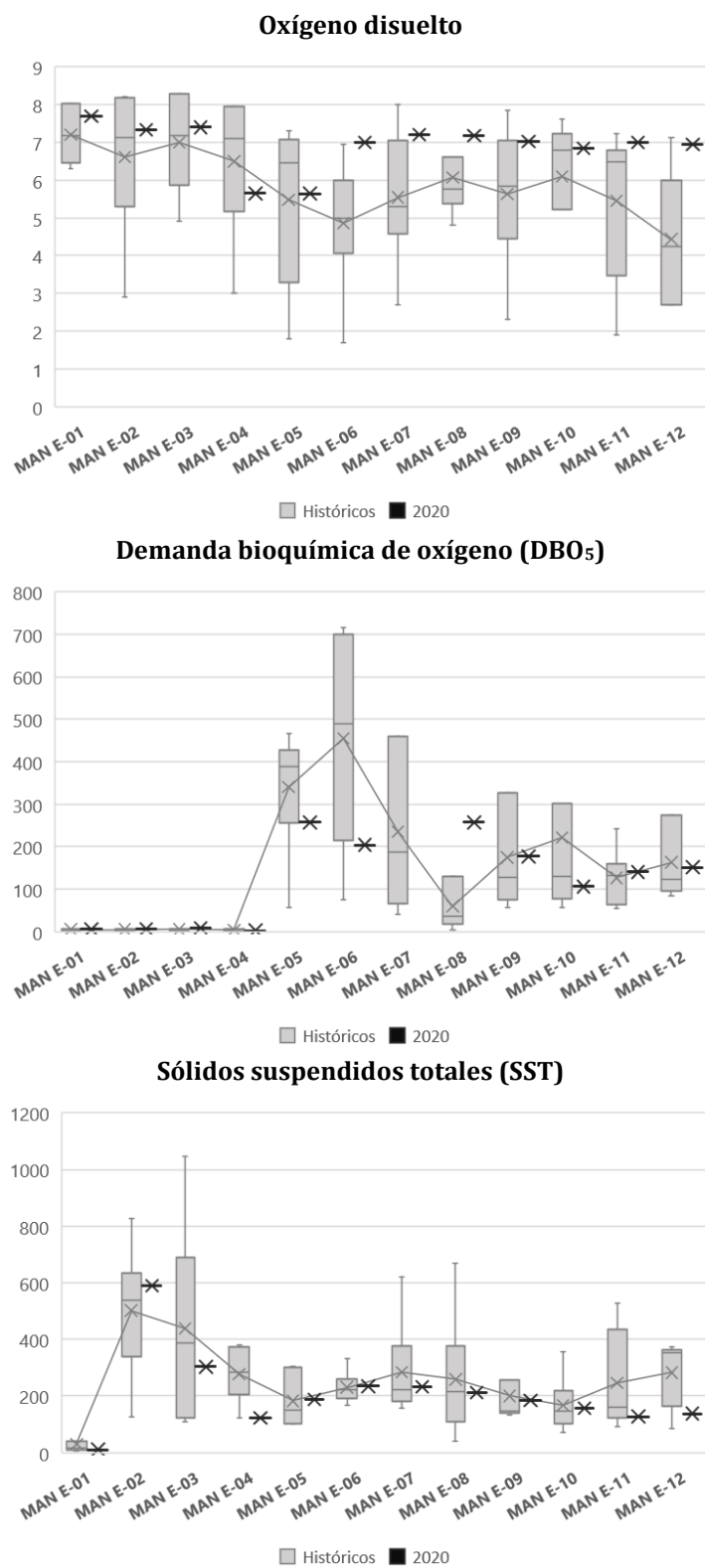


Figura 1. Distribución de los datos de calidad históricos con respecto al monitoreo de 2020 en las estaciones en la quebrada Manizales

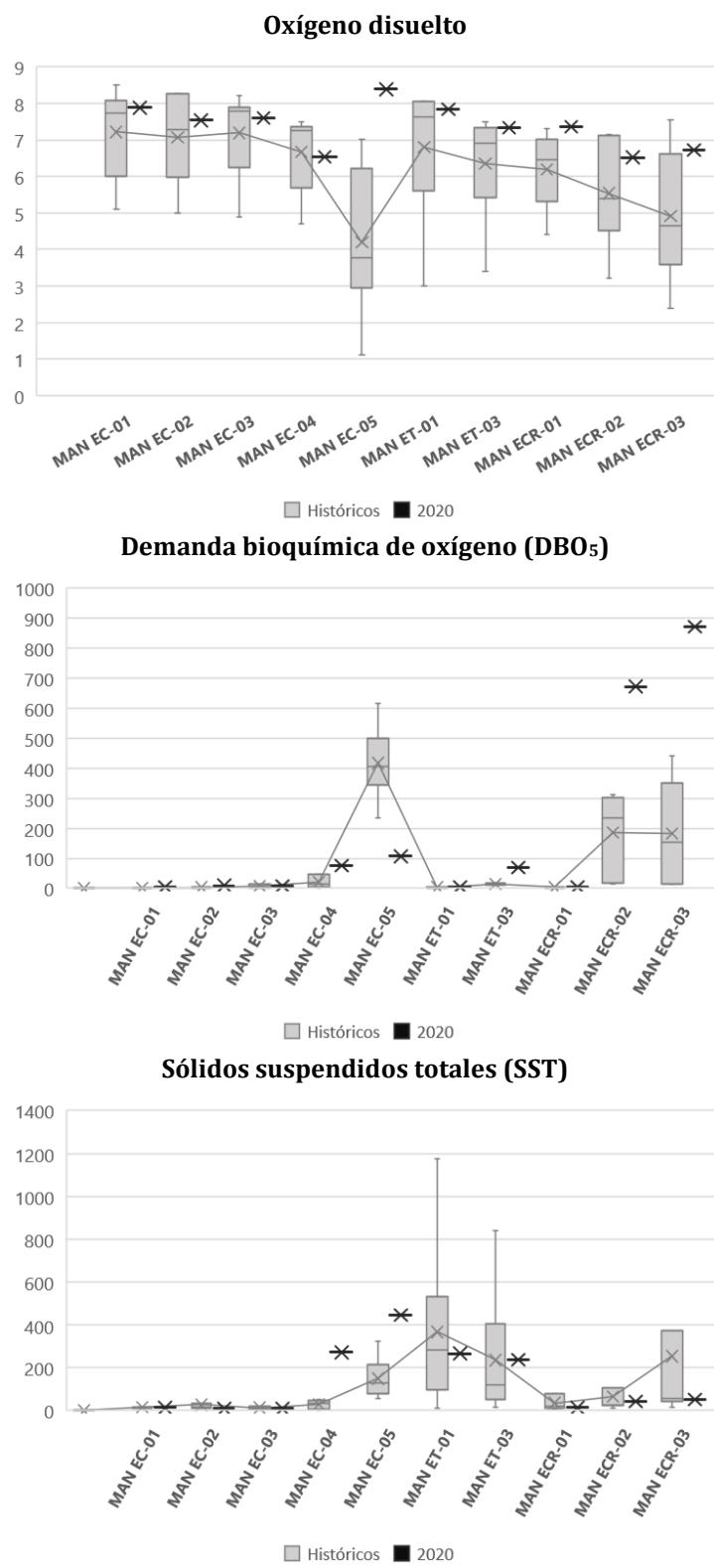


Figura 2. Distribución de los datos de calidad históricos con respecto al monitoreo de 2020 en las estaciones de las quebradas, Cimitarra, Tesorito y Cristales

Tal cómo puede observarse en la **Figura 1**, los datos de calidad obtenidos para el año 2020 se encuentran alejados de los valores medios históricos e incluso, para muchos casos, por fuera del rango intercuartílico. Esta situación se observa de manera más evidente frente al parámetro de oxígeno disuelto en el cual, a partir de la estación **MAN-E06** se aprecian valores muy altos de oxígeno disuelto, en comparación con los valores de DBO₅. Una situación similar se aprecia en las quebradas Tesorito y Cristales tal como se aprecia en la **Figura 2**, las cuales representan dos de los tributarios más relevantes para la modelación de la quebrada Manizales.

Para el caso de los tributarios, se observa asimismo que los datos obtenidos en la campaña de monitoreo de 2020, exceden los límites superiores e inferiores que se han registrado durante los últimos 10 años (ver Figura 1 y Figura 2). A partir de estas situaciones, se optó por no emplear la información de la campaña de monitoreo del año 2020, dado el riesgo que se presenta de obtener valores atípicos en los escenarios simulados y que no se represente por tanto, de manera adecuada, la dinámica y condiciones de calidad de la quebrada Manizales. La información empleada, se extrajo de las series de tiempo históricas bajo el criterio de emplear datos que representen el comportamiento promedio de la corriente.

La **Tabla 3** presenta la información de calidad relacionada con las variables de DBO₅, SST y caudal (Q) para los años 2019, 2020 y 2021 de las empresas que realizan sus vertimientos de forma directa a la quebrada Manizales o de forma indirecta a través de los tributarios correspondientes a las quebradas Cimitarra, Tesorito y Cristales. Como se observa en la **Tabla 3**, existe una alta variación en la información presentada entre las caracterizaciones presentadas por algunas empresas y las visitas de seguimiento realizadas por Corpococaldas.

Tabla 3. Información histórica de calidad y cantidad de las autodeclaraciones para los usuarios de la quebrada Manizales

Empresa	Tipo de vertimiento	Fecha Caracterización	DBO ₅ (mg/L)	SST (mg/L)	Caudal Promedio (L/seg)
CI SÚPER DE ALIMENTOS SA	ARD	2020	61.6	30	0.167
CI SÚPER DE ALIMENTOS SA	ARnD	2020	30.2	9.43	0.99
CI SÚPER DE ALIMENTOS SA	ARD	2021	72.6	47	0.24
CI SÚPER DE ALIMENTOS SA	ARnD	2021	18.9	60	0.866
CI SÚPER DE ALIMENTOS SA	ARnD	2021	400	200	0.85
CI SÚPER DE ALIMENTOS SA	ARD	2021	182	90	0.278
DESAFECOL SAS (PLANTA SOLUBLES)	ARnD	2019	238.6	21.3	2.37
DESAFECOL SAS (PLANTA SOLUBLES)	ARnD	2109	443.3	22.8	2.531

Empresa	Tipo de vertimiento	Fecha Caracterización	DBO5 (mg/L)	SST (mg/L)	Caudal Promedio (L/seg)
DESAFECOL SAS (PLANTA SOLUBLES)	ARnD	2020	58	9	1.592
DESAFECOL SAS (PLANTA SOLUBLES)	ARnD	2021	93.4	11	1.8688
DESCAFECOL S.A.S. (PLANTA DESCAFEINADORA)	ARD	2019	154.2	21.2	0.2
DESCAFECOL S.A.S. (PLANTA DESCAFEINADORA)	ARnD	2019	111.4	8.67	2.1
DESCAFECOL S.A.S. (PLANTA DESCAFEINADORA)	ARD	2020	29.3	10.75	0.09
DESCAFECOL S.A.S. (PLANTA DESCAFEINADORA)	ARnD	2020	280.4	17.96	1.85
DESCAFECOL S.A.S. (PLANTA DESCAFEINADORA)	ARD	2021	60.3	18.67	1.74
DESCAFECOL S.A.S. (PLANTA DESCAFEINADORA)	ARnD	2021	139.8	12.5	0.085
ETEX COLOMBIA S.A.	ARD	2020	40	53.8	0.398
ETEX COLOMBIA S.A.	ARnD	2020	101.6	7.7	9.84
ETEX COLOMBIA S.A.	ARnD	2020	87.3	213.83	10.6
ETEX COLOMBIA S.A.	ARD	2021	60.3	6.2	0.205
ETEX COLOMBIA S.A.	ARnD	2021	164	9.8	2.5
FRUGY S.A.	ARnD	2020	759.5	24	0.146
FRUGY S.A.	ARD	2020	78	25	0.021
FRUGY S.A.	ARnD	2021	1764.5	157.65	0.14
FRUGY S.A.	ARD	2021	144.3	12.9	0.03
FRUGY S.A.	ARnD	2021	1546.2	139.29	0.172
FRUGY S.A.	ARnD	2021	1983	260	0.214
GOLOSINAS TRULULU	ARnD	2020	83.8	72	0.77
GOLOSINAS TRULULU	ARnD	2021	69	40	0.817
GOLOSINAS TRULULU	ARnD	2021	52.9	6	1.1527
INDUSTRIA LICORERA DE CALDAS	ARD	2020	91.6	64.8	0.225
INDUSTRIA LICORERA DE CALDAS	ARnD	2020	607.5	43.33	0.065
INDUSTRIA LICORERA DE CALDAS	ARnD	2020	13.4	47.8	11.43
INDUSTRIA LICORERA DE CALDAS	ARD	2021	80.4	57.32	0.126
INDUSTRIA LICORERA DE CALDAS	ARnD	2021	2	8.8	0.065
INDUSTRIAS GRANSOLÍ	ARD	2021	11.7	125	0.1
INDUSTRIAS GRANSOLÍ	ARnD	2021	319	271	0.33
INDUSTRIAS GRANSOLÍ	ARnD	2021	2452	1014	0.685
MADEAL	ARD	2019	68.7	23.8	0.181
MADEAL	ARnD	2019	9.7	26	0.114
MADEAL	ARD	2020	83.7	6.9	0.076
MADEAL	ARnD	2020	22	26	0.115
MADEAL	ARD	2021	42.2	15	0.12
MADEAL	ARnD	2021	4	26	0.16
MADEAL	ARD	2021	13.3	21.5	0.084

Empresa	Tipo de vertimiento	Fecha Caracterización	DBO5 (mg/L)	SST (mg/L)	Caudal Promedio (L/seg)
MADEAL	ARnD	2021	3.4	26	0.206
MINA LA CASCADA	ARnD	2021	2	6740	0.327
MINA LA CASCADA	ARnD	2021	2	131.15	0.2381
MINA LA COQUETA	ARnD	2020	19.6	694	2.187
PROGEL S.A.S.	ARD	2019	77.1	41	0.097
PROGEL S.A.S.	ARnD	2019	519	40	13.86
PROGEL S.A.S.	ARnD	2019	389	182	25.54
PROGEL S.A.S.	ARnD	2020	304.4	208.89	22.78
PROGEL S.A.S.	ARnD	2020	270.3	196.67	24.476
PROGEL S.A.S.	ARnD	2021	71.1	46.29	28.26
PROGEL S.A.S.	ARnD	2021	112.9	108.33	25.31
PROGEL S.A.S.	ARnD	2021	317	288	30.201
SURTIPIEL SALVADOR GERALDO LÓPEZ SUCESORES SAS	ARD	2019	65.2	17.5	0.089
SURTIPIEL SALVADOR GERALDO LÓPEZ SUCESORES SAS	ARnD	2019	31	29	0.266
SURTIPIEL SALVADOR GERALDO LÓPEZ SUCESORES SAS	ARD	2021	65.2	17.5	0.089
SURTIPIEL SALVADOR GERALDO LÓPEZ SUCESORES SAS	ARnD	2021	31.3	12.1	0.365
SURTIPIEL SALVADOR GERALDO LÓPEZ SUCESORES SAS	ARnD	2021	716	48	0.69
TOP-TEC	ARD	2021	49.8	10	0.042
TOP-TEC	ARD	2021	40	5	0.034
TOP-TEC	ARD	2021	10.1	11.5	0.055
TOP-TEC	ARD	2021	67.2	6	0.0056
TOP-TEC	ARD	2021	13.9	40.61	0.0451
TOP-TEC	ARD	2021	9.8	6	0.1097
TOP-TEC	ARnD	2022	53.3	10.67	0.0049
TOP-TEC	ARnD	2022	84.9	30	1.174
TOP-TEC	ARnD (Lavandería y pintura, Autoclave)	2021	396	408	2.46
TOP-TEC	ARD - ARI	2021	177	57	0.8925

Fuente: Elaboración propia a partir de la información presentada por los usuarios en las autodeclaraciones y las visitas de seguimiento realizadas por la URI de CORPOCALDAS.

3.1.3. Resultados obtenidos para el escenario base

Los resultados obtenidos del modelo de calidad de agua ajustado se analizaron para los parámetros de flujo (caudal), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Oxígeno Disuelto (OD). Además, estos resultados se utilizaron como línea base para la posterior formulación de escenarios y definición de tramos y objetivos de calidad.

La **Figura 3** presenta los resultados del modelo de calidad para la variable de flujo. En esta figura se observa que el caudal medido en las diferentes estaciones de monitoreo ubicadas sobre la corriente y caudal simulado por el modelo se ajustan y no existen grandes diferencias entre los valores de ambas variables.

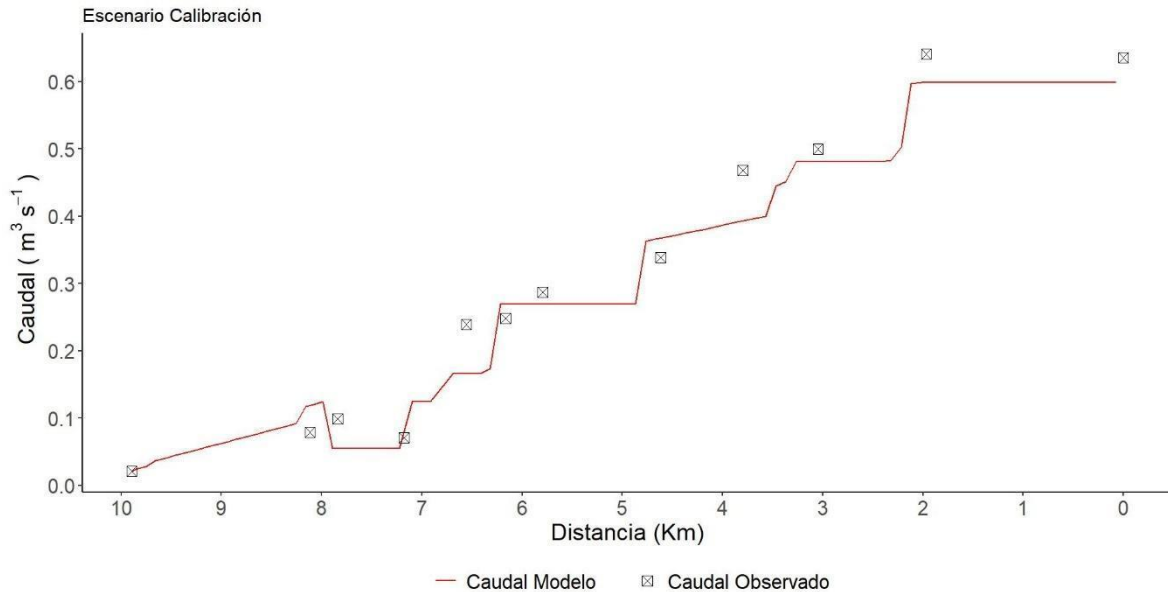


Figura 3. Comportamiento del caudal para el escenario base (calibración)

Por otra parte, en la **Figura 4** se observa que el comportamiento de los SST en la quebrada Manizales alcanza su valor de concentración más elevado al inicio (485,36 mg/l), debido al vertimiento generado por un usuario del sector minero. Posteriormente, la concentración de SST va disminuyendo a lo largo de la corriente hasta finalizar con una concentración de 113 mg/L.

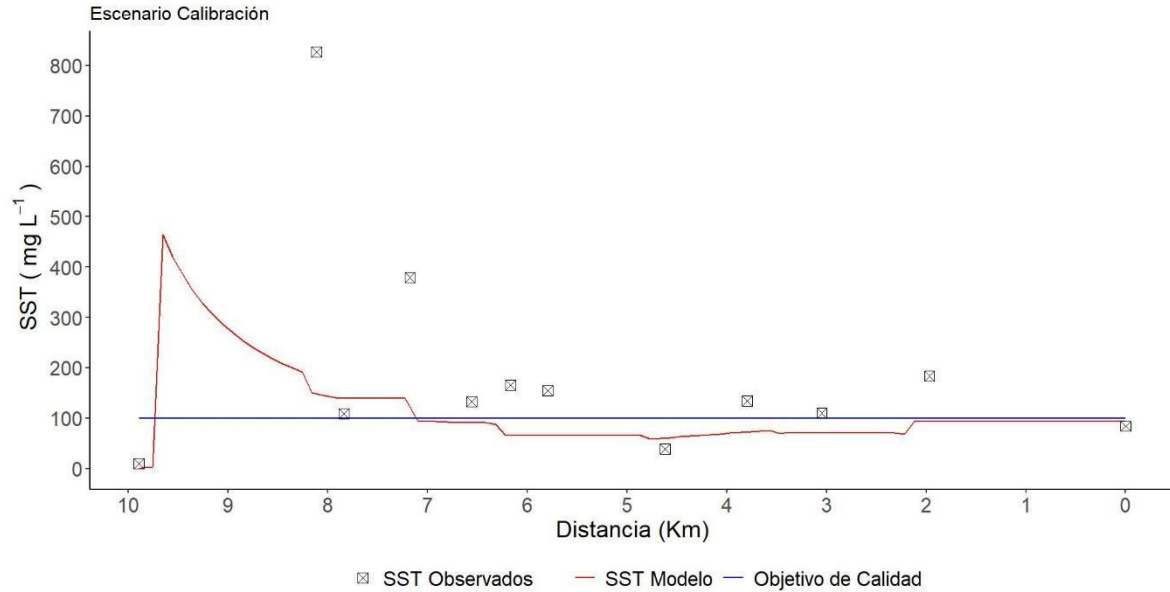


Figura 4. Comportamiento de los SST para el escenario base (calibración)

En relación con la DBO₅, se observa un incremento en la concentración después de la bocatoma de La Enea causado por los vertimientos de tipo doméstico e industrial que se generan de forma directa e indirecta sobre la corriente (**Figura 5**).

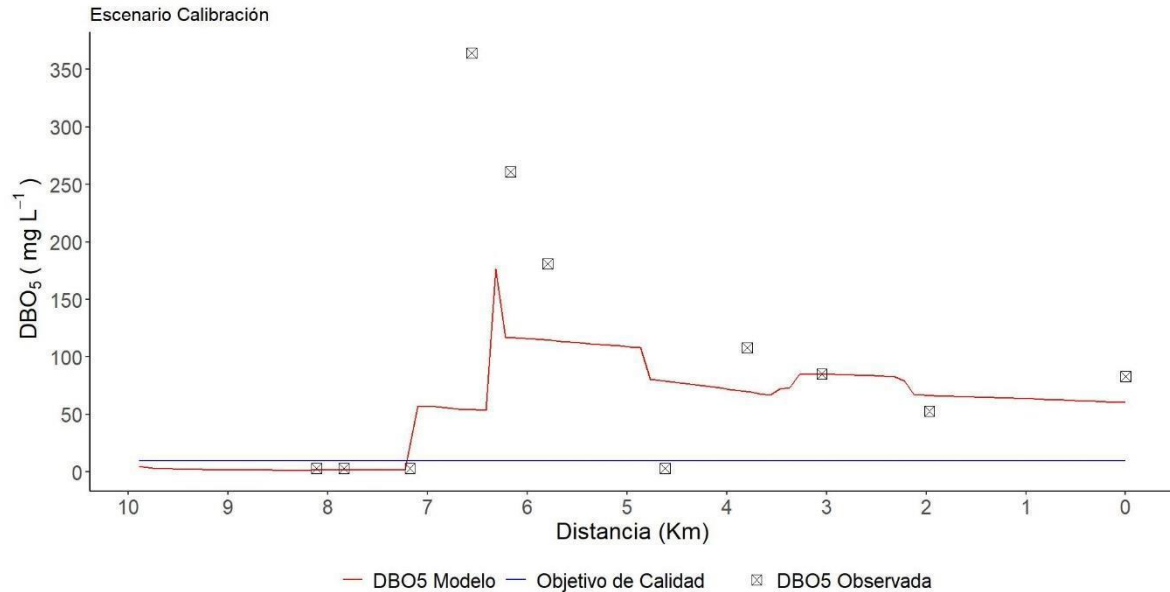


Figura 5. Comportamiento de la DBO₅ para el escenario base (calibración)

Finalmente, en la **Figura 6** se observa como el OD disminuye su concentración debido a incremento de la DBO₅ causado por los vertimiento puntuales directos e indirectos que se generan a lo largo de la corriente.

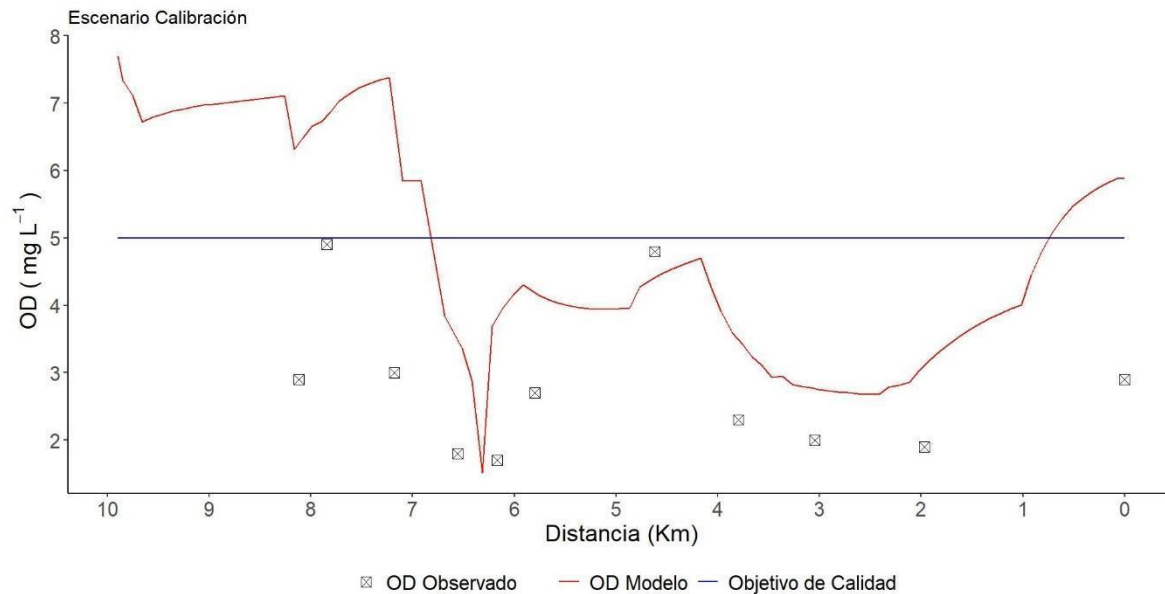


Figura 6. Comportamiento del OD para el escenario base (calibración)

3.2. Modelación de escenarios propuestos

A partir del análisis de la información documental existente de procesos de planificación y de seguimiento y control llevados a cabo en la microcuenca de la quebrada Manizales por parte de CORPOCALDAS, se identificaron los siguientes usos del recurso hídrico en la actualidad:

- Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional
- Minería
- Transporte de Agua Residual (doméstica e industrial). Si bien este uso no quedó establecido en el Decreto 1076 de 2015, la corriente principal como sus tributarios, son receptores de toda la carga generada por el sector doméstico e industrial localizados en la zona.

Como resultado del análisis de la línea base de calidad, los usos actuales del recurso hídrico y los objetivos de calidad del río Chinchiná en el tramo IV, zona en la cual tributa la quebrada Manizales, se plantearon dos (2) escenarios de calidad en los dos (2) tramos de la corriente principal, para establecer los objetivos de calidad

Es importante resaltar que lograr los criterios de calidad para el uso Estético establecido en la resolución 469 de 2014 de CORPOCALDAS, tiene un alto grado de exigencia y de acuerdo con la modelación realizada para su definición, solo es posible alcanzar este uso bajo un escenario de saneamiento total de la quebrada, el cual entre algunas opciones, se puede dar a través de un interceptor como se planteó en el informe técnico que soporta dicha

Resolución y el Acuerdo de Meta del quinquenio 2017 - 2021. A continuación en la **Tabla 4** los escenarios de modelación propuestos. En la **Figura 7** se presenta el modelo topológico ajustado para la realizar los escenarios de modelación.

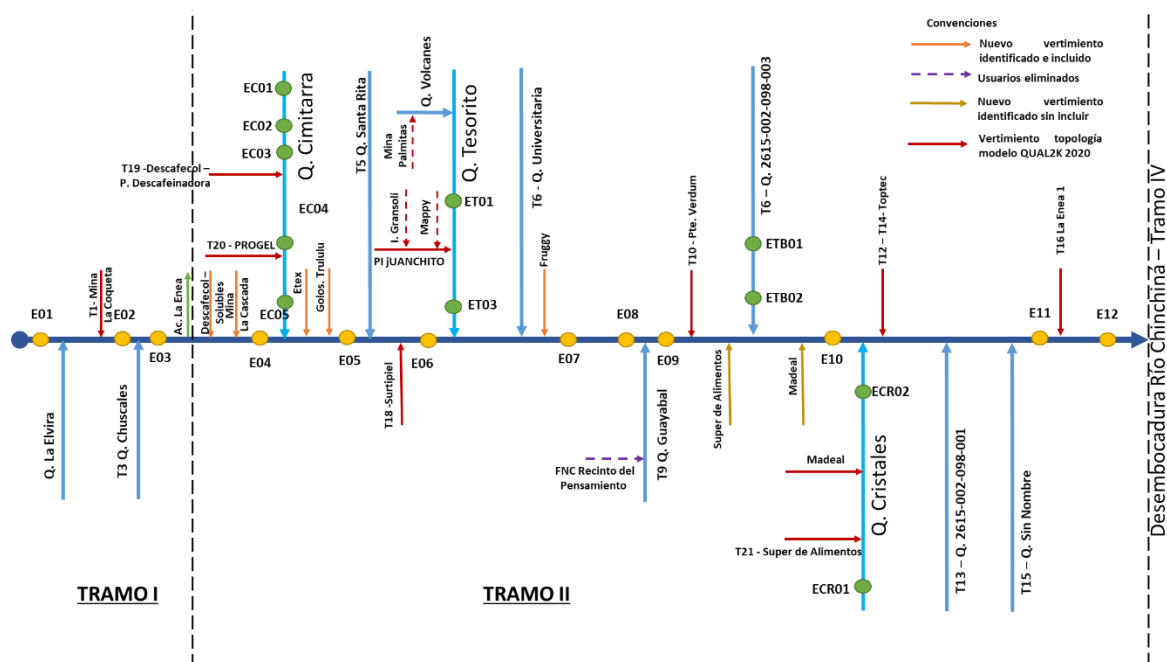


Figura 7. Modelo topológico ajustado para modelación de escenarios

Los diferentes escenarios propuestos, contemplan las concentraciones establecidas para los usuarios en el año 2021 (línea base), la eliminación de vertimientos, la reubicación de vertimientos industriales, la disminución de la concentración máxima permitida en el vertimiento para algunos usuarios y los resultados de la modelación simplificada para los tributarios correspondientes a: a) Quebrada Cimitarra, b) Quebrada Tesorito y c) Quebrada Cristales.

Tabla 4. Escenarios para la modelación de la calidad de agua propuestos

Escenario	Criterios de modelación
Escenario Base	<ul style="list-style-type: none"> Vertimientos Línea base de usuario del año 2021. Sin vertimiento de super de alimentos (MAN-T11), identificado entre las estaciones MAN-09 y MAN-10. Resultados de modelación simplificada.
Escenario 1 (Corto plazo)	<ul style="list-style-type: none"> Vertimientos Línea base de usuario del año 2021. Disminución de la concentración de SST del vertimiento de mina La Cascada. Reubicación del vertimiento de la Mina la Coqueta después de la bocatoma del acueducto La Enea. Disminución de la concentración de DBO₅ vertimiento de Descafeol - solubles.

Escenario	Criterios de modelación
	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la concentración de DBO₅ vertimiento de Etex. • Sin vertimiento de super de alimentos (MAN-T11), identificado entre las estaciones MAN-09 y MAN-10. • Resultados de modelación simplificada. • Disminución de la concentración de DBO₅ y SST del vertimiento de Surtipiel. • Disminución de la concentración de DBO₅ y SST del vertimiento de Frugy. • Disminución de la concentración de DBO₅ y SST del vertimiento de Toptec.
Escenario 2 (Largo Plazo)	<ul style="list-style-type: none"> • Carga meta usuarios. • Sin vertimientos de industrias sobre la corriente de la Q. Manizales • Sin vertimientos domésticos sobre la Q. Manizales

Los resultados obtenidos de la modelación de la calidad de agua para los dos (2) escenarios propuestos en la quebrada Manizales indican una disminución considerable en la concentración de SST, en relación con el escenario de calibración (Línea negra) (ver **Figura 8**). Esta disminución de la concentración de SST para el tramo I, se debe a la reubicación del vertimiento de La Mina La Coqueta después de la captación del acueducto La Enea. Por otra parte, en los resultados se observa que al final del tramo II (km 0) se cumple con el objetivo calidad definido para la corriente en todos los escenarios planteados.

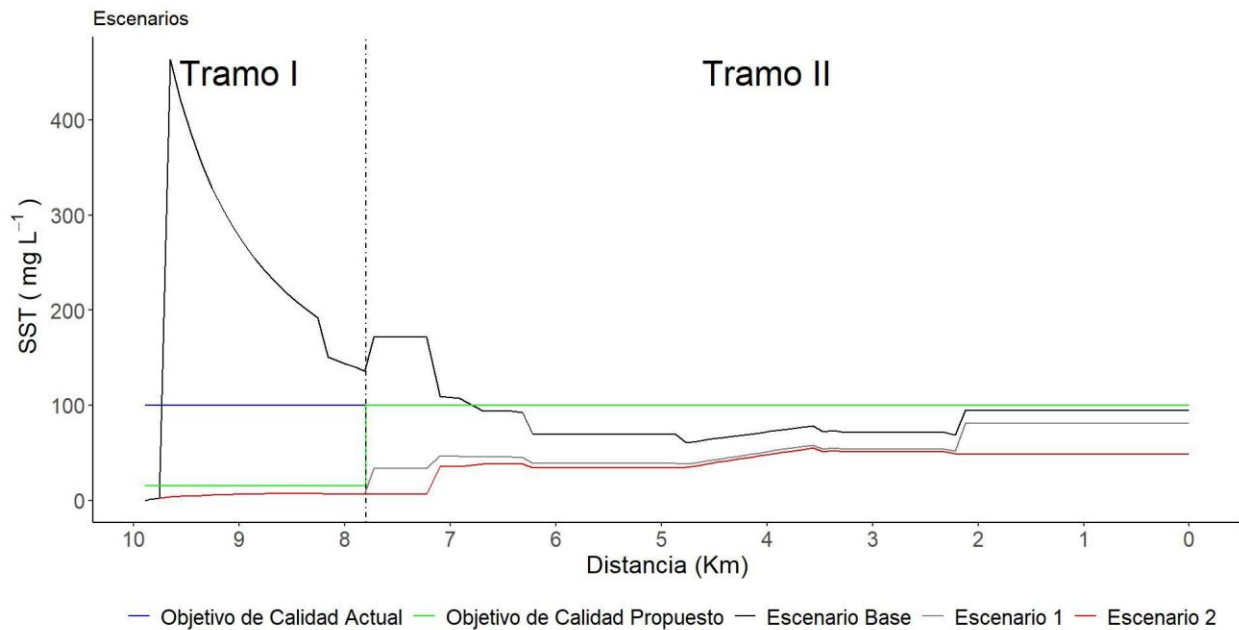


Figura 8. Comportamiento de los SST para los escenarios de modelación propuestos en la quebrada Manizales

En la modelación de los escenarios para la DBO₅ se observa un mejoramiento de la calidad de agua de la quebrada Manizales para todos comparados frente al escenario base (ver **Figura 9**). De igual forma, se observa que se cumplen con los criterios de DBO₅ establecidos para los tramos I y II.

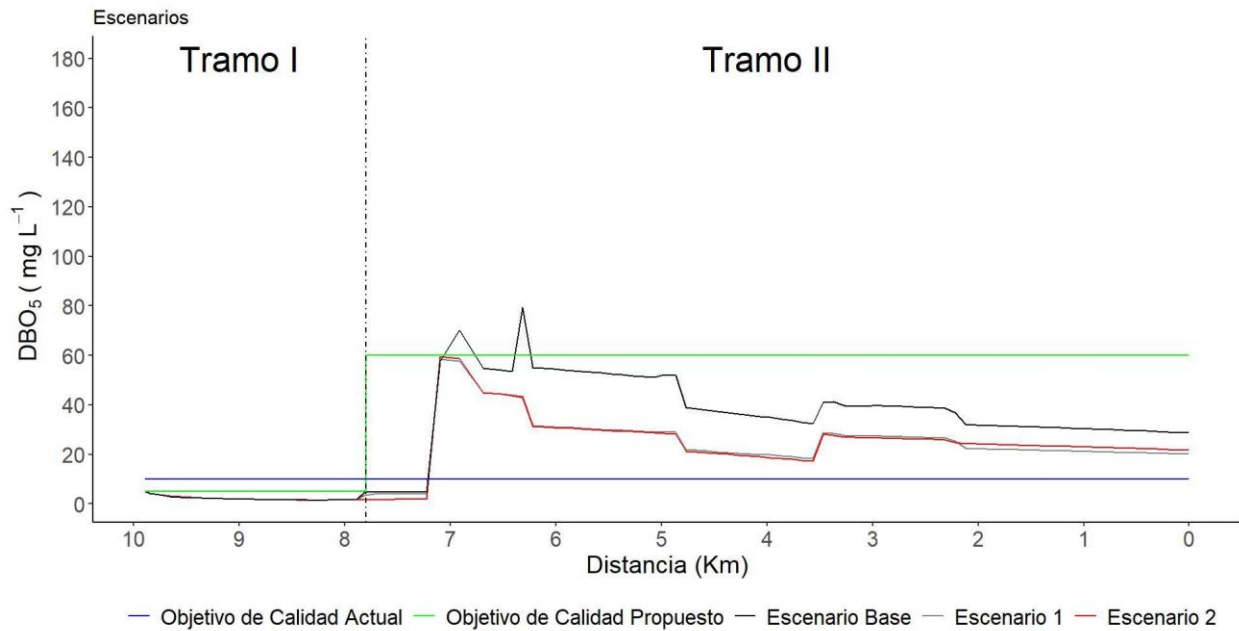


Figura 9. Comportamiento de los DBO₅ para los escenarios de modelación propuestos en la quebrada Manizales

En la **Figura 10** se observa un mejoramiento en la calidad del agua del agua de la quebrada Manizales para el parámetro de OD en todos los escenarios propuestos.

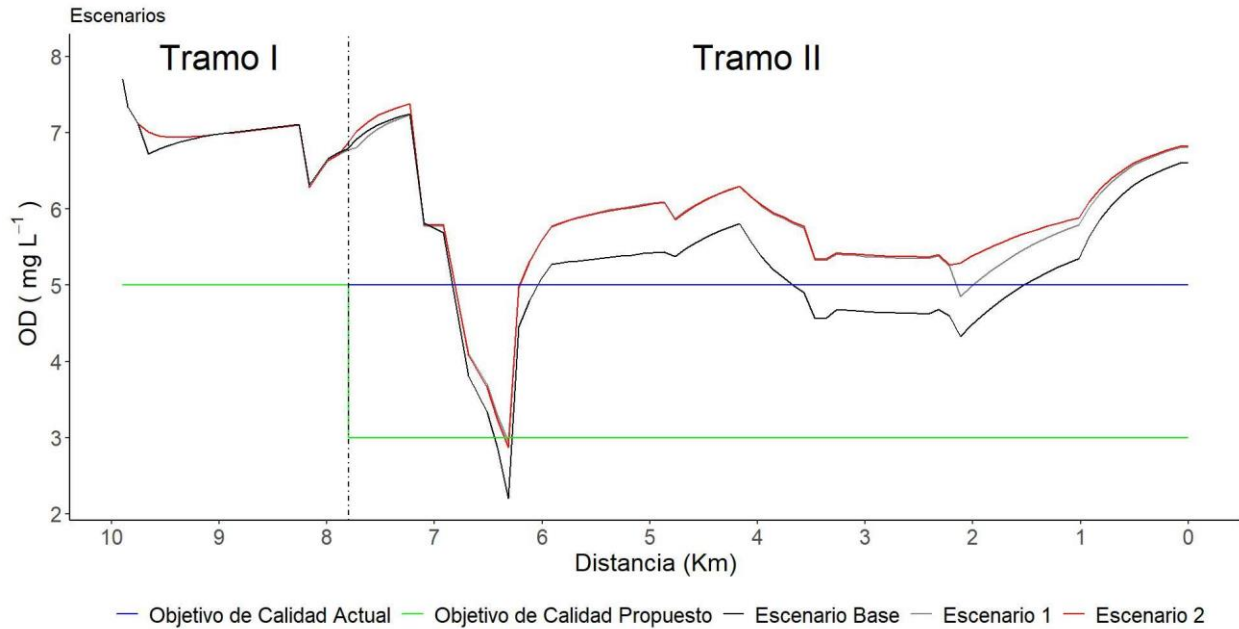


Figura 10. Comportamiento de los OD para los escenarios de modelación propuestos en la quebrada Manizales

Finalmente, en la **Figura 11** se observa que los resultados para coliformes fecales para los dos tramos de la quebrada Manizales se encuentran por debajo del límite máximo establecidos para los escenarios 1 y 2 en los objetivos de calidad.

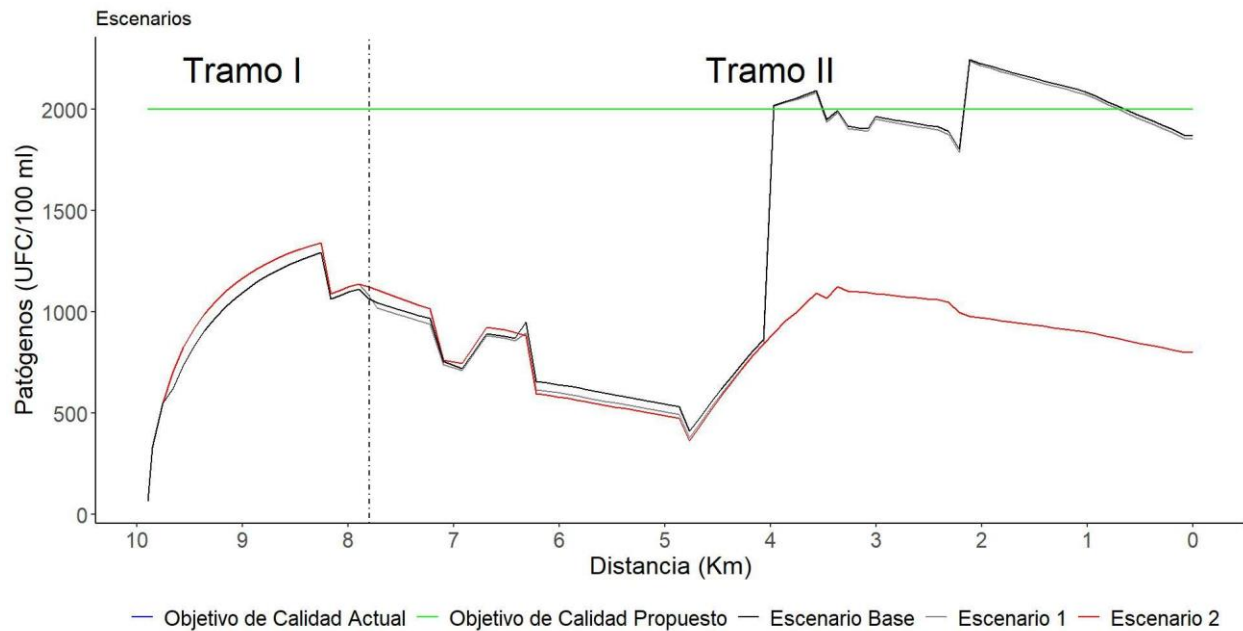


Figura 11. Comportamiento de los patógenos (coliformes fecales) para los escenarios de modelación propuestos en la quebrada Manizales

De acuerdo con los resultados obtenidos en la modelación de calidad de agua del escenario 3 (Tabla 4), se plantearon los siguientes usos y objetivos de calidad de agua para los dos tramos de la quebrada Manizales (Tabla 5).

Tabla 5. Tramos y objetivos de calidad propuestos para la quebrada Manizales

MUNICIPIO	UBICACIÓN	TRAMOS	USO ACTUAL	USO POTENCIAL	PARÁMETRO FÍSICOQUÍMICO	OBJETIVO DE CALIDAD	
						5 – 10 años	20 años
Manizales	Quebrada Manizales	Tramo I. Kilometro 0 hasta el Kilometro 2.1	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional Transporte y dilución de aguas residuales	Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional	OD (mg/l)	≥ 5	≥ 5
					DBO5 (mg/l)	≤ 5	≤ 5
					SST (mg/l)	≤ 15	≤ 15
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100 mL)	≤ 20000	≤ 20000
					COLIFORMES FECALES (NMP/100 mL)	≤ 2000	≤ 2000
					MATERIAL FLOTANTE Y ESPUMAS	Ausente	Ausente
		GRASAS Y ACEITES*		Ausente	Ausente		
		Tramo II. Kilometro 2.1 hasta el Kilometro 10		Generación de Energía Eléctrica	OD (mg/l)	≥ 3	≥ 5
					DBO5 (mg/l)	≤ 60	≤ 10
					SST (mg/l)	≤ 100	≤ 100
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100 mL)	-	≤ 20000
					COLIFORMES FECALES (NMP/100 mL)	-	≤ 2000
					MATERIAL FLOTANTE Y ESPUMAS	-	Ausente
					GRASAS Y ACEITES*	-	Ausente

(*) Se entiende como ausente que se encuentre por debajo del límite de detección del método analítico.

3.3. Modelación de calidad de los tributarios de la quebrada Manizales

En el modelo conceptual y topológico de la Quebrada Manizales se identifican 3 tributarios que por sus condiciones de caudal y de calidad pueden tener un efecto significativo sobre su comportamiento, en términos de concentraciones de DBO₅, sólidos suspendidos totales, oxígeno disuelto y coliformes, entre otros parámetros de calidad. Estos tributarios son la Quebrada Cimitarra, que recibe los vertimientos de Descafecol – Planta descafeinadora y Progel, la Quebrada Tesorito, que recibe los vertimientos del parque industrial Juanchito y la Quebrada Cristales, que recibe los vertimientos de la empresa Súper de Alimentos y Madeal.

Cada una de estas corrientes fue modelada a través de la aplicación web de modelación simplificada desarrollada por el GIAS, la cual se basa en el modelo de Streeter-Phelps, y permite realizar cálculos teóricos de las constantes asociadas a los parámetros de calidad y calibrarlas de acuerdo con los datos observados. Las salidas de los parámetros de calidad de

la modelación simplificada se convierten en el insumo para ingresar a la modelación en Qual2K de la corriente.

Los datos hidráulicos necesarios para la modelación simplificada en cada corriente se obtuvieron de las campañas de monitoreo de calidad realizadas en 2020. En la **Tabla 6** se observan los parámetros de cada corriente en el punto identificado como blanco.

Tabla 6. Parámetros de las estaciones blanco.

Corriente	Estación blanco	Q (m ³ /s)	V (m/s)	DBO5 (mg/L)	SST (mg/L)	OD (mg/L)
Quebrada Cimitarra	MAN-EC01	0.04	0.584	5.000	14.000	7.88
Quebrada Tesorito	MAN-ET01	0.09	0.467	5.000	23.000	7.94
Quebrada Cristales	MAN-ECR01	0.02	0.243	5.000	10.000	7.36

Corriente	Estación blanco	Distancia total	Altitud (msnm)	T media (°C)	Profundidad (m)
Quebrada Cimitarra	MAN-EC01	0.500	2635.72	11.00	0.065
Quebrada Tesorito	MAN-ET01	0.991	2286.20	13.10	0.145
Quebrada Cristales	MAN-ECR01	0.4946	2098.92	16.00	0.092

Para la modelación simplificada de los tributarios se plantearon los siguientes escenarios:

3.3.1. Escenario 1 (Línea Base)

Para el escenario base se ingresaron los datos de calidad de los vertimientos con base en los siguientes aspectos:

- Vertimiento de ARnD de Descafeol – Planta descafeinadora: los datos de calidad y caudal corresponden con el valor de la autodeclaración del 2021.
- Vertimiento Progel: Los caudales y concentraciones se calcularon como el promedio de los datos obtenidos en las campañas previas de monitoreo y visita de seguimiento.
- Vertimiento Súper: Caudal y concentración se ingresó de acuerdo con los valores de la autodeclaración 2021.
- Vertimiento Juanchito: Los datos de caudal y concentración corresponden a los de la campaña de monitoreo del 2020.
- Vertimientos difusos: Para compensar caudales de acuerdo con los registrados en la desembocadura de las Quebradas Tesorito y Cristales y ajustar los parámetros de calidad de acuerdo con lo observado en campo, se incorporó un vertimiento difuso a cada una de estas corrientes con una caracterización de 300 mg/L tanto en DBO5 como en SST y un caudal de 0.00188 m³/s.

En la **Figura 12** se observan los modelos conceptuales de cada una de las corrientes que fueron sujeto de modelación simplificada:

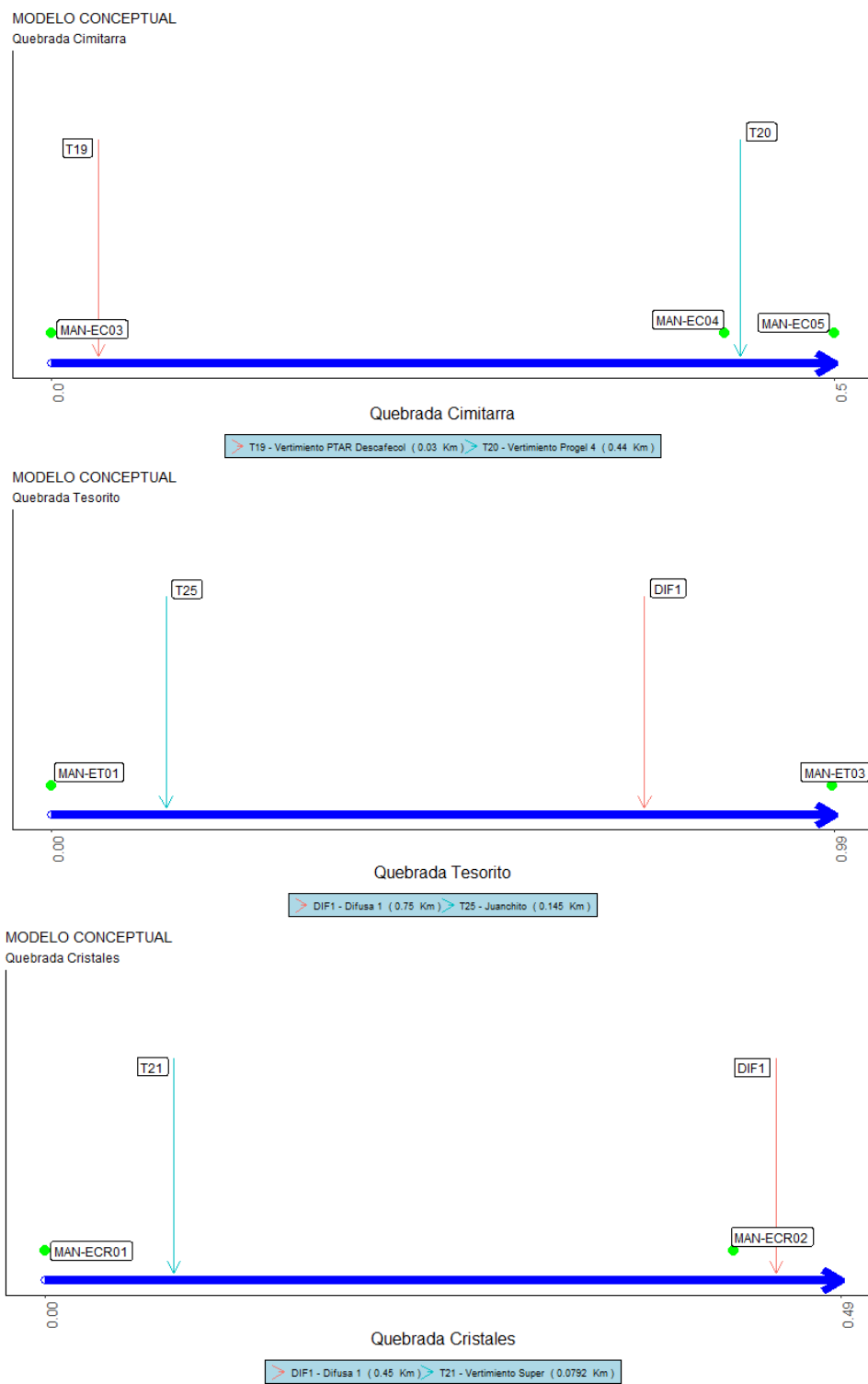


Figura 12. Modelos conceptuales de las corrientes Tributarias de la Q. Manizales.

Los resultados de la modelación en este escenario en la Quebrada Cimitarra se observan en la **Figura 13**.

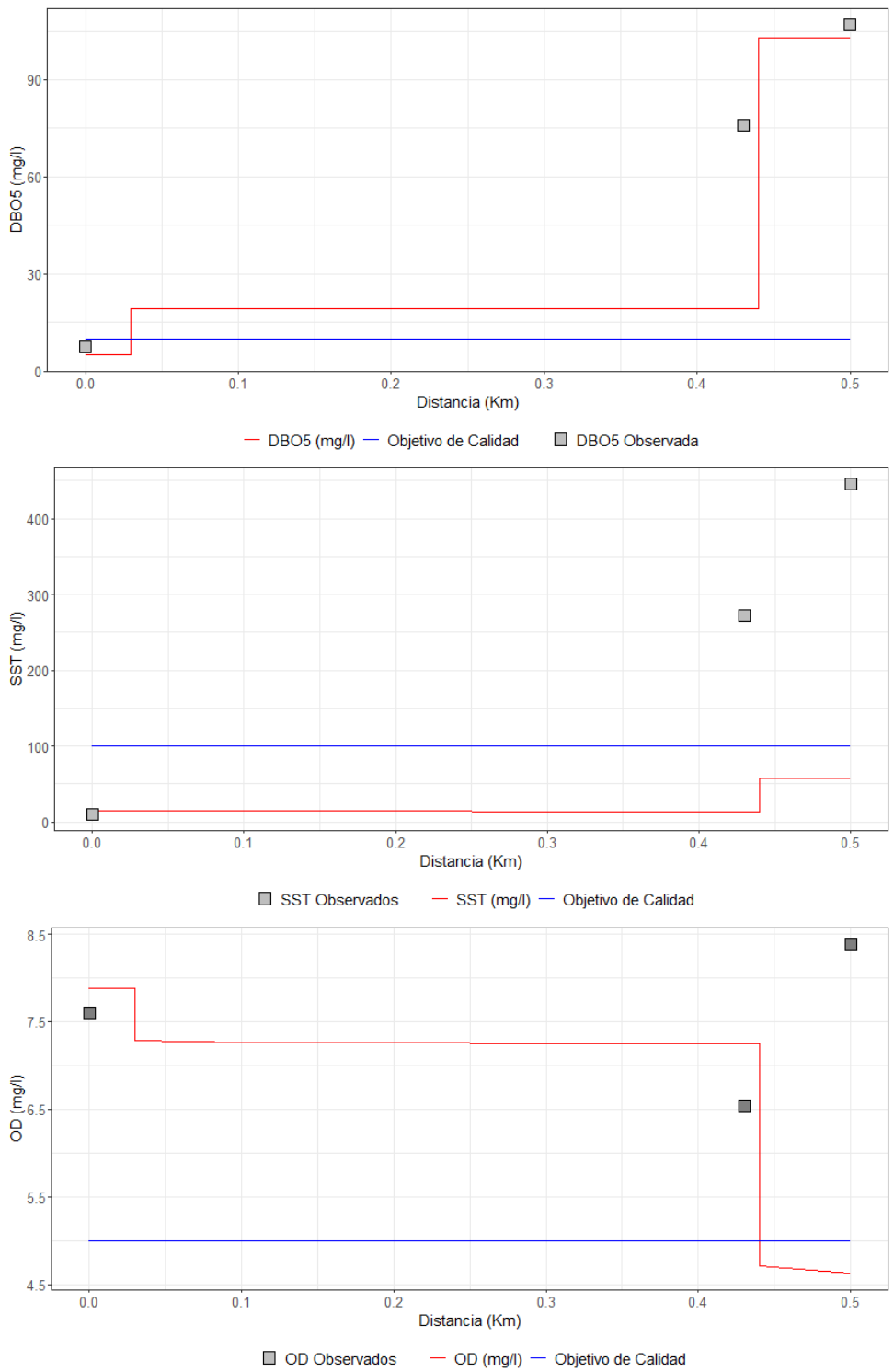
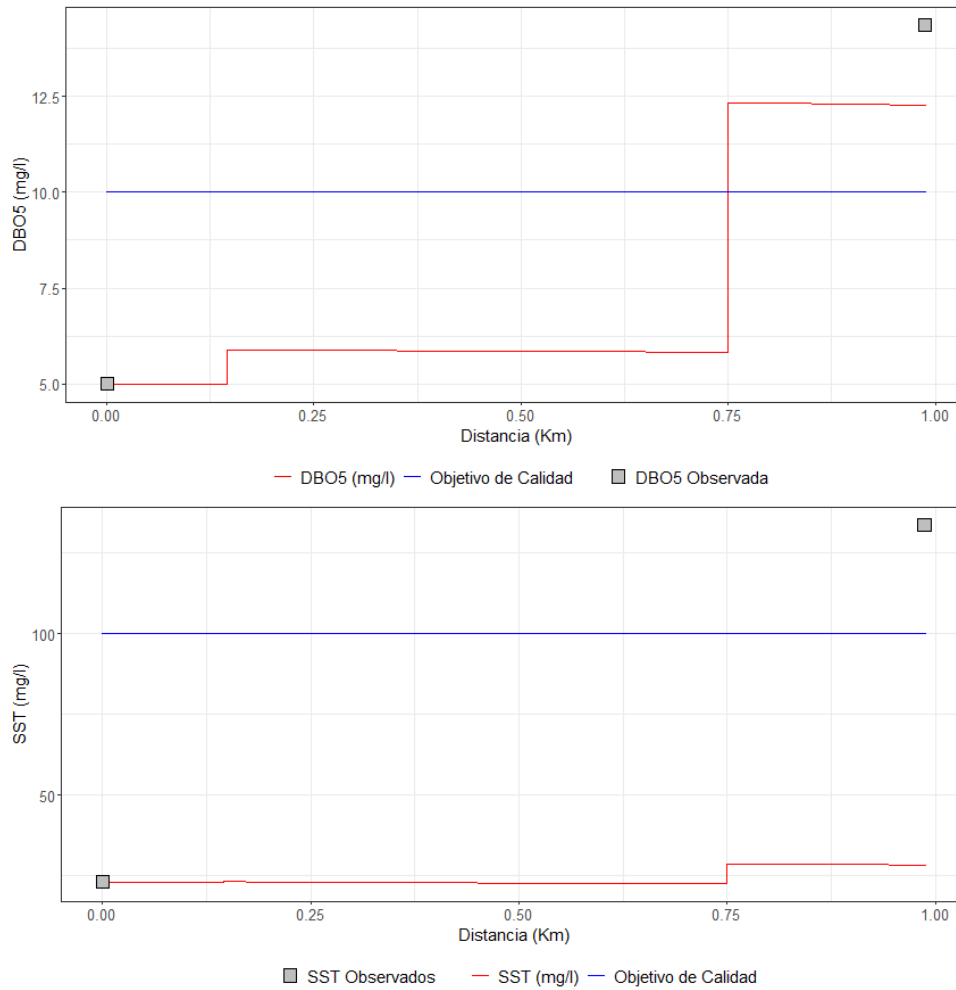


Figura 13. Resultados de DBO₅, SST y OD modelados para la Quebrada Cimitarra con escenario 1 (Línea Base)

Los resultados de la modelación en este escenario en la Quebrada Tesorito se observan en la **Figura 14.**



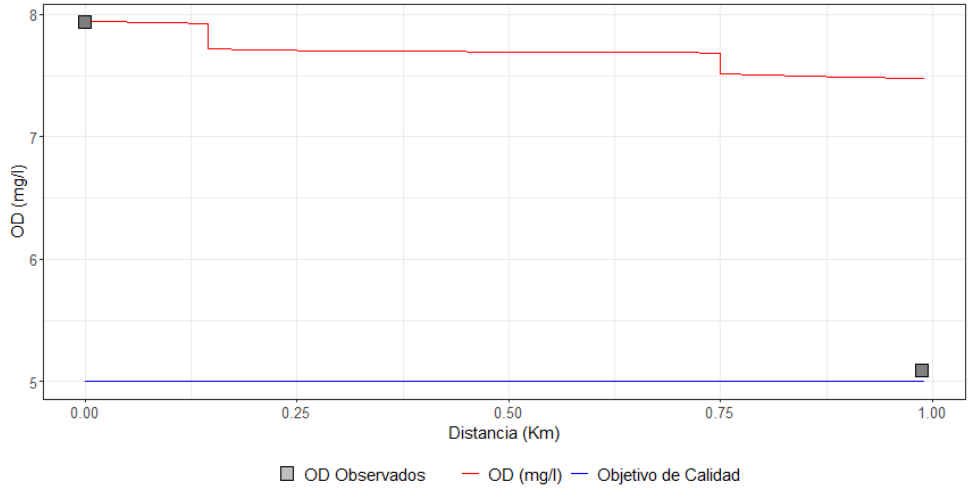
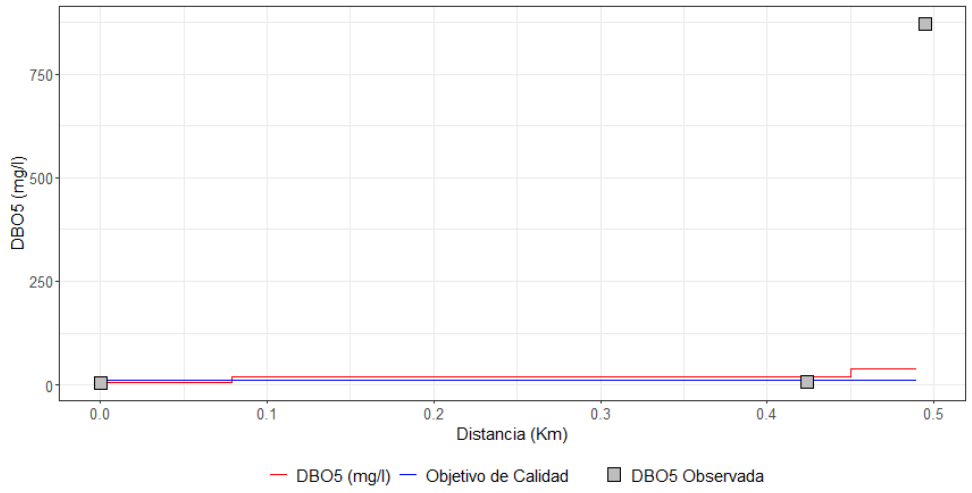


Figura 14. Resultados de DBO₅, SST y OD modelados para la Quebrada Tesorito con escenario 1 (Línea Base)

Los resultados de la modelación en este escenario en la Quebrada Cristales se observan en la **Figura 15**.



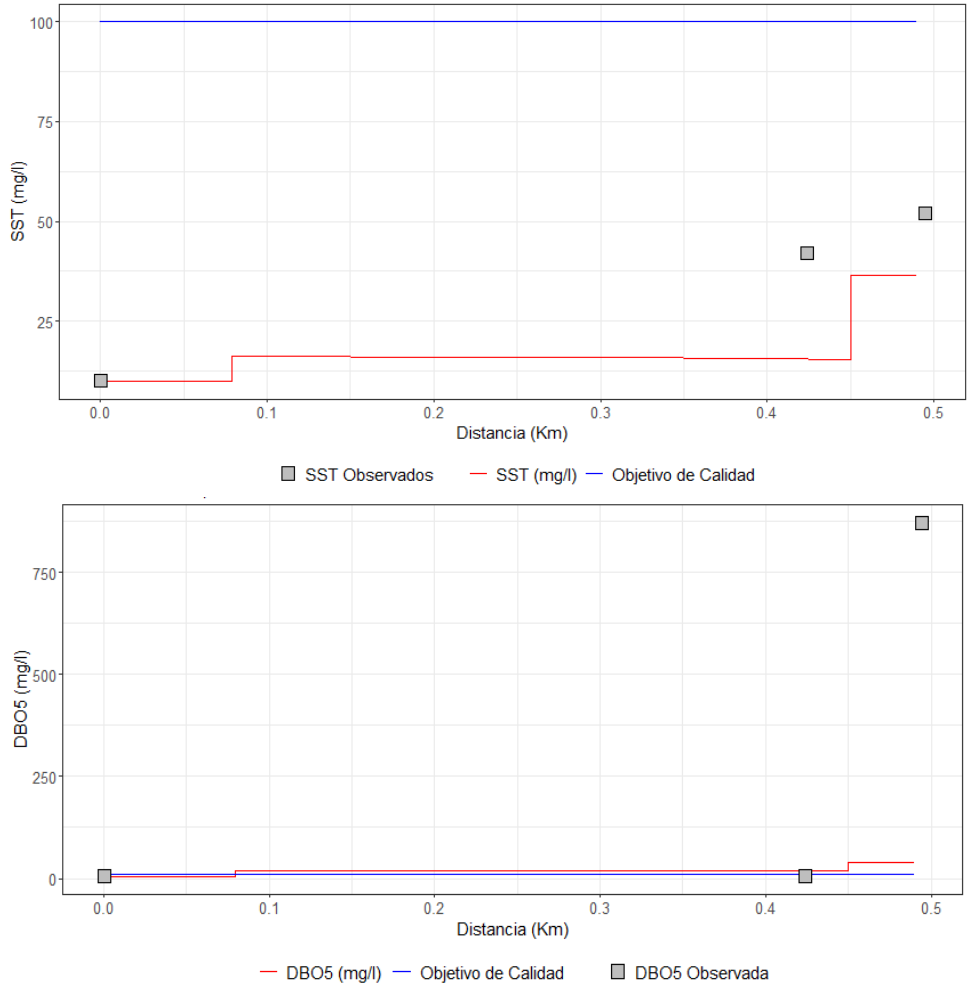


Figura 15. Resultados de DBO₅, SST y OD modelados para la Quebrada Cristales con escenario 1 (Línea Base)

3.3.2. Escenario 2

Para el escenario 2 se plantea una reducción de la DBO₅ en la corriente Quebrada Cimitarra, a través de la reducción de la concentración del vertimiento de Progel, pasando de 257.6 a 200 mg/L. El resultado se observa en la **Figura 16**.

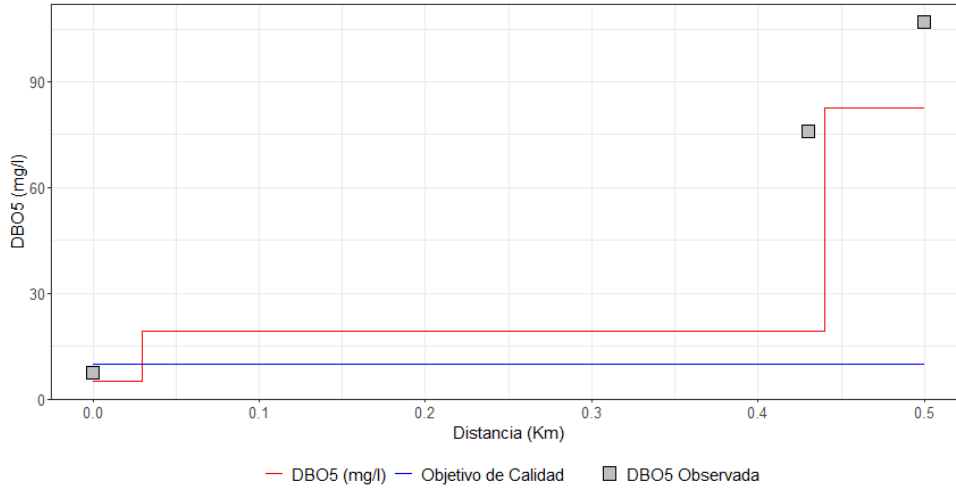
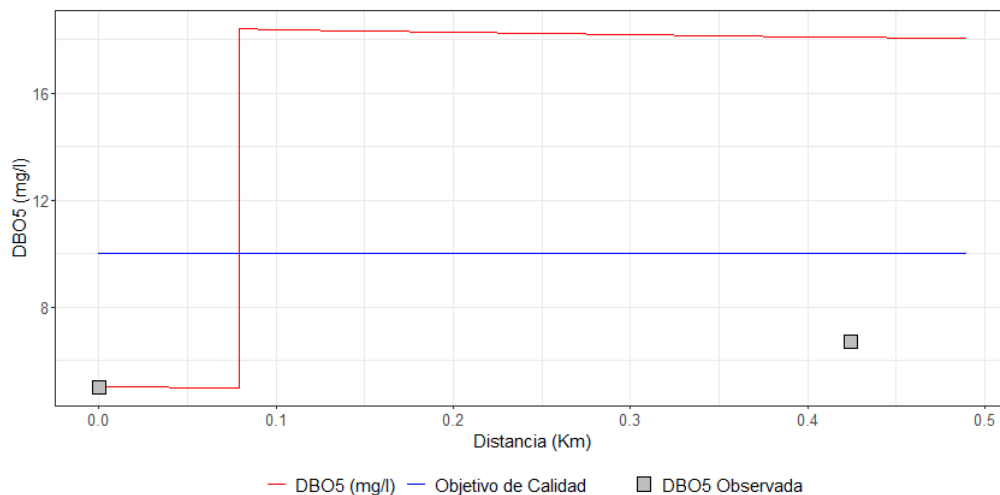


Figura 16. Resultados DBO5 escenario de reducción de carga Q. Cimitarra con escenario 2.

3.3.3. Escenario 3

En el escenario 3 se plantea además de la reducción de carga en la Quebrada Cimitarra planteada en el escenario anterior, la eliminación del vertimiento difuso en la Quebrada Cristales, con lo cual se obtienen los resultados que se muestran en la **Figura 17**.



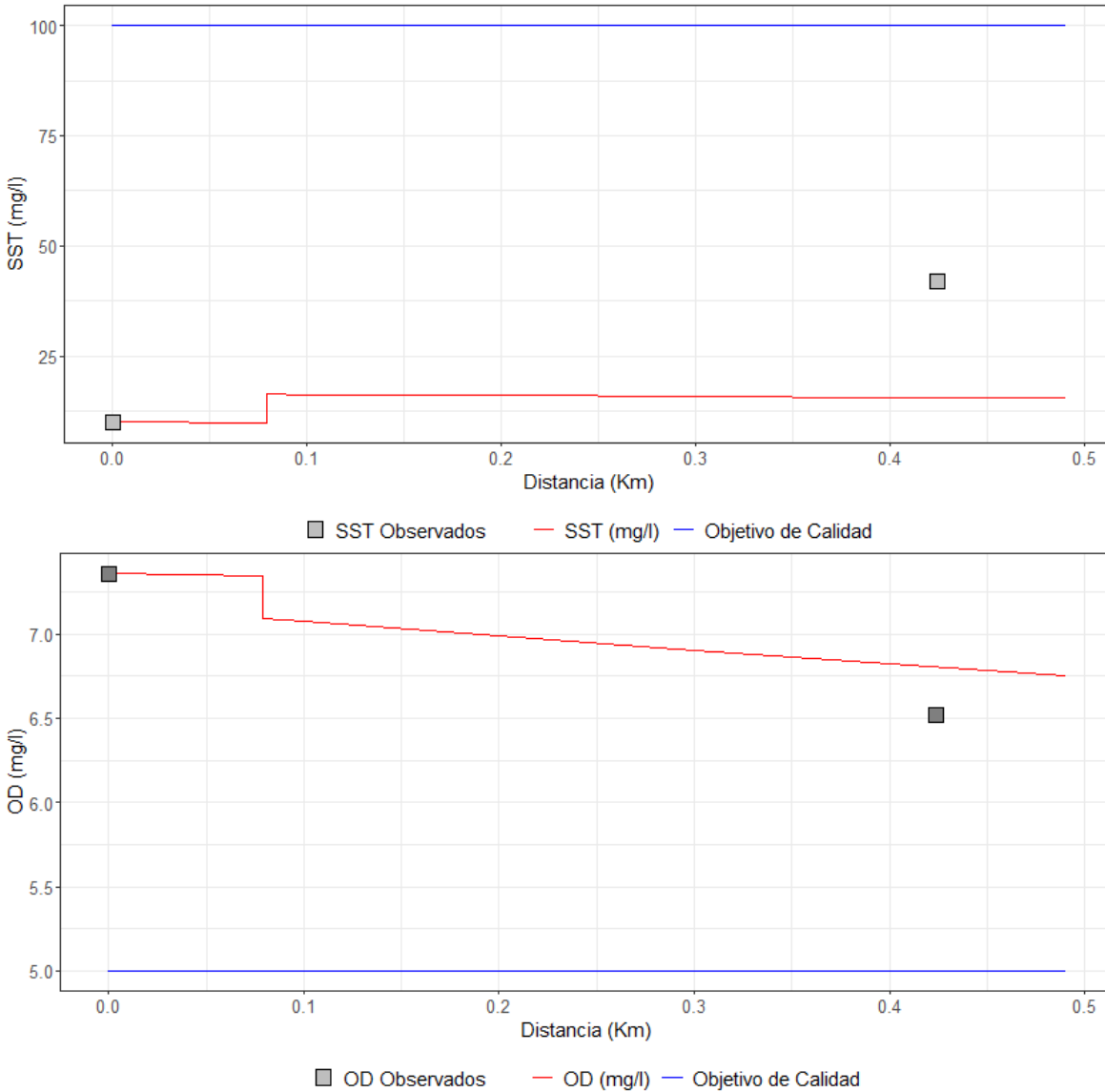


Figura 17. Resultados de DBO₅, SST y OD modelados para Quebrada Cristales con escenario 3.

4. RÍO CHINCHINÁ

Durante el proceso de elaboración del presente informe, se realizó una propuesta de ajuste a los criterios de calidad de los objetivos de calidad del Río Chinchiná, definidos bajo la Resolución N° 469 de 2014.

En dicho acto administrativo se consignan en una tabla los usos del recurso hídrico y los criterios de calidad para los objetivos de calidad propuestos; no obstante, en la tabla quedó

una columna denominada “Objetivo de Calidad”, la cual puede generar confusión al tratarse de los valores definidos en el año 2007 mediante la Resolución 046. Así mismo, se identificó la necesidad de incorporar algunos criterios de calidad asociados a los usos potenciales del recurso hídrico regulados por el Decreto 1076 de 2015. A continuación se presenta la propuesta de ajuste a los Objetivos de Calidad del Río Chinchiná:

MUNICIPIO	TRAMO	UBICACIÓN	USO ACTUAL	USO POTENCIAL	PARÁMETRO FÍSICO-QUÍMICO	OBJETIVO DE CALIDAD PROPUESTO
MANIZALES-VILLAMARÍA	Tramo I. K 0 + 000 hasta el K 4 + 494.5	E1. Nacimiento del río Chinchiná en Finca La Zulia E3. Después Bocatoma Aguas De Manizales	CONSUMO HUMANO, DOMÉSTICO, INDUSTRIAL, TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES	CONSUMO HUMANO CON TRATAMIENTO CONVENCIONAL	OD (mg/L)	≥ 5
					DBO5 (mg/L)	≤ 5
					SST (mg/L)	≤ 30
					COLIFORMES FECALES (NMP/100mL)	2000
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)	20000
					MATERIAL FLOTANTE Y ESPUMAS	Ausente
					GRASAS Y ACEITES	Ausente (1)
MANIZALES-VILLAMARÍA	Tramo II. K4 +495.4 hasta el Km 6 + 825.48	E3. Después Bocatoma Aguas De Manizales E5. Después De Quebrada Tolda Fría	PECUARIO, PROTECCIÓN DE FAUNA Y FLORA, CONTACTO SECUNDARIO	CONTACTO SECUNDARIO	OD(mg/L)	>5
					DBO5 (mg/L)	≤ 5
					SST (mg/L)	≤ 30
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)	5000
					MATERIAL FLOTANTE Y ESPUMAS	Ausente
					GRASAS Y ACEITES	Ausente (1)
MANIZALES-VILLAMARÍA	Tramo III. K 6 + 825.48 hasta K 11 + 943.40	E5. Después De Quebrada Tolda Fría E7. Puente Lusitania - Vía Panamericana	PECUARIO, PROTECCIÓN DE FAUNA Y FLORA,	CONTACTO SECUNDARIO	OD(mg/L)	≥ 5
					DBO5 (mg/L)	≤ 5
					SST (mg/L)	≤ 30

MUNICIPIO	TRAMO	UBICACIÓN	USO ACTUAL	USO POTENCIAL	PARÁMETRO FÍSICO-QUÍMICO	OBJETIVO DE CALIDAD PROPUESTO
			CONTACTO SECUNDARIO		COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)	≤ 5000
					MATERIAL FLOTANTE Y ESPUMAS	Ausente
					GRASAS Y ACEITES	Ausente (1)
MANIZALES-VILLAMARÍA	Tramo IV. K 11 + 943.40 hasta K 30 + 780.11	E7. Puente Lusitania - Vía Panamericana E20. Antes Quebrada San Juan	GENERACIÓN DE ENERGÍA, USO ESTÉTICO, TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES Y CONTACTO SECUNDARIO	GENERACIÓN DE ENERGÍA	OD(mg/L)	≥3
					DBO5 (mg/L)	≤ 60
					SST (mg/L)	≤ 100
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)	≤ 20000
MANIZALES-VILLAMARÍA-CHINCHINÁ-PALESTINA	Tramo V. K 30 + 780.11 hasta K 68 + 295.72	E20. Antes Quebrada San Juan E30. Puente Finca El Retiro	GENERACIÓN DE ENERGÍA, USO ESTÉTICO, TRANSPORTE DE AGUAS RESIDUALES Y CONTACTO SECUNDARIO	CONTACTO SECUNDARIO	OD(mg/L)	≥4
					DBO5 (mg/L)	≤ 15
					SST (mg/L)	< 100
					COLIFORMES TOTALES (NMP/100mL)	≤ 20000

(1) Se entiende como ausente que se encuentre por debajo del límite de detección del método analítico

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El cumplimiento de los objetivos de calidad propuestos para la quebrada Manizales deberán darse en el corto plazo, es decir en los próximos 5 años, a partir del momento de su aprobación.

En los objetivos de calidad propuestos, se recomienda a CORPOCALDAS dividir la corriente en 2 tramos. El primer tramo (tramo I) tendrá un uso del agua asociado al *“Consumo humano y doméstico con tratamiento convencional”* y el tramo II tendrá un uso de agua asociado a *“Generación de energía eléctrica”*.

El programa de seguimiento y control de vertimientos debe priorizar sus acciones de monitoreo a los usuarios representativos ubicados en la microcuenca, con el propósito de ajustar cada quinquenio la línea base de vertimientos; cabe precisar que este es un proceso que debe partir del principio de prioridad y gradualidad

Se recomienda iniciar un proceso para la construcción de un nuevo modelo de calidad de agua para la quebrada Manizales para tener una herramienta actualizada, ajustada, calibrada y validada que permita conocer las condiciones de calidad de fuente en la actualidad y el futuro, a partir de la formulación de escenarios.

Se recomienda solicitar la reubicación del vertimiento de la mina La Coqueta después de la bocatoma de agua de La Enea, con el propósito de disminuir la concentración de SST y cumplir con los objetivos de calidad establecidos para el tramo I.

El programa de seguimiento y control de vertimientos debe priorizar sus acciones de monitoreo a los usuarios representativos ubicados en la microcuenca, con el propósito de ajustar cada quinquenio la línea base de vertimientos; cabe precisar que este es un proceso que debe partir del principio de prioridad y gradualidad

Referencias

Congreso de Colombia. 1993. Ley 99 del 22 de diciembre de 1993. Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA y se dictan otras disposiciones.

Corporación Autónoma Regional de Caldas -CORPOCALDAS-. 2007. Resolución No. 046 del 23 de febrero de 2007. Por la cual se definen los Objetivos de calidad para la cuenca del río Chinchiná.

Corporación Autónoma Regional de Caldas -CORPOCALDAS-. 2014. Resolución No. 469 de noviembre de 28 de 2014, Corporación Autónoma Regional de Caldas, CORPOCALDAS. Por medio de la cual se ajustan los objetivos de calidad del recurso hídrico en la subcuenca del río Chinchiná, y se definen para la microcuenca de la quebrada Manizales, jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Caldas CORPOCALDAS.

Corporación Autónoma Regional de Caldas -CORPOCALDAS- Universidad Tecnológica de Pereira UTP. 2020. Red de monitoreo quebrada Manizales, informe semestre I-2020. Corporación Autónoma Regional de Caldas -CORPOCALDAS-.

Hugo Franco Ingeniería. 2020. Actualización del modelo de calidad del agua de la quebrada Manizales. Corporación Autónoma Regional de Risaralda CORPOCALDAS.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2003). Decreto 3100 de 2003. Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por utilización directa del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2004. Decreto 3440 de 2004. Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por utilización directa del recurso hídrico como receptor de vertimientos puntuales.

Ministerio del Medio Ambiente. 1997. Decreto 901 del 1 de abril de 1997. Por medio del cual se reglamentan las tasas retributivas por la utilización directa o indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales y se establecen las tarifas de éstas

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2012. Decreto 2667 de 2012. Por el cual se reglamenta la tasa retributiva por la utilización directa e indirecta del agua como receptor de los vertimientos puntuales, y se toman otras determinaciones

Presidencia de la República de Colombia. 2018. Decreto 050 de enero 16 de 2018. Por el cual se modifica parcialmente el decreto 1076 de 2015, decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible en relación con los *Consejos Ambientales Regionales de las Macrocuencas* (CARMAC), el ordenamiento del recurso hídrico y vertimientos y se dictan otras disposiciones.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 2015. Decreto 1076 del 26 de mayo de 2015. Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible.