



Corpoboyacá

ESTABLECIMIENTO DE METAS DE CARGA CONTAMINANTE

del *Río Carare-Minero*

TRAMO 1

Mihero Turquesa
Dacnis hatlaubi



Orden del día:



1. Saludo y bienvenida.
2. Objetivos.
3. Generalidades de la tasa retributiva.
4. Etapas del proceso de M.C.C Río Minero
5. Estado de la carga contaminante a 2022 en el Tramo 1
6. Escenarios de calidad para el Tramo 1 www.corpoboyaca.gov.co | @corpoboyaca
7. Ejercicio práctico del cálculo de metas.
8. Información de contacto



Corpoboyacá

www.corpoboyaca.gov.co |   

GENERAL



Presentar el diagnóstico de calidad del Tramo 1 y el objetivo de calidad esperado al final del quinquenio para la formulación de las metas.

ESPECIFICOS



- Presentar la línea base de carga contaminante para el parámetro DBO₅ y SST.
- Socializar el objetivo de calidad a lograr a mediano (2027) y largo plazo (2037).
- Presentar los usuarios que realizan vertimientos a cada cuerpo de agua.
- Dar a conocer las herramientas para el cálculo de la proyección de meta de carga contaminante.

Tasa Retributiva *por Vertimientos*

Decreto 1076 de 2015.
Artículo 2.2.9.7.2.5.



La tasa retributiva por vertimientos puntuales, es aquella que cobrará la autoridad ambiental competente a los usuarios por la utilización directa e indirecta del recurso hídrico como receptor de *vertimientos puntuales directos o indirectos* y *sus consecuencias nocivas*, originados en actividades antrópicas o propiciadas por el hombre y actividades económicas o de servicios, sean o no lucrativas.



META GLOBAL DE CARGA CONTAMINANTE

Decreto 1076 de 2015

ARTÍCULO 2.2.9.7.3.1. Meta global de carga contaminante. La autoridad ambiental competente establecerá cada cinco años, una meta global de carga contaminante para cada cuerpo de agua o tramo del mismo de conformidad con el procedimiento establecido en el presente capítulo, la cual será igual a la suma de las metas quinquenales individuales y grupales establecidas en este capítulo

La meta global será definida para cada uno de los elementos, sustancias o parámetros, objeto del cobro de la tasa y se expresará como la carga total de contaminante a ser vertida al final del quinquenio, expresada en términos de kilogramos/año.



SE DIO EL PROCESO PARA EL ESTABLECIMIENTO DE METAS DE CARGA



Contaminante

En la cuenca del
río Minero



Decreto 1076 de 2015.
Artículo 2.2.9.7.3.1.



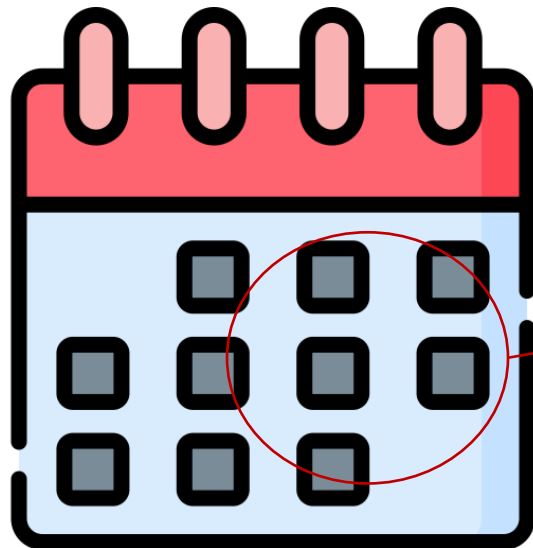
CRONOGRAMA RESOLUCIÓN 754 DEL 9 DE MAYO DE 2022

Etapa	Actor	Medio	Periodo
1. PROCESO DE CONSULTA.			
1.1 Expedición acto administrativo de inicio proceso de consulta.	CORPOBOYACÁ, Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental.	Página web de CORPOBOYACÁ	25/04/2022 09/05/2022
1.2. Publicación de información de calidad hídrica y línea base.	CORPOBOYACÁ, Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental.	Página web de CORPOBOYACÁ	A partir del 09/05/2022
1.3. Talleres de socialización y presentación de escenarios.	CORPOBOYACÁ - Usuarios identificados como sujetos pasivos y comunidad en general.	Presencial y/o virtual	09/05/2022 20/05/2022
1.4 Asesoría individual a usuarios.	Usuarios identificados como sujetos pasivos y CORPOBOYACÁ.	Virtual	30/05/2022 03/06/2022
1.5. Presentación de propuestas de metas de carga contaminante por parte de los usuarios	Usuarios identificados como sujetos pasivos y comunidad en general.	Correo Electrónico: ousuario@corpoboyaca.gov.co , o en la sede central CORPOBOYACÁ o en la oficina territorial de PAUNA.	01/06/2022 17/06/2022
2. PROPUESTA DE META GLOBAL			
2.1. Elaboración Propuesta de meta de carga contaminante por parte de CORPOBOYACÁ	CORPOBOYACÁ, Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental	N/A	20/06/2022 22/07/2022
2.2. Consulta pública y comentarios.	Usuarios identificados como sujetos pasivos y comunidad en general.	Página web de CORPOBOYACÁ	23/07/2022 08/08/2022
3. PROPUESTA DEFINITIVA.	Director General CORPOBOYACÁ	Lugar de sesión del Consejo Directivo (presencial y/o virtual)	12/09/2022 16/09/2022
4. DEFINICIÓN DE METAS DE CARGA CONTAMINANTE	Consejo Directivo y/o Director General CORPOBOYACÁ	Lugar de sesión del Consejo Directivo (presencial y/o virtual) / Sede central CORPOBOYACÁ	60 días calendario contados a partir de la fecha de presentación al consejo directivo.



ASESORIA INDIVIDUAL A *Usuarios*

Río Minero



AL



Dinámica del Taller

Buscamos responder
los siguientes
interrogantes

Por qué pertenecemos al **Tramo 1** de la cuenca del río Carare – Minero?

Cuál es la capacidad de carga contaminante que tiene el Tramo 1 del río Carare – Minero?

Qué actividades económicas generan vertimientos en el Tramo 1 de la cuenca del río Carare - Minero?

Cuál es la calidad del agua de los ríos, quebradas y afluentes del tramo 1 del río Carare – Minero?

Cuál es la carga contaminante que genera a 2022 el Tramo 1 en la cuenca del río Carare - Minero?

Cuál es el uso que le estamos dando al agua en el Tramo 1 de la cuenca del río Carare – Minero?

Cómo podemos participar para presentar una propuesta de meta de carga contaminante?

MUNICIPIOS TRAMO 1



MUNICIPIO DE COPER

MUNICIPIO DE LA VICTORIA

MUNICIPIO DE QUÍPAMA

MUNICIPIO DE MUZO

MUNICIPIO DE MARIPÍ

USUARIOS TRAMO 1

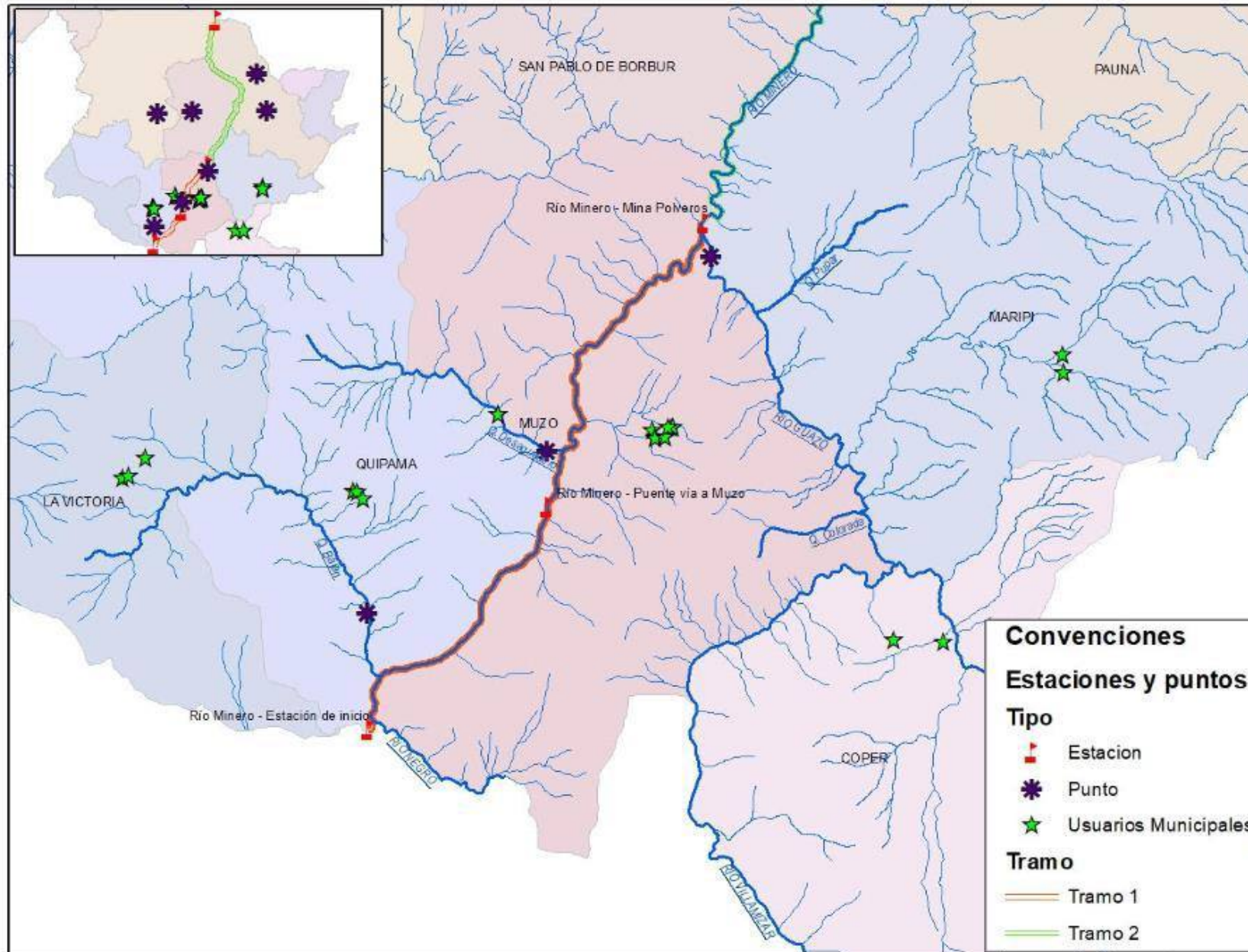


MUNICIPIO DE COPER
MUNICIPIO DE LA VICTORIA
MUNICIPIO DE MARIPI
MUNICIPIO DE MUZO
MUNICIPIO DE QUIPAMA

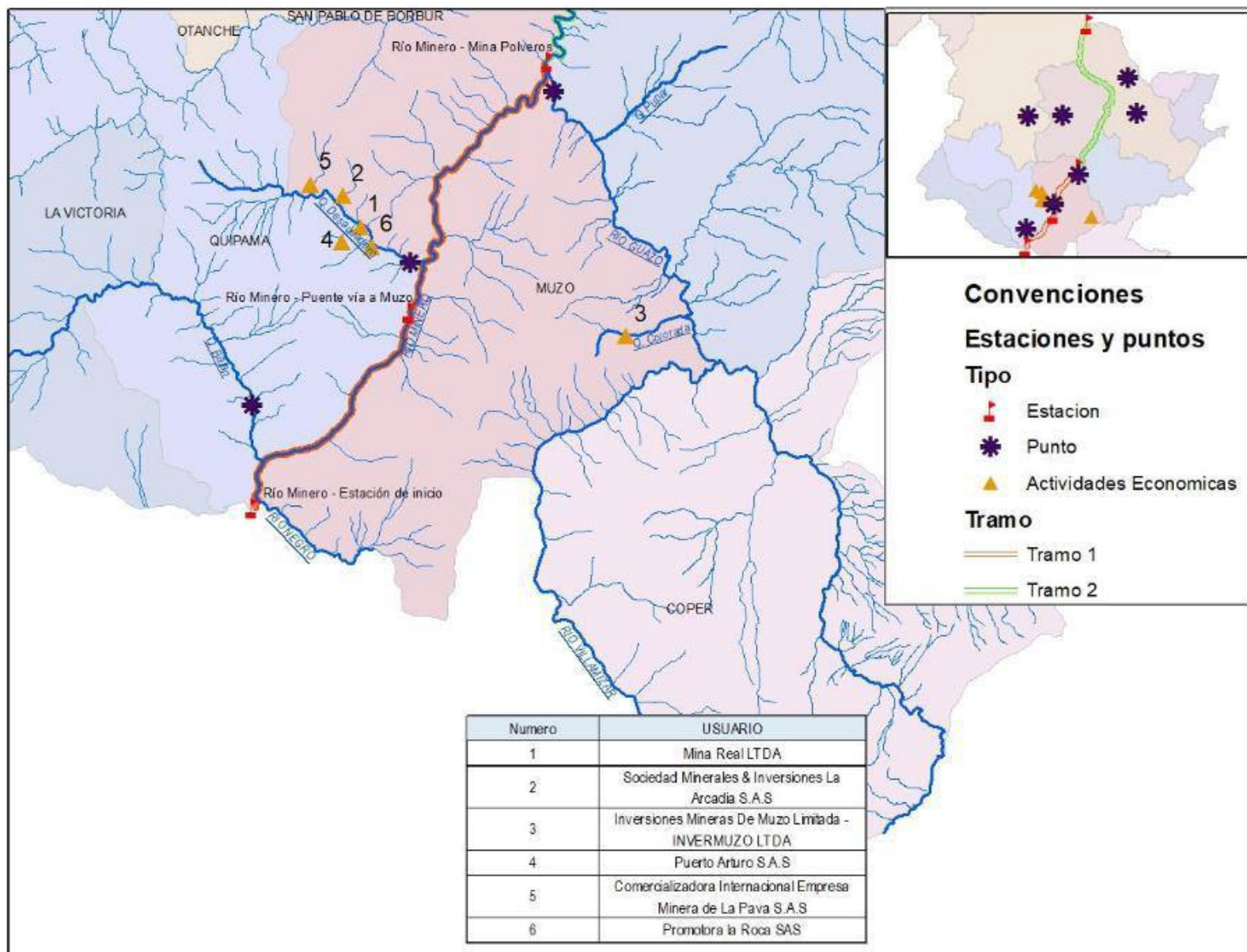
Actividades Económicas

MINA REAL LTDA
PROMOTORA LA ROCA S.A.S - MINA EL MINAS
PROMOTORA LA ROCA S.A.S - MINA LA NEVERA
PUERTO ARTURO S.A.S
SOCIEDAD MINERALES & INVERSIONES LA ARCADIA S.A.S
INVERSIONES MINERAS DE MUZO LIMITADA - INVERMUZO LTDA - MINA SANTA MARTA

USUARIOS TRAMO 1



USUARIOS TRAMO 1



CARGA CONTAMINANTE A 2022 EN EL TRAMO 1

TRAMO	MUNICIPIO/USUARIO	CARGA LINEA BASE 2022			
		DBO5 (Kg/año)	SST (Kg/año)	EXPEDIENTE	ESTADO
	MUNICIPIOS				
	Municipio de Coper	17.793,75	17.793,75	OOPV-00005-06	PSMV Vencido
	Municipio de La Victoria	8.011,75	8.011,75	OOPV-00002-07	PSMV Vencido
	Municipio de Maripi	16.753,50	16.753,50	OOPV-00009-06	PSMV Vencido
	Municipio de Muzo	104.061,50	104.061,50	OOPV-00006-06	PSMV Vencido
	Municipio de Quípama	27.101,25	27.101,25	OOPV-00015-06	PSMV Vencido
	ACTIVIDADES ECONÓMICAS				
1	Mina Real LTDA	952,65	4.836,25	OOLA-00019-04	Con permiso de vertimiento
	Promotora La Roca S.A.S - Mina El Minas	630,72	15.768,00	OOLA-00002-21	Sin permiso de vertimientos
	Promotora La Roca S.A.S - Mina La Nevera	1.261,44	12.614,40	OOLA-00002-21	Sin permiso de vertimiento
	Puerto Arturo S.A.S	13.831,97	21.564,16	OOLA-00039-03	Con permiso de vertimiento
	Sociedad Minerales & Inversiones La Arcadia S.A.S	281,05	3.613,50	OOLA-00017-19	En trámite de permiso de vertimiento
	Inversiones Mineras De Muzo Limitada - INVERMUZO LTDA - Mina Santa Marta	18,92	473,04	OOLA-00032-03	Sin permiso de vertimiento
	TOTAL TRAMO 1	190.698,50	232.591,10		



Diagnostico de la situación actual de calidad y cantidad

Río Carare Minero

MODELACION
CALIDAD HIDRICA



RESOLUCIÓN 2554 DE 2021



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

RESOLUCIÓN No.

2554 22 DIC 2021

"Por medio de la cual se establecen los objetivos de calidad a lograr en la corriente principal y afluentes de la cuenca del río Minero a mediano plazo (2027) y largo plazo (2037)"

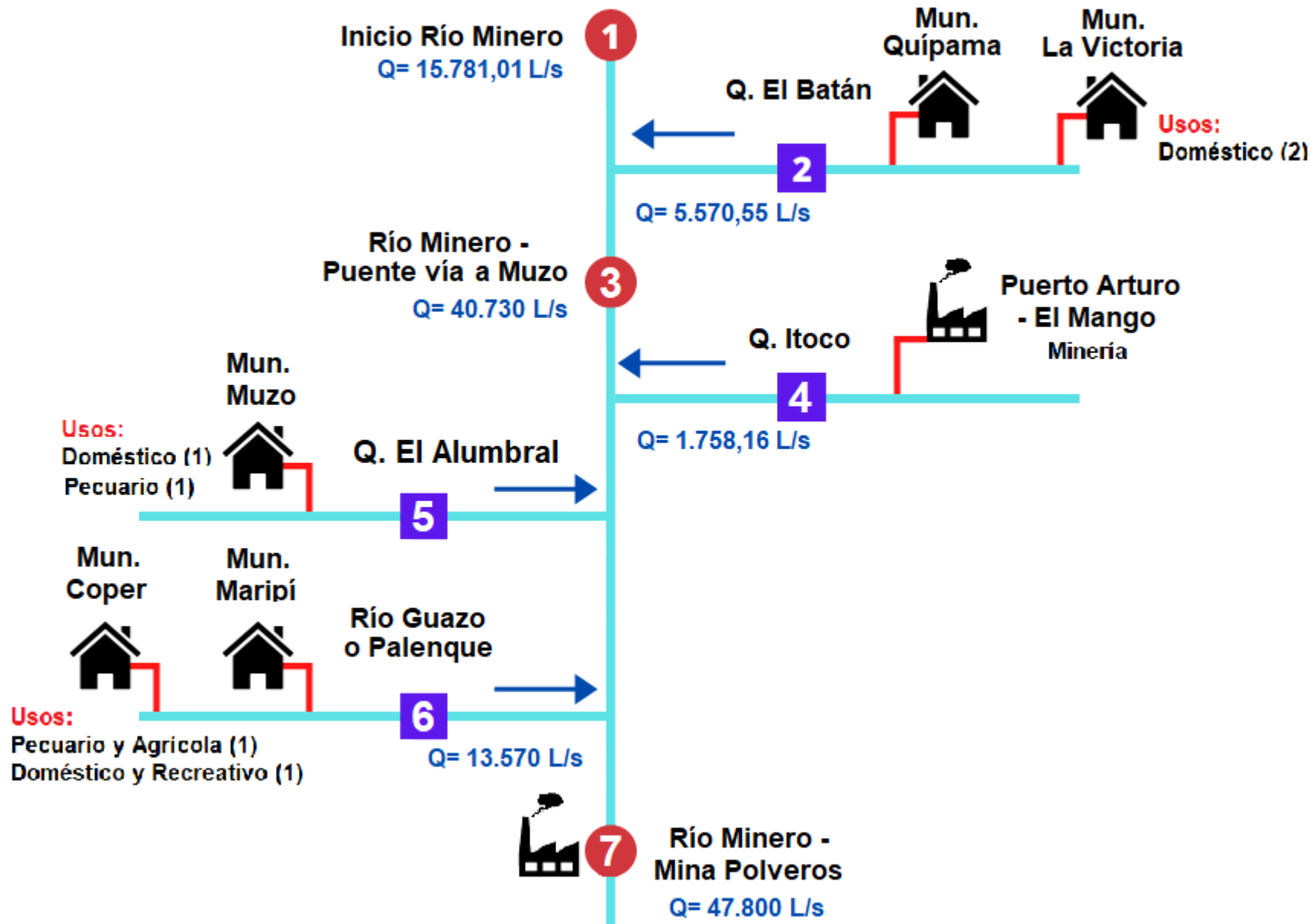
MEDIANO PLAZO (2027)

REFERENTE	TRAMO 1
Coliformes Totales (NMP/ml)	5000
Coliformes Fecales (NMP/ml)	200
Materiales flotantes y película visible de grasas y aceites flotantes	Ausente
Tensoactivos (mg/l SAAM)	0,5
Grasas y Aceites (mg/l)	10
Olor	Ausente
Coliformes Termotolerantes (NMP/ml)	-
DQO (mg/l)	-
DBO (mg/l)	30
O.D (mg/l)	3
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	10 - 55
Sólidos Disueltos Totales (mg/l)	-
Dureza Total (mg/l CaCO ₃)	-
Color Real (UPC)	-
Turbiedad (UNT)	-
Fosfatos (mg/l P-PO ₄)	-
Fósforo Total (mg/l)	0,05
Nitratos (N)	-
Nitratos + Nitritos (N)	-
Nitritos (N)	-
Conductividad Eléctrica (µs/cm)	-
pH	5 - 9
Sulfatos (mg/l SO ₄ ⁻²)	-

LARGO PLAZO (2037)

REFERENTE	TRAMO 1
Coliformes Totales (NMP/ml)	1000
Coliformes Fecales (NMP/ml)	200
Materiales flotantes y película visible de grasas y aceites flotantes	Ausente
Tensoactivos (mg/l SAAM)	0,1
Grasas y Aceites (mg/l)	0,1
Olor	Ausente
Coliformes Termotolerantes (NMP/ml)	200
DQO (mg/l)	30
DBO (mg/l)	5
O.D (mg/l)	5
Sólidos Suspendidos Totales (mg/l)	10 - 55
Sólidos Disueltos Totales (mg/l)	450
Dureza Total (mg/l CaCO ₃)	300
Color Real (UPC)	15
Turbiedad (UNT)	100
Fosfatos (mg/l P-PO ₄)	2
Fósforo Total (mg/l)	0,05
Nitratos (N)	4
Nitratos + Nitritos (N)	100
Nitritos (N)	0,5
Conductividad Eléctrica (µs/cm)	700
pH	6 - 9
Sulfatos (mg/l SO ₄ ⁻²)	250

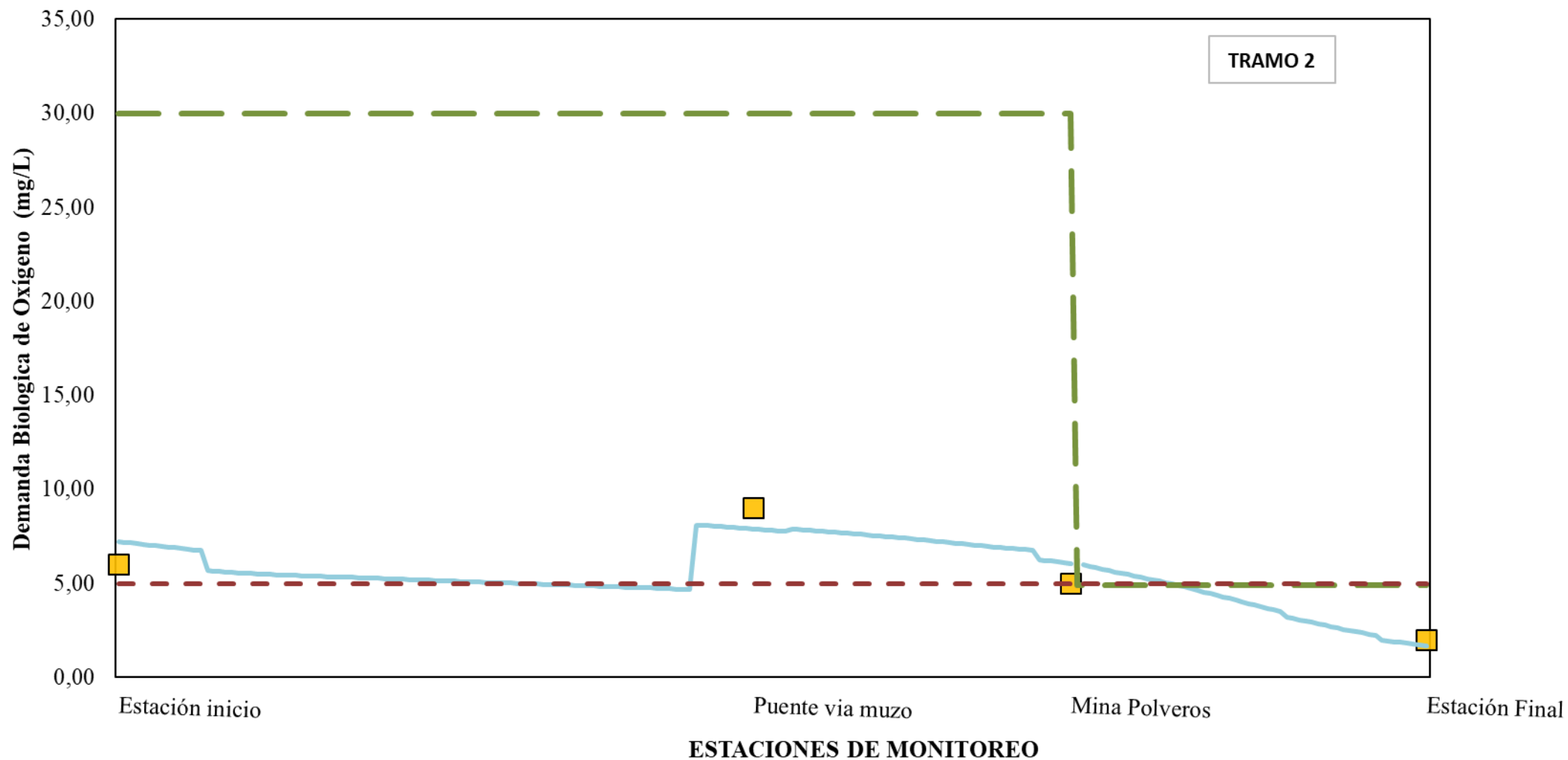
ESTADO DE CANTIDAD



ESTADO DE CALIDAD – DBO5

Comportamiento DBO

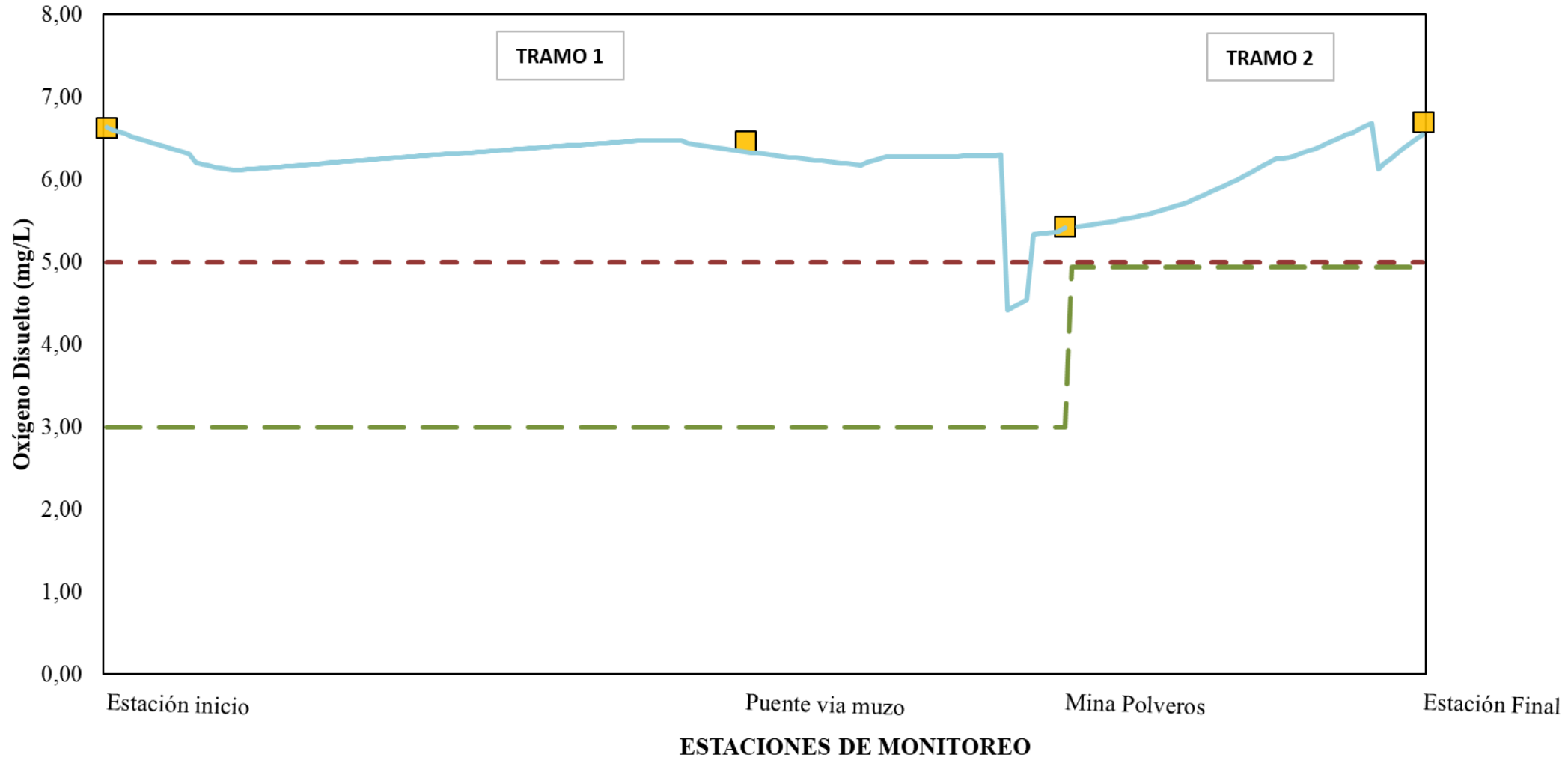
- Datos Observados DBO
- Modelación de Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Objetivo de Calidad Mediano plazo (2027)
- Objetivo de Calidad Largo Plazo (2037)



OXIGENO DISUELTO

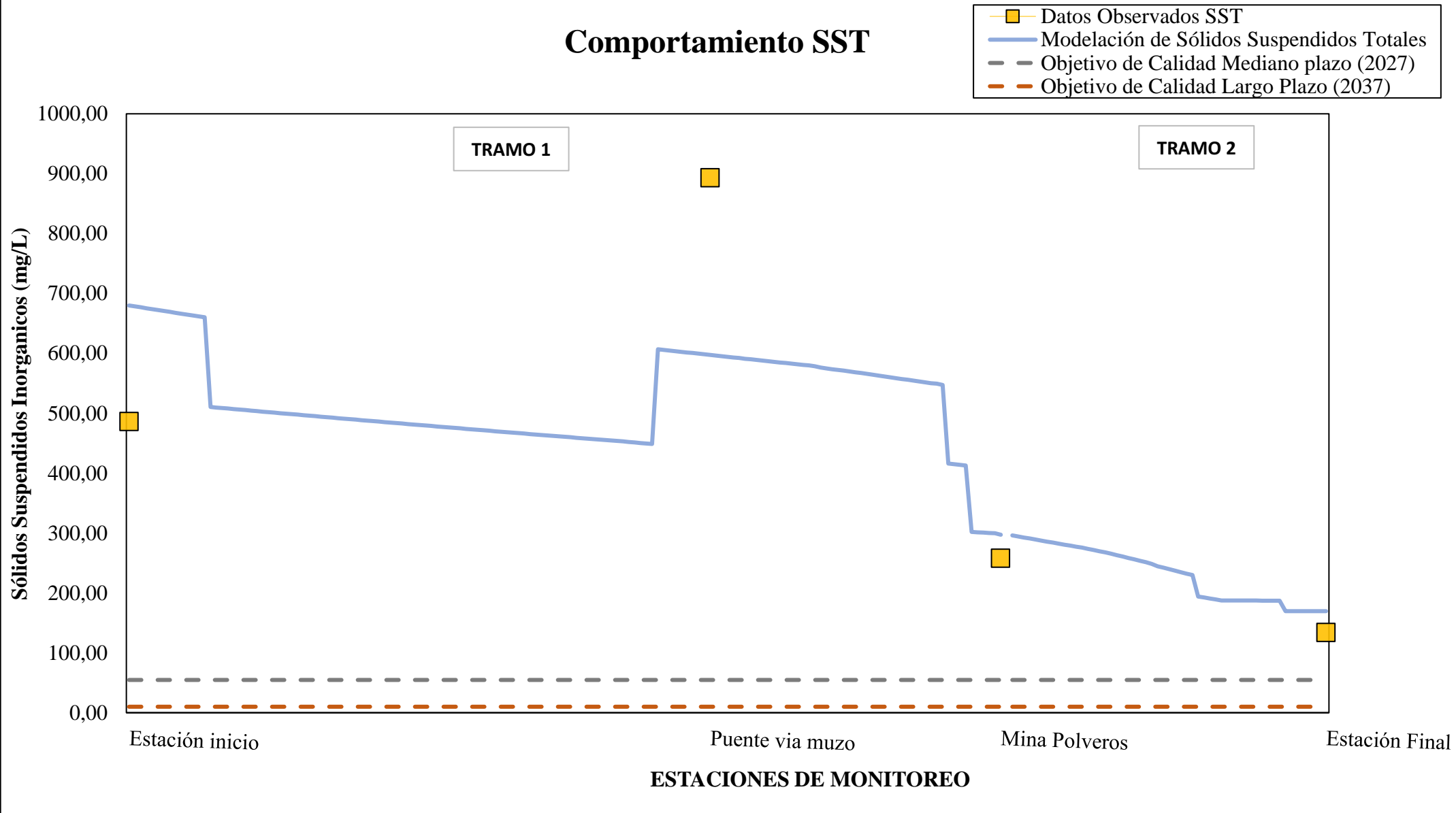
Comportamiento OD

- Datos Observados OD
- Modelación de Oxígeno Disuelto
- Objetivo de Calidad Mediano plazo (2027)
- Objetivo de Calidad Largo Plazo (2037)



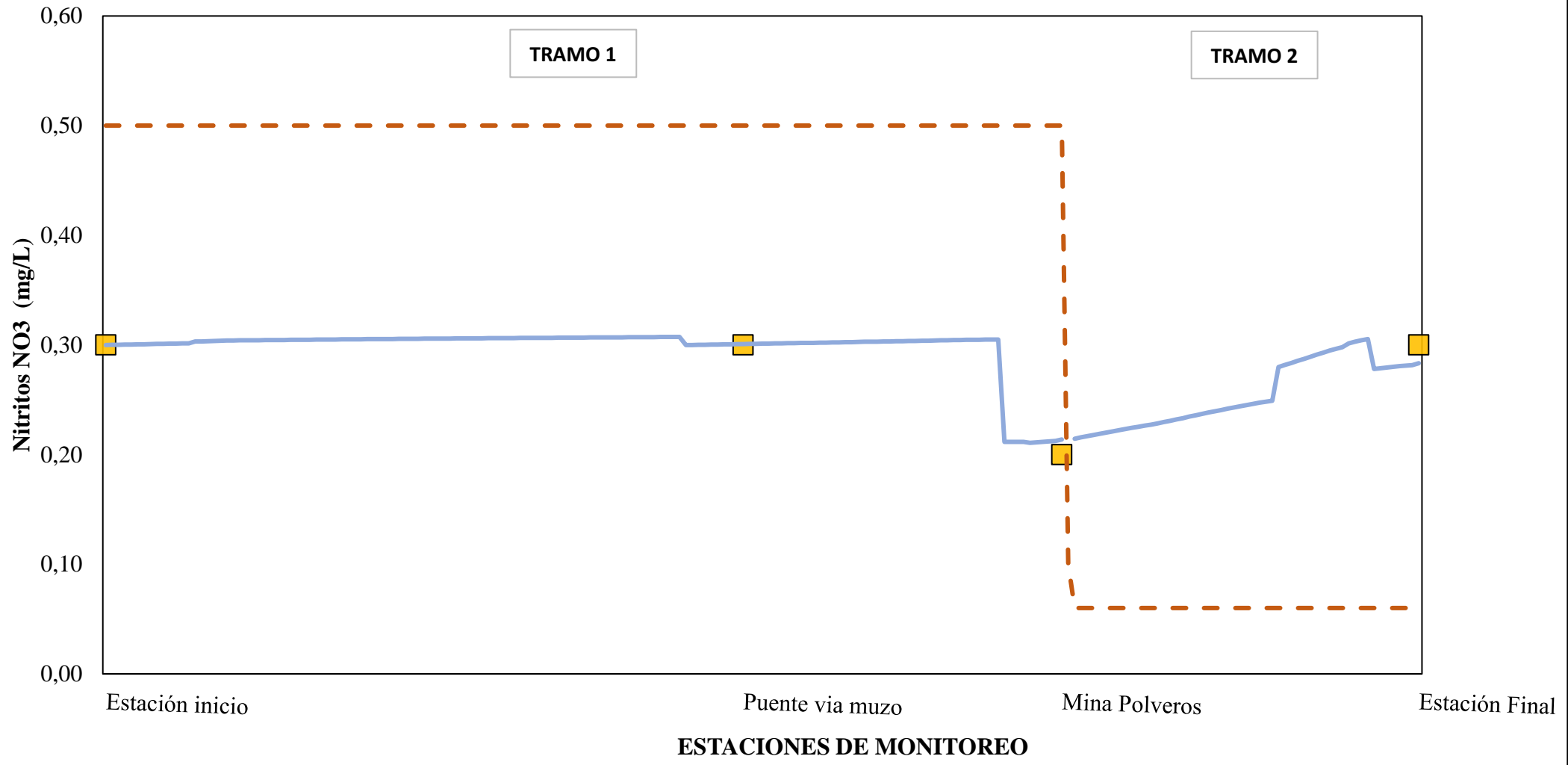
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES

Comportamiento SST

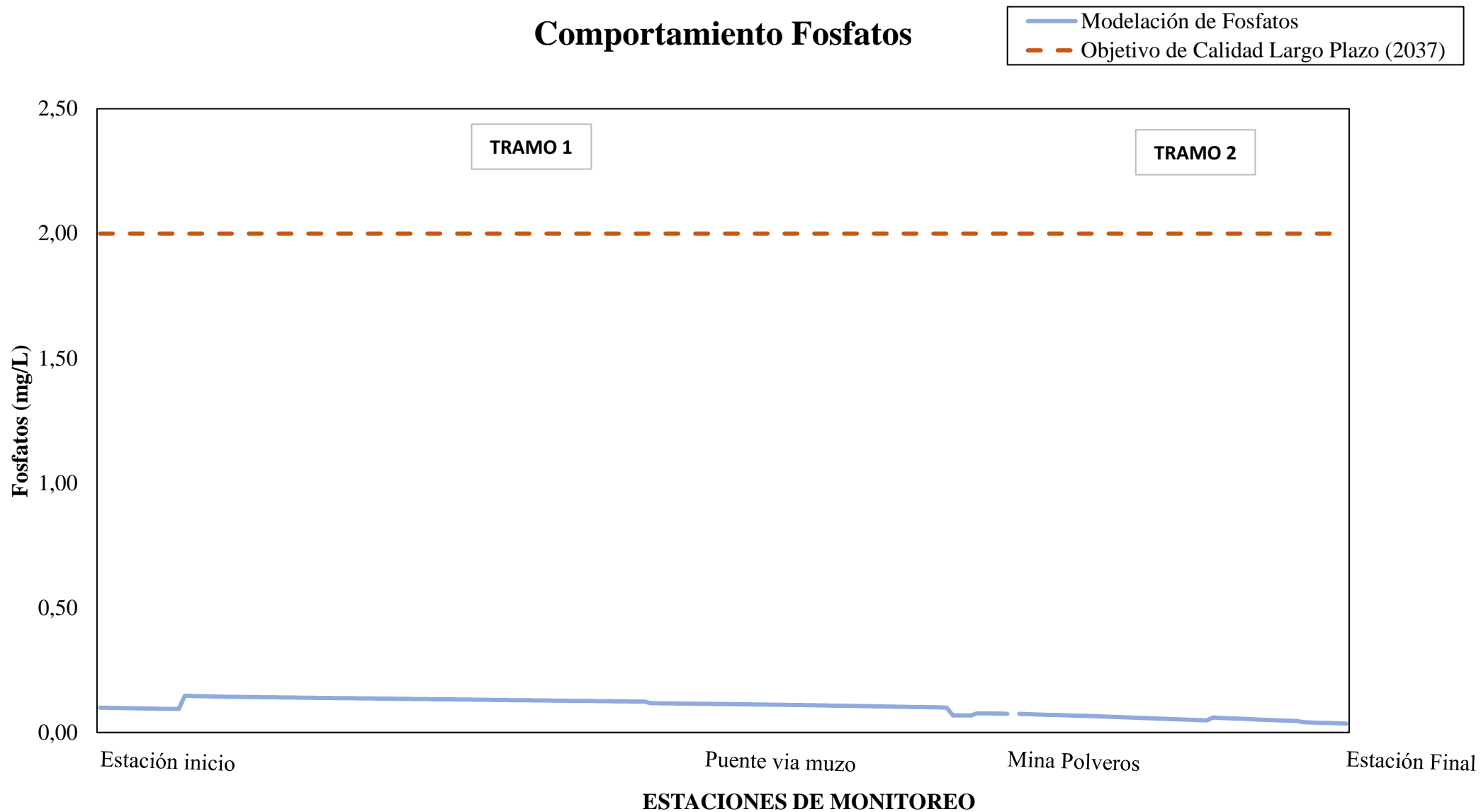


Comportamiento Nitritos

- Datos Observados NIT
- Modelación de Nitritos
- - - Objetivo de Calidad Largo Plazo (2037)

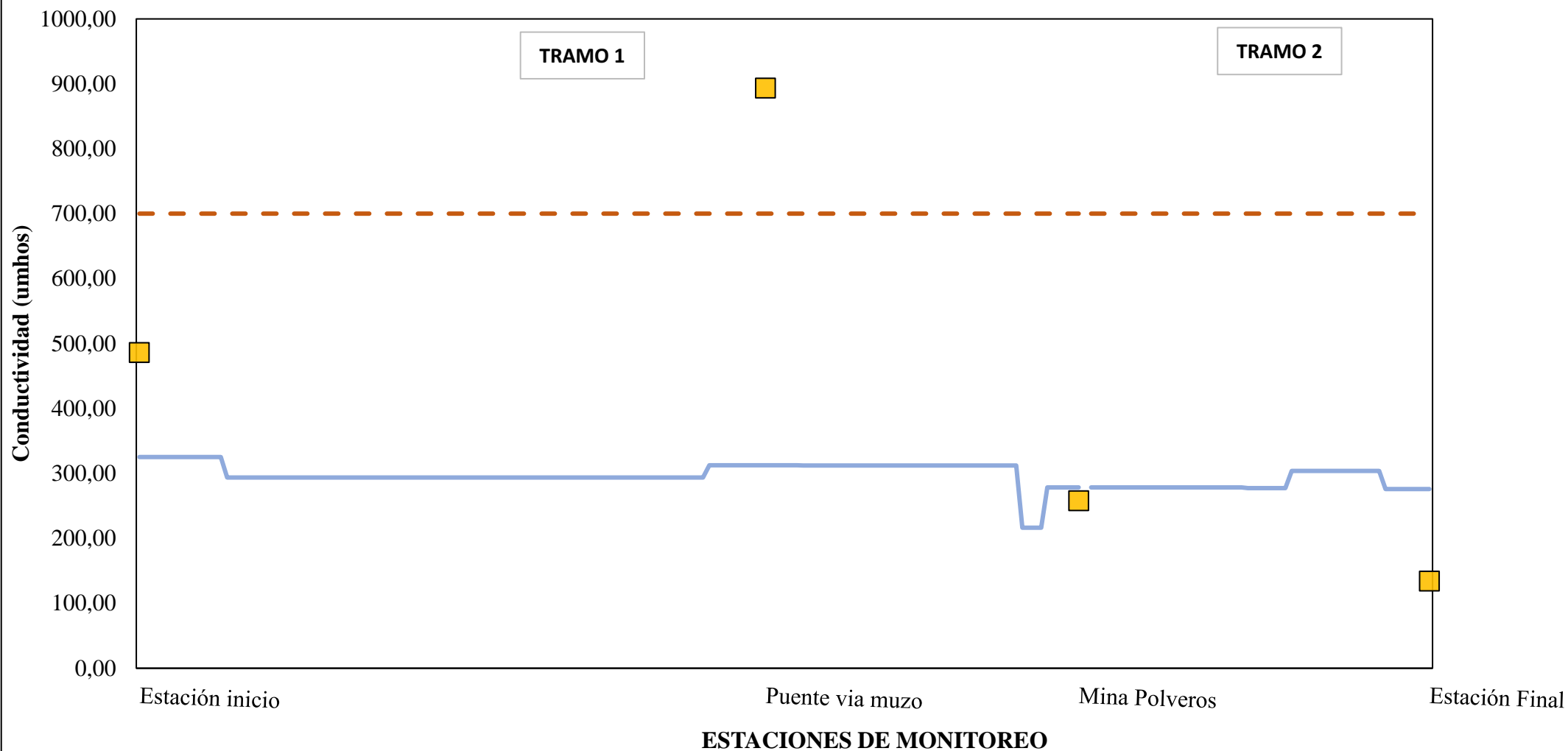


Comportamiento Fosfatos

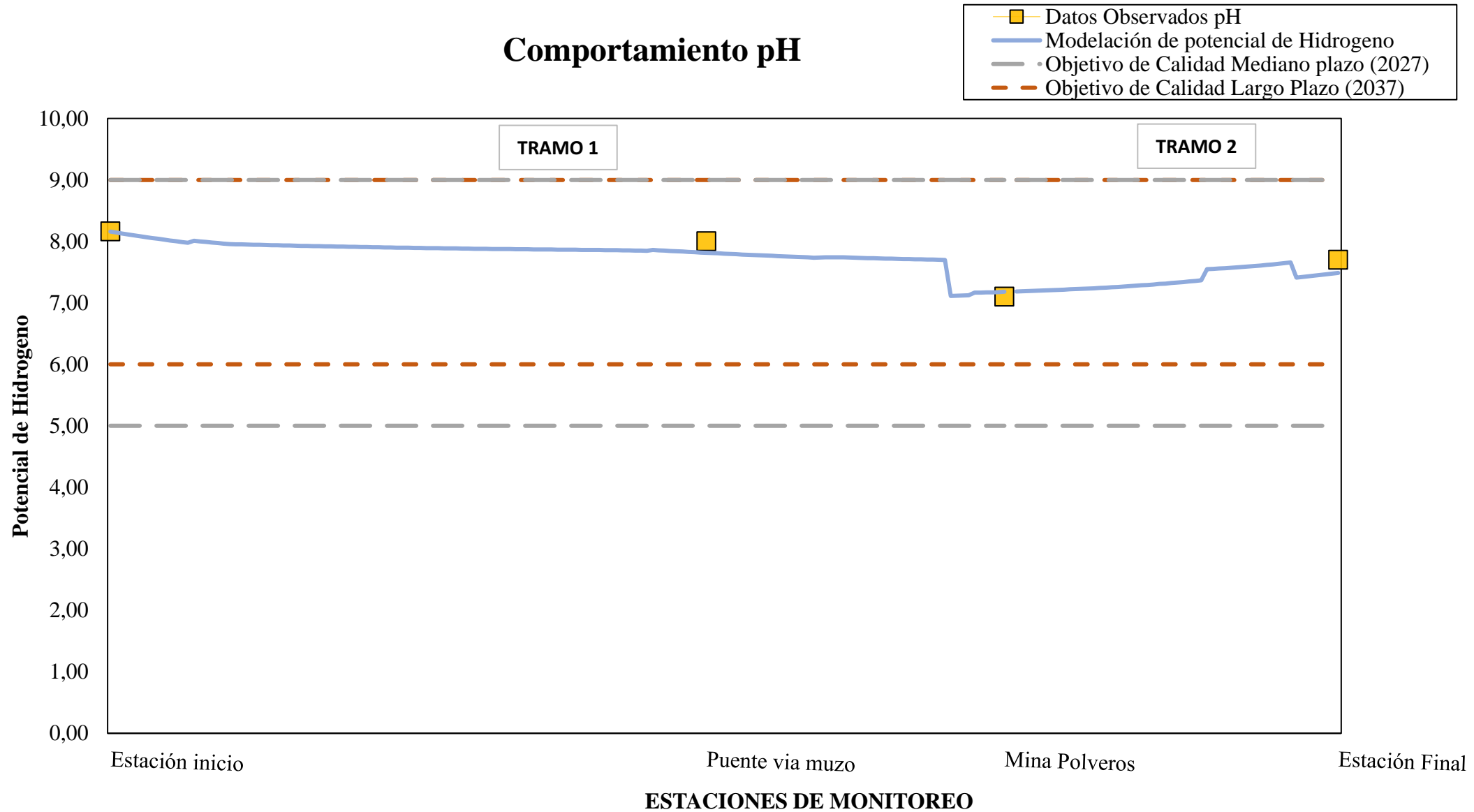


Comportamiento Conductividad

- Datos Observados Conductividad
- Modelación de Conductividad
- - - Objetivo de Calidad Largo Plazo (2037)



Comportamiento pH



HERRAMIENTAS PARA LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE META DE CARGA

Contaminante

M.G.C.C.

Decreto 1076 de 2015.
Artículo 2.2.9.7.3.1.



¿Qué es carga contaminante Cc?



Artículo 2.2.3.3.1.3 del Decreto 1076 de 2015:

“Carga Contaminante.
Es el producto de la concentración másica de una sustancia por el caudal volumétrico del líquido que la contiene determinado en el mismo sitio. Se expresa en unidades de masa sobre tiempo.”

DETERMINACIÓN DE CARGA CONTAMINANTE DIARIA (Artículo 2.2.9.7.2.1.)

$$C_c = Q \times C \times 0,0036 \times t$$

Donde:

C_c= Carga contaminante, en kilogramos por día (Kg/día)

Q= Caudal promedio de aguas residuales, en litros por segundo (L/s)

C= Concentración del elemento, sustancia contaminante, en miligramos por litro (mg/L)

0,0036 = Factor de conversión de unidades (de mg/s a kg/h)

t= Tiempo del vertimiento del usuario, en horas por día (h/día)

Métodos para estimar la carga contaminante de las sustancias DBO5 - SST

1

APORTES PER CÁPITA

Aportes per cápita - APC

Parámetro	Intervalo	Valor sugerido
DBO 5 días, 20°C, g/hab/día	25 - 80	50
Sólidos en suspensión, g/hab/día	30 - 100	50

Aspectos importantes para la aplicación del método.

- Población proyectada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE (2023, 2024, 2025, 2026 y 2027).



Resolución 0330 de 2017.

Sección 2, Artículo 169, Parágrafo 2, Tabla 24. Aportes per cápita para aguas residuales domésticas.

La carga contaminante se estima así:

$$Cc = \text{Población (hab)} \times \text{APC}$$

Ejemplo método APC

Proyección de población DANE

Año	Pob. (hab)	PPC DBO5 Kg/hab-día	PPC SST Kg/hab-día	Tiempo de descarga (d/año)	Carga Kg/año DBO ₅	Carga Kg/año SST	Remoción %	Vertimientos a eliminar
2023	5769	0,05	0,05	365	105.284,25	105.284,25	0	0
2024	5829	0,05	0,05	365	106.379,25	106.379,25	0	0
2025	5894	0,05	0,05	365	53.782,75	53.782,75	50	2
2026	5943	0,05	0,05	365	32.537,93	32.537,93	80	0
2027	5986	0,05	0,05	365	32.773,35	32.773,35	80	0

Carga Meta: si cumple se reduce el Factor Regional a 1

REGRESAR

Métodos para estimar la carga contaminante de las sustancias DBO5 - SST

2

Aporte por monitoreo APM

Cuando exista información de calidad del vertimiento, se debe estimar la carga contaminante con la siguiente expresión:

$$C_c = Q \times C \times 0,0036 \times t$$

Nota: es importante que los análisis se hayan ejecutado por laboratorios acreditados por el IDEAM.

Muestra representativa:
compuesta



Ejemplo método APM

Vertimiento	Caudal L/Seg	Concentración DBO5 mg/L	Concentración SST mg/L	Cc DBO5 Kg/día	Cc SST Kg/día
1	7,05	248	95	151,06	57,86
2	0,95	138	105	11,32	8,61
Suma	-	-	-	162,38	66,47

REGLA DE DECISIÓN

Parámetro	Población (hab)	Carga Kg/día	PPC kg/hab-día	PPC g/hab-día
DBO ₅	1.348	162,38	0,120	120,31
SST	1.348	66,47	0,049	49,31

¿Cumple con lo establecida en la norma?

NO

Parámetro	Intervalo	Valor sugerido
DBO 5 días, 20°C, g/hab/día	25 - 80	50
Sólidos en suspensión, g/hab/día	30 - 100	50

SI

Año Monitoreo: 2021
 $PPC = \text{Carga} / \text{Pob.}$

Es necesario determinar un aporte per cápita real

Ejemplo

Proyección de población DANE o PSMV formulación

Año	Población	PPC DBO5 Kg/hab-día	PPC SST Kg/hab-día	Tiempo de descarga (d/año)	Carga Kg/año DBO ₅	Carga Kg/año SST	Remoción %	Vertimientos a eliminar
2023	5769	0,080	0,049	365	168.454,80	103.178,57	0	0
2024	5829	0,080	0,049	365	170.206,80	104.251,67	0	0
2025	5894	0,080	0,049	365	86.052,40	52.707,10	50	1
2026	5943	0,080	0,049	365	52.060,68	31.887,17	80	0
2027	5986	0,080	0,049	365	52.437,36	32.117,88	80	0

Carga Meta: si cumple se reduce el Factor Regional a 1

[FORMULARIO](#)

Actividades Económicas

Vertimiento	(Q) Caudal L/Seg	(C) Concentración DBO5 mg/L	(C) Concentración SST mg/L	(t) Frecuencia de descarga h/día	Cc DBO5 Kg/día	Cc SST Kg/día
1	7,05	20	350	8	4,061	71,06
2	0,95	15	250		0,41	6,84
3	3,55	10	450		1,022	46,01
SUMA					5,494	123,9

1. Determina la carga contaminante con la ecuación: $Cc = Q \times C \times 0,0036 \times t$
2. Evalúa si está cumpliendo con los límites máximos permisibles de concentración.
3. Proyecta su propuesta en cumplimiento de la norma de vertimientos – Res 631 de 2015?

El proceso de metas busca que los usuarios se formalicen y obtengan el permiso de vertimiento.

Escenario de propuesta No.1

Vertimiento	(Q) Caudal L/Seg	(C) Concentración DBO5 mg/L	(C) Concentración SST mg/L	(t) Frecuencia de descarga h/día	Cc DBO5 Kg/día	Cc SST Kg/día
1	7,05	50	50	8	10,15	10,15
2	0,95	50	50		1,368	1,368
3	3,55	50	50		5,112	5,112
Suma	-	-	-		16,63	16,63

Escenario de propuesta No.2

Vertimiento	(Q) Caudal L/Seg	(C) Concentración DBO5 mg/L	(C) Concentración SST mg/L	(t) Frecuencia de descarga h/día	Cc DBO5 Kg/día	Cc SST Kg/día
1	7,05	20	30	8	4,061	6,091
2	0,95	20	30		0,547	0,821
3	3,55	20	30		2,045	3,067
Suma	-	-	-		6,653	9,979

RADICACIÓN DE PROPUESTAS

**1 Junio al
17 de Junio.**

*Podrán radicar la propuesta,
mediante:*

- ousuario@corpoboyaca.gov.co
- En la sede central o en la sede la Regional de Pauna de Corpoboyacá dirigido a la Subdirección Ecosistemas y Gestión Ambiental

CRONOGRAMA ASESORIA



MAYO 2022							JUNIO 2022						
Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb
1	2	3	4	5	6	7				1	2	3	4
8	9	10	11	12	13	14	5	6	7	8		10	11
15	16	17	18	19	20	21	12	13	14	15		17	18
22	23	24	25	26	27	28	19	20	21	22		24	25
29	30	31					26	27	28	29	30		

30calendario.com

HORARIOS

Mañana
7:00 – 8:30 am
8:30 – 10:00 am
10:00 – 11:30 am

Tarde
2:00 – 3:30 pm
3:30 – 5:00 pm
5:00 – 6:30 pm

*Se cuenta con 2 grupos de apoyo para las asesorías

*Correo: mcargacontaminante@corpoboyaca.gov.co



Para mayor información:

mcargacontaminante@corpoboyaca.gov.co

314 345 4423

Subdirección de Ecosistemas y Gestión Ambiental

Grupo Proyecto “Calidad Hídrica”

Supervisión:

Amanda Medina Bermúdez – Líder de Proceso
Juliana Mireya Camargo – Supervisor
Carlos Alberto Alfonso – Supervisor

Profesionales Técnicos:

Flor Yazmín Fuentes
Paola Andrea Hernández
Edixón Jahir Combariza
Nicolas Mojica Fonseca
Camila Naranjo Berdugo
Sandra Milena Torres



Gracias

Subdirección de Ecosistemas y
Gestión Ambiental



Corpoboyacá