

La Paz, 25 FEB 2025

MMAYA/VRHR/ 0261 /2025

Señor:
P. Freddy del Villar Zuñiga
Director Ejecutivo de Caritas - Coroico
PASTORAL SOCIAL CARITAS COROICO
Dir. Calle Sagarnaga S/N, Coroico
Teléfonos: 74074374
Coroico - La Paz. -

**REF: REMISIÓN DE RESULTADOS DEL
MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DE LA
CUENCA COROICO**

De mi mayor consideración:

Como es de conocimiento, el Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR), a través de la Unidad de Planificación Hídrica y Calidad de Aguas (UPHCA), en el marco de la Ley N° 1333 de Medio Ambiente y su Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), viene realizando y apoyando los monitoreos de cuerpos de agua superficiales a nivel nacional con el fin de determinar la calidad de agua en las diferentes cuencas.

Habiéndose realizado el monitoreo de calidad de aguas, de la cuenca Coroico en coordinación con la Pastoral Social Caritas Coroico. Al respecto se remite los resultados obtenidos en el informe MMAYA-VRHR-DGCRH-UPHCA-0039-INF/25, del monitoreo In situ, resultados de laboratorio y su respectiva interpretación, para las acciones pertinentes conforme a sus atribuciones establecidas en el Capítulo II; Artículo 10, según el RMCH.

Con este Motivo Saludo a usted con las consideraciones más distinguidas.


Ing. Eduardo Toromayo Terán
VICEMINISTRO DE RECURSOS
HÍDRICOS Y RIEGO
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

C.c. Arch.
ETT/DERC/RJVR/sbqc

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

INFORME TÉCNICO
MMAYA-VRHR-DGCRH-UPHCA-0039-INF/25
MMAYA/2025-01166

A: Eduardo Toromayo Teran
Viceministro de Recursos Hídricos y Riego


Vía: Daniel Ernesto Rodríguez Clavijo
**DIRECTOR GENERAL DE CUENCAS
Y RECURSOS HÍDRICOS**

Regina Jackeline Velasco Rojas
**JEFA DE UNIDAD DE PLANIFICACION
HIDRICA Y CALIDAD DE AGUAS**


De: Silvia Beatriz Quenallata Costas
**PROFESIONAL RESPONSABLE
EN CALIDAD DE AGUAS**

Ref.: **INFORME DE MONITOREO DE LA CALIDAD HÍDRICA DE LA CUENCA DEL
RIO COROICO, REALIZADO EN EL DEPARTAMENTO DE LA PAZ.**


Fecha: La Paz, 03 de febrero 2025



Ing. Daniel E. Rodríguez Clavijo
DIRECTOR GENERAL DE CUENCAS
Y RECURSOS HÍDRICOS
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA



Regina J. Velasco Rojas
JEFA DE UNIDAD PLANIFICACION
HIDRICA Y CALIDAD DE AGUA
MINISTERIO DE RECURSOS HIDRICOS Y RIEGO
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA



Ing. Silvia Beatriz Quenallata Costas
PROFESIONAL RESPONSABLE EN CALIDAD DE AGUAS
VICEMINISTERIO DE RECURSOS HIDRICOS Y RIEGO
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

Para su consideración.

En cumplimiento al PPRH se procedió a realizar la campaña de monitoreo de calidad Hídrica de la cuenca del río Coroico, ubicada en el Departamento de La Paz, en este sentido se describe el presente informe:

1 ANTECEDENTES

El Viceministerio de Recursos Hídricos y Riego (VRHR) viene encarando diferentes acciones que tienen que ver con el uso, aprovechamiento y conservación de los recursos hídricos superficiales y subterráneos en todos sus estados, con los diferentes niveles de estado en las tres macro cuencas, en este sentido bajo el mismo lineamiento, el VRHR cuenta con un nuevo Plan Plurinacional de Recursos Hídricos (PPRH). En el marco del Programa de Digitalización y Monitoreo Continuo del Agua, a través de su componente 3: Monitoreo del agua en tiempo real para la productividad y sostenibilidad del sistema, se permite cruzar las variables superficiales y la de los reservorios de agua, integrando a los diferentes nodos, de manera que con esta información se puedan generar los modelos hidrológicos base para la planificación nacional, entendiendo esta información como la base para comprender la naturaleza, se concentra en el monitoreo de la cantidad y calidad de agua, tanto superficial como de los diferentes reservorios, de manera que se pueda conocer el potencial de uso de cualquiera de estos, que más

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

adelante derivarán en acciones necesarias para poder mejorar el estado de los cuerpos de agua.

De esta manera se busca garantizar la realización de campañas de monitoreo en todo el Estado y ampliar las redes de monitoreo considerando que, por las diferentes presiones, la cantidad de cuerpos de agua propensos a ser contaminados aumenta, en este entendido se pretende incrementar la cantidad de Sistemas de Monitoreo - SIMOVH incrementando considerablemente la cantidad de datos para poder realizar un mejor cálculo del índice de calidad del agua.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de calidad hídrica del Sistema de Monitoreo y Vigilancia Hídrica (SIMOVH) en la Cuenca del río Coroico, perteneciente a la Macrocuena Amazonas, en coordinación con la Pastoral social Caritas Coroico.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Obtener los resultados de parámetros básicos determinados in situ, y los resultados analizados en laboratorio.
- Evaluar el comportamiento de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial y comparar los resultados con los Límites Permisibles conforme establece el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) de la Ley 1333.

3 PARTICIPANTES Del MONITOREO De CALIDAD de HÍDRICA

3.1 DETALLE Y NÚMERO DE PARTICIPANTES

El detalle del personal que participó en el levantamiento de datos de Insitu y recolección de muestras para laboratorio de la gestión 2023.

Tabla 1. Participantes en el Monitoreo de Calidad Hídrica – CUENCA COROICO

| MONITOREO DE CALIDAD HÍDRICA – CUENCA COROICO | |
|--|------------------------------------|
| Sistema de Monitoreo y Vigilancia Hídrica (SIMOVH): COROICO | |
| Fechas: 12 al 16 de Julio de 2023 | |
| Nombres y Apellidos | Cargo/Institución |
| Luis Alberto Ríos Mancilla | Técnico VI – Técnico Químico DGCRH |
| Freddy Flores Figueroa | Pastoral Social Caritas - Coroico |
| Gerrit Jan Schot | Pastoral Social Caritas - Coroico |

VRHR-UPHCA, 2025

El detalle del personal que participó en el levantamiento de datos de Insitu y recolección de muestras para laboratorio de la gestión 2024.

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

Tabla 2. Participantes en el Monitoreo de Calidad Hídrica – CUENCA COROICO

| MONITOREO DE CALIDAD HÍDRICA – CUENCA COROICO | |
|---|------------------------------------|
| Sistema de Monitoreo y Vigilancia Hídrica (SIMOVH): COROICO | |
| Fechas: 2 al 6 diciembre 2024 | |
| Nombres y Apellidos | Cargo/Institución |
| Luis Alberto Ríos Mancilla | Técnico VI – Técnico Químico DGCRH |
| Ivan Riveros Cruz | Pastoral Social Caritas - Coroico |
| Gerrit Jan Schot | Pastoral Social Caritas - Coroico |

VRHR-UPHCA, 2025

4 DESARROLLO DEL MONITOREO

4.1 PARÁMETROS Y MÉTODOS DE MEDICIÓN

- **Parámetros medidos in situ**

En cada punto de la red establecida en el SIMOVH, se determinó el valor de los parámetros básicos, detallados en la Tabla 2, con los equipos portátiles: multiparamétrico y turbidímetro

Tabla 3. Descripción y metodología de medición de parámetros medidos in situ

| PARÁMETRO | UNIDAD | METODOLOGÍA O TÉCNICA USADA |
|-------------------------|--------|---|
| Conductividad eléctrica | µS/cm | Norma USP 645: celda de epoxy/ grafito, sonda de conductividad de 4 electrodos |
| Oxígeno Disuelto | % Sat | ASTM D888-05 Método C: sonda de oxígeno disuelto óptica RDO, basada en luminiscencia. |
| pH | - | Norma USP 791: Electrodo combinado de pH/ATC |
| Temperatura | °C | Electrodo combinado de pH/ATC |
| Turbidez | NTU | EPA 180.1 e ISO 7027: Determinación de Turbidez por Nefelometría |

VRHR-UPHCA, 2025

- **Parámetros determinados en laboratorio**

El laboratorio contratado para la determinación de los parámetros básicos, constituyentes inorgánicos metálicos, constituyentes inorgánicos no metálicos, constituyentes orgánicos y constituyentes biológicos, fue el Laboratorio PCB AMBIENTAL S.R.L. Los parámetros y los métodos por los cuales fueron analizados se detallan en la Tabla 3.

Tabla 4. Descripción y metodología de medición de parámetros analizados en Laboratorio PCB AMBIENTAL S.R.L. 2023

| | PARÁMETRO | UNIDAD | MÉTODO O TÉCNICA UTILIZADA |
|--------------------|-----------------------------|--------|----------------------------|
| PARÁMETROS BÁSICOS | Sólidos disueltos totales | mg/l | Método Gravimétrico |
| | Sólidos suspendidos totales | mg/l | Método Gravimétrico |

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

| | | | |
|--|---------------------|------------|-------------------------------------|
| | Sólidos suspendidos | mg/l | Método Gravimétrico |
| CONSTITUYENTES INORGÁNICOS NO METÁLICOS | Aluminio | mg/l | Espectrometría de absorción atómica |
| | Arsénico | mg/l | Espectrometría de absorción atómica |
| | Cadmio | mg/l | Espectrometría de absorción atómica |
| | Calcio | mg/l | Espectrometría de absorción atómica |
| | Magnesio | mg/l | Volumétrico EDTA |
| | Mercurio | mg/l | Plasma Acoplada Inductiva (ICP-MS) |
| | Plomo | mg/l | Espectrometría de absorción atómica |
| | Sodio | mg/l | Espectrometría de absorción atómica |
| | Fosfato | mg/l | Espectrofotometría UV-Vis |
| | Sulfuros | mg/l | Método Yodometrico |
| | Sulfatos | mg/l | Método Nefelométrico |
| CONSTITUYENTES ORGÁNICOS AGREGADOS | Aceites y Grasas | mg/l | Método Gravimétrico |
| | DBO5 | mg/l | Incubación 5 días |
| | DQO | mg/l | Espectrofotometría UV-Vis |
| CONSTITUYENTES MICROBIOLÓGICOS | Coliformes | NMP/100 ml | Número más Probable |

VRHR-UPHCA, 2025

Tabla 5. Descripción y metodología de medición de parámetros analizados en Laboratorio SPECTROLAB 2024

| | PARÁMETRO | UNIDAD | MÉTODO O TÉCNICA UTILIZADA |
|--|-----------------------------|--------|----------------------------|
| PARÁMETROS BÁSICOS | Sólidos disueltos totales | mg/l | ASTM2540 C |
| | Sólidos suspendidos totales | mg/l | DIN 38409 T9 |
| | Sólidos suspendidos totales | mg/l | DIN 38409 H1 |
| CONSTITUYENTES INORGÁNICOS METÁLICOS METALOIDES Y | Cadmio | mg/l | ASTM-3557-12 A |
| | Mercurio | mg/l | ASTM D 3223-02 |
| | Plomo | mg/l | ASTM-3559-15A |
| CONSTITUYENTES INORGÁNICOS NO METÁLICOS | Amoniaco | mg/l | ASTM D 1426-03 |
| | Cloruros | Mg/l | ASTM D 512-04B |
| | Fosfato | mg/l | EPA 365.2 |

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

| | | | |
|---|--------------------|---------------|-------------------|
| | Nitratos | mg/l | DIN 38405 T10 mod |
| | Nitritos | mg/l | DIN 38405 T10 mod |
| | Nitrógeno Total | mg/l | ASTM 3590-02 |
| | Sulfuros | mg/l | ASTM D 516-02 |
| | Sulfatos | mg/l | EPA 376.2 |
| CONSTITUYENTES ORGÁNICOS AGREGADOS | Aceites y Grasas | mg/l | EPA 1664 A |
| | DBO5 | mg/l | DIN 38409 T 51mod |
| | DQO | mg/l | ASTM D 1252-00 |
| | Detergentes | mg/l | DIN 38409 H23-1 |
| CONSTITUYENTES MICROBIOLÓGICOS | Coliformes Fecales | NMP/100 ml | SM 9221B |

VRHR-UPHCA, 2025

4.2 PUNTOS DE MONITOREO

En la Tabla 4 y Figura 1, se muestran los puntos de monitoreo en los cuales se realizó la medición de parámetros in situ y se hizo la toma de muestras de agua:

Tabla 6. Puntos de monitoreo – Cuenca Coroico, época de estiaje 2023

| Ubicación geográfica | | | | | | |
|----------------------|-----------|--------------------------------------|-----------|--------|---------|------|
| No | Código | Nombre de la estación | Municipio | Este | Norte | Zona |
| 1 | CR-HUA-01 | 100 m arriba de puente Huarinilla | Coroico | 624139 | 8208225 | 19K |
| 2 | CR-SIÑ-01 | 50 m de la cancha de Chairo | Coroico | 624462 | 8208114 | 19K |
| 3 | CR-HUA-02 | 50 m puente Chitia Chacobamba | Coroico | 633224 | 8209007 | 19K |
| 4 | CR-YOL-01 | 100 m puente Yolosa | Coroico | 634676 | 8204994 | 19K |
| 5 | CR-SJU-01 | 50 m arriba puente Rio San Juan | Coroico | 635029 | 8203728 | 19K |
| 6 | ZO-ZON-03 | 80 m arriba del puente colgante | La Paz | 621045 | 8235053 | 19K |
| 7 | CR-SU-01 | Rio coroico río Suapi 100 m arriba | Coroico | 629372 | 8217556 | 19K |
| 8 | CR-SBR-01 | 80 m arriba del puente Santa Barbara | Coroico | 637137 | 8213394 | 19K |
| 9 | CR-CHO-01 | 50 m arriba del puente Alto Choro | Caranavi | 647088 | 8225696 | 19K |
| 10 | CR-COR-01 | 30 m arriba del puente San Pedro | Caranavi | 648274 | 8229423 | 19K |
| 11 | CR-QCA-01 | 20 m del puente Leon | Caranavi | 651044 | 8230464 | 19K |
| 12 | CR-CAJ-01 | Garganta de la cascada Cajones | Caranavi | 651049 | 8230441 | 19K |
| 13 | YA-TAY-01 | 200 m debajo de la PTAR | Caranavi | 662683 | 8237645 | 19K |
| 14 | CR-COR-03 | 200 m debajo del puente San Isidro | Caranavi | 652717 | 8246613 | 19K |
| 15 | YA-YAR-01 | 300 m arriba del puente san Yara | Caranavi | 655480 | 8247940 | 19K |
| 16 | BR-BRO-01 | 20 m debajo del puente Broncini | Caranavi | 645219 | 8252663 | 19K |
| 17 | ZO-ZON-01 | Parcela del Sr. Enrique Quiroga | La Paz | 641461 | 8256629 | 19K |
| 18 | CR-COR-06 | 1 km de Alcoche sobre rio Coroico | Caranavi | 641471 | 8258743 | 19K |
| 19 | CR-COR-09 | 30 m debajo de puente Coroico | Guanay | 624330 | 8285036 | 19K |
| 20 | YO-YOL-01 | 50 m pahuichis turísticos | Guanay | 628958 | 8277431 | 19K |

VRHR-UPHCA, 2025

Tabla 7. Puntos de monitoreo – Cuenca Coroico, época de avenida 2024

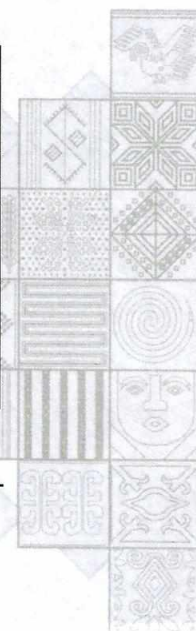
| Ubicación geográfica | | | | | | |
|----------------------|-----------|--------------------------------------|-----------|--------|---------|------|
| No | Código | Nombre de la estación | Municipio | Este | Norte | Zona |
| 1 | CR-HUA-01 | 70 m arriba de puente Huarinilla | Coroico | 624131 | 8208239 | 19 K |
| 2 | CR-SIÑ-01 | Cancha de chairo | Coroico | 624469 | 8208118 | 19 K |
| 3 | CR-HUA-02 | 50 m puente Chitia Chacobamba | Coroico | 633581 | 8209081 | 19 K |
| 4 | CR-YOL-01 | 100 m puente Yolosa | Coroico | 635017 | 8203745 | 19 K |
| 5 | CR-SJU-01 | 50 m arriba puente Rio San Juan | Coroico | 634889 | 8203736 | 19 K |
| 6 | CR-SBR-01 | 80 m arriba del puente Santa Barbara | Coroico | 637112 | 8216417 | 19 K |
| 7 | CR-CHO-01 | 50 m arriba del puente Alto Choro | Caranavi | 646992 | 8225693 | 19 K |
| 8 | CR-COR-01 | 30 m arriba del puente San Pedro | Caranavi | 648287 | 8229412 | 19 K |
| 9 | CR-QCA-01 | 20 m del puente Leon | Caranavi | 651073 | 8230483 | 19 K |
| 10 | CR-CAJ-01 | Garganta de la cascada Cajones | Caranavi | 652314 | 8232597 | 19 K |
| 11 | YA-TAY-01 | 200 m debajo de la PTAR | Caranavi | 658183 | 8242059 | 19 K |
| 12 | CR-COR-03 | 200 m debajo del puente San Isidro | Caranavi | 652805 | 8246245 | 19 K |

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

Calle Potosí esq. Ayacucho N° 438, Casa Grande del Pueblo, Piso 18

Av.14 de Septiembre N° 5397, esq. Calle 8 de Obrajes

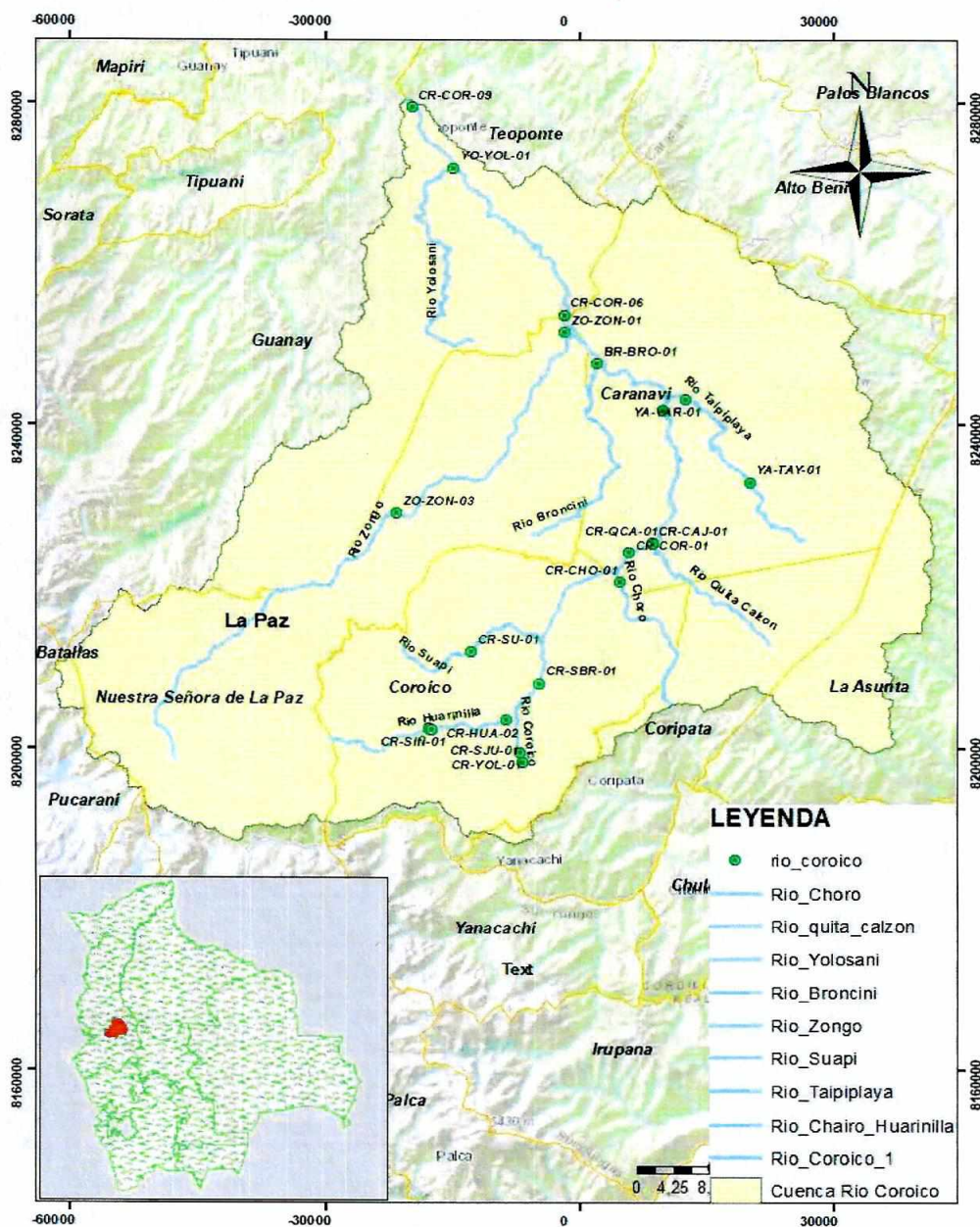
Teléfonos: 591-2-2119966, 2118582

www.mmaya.gob.bo


| | | | | | | |
|----|-----------|-----------------------------------|----------|--------|---------|------|
| 13 | YA-YAR-01 | 300 m arriba del puente san Yara | Caranavi | 655462 | 8247938 | 19 K |
| 14 | BR-BRO-01 | 20 m debajo del puente Broncini | Caranavi | 645278 | 8255569 | 19 K |
| 15 | ZO-ZON-01 | Parcela del Sr. Enrique Quiroga | La Paz | 641998 | 8256520 | 19 K |
| 16 | CR-COR-06 | 1 km de Alcoche sobre río Coroico | Caranavi | 641437 | 8258552 | 19 K |
| 17 | CR-COR-09 | 30 m debajo de puente Coroico | Guanay | 624384 | 8285009 | 19 K |
| 18 | YO-YOL-01 | 50 m pahuichis turísticos | Guanay | 628960 | 8277398 | 19 K |

VRHR-UPHCA, 2025

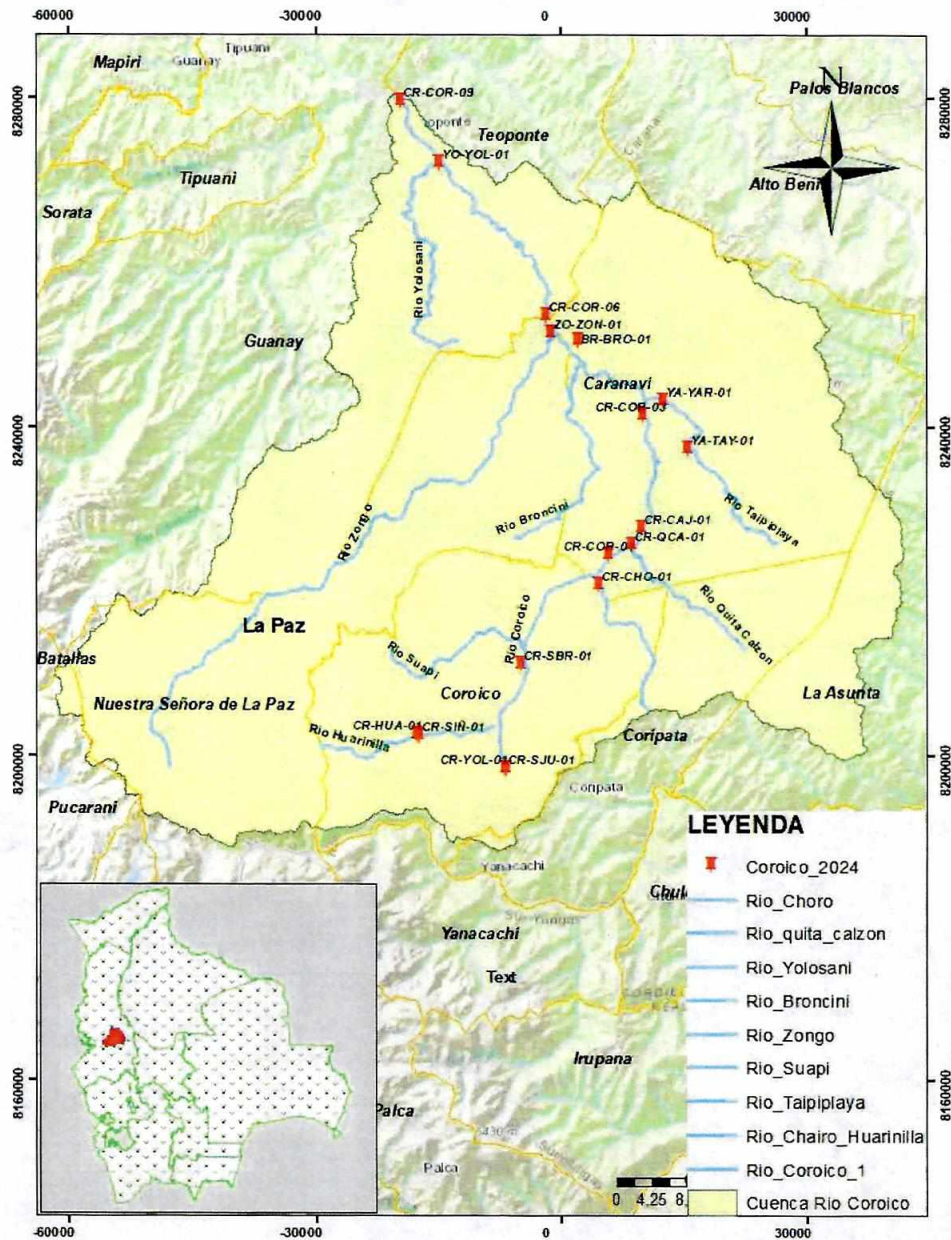
Figura 1. Ubicación de los puntos de monitoreo – Cuenca Coroico 2023



"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

VRHR-UPHCA, 2025

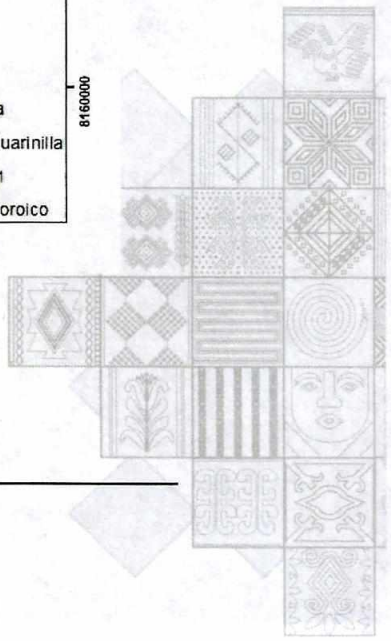
Figura 2. Ubicación de los puntos de monitoreo – Cuenca Coroico 2024



VRHR-UPHCA, 2025

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

Calle Potosí esq. Ayacucho N° 438, Casa Grande del Pueblo, Piso 18
Av.14 de Septiembre N° 5397, esq. Calle 8 de Obrajes
Teléfonos: 591-2-2119966, 2118582
www.mmaya.gob.bo



5 RESULTADOS DE LA MEDICIÓN IN SITU DE PARÁMETROS BÁSICOS Y LABORATORIO

El VRHR cuenta con una base de datos en Excel, por el cual se determina qué parámetros se encuentran dentro o fuera de los límites permisibles de calidad hídrica. El modo de uso de esta base de datos es sencillo, pues solo es necesario llenar las filas y columnas con los resultados del monitoreo de calidad hídrica, y los cuadros con valores numéricos se pintan de acuerdo a los colores mostrados en la Tabla 5.

Los criterios de evaluación utilizados en la base de datos se enmarcan en el Reglamento en Materia en Contaminación Hídrica de la Ley de Medio Ambiente N° 1333, de acuerdo a los valores del Cuadro N° A-1 del Anexo A: "Valores Máximos Admisibles de Parámetros en Cuerpos Receptores".

Tabla 8. Lineamientos para la clasificación de cuerpos de aguas, en relación con su aptitud de uso

| | |
|------------------------|---|
| CLASE A | Aguas naturales de máxima calidad, que la habilita como agua potable para consumo humano sin ningún tratamiento previo, o con simple desinfección bacteriológica en los casos necesarios verificados por laboratorio. |
| CLASE B | Aguas de utilidad general, que para consumo requieren tratamiento físico y desinfección bacteriológica. |
| CLASE C | Aguas de utilidad general, que para ser habilitadas para consumo humano requieren tratamiento físico – químico completo y desinfección bacteriológica. |
| CLASE D | Aguas de calidad mínima, que, para consumo humano, en los casos extremos de necesidad pública, requieren un proceso inicial de pre - sedimentación, pues pueden tener una elevada turbiedad por elevado contenido de sólidos en suspensión y luego tratamiento físico – químico completo y desinfección bacteriológica especial contra huevos y parásitos intestinales. |
| FUERA DE LÍMITE | Aguas de calidad crítica |

Fuente: Capítulo III, Artículo 4: Reglamento en Materia en Contaminación Hídrica de la Ley de Medio Ambiente N° 1333

Para la determinar la calidad hídrica de la Cuenca Coroico, se hizo uso de esta base de datos, llenando los resultados de la medición in situ y los resultados enviados por los laboratorios PCB AMBIENTAL S.R.L. y SPECTROLAB.

➤ PARÁMETROS BÁSICOS

Tabla 9. Resultados de la medición de parámetros básicos – Cuenca Coroico 2023

| DATOS GENERALES | | | PARÁMETROS BÁSICOS | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|------------------|--------------------|--------|-----|------|-------|-------|----|------|
| Código | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | CE | OD | pH | SDT | SSed | SST | T | Turb |
| | | | µS/cm | %Sat. | - | mg/L | mL/L | mg/L | °C | NTU |
| CR-HUA-01 | 12/06/2023 | 11:30 | 20 | 102,52 | 7,2 | 22 | <0,30 | <10,0 | 16 | 1,3 |
| CR-SIÑ-01 | 12/06/2023 | 12:30 | 26 | 100 | 6,9 | 15 | <0,30 | <10,0 | 18 | 19,8 |
| CR-HUA-02 | 12/06/2023 | 14:05 | 23 | 102 | 7,3 | 29 | <0,30 | 12 | 20 | 2 |
| CR-YOL-01 | 12/06/2023 | 15:45 | 42 | 100 | 7,6 | 29 | <0,30 | 21 | 19 | 3,58 |
| CR-SJU-01 | 12/06/2023 | 16:40 | 98 | 100 | 7,7 | 52 | <0,3 | 21 | 19 | 7 |

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

| | | | | | | | | | | |
|-----------|------------|-------|-------|---------|-----|----|------|-----|------|-------|
| ZO-ZON-03 | 13/06/2023 | 11:30 | 24 | 100 | 6,9 | 15 | <0,3 | 17 | 18 | 2,24 |
| CR-SU-01 | 13/06/2023 | 15:24 | 12 | 101 | 7,0 | 10 | <0,3 | <10 | 17 | 1 |
| CR-SBR-01 | 13/06/2023 | 17:17 | 59 | 100 | 7,2 | 34 | <0,3 | 21 | 18 | 3 |
| CR-CHO-01 | 14/06/2023 | 08:53 | 20,24 | 104,925 | 6,4 | 17 | <0,3 | <10 | 16,5 | 1,005 |
| CR-COR-01 | 14/06/2023 | 10:08 | 26 | 101 | 6,6 | 20 | <0,3 | <10 | 18 | 3 |
| CR-QCA-01 | 14/06/2023 | 12:27 | 27 | 100 | 5,6 | 17 | <0,3 | 11 | 19 | 1 |
| CR-CAJ-01 | 14/06/2023 | 12:55 | 11 | 100 | 6,2 | 10 | <0,3 | <10 | 16 | 2 |
| YA-TAY-01 | 14/06/2023 | 14:55 | 47 | 99 | 6,9 | 29 | <0,3 | 26 | 20 | 2 |
| CR-COR-03 | 14/06/2023 | 16:42 | 36,91 | 101 | 7,0 | 24 | <0,3 | <10 | 19 | 3 |
| YA-YAR-01 | 15/06/2023 | 08:50 | 72,53 | 102 | 7,3 | 37 | <0,3 | 27 | 18 | 2 |
| BR-BRO-01 | 15/06/2023 | 10:56 | 41,88 | 100 | 5,3 | 29 | 0,6 | 25 | 21 | 1374 |
| ZO-ZON-01 | 15/06/2023 | 13:55 | 30,65 | 100 | 6,1 | 23 | <0,3 | 37 | 19 | 34 |
| CR-COR-06 | 15/06/2023 | 17:35 | 42,32 | 100 | 6,7 | 37 | <0,3 | 36 | 19,3 | 53,85 |
| CR-COR-09 | 16/06/2023 | 08:15 | 45,89 | 100,38 | 6,9 | 35 | <0,3 | 41 | 19 | 159 |
| YO-YOL-01 | 16/06/2023 | 10:00 | 17 | 102 | 6,8 | 12 | <0,3 | 36 | 19 | 5,21 |

VRHR-UPHCA, 2025

En la tabla, se puede observar que todos los valores de Potencial de Hidrogeno (pH), se encuentran dentro los límites permisibles para Clase A, a excepción de los puntos CR-QCA-01 y BR-BRO-01, esto puede deberse a las actividades obras y proyectos que se encuentran en la parte alta de la cuenca, al ser el agua más acida significa que existe mayor presencia de moléculas de hidrógeno.

Se puede observar que los Sólidos Suspendidos Totales (SST), se encuentran por encima de los límites permisibles para clase A, esto puede deberse al material particulado que se mantiene en suspensión, entre los cuales se puede mencionar a la materia orgánica como hojas y ramas de árboles, partículas sólidas suspendidas limos y arcillas que son granulométricamente finas por actividades de áridos y agregados o por arrastre de sedimentos de las lluvias en épocas determinadas.

El valor de la turbidez es directamente proporcional con los Sólidos Suspendidos Totales (SST), se puede observar que todos los valores se encuentran dentro los límites permisibles para clase A, a excepción de los puntos CR-SIÑ-01, BR-BRO-01, ZO-ZON-01, CR-COR-06 y CR-COR-09, este parámetro indica la presencia de partículas suspendidas y se mide haciendo pasar un haz de luz a través de la muestra y cuantifica la concentración de partículas en suspensión.

Tabla 10. Resultados de la medición de parámetros básicos – Cuenca Coroico 2024

| DATOS GENERALES | | | PARÁMETROS BÁSICOS | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|------------------|--------------------|-------|-----|------|-------|------|----|-------|
| Código | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | CE | OD | pH | SDT | SSed | SST | T | Turb |
| | | | µS/cm | %Sat. | - | mg/L | mL/L | mg/L | °C | NTU |
| CR-HUA-01 | 2/12/2024 | 14:18 | 86 | 89,7 | 7,0 | 8 | <0,10 | <1,0 | 21 | 0,9 |
| CR-SIÑ-01 | 2/12/2024 | 13:22 | 139 | 86 | 6,8 | 14 | 0,20 | 40,0 | 22 | 48,8 |
| CR-HUA-02 | 2/12/2024 | 15:51 | 23 | 89 | 7,2 | 10 | <0,10 | <1 | 23 | 6 |
| CR-YOL-01 | 2/12/2024 | 18:44 | 389 | 87 | 7,6 | 94 | <0,1 | 12 | 23 | 27,76 |
| CR-SJU-01 | 2/12/2024 | 17:36 | 17 | 88 | 7,4 | 14 | <0,1 | 13 | 20 | 20 |
| CR-SBR-01 | 5/12/2024 | 11:45 | 72 | 86 | 6,6 | 30 | <0,1 | <1 | 22 | 7 |
| CR-CHO-01 | 5/12/2024 | 10:37 | 29,09 | 90,7 | 6,6 | 10 | 0,5 | 217 | 21 | 179 |
| CR-COR-01 | 5/12/2024 | 09:57 | 48 | 88 | 6,8 | 18 | <0,10 | 77 | 21 | 68 |
| CR-QCA-01 | 5/12/2024 | 09:00 | 73 | 87 | 5,6 | 14 | 0,20 | 1279 | 21 | 56 |
| CR-CAJ-01 | 4/12/2024 | 16:42 | 15 | 88 | 7,3 | 4 | <0,10 | <1 | 22 | 18 |
| YA-TAY-01 | 4/12/2024 | 15:00 | 34 | 87 | 6,2 | 30 | 0,60 | 110 | 23 | 1448 |
| CR-COR-03 | 4/12/2024 | 18:11 | 126,7 | 86 | 6,6 | 14 | 0,2 | 143 | 22 | 148 |
| YA-YAR-01 | 3/12/2024 | 19:00 | 34,24 | 87 | 6,2 | 30 | 11 | 1524 | 23 | 1448 |

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

Calle Potosí esq. Ayacucho N° 438, Casa Grande del Pueblo, Piso 18

Av.14 de Septiembre N° 5397, esq. Calle 8 de Obrajés

Teléfonos: 591-2-2119966, 2118582

www.mmaya.gov.bo



| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|--------|-------|-----|----|------|------|------|------|
| BR-BRO-01 | 4/12/2024 | 09:12 | 104,91 | 86 | 5,0 | 22 | 0,4 | 62 | 25 | 108 |
| ZO-ZON-01 | 4/12/2024 | 11:05 | 28,64 | 90 | 6,0 | 20 | 0,5 | 197 | 22 | 156 |
| CR-COR-06 | 3/12/2024 | 17:10 | 63,08 | 85 | 5,8 | 26 | 10 | 4076 | 24,5 | 2188 |
| CR-COR-09 | 3/12/2024 | 11:30 | 44,19 | 80,93 | 5,7 | 24 | 20 | 9886 | 25 | 2380 |
| YO-YOL-01 | 3/12/2024 | 14:06 | 266 | 88 | 6,4 | 4 | 7 | 200 | 24 | 145 |
| CR-HUA-01 | 2/12/2024 | 14:18 | 86 | 89,7 | 7,0 | 8 | 0,10 | <1,0 | 21 | 0,9 |
| CR-SIN-01 | 2/12/2024 | 13:22 | 139 | 86 | 6,8 | 14 | 0,20 | 40,0 | 22 | 48,8 |

VRHR-UPHCA, 2025

En la tabla se puede observar que los valores de potencial eléctrico (pH), se encuentran dentro los límites permisibles del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) para clase A, a excepción de los puntos CR-QCA-01, BR-BRO-01, CR-COR-06 y CR-COR-09, esto puede deberse a causas antropogénicas como por ejemplo derrames de minas, vertidos de sustancias químicas y a la gestión inadecuada de las actividades mineras.

El valor de la turbidez es directamente proporcional con los Solidos Suspendidos Totales (SST), se puede observar que todos los valores se encuentran dentro los límites permisibles para clase, a excepción de los puntos CR-CHO-01, CR-QCA-01, YA-YAR-01, CR-COR-06 y CR-COR-09, este parámetro indica la presencia de partículas suspendidas y se mide haciendo pasar un haz de luz a través de la muestra y cuantifica la concentración de partículas en suspensión los valores son más elevados en época de avenida de la gestión 2024 ya que durante los días de monitoreo hubo precipitación pluvial, lo cual causó arrastre de sedimentos, lo que incremento los valores de Solidos Suspendidos Totales (SST) y Turbidez (Turb).

Tabla 11. Resultados de la medición de constituyentes inorgánicos metálicos y metaloides – Cuenca Coroico 2023

| DATOS GENERALES | | | CONSTITUYENTES INORGANICOS METALICOS YMETALOIDES | | | | | | | |
|-----------------|-------------------|------------------|--|-------|------|--------|-------|---------|-------|-------|
| Código | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | Al | As | Ca | Cd | Mg | Hg | Pb | Na |
| | | | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| CR-HUA-01 | 12/06/2023 | 11:30 | <0,01 | <0,01 | 4,0 | <0,003 | 0,97 | <0,0001 | <0,05 | 5,65 |
| CR-SIN-01 | 12/06/2023 | 12:30 | <0,01 | <0,01 | 3,2 | <0,003 | 9,72 | <0,0001 | <0,05 | 4,03 |
| CR-HUA-02 | 12/06/2023 | 14:05 | <0,01 | <0,01 | 4,0 | <0,003 | 7,78 | <0,0001 | <0,05 | 3,63 |
| CR-YOL-01 | 12/06/2023 | 15:45 | <0,01 | <0,01 | 3,2 | <0,003 | 8,26 | <0,0001 | <0,05 | 3,14 |
| CR-SJU-01 | 12/06/2023 | 16:40 | <0,01 | <0,01 | 4,0 | <0,003 | 13,61 | <0,0001 | <0,05 | 3,81 |
| ZO-ZON-03 | 13/06/2023 | 11:30 | <0,01 | <0,01 | 2,4 | <0,003 | 4,37 | <0,0001 | <0,05 | 4,99 |
| CR-SU-01 | 13/06/2023 | 15:24 | <0,01 | <0,01 | 3,2 | <0,003 | 3,40 | <0,0001 | <0,05 | 0,30 |
| CR-SBR-01 | 13/06/2023 | 17:17 | <0,01 | <0,01 | 3,2 | <0,003 | 5,35 | <0,0001 | <0,05 | 7,34 |
| CR-CHO-01 | 14/06/2023 | 08:53 | <0,01 | <0,01 | 2,4 | <0,003 | 4,37 | <0,0001 | <0,05 | 4,49 |
| CR-COR-01 | 14/06/2023 | 10:08 | <0,01 | <0,01 | 3,2 | <0,003 | 4,86 | <0,0001 | <0,05 | 5,43 |
| CR-QCA-01 | 14/06/2023 | 12:27 | <0,01 | <0,01 | 1,6 | <0,003 | 5,35 | <0,0001 | <0,05 | 6,55 |
| CR-CAJ-01 | 14/06/2023 | 12:55 | <0,01 | <0,01 | 0,8 | <0,003 | 6,80 | <0,0001 | <0,05 | 6,35 |
| YA-TAY-01 | 14/06/2023 | 14:55 | <0,01 | <0,01 | 3,2 | <0,003 | 7,29 | <0,0001 | <0,05 | 8,17 |
| CR-COR-03 | 14/06/2023 | 16:42 | <0,01 | <0,01 | 2,4 | <0,003 | 5,83 | <0,0001 | <0,05 | 9,23 |
| YA-YAR-01 | 15/06/2023 | 08:50 | <0,01 | <0,01 | 4,8 | <0,003 | 6,32 | <0,0001 | <0,05 | 11,55 |
| BR-BRO-01 | 15/06/2023 | 10:56 | <0,01 | <0,01 | 1,6 | <0,003 | 8,75 | <0,0001 | <0,05 | 11,87 |
| ZO-ZON-01 | 15/06/2023 | 13:55 | <0,01 | <0,01 | 4,0 | <0,003 | 9,23 | <0,0001 | <0,05 | 11,56 |
| CR-COR-06 | 15/06/2023 | 17:35 | <0,01 | <0,01 | 2,4 | <0,003 | 12,64 | <0,0001 | <0,05 | 12,63 |
| CR-COR-09 | 16/06/2023 | 08:15 | <0,01 | <0,01 | 3,2 | <0,003 | 8,75 | <0,0001 | <0,05 | 12,65 |
| YO-YOL-01 | 16/06/2023 | 10:00 | <0,01 | <0,01 | 0,8 | <0,003 | 9,72 | <0,0001 | <0,05 | 12,11 |

VRHR-UPHCA, 2025

Se recolecto las muestras de agua para determinar mercurio (Hg) en los 20 puntos de monitoreo, el laboratorio adjudicado realizo la prueba de Plasma acoplada inductiva (ICP - MS), donde el límite de detección (LD) de este equipo es de 0,0001

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

mg/l de Mercurio, esto significa que este método detecta el límite permisible establecido en el Reglamento en Materia de contaminación Hídrica (RMCH) de la Ley N° 1333 de Medio Ambiente para mercurio, según los resultados analizados se concluye que no se observa presencia de mercurio en aguas superficiales de la cuenca del río Coroico.

Tabla 12. Resultados de la medición de constituyentes inorgánicos metálicos y metaloides – Cuenca Coroico 2024

| DATOS GENERALES | | | CONSTITUYENTES METALICOS | | |
|-----------------|-------------------|------------------|--------------------------|--------|--------|
| Código | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | Cd | Hg | Pb |
| | | | mg/L | mg/L | mg/L |
| CR-HUA-01 | 2/12/2024 | 14:18 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-SIÑ-01 | 2/12/2024 | 13:22 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-HUA-02 | 2/12/2024 | 15:51 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-YOL-01 | 2/12/2024 | 18:44 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-SJU-01 | 2/12/2024 | 17:36 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-SBR-01 | 5/12/2024 | 11:45 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-CHO-01 | 5/12/2024 | 10:37 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-COR-01 | 5/12/2024 | 09:57 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-QCA-01 | 5/12/2024 | 09:00 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-CAJ-01 | 4/12/2024 | 16:42 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| YA-TAY-01 | 4/12/2024 | 15:00 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-COR-03 | 4/12/2024 | 18:11 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| YA-YAR-01 | 3/12/2024 | 19:00 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| BR-BRO-01 | 4/12/2024 | 09:12 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| ZO-ZON-01 | 4/12/2024 | 11:05 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-COR-06 | 3/12/2024 | 17:10 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| CR-COR-09 | 3/12/2024 | 11:30 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |
| YO-YOL-01 | 3/12/2024 | 14:06 | <0,012 | <0,001 | <0,109 |

VRHR-UPHCA, 2025

En la Tabla 12, al igual que el caso anterior, se determinó que los valores de cadmio se encuentran por debajo del límite de detección, es decir que, el equipo no logra registrar valores inferiores a 0,012 mg/L, por otro lado, el límite permisible establecido en la normativa es de 0,005 mg/L, por lo que no se puede precisar un valor exacto de presencia de cadmio en las muestras analizadas.

Se recolecto las muestras de agua para determinar mercurio (Hg) en los 18 puntos de monitoreo, donde el límite de detección (LD) de este equipo es de 0,001 mg/l de Mercurio, esto significa que este método detecta los límites permisibles establecidos en el Reglamento en Materia de contaminación Hídrica (RMCH) de la Ley N° 1333 de Medio Ambiente, según los resultados analizados se concluye que no se observa presencia de mercurio en aguas superficiales de la cuenca del río Coroico.

Así mismo, se puede observar que el resultado para el parámetro Plomo es inferior al límite de detección del equipo, es decir, menor a 0,109mg/L, por lo que no se puede precisar el valor exacto de plomo en las muestras analizadas, así también, ya que el límite permisible establecido en el RMCH para clase "A" es 0.05 mg/L y 0.1 para clase "D", no es posible establecer el cumplimiento de normativa para las muestras.

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"



CONSTITUYENTES INORGÁNICOS NO METÁLICOS
Tabla 13. Resultados de la medición de constituyentes inorgánicos no metálicos – Cuenca Coroico 2023

| CONSTITUYENTES INORGÁNICOS NO METÁLICOS | | | | | |
|---|-------------------|------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------|
| Código | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | PO ₄ ⁻³ | SO ₄ ⁼ | S ⁼ |
| | | | mg/L | mg/L | mg/L |
| CR-HUA-01 | 12/06/2023 | 11:30 | 0,49 | <0,1 | <0,1 |
| CR-SIÑ-01 | 12/06/2023 | 12:30 | 0,25 | 0,3 | <0,1 |
| CR-HUA-02 | 12/06/2023 | 14:05 | 0,12 | <0,1 | <0,1 |
| CR-YOL-01 | 12/06/2023 | 15:45 | 0,12 | <0,1 | <0,1 |
| CR-SJU-01 | 12/06/2023 | 16:40 | 0,18 | 14,8 | <0,1 |
| ZO-ZON-03 | 13/06/2023 | 11:30 | 0,09 | 6,9 | <0,1 |
| CR-SU-01 | 13/06/2023 | 15:24 | 0,18 | <0,1 | <0,1 |
| CR-SBR-01 | 13/06/2023 | 17:17 | 0,12 | 19,6 | <0,1 |
| CR-CHO-01 | 14/06/2023 | 08:53 | 0,09 | 1,7 | <0,1 |
| CR-COR-01 | 14/06/2023 | 10:08 | 0,12 | 0,9 | <0,1 |
| CR-QCA-01 | 14/06/2023 | 12:27 | 0,06 | 7,6 | <0,1 |
| CR-CAJ-01 | 14/06/2023 | 12:55 | 0,06 | <0,1 | <0,1 |
| YA-TAY-01 | 14/06/2023 | 14:55 | 0,12 | 15,4 | <0,1 |
| CR-COR-03 | 14/06/2023 | 16:42 | 0,09 | 8,7 | <0,1 |
| YA-YAR-01 | 15/06/2023 | 08:50 | 0,06 | 18,8 | <0,1 |
| BR-BRO-01 | 15/06/2023 | 10:56 | 0,34 | 13,0 | <0,1 |
| ZO-ZON-01 | 15/06/2023 | 13:55 | 0,12 | 10,4 | <0,1 |
| CR-COR-06 | 15/06/2023 | 17:35 | 0,12 | 12,2 | <0,1 |
| CR-COR-09 | 16/06/2023 | 08:15 | 0,15 | 12,5 | <0,1 |
| YO-YOL-01 | 16/06/2023 | 10:00 | 0,09 | <0,1 | <0,1 |

VRHR-UPHCA, 2025

El análisis del parámetro Fosfato (PO₄⁻³), muestra que el punto de monitoreo CR-HUA-01 presenta una concentración de 0,49 mg/L, superando el límite permisible para clase A de 0,4 mg/L. Esta concentración elevada puede atribuirse a la descarga de aguas residuales domésticas. El Fosfato (PO₄⁻³) es un nutriente esencial para el crecimiento de las plantas acuáticas y, dependiendo de su concentración, puede contribuir al crecimiento excesivo de algas, lo que puede tener impactos negativos en la calidad del agua y el ecosistema.

Tabla 14. Resultados de la medición de constituyentes inorgánicos no metálicos – Cuenca Coroico 2024

| CONSTITUYENTES INORGÁNICOS NO METÁLICOS | | | | | | | | | | |
|---|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|----------------|------------------------------|----------------|
| Código | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | NH ₃ | Cl ⁻ | PO ₄ ⁻³ | NO ₃ ⁻ | NO ₂ ⁻ | N _T | SO ₄ ⁼ | S ⁼ |
| | | | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L | mg/L |
| CR-HUA-01 | 2/12/2024 | 14:18 | 0,77 | 10,50 | <0,010 | 3,73 | 0,09 | 2,17 | 0,100 | <0,001 |
| CR-SIÑ-01 | 2/12/2024 | 13:22 | 0,69 | 5,30 | <0,010 | 8,39 | 0,25 | 28,07 | 4,000 | <0,001 |
| CR-HUA-02 | 2/12/2024 | 15:51 | 0,70 | 7,10 | <0,010 | 4,34 | 0,12 | 2,87 | 1,200 | <0,001 |
| CR-YOL-01 | 2/12/2024 | 18:44 | 0,99 | 6,90 | <0,010 | 8,76 | 0,19 | 9,17 | 14,000 | <0,001 |
| CR-SJU-01 | 2/12/2024 | 17:36 | 0,95 | 4,30 | <0,010 | 5,33 | 0,10 | 1,47 | 1,900 | <0,001 |
| CR-SBR-01 | 5/12/2024 | 11:45 | 0,90 | 6,40 | <0,010 | 13,80 | 0,02 | 12,67 | 8,200 | <0,001 |
| CR-CHO-01 | 5/12/2024 | 10:37 | 0,69 | 8,30 | <0,010 | 6,31 | 0,13 | 32,97 | 5,500 | 0,005 |
| CR-COR-01 | 5/12/2024 | 09:57 | 0,81 | 8,60 | <0,010 | 7,91 | 0,11 | 1,47 | 5,200 | 0,003 |
| CR-QCA-01 | 5/12/2024 | 09:00 | 0,77 | 8,60 | <0,010 | 7,91 | 0,11 | 1,47 | 3,800 | <0,001 |
| CR-CAJ-01 | 4/12/2024 | 16:42 | 0,94 | 6,50 | <0,010 | 12,20 | 0,05 | 2,87 | 1,600 | <0,001 |
| YA-TAY-01 | 4/12/2024 | 15:00 | 0,93 | 7,20 | <0,010 | 14,29 | 0,11 | 2,87 | 10,200 | 0,002 |
| CR-COR-03 | 4/12/2024 | 18:11 | 0,77 | 8,80 | <0,010 | 7,91 | 0,09 | 33,67 | 1,600 | 0,005 |
| YA-YAR-01 | 3/12/2024 | 19:00 | 0,95 | 5,70 | <0,010 | 13,80 | 0,69 | 4,34 | 27,500 | 0,092 |

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|------|------|--------|-------|------|-------|--------|-------|
| BR-BRO-01 | 4/12/2024 | 09:12 | 0,84 | 7,60 | <0,010 | 56,45 | 0,17 | 2,17 | 8,800 | 0,005 |
| ZO-ZON-01 | 4/12/2024 | 11:05 | 0,79 | 8,40 | <0,010 | 11,09 | 0,35 | 2,17 | 6,700 | 0,002 |
| CR-COR-06 | 3/12/2024 | 17:10 | 0,95 | 5,30 | 7,440 | 12,20 | 0,08 | 2,87 | 29,400 | 0,093 |
| CR-COR-09 | 3/12/2024 | 11:30 | 0,80 | 7,20 | 10,280 | 14,65 | 0,07 | 40,74 | 54,500 | 0,189 |
| YO-YOL-01 | 3/12/2024 | 14:06 | 1,09 | 7,40 | 0,001 | 18,33 | 0,12 | 11,27 | 5,500 | 0,009 |

VRHR-UPHCA, 2025

En la tabla se puede observar concentraciones de amoníaco (NH₃) ligeramente superior a lo establecido en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) para clase "A", esto puede deberse a la degradación de la materia orgánica, sin embargo, se encuentra dentro los límites permisibles para clase "B".

El análisis del parámetro Fosfato (PO₄³⁻), muestra que los resultados se encuentran por debajo de los 0,4 mg/L clase "A", límite mínimo permisible según el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) de la Ley N° 1333, a excepción de los puntos CR-COR-06 y CR-COR-09, que tienen concentraciones elevadas que salen del límite permisible clase "D", cabe destacar que el fósforo es un nutriente esencial para las plantas, sin embargo el exceso de fósforo en las aguas superficiales puede provocar un crecimiento de plantas acuáticas y algas, el Fosfato también puede deberse a fuentes naturales como a la erosión de material geológico rico en fósforo.

Realizando el análisis del parámetro Nitrógeno total (Nt), se puede observar que los resultados se encuentran dentro los límites permisibles de clase "A", con excepción de los puntos, CR-SIÑ-01, CR-SBR-01, CR-CHO-01, CR-COR-03 y CR-COR-09, que se encuentran fuera de los límites permisibles de la clase "D" según el RMCH, el nitrógeno total es la suma de todas las formas de nitrógeno presenten en el agua como el amoníaco, nitrito y el nitrato, una concentración alta de este compuesto puede causar la disminución de Oxígeno disuelto causando dificultades en el medio acuático, la presencia de la concentraciones elevadas puede deberse a los fertilizantes nitrogenados, y residuos forestales.

Tabla 15. Resultados de la medición de constituyentes orgánicos agregados y microbiológicos – Cuenca Coroico 2023

| DATOS GENERALES | | | CONSTITUYENTES ORGÁNICOS AGREGADOS | | | CONSTITUYENTES MICROBIOLÓGICOS |
|-----------------|-------------------|------------------|------------------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|
| Código | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | AyG mg/L | DBO ₅ mg O ₂ /L | DQO mg O ₂ /L | Colifecal NMP/100mL |
| CR-HUA-01 | 12/06/2023 | 11:30 | 0,1 | 12,0 | 41,9 | <2 |
| CR-SIÑ-01 | 12/06/2023 | 12:30 | 0,1 | 11,0 | 55,5 | <2 |
| CR-HUA-02 | 12/06/2023 | 14:05 | 0,1 | 18,0 | 64,3 | <2 |
| CR-YOL-01 | 12/06/2023 | 15:45 | 0,1 | 9,0 | 28,8 | <2 |
| CR-SJU-01 | 12/06/2023 | 16:40 | 0,1 | 18,0 | 30,4 | 12 |
| ZO-ZON-03 | 13/06/2023 | 11:30 | 0,2 | 18,0 | 82,3 | <2 |
| CR-SU-01 | 13/06/2023 | 15:24 | 0,1 | 19,0 | 85,3 | <2 |
| CR-SBR-01 | 13/06/2023 | 17:17 | 0,1 | 11,0 | 45,6 | <2 |
| CR-CHO-01 | 14/06/2023 | 08:53 | 0,1 | 10,0 | 40,8 | <2 |
| CR-COR-01 | 14/06/2023 | 10:08 | 0,1 | 13,0 | 40,6 | 3 |
| CR-QCA-01 | 14/06/2023 | 12:27 | 0,1 | 18,0 | 38,0 | <2 |
| CR-CAJ-01 | 14/06/2023 | 12:55 | 0,1 | 9,0 | 27,2 | <2 |
| YA-TAY-01 | 14/06/2023 | 14:55 | 0,1 | 11,0 | 38,8 | 7,0 |
| CR-COR-03 | 14/06/2023 | 16:42 | 0,1 | 14 | 40,6 | <3 |
| YA-YAR-01 | 15/06/2023 | 08:50 | 0,2 | 12 | 48,8 | 4 |

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

| | | | | | | |
|-----------|------------|-------|-----|------|------|----|
| BR-BRO-01 | 15/06/2023 | 10:56 | 0,6 | 23 | 48,4 | 2 |
| ZO-ZON-01 | 15/06/2023 | 13:55 | 0,4 | 19 | 77,7 | <2 |
| CR-COR-06 | 15/06/2023 | 17:35 | 0,5 | 22 | 70,4 | <2 |
| CR-COR-09 | 16/06/2023 | 08:15 | 0,1 | 35,0 | 76,4 | 11 |
| YO-YOL-01 | 16/06/2023 | 10:00 | 0,1 | 31,0 | 65 | <2 |

VRHR-UPHCA, 2025

Las concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), se encuentra en encima de los límites permisibles para clase A que establece el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) en todos los puntos de monitoreo, siendo los puntos CR-COR-09 y YO-YOL-01 los que presentan concentraciones más elevadas. La DBO es un indicador crítico de la contaminación orgánica y refleja la cantidad de oxígeno que se requiere para descomponer la materia orgánica presente en el agua. En los puntos donde la DBO excede los límites permisibles, es probable que haya una mayor acumulación de materia orgánica o una menor capacidad de autodepuración del cuerpo de agua, lo que requiere una mayor cantidad de oxígeno para la degradación.

Las concentraciones de Demanda Química de Oxígeno (DQO), se encuentran por encima de los límites permisibles para categoría A, en todos los puntos de monitoreo, estos valores pueden deberse a la presencia de una alta concentración de materia orgánica y/o compuestos inorgánicos que son susceptibles a la oxidación.

Los parámetros de aceites y grasas, la Demanda Bioquímica de Oxígeno y Demanda Química de Oxígeno están relacionados entre sí, debido a que en aguas superficiales las grasas y aceites forman películas que interfieren en la transferencia de oxígeno atmosférico al cuerpo de agua, dificultando el intercambio adecuado de oxígeno.

Se observa que las concentraciones de Coliformes se encuentran dentro los límites permisibles para clase A, a excepción de los puntos CR-SJU-01, YA-TAY-01 y CR-COR-09, esto puede atribuirse a las descargas de aguas residuales domésticas, estos valores aumentan al acercarse al eje metropolitano de La Paz.

Tabla 16. Resultados de la medición de constituyentes orgánicos agregados y microbiológicos – Cuenca Coroico 2024

| DATOS GENERALES | | | CONSTITUYENTES ORGÁNICOS AGREGADOS | | | | CONSTITUYENTES MICROBIOLÓGICOS |
|-----------------|-------------------|------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|-------|--------------------------------|
| Código | Fecha de muestreo | Hora de muestreo | AyG | DBO ₅ | DQO | SAAM | Colifecal |
| | | | mg/L | mg O ₂ /L | mg O ₂ /L | mg/L | NMP/100ml |
| CR-HUA-01 | 2/12/2024 | 14:18 | <0,3 | <5,0 | 4,0 | 0,088 | 0 |
| CR-SIÑ-01 | 2/12/2024 | 13:22 | <0,3 | <5,0 | 2,0 | 0,073 | 240 |
| CR-HUA-02 | 2/12/2024 | 15:51 | 0,3 | <5,0 | 5,0 | 0,067 | 1000 |
| CR-YOL-01 | 2/12/2024 | 18:44 | 0,9 | <5,0 | 7,0 | 0,051 | 0 |
| CR-SJU-01 | 2/12/2024 | 17:36 | <0,3 | <5,0 | 4,0 | 0,080 | 0 |
| CR-SBR-01 | 5/12/2024 | 11:45 | <0,3 | <5,0 | 2,0 | 0,039 | 0 |
| CR-CHO-01 | 5/12/2024 | 10:37 | <0,3 | <5,0 | 1,0 | 0,064 | 0 |
| CR-COR-01 | 5/12/2024 | 09:57 | <0,3 | <5,0 | 1,0 | 0,055 | >10000 |
| CR-QCA-01 | 5/12/2024 | 09:00 | <0,3 | <5,0 | 4,0 | 0,056 | 0 |
| CR-CAJ-01 | 4/12/2024 | 16:42 | <0,3 | <5,0 | 3,0 | 0,059 | 0 |
| YA-TAY-01 | 4/12/2024 | 15:00 | <0,3 | <5,0 | 3,0 | 0,023 | >10000 |
| CR-COR-03 | 4/12/2024 | 18:11 | <0,3 | <5,0 | 8,0 | 0,105 | >10000 |

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------|------|------|------|-------|--------|
| YA-YAR-01 | 3/12/2024 | 19:00 | <0,3 | <5,0 | 14,0 | 0,048 | 9800 |
| BR-BRO-01 | 4/12/2024 | 09:12 | <0,3 | <5,0 | 5,0 | 0,070 | 2900 |
| ZO-ZON-01 | 4/12/2024 | 11:05 | <0,3 | <5,0 | 2,0 | 0,037 | >10000 |
| CR-COR-06 | 3/12/2024 | 17:10 | <0,3 | <5,0 | 9,0 | 0,030 | >10000 |
| CR-COR-09 | 3/12/2024 | 11:30 | 1,1 | <5,0 | 5,0 | 0,034 | >10000 |
| YO-YOL-01 | 3/12/2024 | 14:06 | 1,1 | <5,0 | 9,0 | 0,026 | 3200 |

VRHR-UPHCA, 2025

Las concentraciones de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), se encuentra en los límites permisibles para clase "B" que establece el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) en todos los puntos de monitoreo, La DBO es un indicador crítico de la contaminación orgánica y refleja la cantidad de oxígeno que se requiere para descomponer la materia orgánica presente en el agua. En los puntos donde la DBO excede los límites permisibles, es probable que haya una mayor acumulación de materia orgánica o una menor capacidad de autodepuración del cuerpo de agua, lo que requiere una mayor cantidad de oxígeno para la degradación.

Las concentraciones de Demanda Química de Oxígeno (DQO), se encuentran dentro los límites permisibles del Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), a excepción de los puntos CR-YOL-01, CR-COR-06 y YO-YOL-01, que se encuentran en la clase "B" y YA-YAR-01 que se encuentran en la clase "C", estos valores pueden deberse a la presencia de concentración de materia orgánica y/o compuestos inorgánicos que son susceptibles a la oxidación.

La concentración de la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), indica que todos los valores se encuentran en una concentración menor al límite de detección del equipo, equivalente a de 5 mg O₂/L, por lo que no se puede precisar un valor exacto de DBO, sin embargo, el valor por debajo de los 5 mg O₂/L, se encuentra dentro de los límites permisibles para clase B.

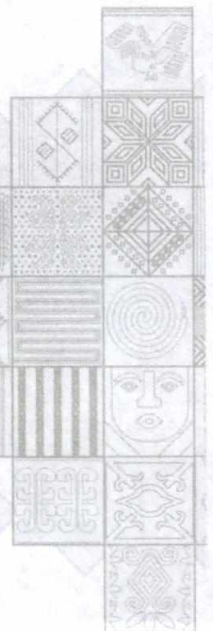
Se observa que las concentraciones de Coliformes se encuentran dentro los límites permisibles a excepción de los puntos CR-COR-01, YA-TAY-01, CR-COR-03, YA-YAR-01, ZO-ZON-01, CR-COR-06 y CR-COR-09, esto puede atribuirse a las descargas de aguas residuales Municipales o residuales o a las filtraciones de las fosas sépticas que llegan a los cuerpos de agua.

6. CONCLUSIONES

El monitoreo realizado en la cuenca Coroico en el Departamentos de La Paz, se efectuó de manera satisfactoria, donde se recolectaron muestras planificadas en todos los puntos de monitoreo y se midieron parámetros in situ y se recolectaron muestras para su análisis en laboratorio.

Los resultados del monitoreo de calidad de agua de la cuenca Coroico revelan que se tiene concentraciones elevadas de Sólidos Suspendidos Totales (SST) y Turbidez (Turb), esto se debe a las diferentes actividades de las Actividades, Obras y Proyectos, como son áridos y agregados y minería, así mismo se observa concentraciones más elevadas por la precipitación fluvial, los Constituyentes metálicos se observa en la gestión 2024, que los Límites de Detención (LD) empleados son superiores a los establecidos en la normativa, por lo tanto no se conoce el valor verdadero, Constituyentes Inorgánicos No Metálicos presentan

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"



concentraciones elevadas de N_i , NH_3 , PO_4^{-3} , NO_3^- y NO_2^- , esto puede deberse a uso de fertilizantes y aguas residuales Municipales, en los Constituyentes Orgánicos Agregados, DBO5 y Constituyentes Microbiológicos coliformes fecales, puede deberse por aguas residuales municipales, estos resultados sugieren que las aguas monitoreadas están sujetas a una perturbación antropogénica, asimismo, es fundamental implementar medidas de control y mitigación para reducir las fuentes de contaminación y garantizar la calidad del agua, protegiendo así la salud humana y el medio ambiente.

7. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar los monitoreos de calidad de aguas en los puntos de monitoreo correspondientes para no perder los datos históricos de la cuenca Coroico y poder realizar un análisis más con mayor relevancia de esta manera conocer los datos en los puntos de monitoreo correspondiente par que a largo, mediano y corto plazo se pueda establecer acciones apropiadas en funciona a los datos.

En ese sentido se recomienda que el Gobierno Autónomo Departamental de La Paz (GAD La Paz), como Autoridad Ambiental Competente Departamental (AACD) y los Gobiernos Autónomos Municipales de Coroico, Caranavi, Guanay, Teoponte y La Paz, en calidad de entes responsables de la gestión de recursos hídricos municipales , efectúen la identificación de fuentes contaminantes, fiscalización y control de medidas de prevención y mitigación , y demás acciones pertinentes de acuerdo a los resultados obtenidos en el monitoreo de calidad de agua, informando a esta Cartera de Estado sobre las acciones implementadas, en ese sentido y de acuerdo al marco competencial establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) de la Ley N° 1333 de Medio Ambiente, son atribuciones y competencias de los entes subnacionales lo siguiente: A los Gobiernos Autónomos Departamentales (GAD), en el Capítulo II, Artículo 10 tiene las siguientes atribuciones y funciones, dentro del ámbito de su jurisdicción territorial:

- a) Ejecutar las acciones de prevención de la contaminación de los cuerpos de agua, saneamiento y control de la calidad de los recursos hídricos, así como las actividades técnicas ambientales en coordinación con los Organismos Sectoriales Competentes y los Gobiernos Municipales.
- b) Establecer objetivos en materia de calidad del recurso hídrico;
- c) Identificar las principales fuentes de contaminación, tales como las descargas de aguas residuales, los rellenos sanitarios activos e inactivos, las escorias y desmontes mineros, los escurrimientos de áreas agrícolas, las áreas geográficas de intensa erosión de los suelos y las de inundación masiva".

A los Gobiernos Autónomos Municipales (GAM), en el Capítulo II, Artículo 11 tendrá las siguientes atribuciones y funciones, dentro del ámbito de su jurisdicción territorial:

- a) Realizar acciones de prevención y control de la contaminación hídrica, en el marco de los lineamientos, políticas y normas ambientales;
- b) Identificar las fuentes de contaminación, tales como las descargas residuales, rellenos sanitarios activos e inactivos, escorias metalúrgicas, colas

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

y desmontes mineros, escurrimientos de áreas agrícolas, áreas geográficas de intensa erosión de suelos y/o de inundación masiva, informando al respecto al Prefecto (Gobernador)".

Finalmente, se recomienda que los datos presentados sirvan de insumo para el inicio del proceso de clasificación de agua de la cuenca Coroico, con el objetivo de mejorar la gestión hídrica y ambiental de la zona y cumplir con la normativa vigente.

Cc. Arch. Corr.
ETT/DERC/RJVR/sbqc

"2025 BICENTENARIO DE BOLIVIA"

Calle Potosí esq. Ayacucho N° 438, Casa Grande del Pueblo, Piso 18
Av.14 de Septiembre N° 5397, esq. Calle 8 de Obrajes
Teléfonos: 591-2-2119966, 2118582
www.mmaya.gob.bo

