



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Firmado digitalmente por  
FERNANDEZ BRAVO Ronal Hamilton  
FAU 20520711865 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 20/12/2024 17:09:24

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CUT: 271086-2024

## MEMORANDO N° 5266-2024-ANA-AAA.CO

**A :** Rolando Rider Márquez Cuayla  
Administrador Local de Agua (E)  
Administración Local de Agua Moquegua

**ASUNTO :** Remite informe de “Resultados del XVIII monitoreo de calidad de agua superficial de la cuenca Moquegua Ilo, estiaje 2023” - Aprobado.

**REFERENCIA :** a) Memorando N° 0748-2024-ANA-AAA.CO-ALA.M (CUT N° 137326-2023)  
b) Memorando N° 2977-2024-ANA-AAA.CO (CUT N° 137326-2023)  
c) Memorando (M) N° 0085-2024-ANA-AAA.CO (CUT N° 12301-2024)

**FECHA :** Arequipa, 20 de diciembre de 2024

Me dirijo a usted, en atención al documento de la referencia a), mediante el cual remitió el Informe Técnico N° 0041-2024-ANA-AAA.CO-ALA.M de los “Resultados del XVIII monitoreo de calidad de agua superficial de la cuenca Moquegua Ilo, estiaje 2023”, el mismo que fuera observado con documento de la referencia b).

Al respecto, se remite el archivo digital del Informe Técnico N° 0041-2024-ANA-AAA.CO-ALA.M (versión final) de los resultados de este monitoreo; revisado y aprobado por este Órgano Desconcentrado, para conocimiento e incorporación en la plataforma del Módulo de la Dirección de Calidad y Evaluación de los Recursos Hídricos (MIDCERH), para el cumplimiento del documento de la referencia c).

Atentamente,

### FIRMADO DIGITALMENTE

**RONAL HAMILTON FERNANDEZ BRAVO**  
DIRECTOR  
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - CAPLINA OCOÑA

RHFB/jfz  
C.C. Archivo  
Adj. : 155 Folios (Digital)

Firmado digitalmente por  
CORDOVA PENA  
Beatriz FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V.B  
Fecha: 20/12/2024  
17:08:42

Calle Manuel Ugarteche  
305 Selva Alegre –  
Cercado – Arequipa  
T: 054-243044  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : BE05ADF9



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CUT: 137326-2023

**INFORME TECNICO N° 0041-2024-ANA-AAA.CO-ALA.M**



**RESULTADOS DEL XVIII MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO, ESTIAJE 2023**

**MOQUEGUA, 2023**

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ  
CUAYLA Rolando Rider FAU  
20520711865 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

# AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

## AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA I CAPLINA OCOÑA

### ADMINISTRACIÓN LOCAL DEL AGUA MOQUEGUA

#### “INFORME TÉCNICO DE RESULTADOS DEL XVIII MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO, ESTIAJE 2023”

**Elaborado por:**

**Blga. Lucy Verónica Ucharico Coaquira**

Especialista de Calidad de los Recursos Hídricos

Administración Local de Agua Moquegua

**Revisado por :**

**Ing. Rolando Rider Márquez Cuayla**

Administrador Local ( E)

Administración Local de Agua Moquegua

**Aprobado por:**

**Ing. Ronal Hamilton Fernández Bravo**

Director

Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

**Ing. Jacqueline Lilian Figueroa Zavala**

Profesional Responsable en Calidad de los Recursos Hídricos

Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

Firmado  
digitalmente por  
FIGUEROA  
ZAVALA  
JacquelineLilian  
FAU20520711865  
hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado  
digitalmente por  
UCHARICO  
COAQUIRA Lucy  
Veronica FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024  
15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento  
electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el  
Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición  
Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su  
autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través  
de:<https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la  
siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## ÍNDICE

|   |    |
|---|----|
| 1. ANTECEDENTES: .....  | 5  |
| 2. MARCO LEGAL:.....  | 7  |
| 3. OBJETIVOS: .....   | 7  |
| 3.1. OBJETIVO GENERAL.....  | 7  |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....   | 8  |
| 4. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA MOQUEGUA - ILO .....   | 8  |
| 4.1. ÁMBITO DE DESARROLLO .....   | 8  |
| 4.2. UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO .....  | 9  |
| 4.3. ZONA DE ESTUDIO .....  | 9  |
| 4.3.1. Descripción de las Unidades Hidrográficas: .....   | 10 |
| 4.4. INFORMACIÓN HIDROGRAFICA:.....   | 14 |
| 5. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES EN LA CUENCA MOQUEGUA – ILO.                                       | 16 |
| 6. VERTIMIENTOS Y REÚSOS AUTORIZADOS EN EL AMBITO ALA MOQUEGUA.....   | 21 |
| 6.1. Vertimientos autorizados: .....  | 21 |
| 6.2. Reúsos Autorizados:.....   | 21 |
| 7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS<br>RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES: ..... | 22 |
| 7.1. Planificación del monitoreo.....   | 22 |
| 7.2. Información relacionada al monitoreo:.....   | 22 |
| 7.3. Recursos Humanos: .....  | 23 |
| 7.4. Recursos Económicos: .....   | 23 |
| 7.5. Tipos de muestras: .....   | 23 |
| 7.6. Red de Monitoreo: .....  | 24 |
| 7.7. Preparación de Materiales y Equipo.....  | 25 |
| 7.8. Medición de parámetros de campo .....  | 26 |
| 7.9. Toma de muestra.....   | 27 |
| 7.10. Laboratorio:.....   | 27 |
| 7.11. Parámetros analizados para la evaluación de la calidad del agua:.....                                   | 28 |
| 7.12. Itinerario de trabajo : .....   | 28 |
| 8. CLASIFICACIÓN DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO: .....   | 29 |
| 9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA:.....   | 30 |
| 10. EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS:.....   | 32 |

Firmado  
digitalmente por  
FIGUEROA  
ZAVALA  
JacquelineLilian  
FAU20520711865  
hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado  
digitalmente por  
UCHARICO  
COAQUIRA Lucy  
Veronica FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024  
15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 10.1.   | Resultados de los análisis de calidad de agua por Unidades Hidrográficas .....   | 32 |
| 10.1.1. | UNIDAD HIDROGRÁFICA TUMILACA.....  | 34 |
| 10.1.2. | UNIDAD HIDROGRÁFICA TORATA .....   | 41 |
| 10.1.3. | UNIDAD HIDROGRÁFICA ALTO ILO MOQUEGUA .....  | 48 |
| 10.1.4. | UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO ILO MOQUEGUA.....  | 52 |
| 10.1.5. | UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO BAJO ILO MOQUEGUA .....  | 56 |
| 10.1.   | Gráficos de evaluación de resultados de calidad del agua: .....  | 61 |
| 10.2.1. | Gráfico de evaluación del parámetro de pH de la Cuenca Moquegua – Ilo, en época de Estiaje 2023 .....                                      | 62 |
| 10.2.2. | Gráfico de evaluación del parámetro de Oxígeno Disuelto en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de Estiaje 2023 .....                           | 62 |
| 10.2.3. | Gráfico de evaluación del parámetro de Conductividad Eléctrica en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de Estiaje 2023 .....                    | 63 |
| 10.2.4. | Gráfico de evaluación del parámetro de Aluminio en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de Estiaje 2023 .....                                   | 63 |
| 10.2.5. | Gráfico de evaluación del parámetro de Boro en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de Estiaje 2023.....  | 64 |
| 10.2.6. | Gráfico de evaluación del parámetro Manganeseo en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de Estiaje 2023 .....                                    | 64 |
| 10.2.7. | Gráfico de evaluación del parámetro Coliformes termotolerantes de la Cuenca Moquegua – Ilo, en época de Estiaje 2023 .....                 | 65 |
| 10.2.8. | Gráfico de evaluación del parámetro Escherichia coli de la Cuenca Moquegua – Ilo, en época de Estiaje 2023 .....                           | 65 |
| 11.     | CONCLUSIONES:.....   | 66 |
| 12.     | RECOMENDACIONES: .....   | 68 |
| 13.     | ANEXOS .....   | 69 |
| 13.1.   | Mapa de la red de monitoreo con los parámetros que exceden los ECA-Agua, Categoría 3, en la Cuenca Moquegua Ilo, periodo estiaje 2023..... | 69 |
| 13.2    | Actas de Monitoreo y Fichas de registro de datos de campo.....   | 69 |
| 13.3    | Informes de Ensayo de Laboratorio y cadenas de custodia.....   | 69 |

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**A :** **ING. RONAL HAMILTON FERNÁNDEZ BRAVO**  
Director  
Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

**ASUNTO :** EVALUACIÓN DE RESULTADOS DEL DÉCIMO OCTAVO  
MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA  
CUENCA MOQUEGUA ILO, ESTIAJE 2023

**REFERENCIA :** MEMORANDO N° 2977-2024-ANA-AAA.CO, CUT 137326-2023  
INFORME TÉCNICO N° 0037-2023-ANA-AAA.CO-ALA.M/LVUC

**FECHA :** Moquegua, 09 de diciembre de 2024

Mediante el presente, tengo el agrado de dirigirme a usted a fin de informar sobre la evaluación de resultados del “**DÉCIMO OCTAVO MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – ESTIAJE 2023**”, realizado del 18 al 22 de Setiembre del 2023, en cumplimiento al “Plan de Trabajo para el XVIII Monitoreo de Calidad del Agua Superficial de la cuenca Moquegua Ilo – estiaje 2023” y el Plan Operativo Institucional de la ANA.

## 1. ANTECEDENTES:

Con Memorando (M) N° 003-2023-ANA-AAA.CO, de CUT 1986-2023 y fecha 04.01.2023, la AAA Caplina Ocoña solicita a todas las ALA, la remisión de los planes de trabajo para el periodo 2023, incluyendo el plan de monitoreo de calidad del agua superficial de la Cuenca Moquegua Ilo.

Mediante el Plan de Trabajo N° 003-2023-ANA-AAA.CO-ALA.M-AT/UCLV, **CUT 137326-2023** de fecha **17.07.2023**, se elabora y presenta el Plan de Trabajo para el XVIII Monitoreo participativo de calidad del agua superficial de la cuenca Moquegua Ilo, estiaje 2023, cuya fecha de ejecución se programa para el 18 al 22 de Setiembre 2023

Mediante Memorando N° 0343-2023-ANA-AAA.CO-ALA.M con **CUT 137326-2023** de fecha **18.07.23**, se remite el “Plan de Trabajo N° 003-2023-ANA-AAA.CO-ALA.M/LVUC referente al Décimo octavo Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la cuenca Moquegua Ilo, estiaje 2023” a la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña para su respectiva aprobación y asignación presupuestal.

Con Memorándum N° 2408-2023-ANA-OPP de fecha **22.08.2023**, La Dirección de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto deriva a la Dirección de la Oficina de Administración; la Certificación de Crédito Presupuestario para gastos operativos del mes de setiembre con la Meta 019: Gestión de la Calidad de Recursos Hídricos de la AAA I Caplina – Ocoña. Asimismo, la Subdirección de Unidad de Contabilidad y Tesorería tramita la transferencia del presupuesto requerido, Comprobante de Pago N°11937, con Registro SIAF N° 14273 con



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ  
CUAYLA Rolando Rider FAU  
20520711865 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

fecha 01.09.2023, a fin de ejecutar las actividades programadas, incluyendo el presente monitoreo.

Mediante MEMORANDO N° 3377-2023-ANA-AAA.CO, con **CUT: 137326-2022** de fecha **04.09.2023**, se aprueba el Plan de Trabajo para el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la cuenca Moquegua Ilo, en el marco del POI y PLANEFA 2023, para su ejecución del 18 al 22.09.2023.

Mediante Carta Múltiple N° 0066-2023-ANA-AAA.CO-ALA.M con **CUT 137326-2023**, de fecha **12.09.23**, se convoca a las empresas mineras SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION – Unidad Minera Cuajone y ANGLO AMERICAN QUELLAVECO – Proyecto Quellaveco, a la participación del Monitoreo de Calidad del Agua Superficial de la cuenca Moquegua Ilo, periodo estiaje 2023.

Mediante Oficio Múltiple N° 0016-2023-ANA-AAA.CO-ALA.M con **CUT 137326-2023** de fecha **12.09.23**, se realiza la invitación al desarrollo del Monitoreo de Calidad del Agua Superficial de la cuenca Moquegua Ilo, periodo estiaje 2023, a principales autoridades locales de la región Moquegua.

Mediante el INFORME TÉCNICO N° 0037-2023-ANA-AAA.CO-ALA.M/LVUC de fecha **29.09.2023**, se remite el informe de Ejecución del Décimo Octavo monitoreo de calidad del agua superficial en la cuenca Moquegua-Ilo, estiaje 2023, donde se evalúan los parámetros de campo para cada punto de monitoreo.

Mediante correo electrónico de fecha 05.10.23, el Laboratorio acreditado SGS del Perú, remite los Informes de Ensayo N° MA2332465, MA2332141, MA2332264, MA2332383, correspondientes a los análisis de muestras de agua superficial de la Cuenca Moquegua Ilo, periodo 2023.

Mediante MEMORANDO N° 0539-2023-ANA-AAA.CO-ALA.M de fecha **26.10.2023** (CUT 137326-2023) la ALA Moquegua remite el Informe Técnico N° 0037-2023-ANA-AAA.CO-ALA.M/LVUC sobre la ejecución del monitoreo programado.

Mediante Memorando N° 2977-2024-ANA-AAA.CO de fecha 02.08.2024 (CUT 137326-2023), la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña remite el Informe Técnico 025-2024-ANA-AAA.CO/JLFZ donde se detalla las observaciones al informe de resultados del XVIII Monitoreo de la cuenca Moquegua Ilo, periodo 2023, las cuales deben ser subsanadas para ser considerado en la actualización de la Plataforma MDCERH y determinación del ICARH de la cuenca Moquegua Ilo.

Mediante Carta S/N de fecha 31.10.24 y CUT 223575-2024, el Laboratorio acreditado AGQ Labs, remite los Informes de Ensayo oficiales N° A-23/119455, A-23/119456, A-23/119458, A-23/119459, A-23/119461, A-23/119462, A-23/119464, A-23/119831, A-23/119832, A-23/119833, A-23/120112, A-23/120113, A-23/120114, A-23/120115, A-23/120116, A-23/120117, A-23/120118, A-23/120119, A-23/120120, correspondientes a los análisis de muestras de agua superficial de la Cuenca Moquegua Ilo, periodo 2023.

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 2. MARCO LEGAL:

- ⊗ Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- ⊗ Decreto Legislativo N° 1285, Decreto Legislativo que modifica el artículo 79 de la Ley N° 29338, Ley de Recursos de Hídricos y establece disposiciones para la adecuación progresiva a la autorización de vertimientos y a los instrumentos de gestión ambiental.
- ⊗ Ley N° 30640, Ley que modifica la Ley 29338, Ley de recursos hídricos, mediante el establecimiento de los criterios técnicos para la identificación y delimitación de las cabeceras de cuenca.
- ⊗ Decreto Supremo N°001-2010-AG, “Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos”.
- ⊗ Decreto Supremo N° 005-2013-AG, Decreto supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG.
- ⊗ Decreto Supremo N° 023-2014-MINAGRI, Decreto supremo que modifica el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2010-AG
- ⊗ Decreto Supremo N° 006-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua.
- ⊗ Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI.
- ⊗ Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA Aprobar la clasificación de los cuerpos de agua continentales.
- ⊗ Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos hídricos Superficiales.
- ⊗ Decreto Supremo N°004-2017-MINAM, “Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y Disposiciones Complementarias.

## 3. OBJETIVOS:

### 3.1. OBJETIVO GENERAL

- ✓ Evaluar el estado de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial en el ámbito de la cuenca Moquegua - Ilo, en base a los resultados de los parámetros de campo y de laboratorio del monitoreo realizado en época de estiaje, como parte de la estrategia de gestión integrada de vigilancia y control de la calidad de los recursos hídricos en el marco de la Ley de recursos Hídricos.

### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Informar sobre la toma de muestras de agua superficial, medición de parámetros de campo y caudal, en los puntos de monitoreo que conforman la red de monitoreo de la Cuenca Moquegua Ilo, de acuerdo con el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- ✓ Realizar la evaluación e interpretación de los parámetros medidos in situ, parámetros fisicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos analizados en laboratorio en comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 4. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA MOQUEGUA - ILO

### 4.1. ÁMBITO DE DESARROLLO

Según “Demarcación y Delimitación de las Autoridades Administrativas del Agua”, documento preparado por la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos, de la Autoridad Nacional del Agua - máxima autoridad técnico normativo de la gestión integrada de los recursos hídricos en Perú, el año 2009, la cuenca del río Moquegua-Ilo es la unidad hidrográfica cuyo Código es 13172, y pertenece a la Vertiente Hidrográfica del Pacífico.

La cuenca del río Moquegua tiene una longitud de 4 155.61 Km<sup>2</sup> desde su cabecera hasta la desembocadura del río. Tiene 03 afluentes principales, el Río Torata (402 km<sup>2</sup>), río Huaracane (496 km<sup>2</sup>) y el Río Tumilaca (634 km<sup>2</sup>), siendo el río principal Río Moquegua Ilo (517 km<sup>2</sup>).

#### CUADRO N° 1: CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO

|   |  |
|---|--|
| <b>Ámbito Hidrográfico</b>              | Cuenca del río Moquegua-Ilo  |
| <b>Vertiente Hidrográfica</b>           | Pacífico   |
| <b>Código de la cuenca</b>              | Cuenca Moquegua: 13172   |
| <b>Unidades Hidrográficas</b>           | Tumilaca, Torata, Alto Ilo Moquegua, Medio Ilo Moquegua y Medio Bajo Ilo Moquegua                |
| <b>Recursos Hidrográficos Evaluados</b> | Ríos Tributario: Asana, Chilligua, Otorá, Tumilaca, Torata, Moquegua, Osmore y quebrada Millune. |
| <b>Jurisdicción</b>                     | AAA-Caplina Ocoña<br>ALA – Moquegua  |
| <b>Altitud Máxima</b>                   | 4534 m.s.n.m.  |
| <b>Población Beneficiaria</b>           | Departamento de Moquegua   |
| <b>Principales Usos</b>                 | Conservación del ambiente acuático, Poblacional, agrícola y ganadero                             |

Fuente: Delimitación de Cuenca Hidrográfica en el Perú - ANA

### 4.2. UBICACIÓN POLÍTICA Y GEOGRÁFICA DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO

La cuenca del río Moquegua se encuentra localizada al sur del país, en el departamento de Moquegua, Provincias de Ilo y de Mariscal Nieto, geográficamente se encuentra comprendida entre los paralelos 16° 52' y 17° 43' de latitud sur y entre los meridianos 70° 26' y 71° 20' de longitud oeste, forma parte del sistema hidrográfica de la vertiente del Pacífico; cubriendo una extensión de aproximadamente 3 431.07 km<sup>2</sup> de los cuales 680 km<sup>2</sup> corresponden a la cuenca húmeda o imbrífera, ubicada por encima de los 3 900 msnm (ONERN 1984).

La cuenca Moquegua – Ilo, limita al norte con la cuenca del río Tambo, sub cuenca del río Vizcachas; al este y al sur con la cuenca del río Locumba, al oeste con el Océano Pacífico y la intercuenca entre Moquegua y Tambo, conformado por una serie de quebradas de corto y mediano recorrido que drenan sus aguas temporales al océano.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 4.3. ZONA DE ESTUDIO

La Cuenca Moquegua - Ilo cuenta con cuatro (04) unidades hidrográficas a nivel 5, éstas son: Ilo - Moquegua, Licona, El Carrizal y Huacacune grande. A su vez la Cuenca Moquegua – Ilo comprende doce (12) unidades hidrográficas a nivel 6 (Medio Bajo Ilo – Moquegua, Bajo Ilo – Moquegua, Pacocha, Honda, El Algarrobal – Pacocha, Medio Ilo – Moquegua, Medio Alto Ilo – Moquegua, Moquegua, Tumilaca, Guaneros, Alto Ilo – Moquegua y Torata) de las cuales son siete (07) unidades hidrográficas las que comprenden la zona de estudio a este nivel (Medio Bajo Ilo – Moquegua, Bajo Ilo – Moquegua, Medio Ilo – Moquegua, Tumilaca, Guaneros, Alto Ilo – Moquegua y Torata).

Es la Unidad Hidrográfica Ilo – Moquegua a nivel 5, la que comprende la zona de estudio, ya que es allí donde se ubican todos los puntos del XVII Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Moquegua – Ilo.

Para un mejor reconocimiento de la Cuenca Moquegua – Ilo, se presenta mayor detalle en EL Cuadro N° 2 de la División Hidrográfica de Niveles 3, 4, 5 y 6 de la Cuenca Moquegua – Ilo, así mismo cabe señalar que éstas se encuentran ubicadas en el departamento de Moquegua de acuerdo a la Ubicación Política de la Cuenca Moquegua – Ilo.

**CUADRO N° 2 : UNIDADES HIDROGRÁFICAS A NIVEL 04 Y 05 DE LA CUENCA MOQUEGUA – ILO**

| Cuenca Nivel 3                                 | Código   | Área km2       | Cuenca Nivel 4           | Código   | Área Km2       | Cuenca Nivel 5 | Código   | Área Km2       | Cuenca Nivel 6            | Código    | Km2            |         |        |        |
|--|----------|----------------|--------------------------|----------|----------------|----------------|----------|----------------|---------------------------|-----------|----------------|---------|--------|--------|
| <b>Unidad Hidrográfica 131 Moquegua – Ilo)</b> | 131      | 4155,64        | Unidad hidrográfica 1317 | 1317     | 4155.6447      | Ilo - Moquegua | 13172    | 3406.57        | Medio Bajo Ilo - Moquegua | 131723    | 23.01          |         |        |        |
|  |          |                |                          |          |                |                |          |                | Bajo Ilo- Moquegua        | 131721    | 104.18         |         |        |        |
|  |          |                |                          |          |                |                |          |                | Honda                     | 131722    | 259.45         |         |        |        |
|  |          |                |                          |          |                |                |          |                | Medio Ilo- Moquegua       | 131725    | 517.09         |         |        |        |
|  |          |                |                          |          |                |                |          |                | Medio Alto Ilo- Moquegua  | 131727    | 70.79          |         |        |        |
|  |          |                |                          |          |                |                |          |                | Tumilaca                  | 131726    | 63435          |         |        |        |
|  |          |                |                          |          |                |                |          |                | Guaneros                  | 131724    | 9290.1         |         |        |        |
|  |          |                |                          |          |                |                |          |                | Alto Ilo- Moquegua        | 131729    | 496.47         |         |        |        |
|  |          |                |                          |          |                |                |          |                | Torata                    | 131728    | 402.23         |         |        |        |
|  |          |                |                          |          |                |                |          |                | Subtotal                  | 9         | 3406.57        |         |        |        |
|  |          |                |                          |          |                |                |          |                | Licona                    | 13173     | 144.07         | Pacocha | 131730 | 144.07 |
|  |          |                |                          |          |                |                |          |                | Subtotal                  | 1         | 144.07         |         |        |        |
| El Carrizal                                    | 13174    | 30.3           | El Algarrobal            | 131731   | 30.3           |                |          |                |                           |           |                |         |        |        |
| Subtotal                                       | 1        | 30.3           |                          |          |                |                |          |                |                           |           |                |         |        |        |
| Huacacne grande                                | 13170    | 574.71         | Moquegua                 | 131732   | 574.71         |                |          |                |                           |           |                |         |        |        |
| Subtotal                                       | 1        | 574.71         |                          |          |                |                |          |                |                           |           |                |         |        |        |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>1</b> | <b>4155.64</b> |                          | <b>1</b> | <b>4155.64</b> |                | <b>4</b> | <b>4155.64</b> |                           | <b>12</b> | <b>4155.64</b> |         |        |        |

**Fuente:** Delimitación de Cuencas Hidrográficas en el Perú – ANA

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



**BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024**



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### 4.3.1. Descripción de las Unidades Hidrográficas:

La Cuenca Moquegua – Ilo cuenta con 04 Unidades Hidrográficas a nivel 5

##### 4.3.1.1. Unidad Hidrográfica Ilo – Moquegua:

La Unidad Hidrográfica Ilo-Moquegua se compone por 09 unidades hidrográficas a nivel 6, según se describe a continuación:

- ✓ **Medio Bajo Ilo – Moquegua:** Abarca un área de 23,01 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con la Unidad Hidrográfica Guaneros, por el Sur con las unidades hidrográficas Honda y Bajo Ilo-Moquegua, por el Este con las unidades hidrográficas Honda y Medio Ilo Moquegua, y por el Oeste con la unidad hidrográfica Bajo Ilo-Moquegua. El río principal que cruza esta unidad hidrográfica es el río Osmore.
- ✓ **Bajo Ilo Moquegua:** Abarca un área de 104,18 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con las unidades hidrográficas Pacocha y Guaneros, por el Sur con el Distrito de Ilo, por el Este con las unidades hidrográficas Medio Bajo Ilo Moquegua y Honda, y por el Oeste con la unidad hidrográfica Pacocha y el Océano Pacífico.
- ✓ **Honda:** Abarca un área de 259,45 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con la unidad hidrográfica Medio Ilo-Moquegua, por el Sur con el distrito de Ilo y la cuenca Locumba en la provincia Jorge Basadre, por el Este con la cuenca Locumba y por el Oeste con las unidades hidrográficas Medio Bajo Ilo Moquegua y Moquegua.
- ✓ **Medio Ilo-Moquegua:** Abarca un área de 40,79 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con las unidades hidrográficas Guaneros, Medio Alto Ilo Moquegua y Tumulaca, por el Sur con las unidades hidrográficas Medio Bajo Ilo Moquegua, Honda y Cuenca Locumba en la provincia Jorge Basadre, por el Este con la Unidad hidrográfica Honda y Cuenca Locumba en la provincia Jorge Basadre, y por el Oeste con las unidades hidrográficas Medio Bajo Ilo Moquegua y Guaneros.
- ✓ **Medio Alto Ilo Moquegua:** Abarca un área de 40,79 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con las unidades hidrográficas Alto Ilo Moquegua, Guaneros y Medio Ilo Moquegua, por el Sur con las unidades hidrográficas Medio Ilo Moquegua y Tumulaca, por el Este con las unidades hidrográficas Alto Ilo Moquegua, Torata y Tumulaca, y por el Oeste con la unidad hidrográfica Medio Ilo Moquegua.
- ✓ **Tumulaca:** Abarca un área de 634,35 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con las unidades hidrográficas Torata y Medio Alto Ilo Moquegua, por el Sur con las unidades hidrográficas Medio Ilo Moquegua y Cuenca Locumba en la provincia Candarave, por el Este con la Cuenca Locumba en la provincia de Candarave, y por el Oeste con las unidades hidrográficas Torata, Medio Alto Ilo Moquegua y Medio Ilo Moquegua. El río que cruza esta unidad hidrográfica es el río Asana Tumulaca, cuyos principales tributarios son el río Altarane, la Quebrada Millune y el río Charaque.
- ✓ **Guaneros:** Abarca un área de 929,01 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con la cuenca Tambo en la provincia General Sánchez Cerro, por el Sur con las unidades hidrográficas Pacocha, Bajo Ilo Moquegua y Medio Bajo Ilo Moquegua, por el Este con las unidades hidrográficas Alto Ilo Moquegua, Medio Alto Ilo Moquegua y Medio Ilo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ  
CUAYLA Rolando Rider FAU  
20520711865 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Moquegua, y por el Oeste con la cuenca Tambo en la provincia Gral. Sánchez Cerro y las unidades hidrográficas Moquegua, El Algarrobal y Pacocha.

- ✓ **Alto Ilo Moquegua:** Abarca un área de 496,47 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con el Embalse Pasto Grande, Cuenca Tambo en la provincia Sánchez Cerro y la unidad hidrográfica Guaneros, por el Sur con las unidades hidrográficas Medio Alto Ilo Moquegua y Torata, por el Este con la Unidad hidrográfica Torata y el Embalse Pasto Grande, y por el Oeste con la provincia General Sánchez Cerro y las unidades hidrográficas Guaneros y Medio Ilo Moquegua. El río principal que cruza ésta unidad hidrográfica es el río Otorá, en el cual el principal tributario en la parte alta es el río Chilligua.
- ✓ **Torata:** Abarca un área de 402,23 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con el Embalse Pasto Grande y la unidad hidrográfica Alto Ilo Moquegua, por el Sur con las unidades hidrográficas Medio Alto Ilo Moquegua y Tumilaca, por el Este con la cuenca Locumba.

#### 4.3.1.2. Unidad Hidrográfica Liconá:

La Unidad Hidrográfica Liconá se compone por una (01) Unidad Hidrográfica a nivel 6, según se describe a continuación:

**Pacocha:** Abarca un área de 144,07 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con las unidades hidrográficas El Algarrobal – Pacocha y Guaneros, por el Sur con la unidad hidrográfica Bajo Ilo Moquegua, por el Este con las unidades hidrográficas de Guaneros y Bajo Ilo Moquegua y por el Oeste con el Océano Pacífico.

#### 4.3.1.3. Unidad Hidrográfica el Carrizal:

La Unidad Hidrográfica El Carrizal se compone por una (01) Unidad Hidrográfica a nivel 6, según se describe a continuación:

**El Algarrobal – Pacocha:** Abarca un área de 30,30 km<sup>2</sup>, por el Norte con la unidad hidrográfica Moquegua, por el Sur con la unidad hidrográfica Pacocha, por el Este con la unidad hidrográfica Guaneros y por el Oeste con el ámbito de la ALA Moquegua.

#### 4.3.1.4. Unidad Hidrográfica Huacacune grande:

La unidad hidrográfica Huacacune grande se compone por una (01) Unidad Hidrográfica a nivel 6, según se describe a continuación:

**Moquegua:** Abarca un área de 574,71 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con la cuenca Tambo en la provincia General Sánchez Cerro, por el Sur con las unidades hidrográficas El Algarrobal – Pacocha y Guaneros, por el Este con la unidad hidrográfica Guaneros y por el Oeste con el ámbito de la ALA Moquegua y la cuenca Tambo en la provincia Gral. Sánchez Cerro.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**IMAGEN N° 1: UNIDADES HIDROGRÁFICAS A NIVEL 04 Y 05 DE LA CUENCA MOQUEGUA – ILO**



Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCABRICO COACQUIRA LUCY Verónica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Fuente: Administración Local de Agua Moquegua

Calle Los Chirimoyos D-14  
 Urb. San Bernabé -  
 Moquegua  
 T: 053-463173  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave: 79EC18CC





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### 4.4. INFORMACIÓN HIDROGRAFICA:

La Cuenca Moquegua – Ilo pertenece a la Vertiente del Pacífico, tiene su origen en la Cordillera Occidental de los Andes Peruanos. Está drenada por el río Moquegua, el cual se forma por la confluencia de los ríos Huaracane, Torata y Tumulaca a una altitud de 1300 msnm.

El río Moquegua en su recorrido en dirección Noreste a Sureste adopta varios nombres, inicia con el nombre de río Moquegua, al terminar el Valle (encajonamiento del cauce) recibe el nombre de río Osmore y al ingresar al Valle de Ilo, adquiere el nombre de río Ilo, con el cual llega hasta desembocar al Océano Pacífico.

La Cuenca Hidrográfica del río Moquegua, se caracteriza por ser una hoya hidrográfica pequeña de forma alargada, presenta dos unidades fisiográficas definidas como:

- ✓ **La Fisiografía de Montaña.** - Abarca la parte media y alta de la cuenca, presenta un fondo profundo de pronunciadas pendientes que hacen que tenga una fisiografía escarpada, cortada por quebradas estrechas y profundas, en la parte más alta de la cuenca por efecto de la glaciación existen lagunas y nevados, el divortium acuarium está formado por las cumbres de una cadena de cerros que se orientan en dirección al Océano Pacífico, los cuales tiene un descenso rápido y sostenido de las cumbres.
- ✓ **La Fisiografía Llanura Aluvial.** - Se ubica en la parte baja de la cuenca, se inicia a partir de la localidad de Tumulaca – Molino, se originó como resultado de la brusca disminución de la pendiente del terreno y de la disminución de la velocidad del agua, lo que ha condicionado a la formación del valle Moquegua por deposición de material aluviónico transportado por el río.

Los recursos hídricos de la cuenca del río Moquegua se generan principalmente en las microcuencas de los ríos Tumulaca, Torata y Huaracane, el área total de la sub - cuenca es de 3 431.07 km<sup>2</sup> en donde se origina un caudal de 1.25 m<sup>3</sup>/s. La cuenca Moquegua está comprendida por:

- ✓ Sub cuenca del río Tumulaca: Comprendida entre el río Charaque y la microcuenca del río Asana, comprendida por los ríos Asana y Altarane, hasta Moquegua.
- ✓ Sub cuenca del río Torata: Comprendida desde aguas arriba del poblado de Arundaya hasta Moquegua.
- ✓ Sub cuenca del río Huaracane: Comprendida desde la quebrada Chilligua, Rápida Chilligua hasta Moquegua.
- ✓ Sub cuenca del río Moquegua – Osmore – Ilo: Comprendida desde la unión de los ríos Tumulaca, Torata y Huaracane hasta el ingreso al mar en Puerto de Ilo.

El río principal de la Sub Cuenca del río Ilo-Moquegua es el río Moquegua, que se forma por la confluencia de los ríos Huaracane, Torata y Tumulaca, en el valle de Moquegua a una altitud de 1,400 msnm. En su recorrido por el valle presenta un cauce ancho y poco





“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

profundo. Luego el cauce se encañona y forma valles muy estrechos. En general el cauce es estable con presencia de bolonería en el lecho. Alcanza una longitud de 81.822 km y una pendiente de  $S=0.017$ . El máximo aprovechamiento de sus aguas se da en el valle de Moquegua. Aguas abajo la franja agrícola es muy estrecha y la demanda agrícola es baja. Sin embargo, en este tramo estrecho se capta sus aguas para uso poblacional en el puerto de Ilo. A pesar de ello existe un remanente va hacia el mar.

Existen dos tipos de sistemas hidrográficos en el Valle de Moquegua siendo los siguientes:

**a. Sistema Hidrográfico Superficial:**

El sistema hidrográfico del distrito de riego Moquegua es pequeño y muy deficitario de recursos hídricos superficiales, está formado básicamente por la red de drenaje de la cuenca hidrográfica del río Ilo – Osmore – Moquegua, cuyo río principal tiene sus orígenes en la cuenca alta, cercano a la línea divisoria de agua, desde donde inicia su recorrido hacia el océano pacífico, a lo largo de su recorrido recibe los aportes de sus tributarios por ambas márgenes, en su recorrido por la llanura aluvial los aportes provienen de pequeñas quebradas de régimen estacional. También forman parte del sistema hidrográfico de la cuenca Moquegua; los aportes del escurrimiento superficial de los deshielos de nevados circundantes, las afloraciones naturales de las 11 lagunas determinadas en el inventario Nacional de Lagunas y Represamientos realizados en 1980 por la ExONERN.

El régimen de las descargas al río Ilo-Osmore-Moquegua al igual que todos los ríos de la vertiente del pacífico, se caracterizan por ser irregulares y torrentosos, debido a que dicho régimen está sujeto a un corto periodo de avenidas máximas y a un largo periodo de estiaje, haciendo notar que durante el periodo de estiaje la disponibilidad de agua se reduce considerablemente, acarreando graves problemas a la agricultura del Valle. Según el estudio de disponibilidad de agua de los ríos de la costa peruana, el río Ilo-Osmore-Moquegua está clasificado entre los ríos de extrema escasez. Con la finalidad de incrementar la disponibilidad de los recursos hídricos en este río y que permita cubrir las demandas de agua de los valles de Moquegua, Osmore e Ilo, se ha recurrido a la habilitación del Embalse Pasto Grande, el cual físicamente forma parte del sistema hídrico de la cuenca Tambo.

**b. Sistema Hidrográfico Subterráneo:**

El acuífero del Valle de Moquegua, está compuesto de sedimentos fluviales del cuaternario que yacen sobre la roca madre y el manto grueso impermeable del terciario que rellena el área del acuífero de los valles de Moquegua, Osmore e Ilo.

Debido a la escasa disponibilidad de recursos hídricos superficiales de la cuenca hidrográfica del río Moquegua-Osmore-Ilo, el cual se manifiesta en forma permanente y no llegan a cubrir las demandas de agua de los tres valles, situación

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

que ha condicionado a la explotación de los acuíferos subterráneos; sobre el cual según el Inventario y Monitoreo de Aguas Subterráneas realizado por la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) el año 2003, para los valles de Moquegua e Ilo ha determinado la existencia de un total aproximado de 173 pozos de los cuales 21 pozos corresponden al uso agrícola y 11 pozos al uso doméstico.

## 5. IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES EN LA CUENCA MOQUEGUA – ILO.

Se define como fuente contaminante (FC) de los recursos hídrico, a toda aquella que contiene agentes contaminantes, que, al llegar directa o indirectamente a un cuerpo natural de agua superficial o subterránea, puede alterar las condiciones de calidad natural (física, química y biológica), hasta el punto de poner en riesgo su capacidad de uso y afectar las condiciones del ecosistema acuático.

Desde el 2014 al 2022, se han realizado actividades de identificación de fuentes contaminantes en la Unidad Hidrográfica Ilo - Moquegua, cuyos resultados se encuentran plasmados en los siguientes Informes Técnicos:

**Cuadro N° 3: Listado de informes de IFC**

| Informe Técnico                               | Ámbito de Intervención                                 | Fecha de Identificación        |
|---|--|--------------------------------|
| IT N° 047-2014-ANA-AAA I.CO/ALA-MOQ-ECRH/LVUC | Cuenca Moquegua Ilo                                    | 3 al 7 de marzo del 2014       |
| IT N° 025-2016-ANA-AAA I.CO/ALA-MOQ-ECRH/LVUC | Cuenca Moquegua Ilo Y Microcuenca Carumas              | 7 al 10 de junio del 2016      |
| IT N° 028-2018-ANA-AAA I.CO/ALA-MOQ-ECRH/LVUC | Cuenca Moquegua y ámbito marino costero Ilo            | 20 al 22 de junio del 2018     |
| IT N° 013 -2020-ANA-AAAI.CO/ALA-MOQ –AT/LVUC  | Actualización U.H. Tumulaca                            | 11 al 13 de marzo del 2020     |
| IT N° 048 -2024-ANA-AAAI.CO/ALA-MOQ –AT/LVUC  | U.H. Medio Ilo y Medio Bajo Ilo Moquegua               | 17, 24 y 25 de marzo del 2021  |
| IT N° 038 -2024-ANA-AAAI.CO/ALA-MOQ –AT/LVUC  | Actualización U.H. Medio Ilo y Medio Bajo Ilo Moquegua | 07, 09 y 10 Diciembre del 2021 |
| IT N° 010 -2024-ANA-AAAI.CO/ALA-MOQ –AT/LVUC  | Actualización U.H. Torata                              | 29 al 31 de marzo del 2022     |

Fuente: ALA Moquegua

En la Cuenca Moquegua – Ilo, se han identificado un total de 35 fuentes contaminantes, de las siguientes naturalezas: 15 Aguas Residuales Agropecuarias, 05 Aguas Residuales domésticas, 02 Aguas Residuales Industriales, 02 Aguas Residuales Municipales, 10 puntos de Residuos Sólidos de Gestión Municipal, 01 punto de Residuos sólidos no peligrosos, según el Cuadro N° 02.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### Cuadro N° 4: Fuentes Contaminantes identificadas según su origen

| Por su Origen                  | Por su Naturaleza     | Tipo  | Procedencia  | N° de Fuentes Contaminantes | Total |
|--------------------------------|-----------------------|---|--|-----------------------------|-------|
| Antropogénica                  | Aguas Residuales (AR) | Agua Residual Doméstica   | Aguas Residuales domésticas de pozos sépticos colapsados                 | 5                           | 24    |
|                                |                       | Agua Residual Industrial  | Aguas residuales procedentes de PTAP                                     | 2                           |       |
|                                |                       | Agua Residual Municipal   | Aguas residuales procedentes de PTAR Municipales                         | 2                           |       |
|                                |                       | Agua Residual Agropecuaria  | Procedente de los valles de Torata, Tumilaca y Moquegua                  | 15                          |       |
|                                | Residuos Sólidos (RS) | Residuos Sólidos de Gestión Municipal   | Procedentes de puntos de acopio ilegales ubicados en el malecón ribereño | 10                          | 11    |
| Residuos Sólidos no peligrosos |                       | Procedente de puntos de extracción de material de acarreo ubicados en el cauce del río Moquegua | 1  |                             |       |

Fuente: ALA Moquegua

A continuación, se detalla las fuentes contaminantes identificadas por Unidad Hidrográfica.

#### Cuadro N° 5. Fuentes Contaminantes identificadas en la UH Alto Ilo Moquegua

| Tipo de Fuente Contaminante   | Localidad | Jurisdicción | Caudal Aproximado (l/s) | Cuerpo Receptor | Régimen  | Observaciones   |
|---|-----------|--------------|-------------------------|-----------------|----------|---|
| Aguas residuales domésticas provenientes de restaurante, sector Cuéllar (Restaurante Internacional) | Cuéllar   | Torata       | 0.5                     | Rio Cuellar     | Continuo | Ubicado al costado de la carretera Binacional   |
| Residuos sólidos de gestión municipal dispuesto al cauce del río Chujulay                           | Cuéllar   |              | 1/2 TN                  | Rio Cuellar     | Continuo | Residuos sólidos domiciliarios proveniente de los buses que transitan por la binacional   |
| Aguas Residuales domésticas provenientes del pozo séptico del Puesto de Control Cuellar             | Cuellar   |              | filtraciones            | Rio Cuellar     | Continuo | Se observa tuberías de disposición de 4 pulgadas. Filtraciones de pozo séptico de aguas residuales provienen de los servicios higiénicos del control de SENASA en el sector Cuellar, hacia el Rio Cuellar |
| Residuos sólidos de gestión municipal dispuesto a la Quebrada Chacuaya                              | Chilligua |              | 2 TN                    | Qda. Chacuaya   | Continuo | Residuos sólidos domiciliarios proveniente de los poblados del distrito de Carumas  |
| Aguas Residuales agropecuarias  | Otora     |              | 5                       | Rio Otorá       | Continuo | Drenaje agrícola proveniente de suelo agrícola del poblado de Otorá al río Otorá.   |
| Drenajes agrícolas provenientes de terrenos agrícolas del poblado de Otorá                          | Otorá     |              | 10                      | Rio Otorá       | Continuo | Drenaje agrícola provenientes de terrenos agrícolas del poblado de Otorá, al río Otorá. Los drenajes agrícolas caen por una pendiente al costado del puente provisional de Otorá.                         |

Fuente: IT N° 025-2016-ANA-AAA I.CO/ALA-MOQ-ECRHLVUC

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### Cuadro N° 6. Fuentes Contaminantes identificadas en la UH Torata

| Tipo de Fuente Contaminante  | Localidad         | Jurisdicción    | Caudal aproximado (l/s) | Cuerpo Receptor            | Régimen      | Observaciones   |
|--|-------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|--------------|---|
| Aguas residuales del distrito de Torata y Yacango, procedentes de 02 lagunas de oxidación      | Mollesaja         | Distrito Torata | 5                       | canal de regadío Mollesaja | Continuo     | Posterior reuso de éstas aguas por agricultores de sector Mollesaja Chico   |
| Vertimiento de aguas residuales domésticas, procedentes de Lagunas de oxidación colapsadas     | Mollesaja         |                 | 5                       | río Torata                 | continuo     | Cuentan con 01 PTAR inoperativa.  |
| Vertimiento de Drenajes agrícolas  | Pascana / Chacana |                 | 40                      | río Torata                 | continuo     | Proveniente de la Comisión de Usuarios Torata   |
|  | Coplay            |                 | 5                       | río Torata                 | continuo     | Pertenece a la Comisión de Usuarios Cerro Baúl  |
|  | Nueva Coplay      |                 | 8                       | río Torata                 | intermitente | Pertenece a la Comisión de Usuarios Cerro Baúl  |
|  | Mollesaja         |                 | 10                      | río Torata                 | continuo     | Pertenece a la Comisión de Usuarios Cerro Baúl  |
|  | Doce Quebradas    |                 | 6                       | río Torata                 | continuo     | Pertenece a la Comisión de Usuarios Cerro Baúl  |
|  | Chuchusquea Alta  |                 | 30                      | río Torata                 | continuo     | Pertenece a la Comisión de Usuarios Torata  |
|  | Torata Alta       |                 | 2                       | río Torata                 | continuo     | Pertenece a la Comisión de Usuarios Torata  |
| Disposición de residuos sólidos domésticos   | Lambramani        |                 | 1.5                     | río Torata                 | continuo     | Pertenece a la Comisión de Usuarios Torata  |
|  | Coplay            |                 | 1 TN                    | cauce del río Torata       | intermitente | Botadero de residuos de construcción  |
| Disposición de residuos sólidos domésticos   | Doce Quebradas    |                 | 5 TN                    | Qda SN                     | continuo     | Botadero de Residuos Domésticos   |
|  | Lambramani        |                 | 4                       | Río Torata                 | intermitente | Planta de tratamiento de agua potable que descarga el agua de lavado de filtros directo al río Torata cada 10 minutos con un caudal de 4 l/s              |
| Aguas residuales provenientes del lavado de filtros PTAP Torata                                | Lambramani        | Distrito Torata | 0.4                     | Río Torata                 | intermitente | Disposición de material (desmonte) producido por movimiento de tierra producto de ejecución de obra cerca al cauce del río Torata en la margen izquierda. |
| Disposición de residuos sólidos de gestión municipal (movimiento de tierra por obra de la MDT) | Puente Torata     |                 |                         |                            |              |   |

Fuente: IT N° 010 -2024-ANA-AAAI.CO/ALA-MOQ -AT/LVUC

### Cuadro N° 7. Fuentes Contaminantes identificadas en la UH Tumilaca

| Tipo de Fuente Contaminante  | Localidad               | Jurisdicción | Caudal aproximado (l/s) | Cuerpo Receptor                   | Observaciones  |
|--|-------------------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------|--|
| Drenaje agrícola proveniente del sector Chinbaya Alta                                | El Molino               | Samegua      | 8 l/s                   | río Tumilaca                      | el drenaje agrícola pertenece a la Comisión de Regantes Tumilaca   |
| Vertimiento de aguas de lavado de filtros provenientes de la PTAP Yunguyo            | Yunguyo                 |              | 30 l/s                  | río Tumilaca                      | Se realizó inspección de verificación, siguen actuaciones previas al PAS.  |
| Disposición de Residuos Sólidos orgánicos (abono de animales)                        | Malecón ribereño        |              | 5 TN                    | cauce del río Tumilaca            | residuos orgánicos se deposita en la margen izquierda del cauce del río Tumilaca   |
| Disposición de Residuos sólidos domésticos   | Malecón ribereño        | Moquegua     | 2 TN                    | cauce del río Tumilaca            | residuos domésticos con desmonte de material de construcción.  |
| Disposición de Residuos sólidos (domésticos) provenientes de la feria Chacra La Olla | Malecón ribereño        |              | 10 TN                   | cauce del río Tumilaca            | residuos domésticos procedentes de la Feria Chacra La Olla   |
| Disposición de RR.SS. (desmonte de construcción)                                     | Tucumán                 | Samegua      | 10 TN                   | cauce del río Tumilaca            | residuos sólidos son dispuestos en la margen derecha del río Tumilaca (ribera)   |
| Vertimiento de drenaje agrícola del sector Tucumán                                   | Tucumán                 |              | 20 l/s                  | río Tumilaca                      | drenaje agrícola pertenece al Comité de Usuarios Charsagua.  |
| Disposición de RR.SS. (residuos domésticos)  | Malecón ribereño        | Moquegua     | 5 TN                    | cauce del río Tumilaca            | residuos sólidos so dispuestos en la margen izquierda del río Tumilaca (ribera)  |
| Aguas de filtraciones del túnel de desvío (aguas contactadas)                        | Cauce antiguo Río Asana | Torata       | 7                       | cauce antiguo río Asana           | Dichas aguas se viene almacenando en el mismo cauce antiguo del río Asana, con pH 9.   |
| Aguas minero medicinal termal  | Anexo Calientes         | Torata       | 3.2                     | Quebrada Calientes/Río Huancanane | Aguas transparentes (termales) provenientes de manantiales de la zona, con una temperatura aproximada de 22 °C, que discurren por un lecho rocoso cubierto de vegetación, para luego confluir al río Huancanane. |

Fuente: IT N° 013 -2020-ANA-AAAI.CO/ALA-MOQ -AT/LVUC

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### Cuadro N° 8. Fuentes Contaminantes identificadas en la UH Medio Ilo Moquegua y Medio Bajo Ilo Moquegua

| Tipo de Fuente Contaminante  | Localidad      | Jurisdicción | Caudal aproximado (l/s) | Cuerpo Receptor | Régimen      | Observaciones  |
|--|----------------|--------------|-------------------------|-----------------|--------------|--|
| Aguas residuales agropecuarias del sector INIA                                   | INIA           | Moquegua     | 7.66                    | Rio Moquegua    | Continuo     | Estas aguas residuales agrícolas transportadas en una acequia recorren por la margen izquierda del cauce del río una distancia aproximada de 500 m antes de unirse a las aguas del río Moquegua.   |
| Residuos sólidos de gestión municipal no peligrosos altura Puente Viejo Montalvo | Montalvo       |              | 500 m <sup>3</sup>      | Rio Moquegua    | Intermitente | Residuos sólidos compuestos por material de construcción, residuos orgánicos de animales (tripas de cuyes) y residuos domiciliarios, a la margen izquierda del río Moquegua, altura Puente Viejo Montalvo  |
| Aguas Residuales Municipales EPS Moquegua, sector La Bodeguilla                  | Valle Moquegua |              | 97.9                    | Rio Moquegua    | Continuo     | Aguas residuales de coloración verdosa parduzca procedente de la PTAR CMO hacia el río Moquegua, el cual recorre unos 500 m aproximadamente por el cauce del río. Este vertimiento actualmente se encuentra sin autorización por la ANA, inscrito en RUPAP con ampliación. |
| Aguas Residuales agropecuarias del sector Santo Domingo                          | Valle Moquegua |              | 7                       | Rio Moquegua    | Continuo     | Los drenajes agrícolas son dispuestos hacia el cauce del río Moquegua recorriendo una distancia aproximada de 100 metros antes de su descarga al río Moquegua.   |
| Residuos sólidos de gestión municipal no peligrosos                              | Valle Moquegua |              | 10 TN                   | Rio Moquegua    | Intermitente | Disposición de residuos sólidos (material de construcción) al cauce del río Moquegua. Dicho material de construcción acumulado en el cauce corre el riesgo de dispersarse y afectar las aguas del río Moquegua.  |
| Aguas Residuales agropecuarias del sector Santo Domingo                          | Valle Moquegua |              | 25.51                   | Rio Moquegua    | Continuo     | Dichos drenajes agrícolas son dispuestos mediante tuberías y canal por tierra recorriendo unos 60 metros para su disposición final al río Moquegua.  |
| Aguas residuales industriales  | Valle Ilo      | Ilo          | 5                       | Rio Ilo         | Intermitente | Vertimiento de aguas residuales provenientes de planta aceitunera del distrito EL Algarrobal.  |

Fuente: IT N° 0048 -2024-ANA-AAAI.CO/ALA-MOQ -AT/LVUC

Firmado digitalmente por  
FIGUEROA  
ZAVALA  
Jacqueline Lilian  
FAU20520711865  
hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por  
UCHARICO  
COAQUIRA Lucy  
Veronica FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024  
15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

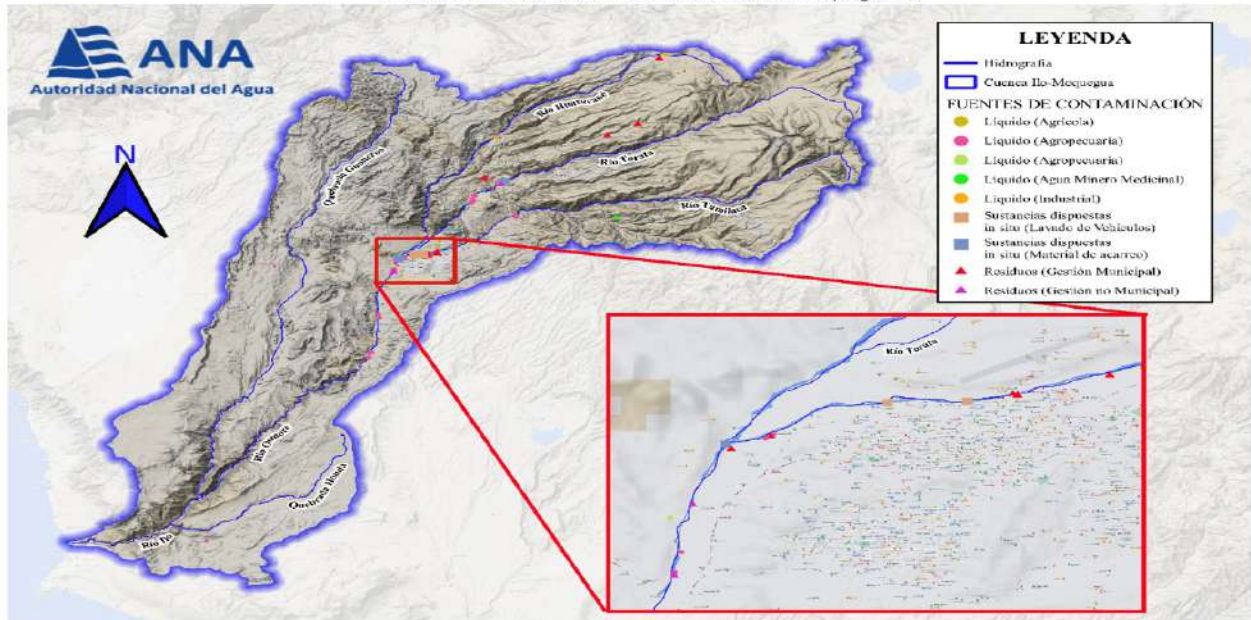
Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**FIGURA N° 2: Fuentes contaminantes Cuenca Moquegua Ilo**



Fuente: ALA Moquegua.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCASICO COACQUIJA Lucy Verónica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
 Urb. San Bernabé - Moquegua  
 T: 053-463173  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave: 79EC18CC



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 6. VERTIMIENTOS Y REÚSOS AUTORIZADOS EN EL AMBITO ALA MOQUEGUA

### 6.1. Vertimientos autorizados:

De acuerdo a la información obtenida del Registro Administrativo de Vertimientos y Reúsos de Aguas Residuales Tratadas y Sistema de Monitoreo de Calidad del Agua (SIMCAL) actualizada a Diciembre 2023, en el ámbito del ALA Moquegua, se registra las siguientes empresas que cuentan con Autorizaciones de Vertimiento de Aguas Residuales Tratadas vigentes:

**CUADRO N° 9:** Autorizaciones de Vertimiento en el ámbito de la ALA Moquegua

| N° | EMPRESA  | UNIDAD OPERATIVA   | N° DE RESOLUCIÓN DE AUTORIZACIÓN | ESTADO  | CUERPO RECEPTOR |
|----|--|--|----------------------------------|---------|-----------------|
| 01 | Austral Group S.A.A.                             | Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado de Alto Contenido Proteínico (ACP)- Planta Ilo                              | R.D.-065-2021-ANA-DCERH          | VENCIDA | Mar de Ilo      |
| 02 | EPS Moquegua                                     | Proyecto Reubicación y Ampliación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Ciudad de Moquegua           | R.D.-0076-2021-ANA-DCERH         | VENCIDA | Río Moquegua    |
| 03 | Agroindustrial del Perú S.A.C.                   | Centro de Acopio de Moquegua   | R.D.-0026-2021-ANA-DCERH         | VENCIDA | Mar de Ilo      |
| 04 | Pesquera Hayduk S.A                              | Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado – Planta Ilo  | R.D.-0149-2020-ANA-DCERH         | VIGENTE | Mar de Ilo      |
| 05 | GER EXPORT S.A.                                  | Planta de Elaboración de Harina y Aceite de Pescado - PROMASA, Planta de Congelados - EPROMAR y Planta de Conservas - COPERSA, | R.D. N°162-2019-ANA              | VENCIDA | Mar de Ilo      |
| 06 | Southern Perú Copper Corporation                 | Unidad de Producción de Cobre Ilo  | R.D.-0117-2022-ANA-DCERH         | VIGENTE | Mar de Ilo      |
| 07 | Engie Energía S.A. Ilo 21                        | Central Termoeléctrica Ilo 21  | R.D.-0005-2017-ANA-DCERH         | VENCIDA | Mar de Ilo      |
| 08 | SOUTHERN PERU COPPER CORPORATION - SUCURSAL PERU | Central Termoeléctrica Ilo 1   | R.D.-0153-2019-ANA-DCERH         | VENCIDA | Mar de Ilo      |
| 09 | Congelados Peruana del Pacífico                  | Planta de Congelados de Productos Hidrobiológicos  | R.D.-0133-2022-ANA-DCERH         | VIGENTE | Mar de Ilo      |

**Fuente:** Registro Administrativo de Vertimientos y Reúsos de Agua Residual Tratada – RAVR y Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua (SIMCAL-2023)

### 6.2. Reúsos Autorizados:

De acuerdo a la información obtenida del Registro Administrativo de Vertimientos y Reúsos de Aguas Residuales Tratadas actualizada a Diciembre 2023, en el ámbito del ALA Moquegua, se registra las siguientes empresas que cuentan con Autorizaciones de Reúso de Aguas Residuales Tratadas, para distintos fines:



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**CUADRO N° 10:** Autorizaciones de Reúso en el ámbito de la ALA Moquegua.

| N° | EMPRESA                       | UNIDAD OPERATIVA  | N° DE RESOLUCIÓN DE AUTORIZACIÓN     | ESTADO     | DESTINO DEL REUSO   |
|----|-------------------------------|---|--------------------------------------|------------|---|
| 1  | ANGLO AMERICAN QUELLAVECO S.A | Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas del campamento Quellaveco. | R.D.-1221-2021-ANA-AAA-CAPLINA OCOÑA | EXTINGUIDA | riego de caminos y revegetación de áreas al interior del proyecto Quellaveco. |

**Fuente:** . Registro Administrativo de Vertimientos y Reúsos de Agua Residual Tratada – RAVR y Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua (SIMCAL-2023)

**7. DESARROLLO DE ACTIVIDADES PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES:**

**7.1. Planificación del monitoreo**

La Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña en coordinación con la Administración Local de Agua Moquegua, planificó el desarrollo del **Plan de Trabajo para el XVIII Monitoreo de la calidad del agua superficial de la Cuenca Moquegua Ilo – estiaje 2023**, mediante las siguientes acciones:

- Aprobación del Plan de Trabajo para el XVII Monitoreo de calidad del agua superficial de la cuenca Moquegua Ilo, estiaje 2023.
- Coordinación de la logística para el desarrollo del trabajo de campo.
- Implementación de formatos de campo: Actas de Monitoreo, fichas de campo y cadena de custodia
- Preparación y calibración de equipos de campo: Equipo Multiparámetro HACH 40d, GPS, brazo telescópico y Cámara fotográfica.
- Coordinación para el envío y recepción de muestras de agua superficial al laboratorio acreditado.
- Trabajo de gabinete para la elaboración del informe, análisis e interpretación de resultados y recopilación de información de campo.

**7.2. Información relacionada al monitoreo:**

En el **Cuadro N° 11**, se indican los datos del monitoreo y el personal que participó en el Décimo octavo Monitoreo de la calidad del agua superficial de la Cuenca Moquegua Ilo – estiaje 2023, tanto del equipo técnico del ALA Moquegua como de las instituciones participantes en el Monitoreo realizado del 18 al 22 de Setiembre del 2023.

**CUADRO N° 11:** Información relacionada al décimo octavo monitoreo de la calidad del agua superficial de la cuenca Moquegua Ilo – estiaje 2023.





PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

| Nombre de Monitoreo                   | DÉCIMO OCTAVO MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – ESTIAJE 2023                            |
|---------------------------------------|--|
| Fecha del Monitoreo                   | Lunes 18 al 22 de Setiembre del 2023   |
| Periodo de Monitoreo                  | Estiaje 2023   |
| Profesionales de la ANA               | Ing. Lisbet Ticona Colque. (ALA - Moquegua)<br>Téc. Pedro Sagua Mallea (ALA Moquegua)<br>✓ Sr. Marco Ramos Huiza(ALA Moquegua) |
| Junta de Usuarios Moquegua            | ✓ Ing. Juan Carlos Barahona Sánchez  |
| Personal de Anglo American Quellaveco | Ing. Hernán Joselito Chávez Cuenca<br>✓ Ing. Randy Franco Abanto Velásquez   |
| Personal de SPCC Cuajone              | Ing. Eladio Fabián Vergara<br>✓ Ing. Marco Mena Calderón   |

Fuente: Actas de monitoreo del 18 al 22 de Setiembre del 2023.

### 7.3. Recursos Humanos:

El monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales deber ser realizado por un equipo de personas con conocimiento sobre la toma de muestras, preservación, transporte de acuerdo a lo normado en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, así como la zona de muestreo y los lugares de acceso. Para el desarrollo del “**DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – PERIODO ESTIAJE 2023**”, se consideró un equipo de trabajo que constó de un especialista en calidad de recursos hídricos para la toma de muestras y manejo de equipos multiparametros, un técnico de campo para el aforo de los cuerpos de agua, así como soporte técnico, y un conductor con conocimiento de la zona para el traslado del personal y equipos

### 7.4. Recursos Económicos:

Para el desarrollo de las actividades de monitoreo la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos de la sede central de la ANA a través de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña gestiona y proporciona el presupuesto económico necesario para los siguientes aspectos:

- Traslado del equipo de trabajo: combustible.
- Viáticos para el personal del ALA Moquegua.
- Envío de Muestras a laboratorios Acreditados por el INACAL, en este caso a los Laboratorios AGQ Perú S.A.C. y SGS del Perú S.A.C.
- Material de seguridad y de escritorio.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 7.5. Tipos de muestras:

El tipo de muestras que se recolectó en el presente monitoreo corresponde a Muestra Simple o Puntual, debido a que se tomó la muestra representativa de agua en un punto determinado para su análisis individual, las cuales representan las condiciones y características de la composición original del cuerpo de agua para el lugar, tiempo y circunstancias particulares en el instante en el que se realiza su recolección.

## 7.6. Red de Monitoreo:

La red de puntos de monitoreo considerados para el presente monitoreo, estuvo conformada por 21 estaciones, los cuales se establecieron en los ríos pertenecientes a las Unidades Hidrográficas Asana – Tumilaca, Torata, Alto Ilo Moquegua, Medio Ilo Moquegua, Medio Bajo Ilo Moquegua de la cuenca Moquegua Ilo según detalle del Cuadro N° 12 e Imagen N° 03.

**CUADRO N° 12: Red de Monitoreo de Calidad de la Cuenca Moquegua Ilo, periodo estiaje 2023**

| N° | UNIDAD HIDROGRÁFICA | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN   | COORDENADAS UTM- WGS 84 |         | SUSTENTO   |
|----|---------------------|--------|---|-------------------------|---------|--|
|    |                     |        |   | ESTE                    | NORTE   |  |
| 1  | Tumilaca            | RAsan7 | Río Asana, a 500 metros arriba del poblado de Tala  | 339989                  | 8114230 | Cabecera de cuenca   |
| 2  |                     | RAsan1 | Río Asana, a 600 metros aproximadamente de la confluencia con el río Altarane, a 3.5 km aguas arriba del proyecto Quellaveco, sector La Cueva.. | 331047                  | 8187823 | Actividad minera proyectada  |
| 3  |                     | RAsan5 | Río Asana, antes del ingreso al túnel de desvío del río Asana.  | 329631                  | 8107765 | Antes del túnel de desvío del río Asana                            |
| 4  |                     | QMill1 | Quebrada Millune antes del ingreso al túnel de desvío del río Asana.  | 329337                  | 8108152 | Tributario con características especiales                          |
| 5  |                     | RAsan3 | Río Asana, a 70 metros aguas abajo de la salida del túnel de desvío del río Asana.  | 323113                  | 8108144 | Influencia del paso por el túnel de desvío                         |
| 6  |                     | RAlta1 | Río Altarane, a 100 metros aguas arriba antes de la confluencia con el río Asana  | 330692                  | 8107328 | Tributario principal del río Asana                                 |
| 7  |                     | RChar1 | Río Charaque, a 4 km aguas arriba del centro poblado de Tala  | 325302                  | 8111087 | Tributario principal del río Asana                                 |
| 8  | Torata              | RTumi1 | Río Tumilaca, estación Yunguyo punto de captación de la EPS Moquegua y Municipalidad Distrital de Samegua.                                      | 299839                  | 8100994 | Uso poblacional Moquegua   |
| 9  |                     | QTiti1 | Quebrada Titijones, a 120 m. aproximadamente antes de la confluencia con la Quebrada Suracahua.   | 324318                  | 8118957 | Cabecera de cuenca   |
| 10 |                     | RCuaj1 | Río Torata, a 32 metros aproximadamente aguas debajo de la estación hidrométrica Arondaya de SPCC, antes del Dique Torata.                      | 335159                  | 8125025 | Uso agrícola y pecuario.   |
| 11 |                     | RTora2 | Río Torata, a 460 m. aproximadamente aguas abajo de la poza de sedimentación de SPCC, sector Ichupampa (zona de alcantarilla).                  | 311106                  | 8114411 | Después de actividad minera y descarga del desvío del río Torata . |

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|        |                         |            |   |        |         |   |
|--------|-------------------------|------------|---|--------|---------|---|
| 1<br>2 |                         | RTora<br>3 | Río Torata, Bocatoma Torata o Paquete B del Sistema Pasto Grande (después de la confluencia con aguas del Embalse Pasto Grande).          | 296729 | 8104384 | Influencia de aguas de trasvase Pasto Grande                      |
| 1<br>3 |                         | RTora<br>5 | Río Torata, altura Puente Coplay, antes de la influencia de las aguas de Pasto Grande.  | 300104 | 8108773 | Uso agrícola y pecuario del distrito de Torata                    |
| 1<br>4 |                         | RTora<br>6 | Cauce antiguo río Torata, mezcla de aguas de afloramiento y filtraciones provenientes del cauce antiguo del río Torata                    | 313201 | 8115417 | Posible influencia de desmonte minero                             |
| 1<br>5 |                         | RTora<br>9 | Río Torata, aproximadamente a 20 metros aguas arriba de la EHA +Q Bocatoma Torata Alta  | 309025 | 8113079 | Antes de actividad agrícola                                       |
| 1<br>6 | Alto Ilo Moquegua       | RChil1     | Río Chilligua, a 500 metros aproximadamente de la salida del canal de trasvase del Embalse Pasto Grande.                                  | 323331 | 8132428 | Cabecera de cuenca y trasvase                                     |
| 1<br>7 |                         | ROtor1     | Río Otorata, a 100 metros aguas arriba de la Bocatoma Otorata o Paquete A del sistema Pasto Grande.                                       | 298547 | 8112834 | Aguas de trasvase para uso agrícola                               |
| 1<br>8 | Medio Ilo Moquegua      | RMoqu<br>1 | Río Moquegua, a 100 m aguas abajo del Puente Montalvo   | 290141 | 8095517 | Uso agrícola del valle Moquegua                                   |
| 1<br>9 |                         | RMoqu<br>2 | Río Moquegua, sector La Rinconada – Espejos, fin del Valle Moquegua.  | 286397 | 8079783 | Uso agrícola del Valle Moquegua y después de vertimiento PTAR Omo |
| 2<br>0 | Medio Bajo Ilo Moquegua | Rllo1      | Río Ilo, a la altura de la estación El Canuto, aguas arriba de la bocatoma de captación de la EPS Ilo. (denominado localmente río Osmore) | 267158 | 8057413 | Uso poblacional y agrícola del Valle Ilo                          |
| 2<br>1 |                         | Rllo2      | Río Ilo, a 50 m aguas arriba del puente Pacocha. (denominado localmente río Osmore)   | 251717 | 8050053 | Fin de la cuenca antes de ingreso al mar.                         |

Fuente: PLAN DE TRABAJO N° 003-2023-ANA-AAA.CO-ALA.M-AT/UCLV

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC

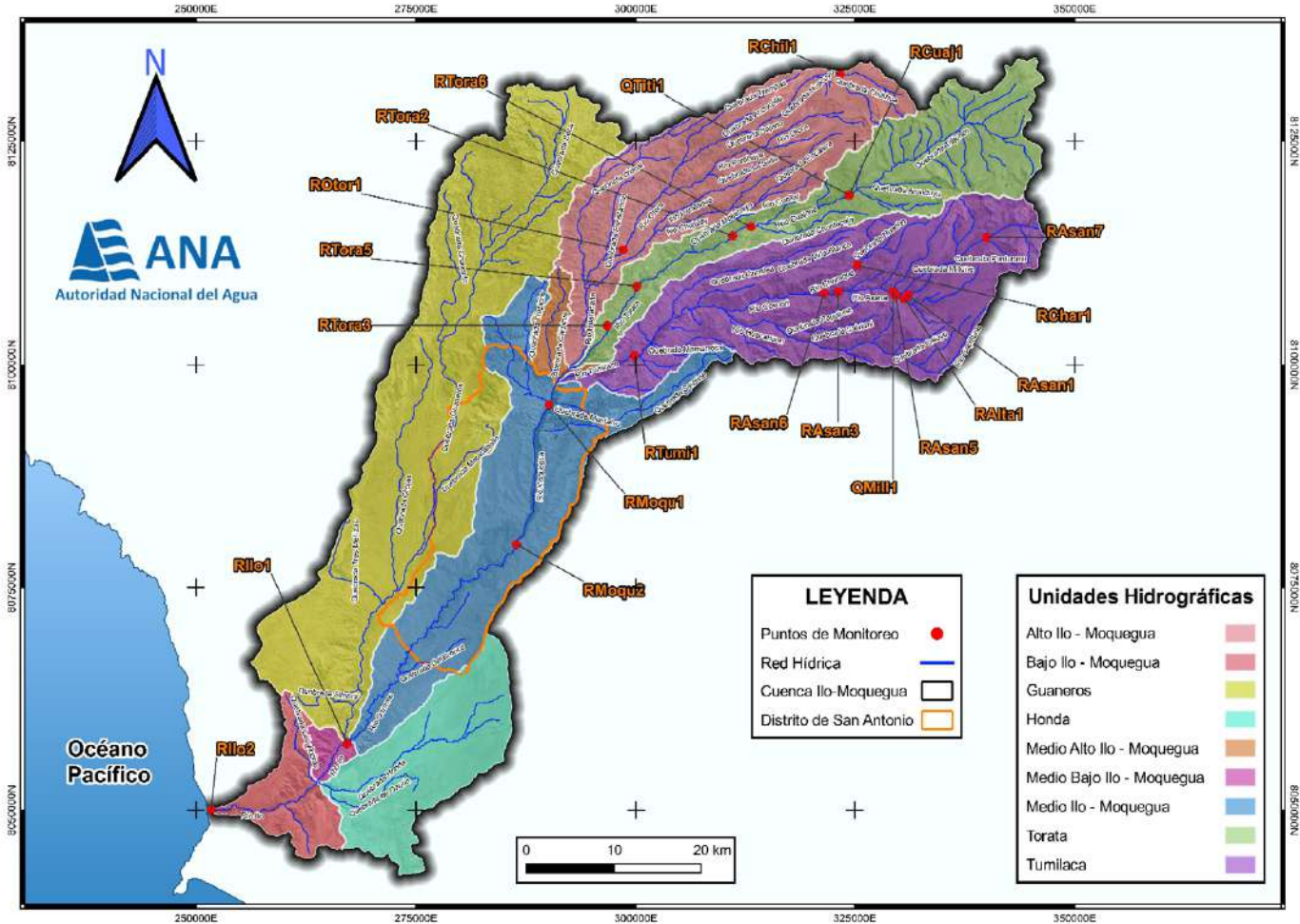


BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

IMAGEN N° 3: MAPA DE LA RED DE MONITOREO DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO.



Fuente : ALA Moquegua

## 7.7. Preparación de Materiales y Equipo

Con el objetivo de cubrir todos los elementos indispensables para llevar a cabo el monitoreo de forma efectiva se contaron con los siguientes materiales, equipos e indumentaria:

- **Material bibliográfico en copia impresa:** “Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial”, Manual de Calibración del Equipo multiparametro HACH HQ 40d , Turbidímetro Multi 3510 IDS y Fichas de datos de seguridad de reactivos para la preservación de muestras.
- **Material cartográfico:** Mapas Temáticos de las Unidades Hidrográficas de la cuenca Moquegua y de la Red de Monitoreo propuesta.
- **Material para el muestreo:** cuerda, baldes plásticos transparentes, brazo telescópico, disco Secchi, frascos de polietileno, frascos de vidrio transparente, guantes

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ  
CUAYLA Rolando Rider FAU  
20520711865 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

descartables, coolers grandes y pequeños, refrigerantes (ice pack), reactivos en gotero para preservación de muestras, pizeta, agua destilada, soluciones estándar para la calibración de los electrodos de pH y conductividad, papel secante (Tissue), cinta adhesiva, plumones indelebles, etiquetas para la identificación de frascos.

- Materiales para el registro de datos en campo: Tablero, fichas de registro de campo, actas de monitoreo y cadena de custodia.
- Equipo de campo: GPS de la marca Garmin Plus, Equipo multiparametro HACH HQ 40d (debidamente calibrado) Multi 3510 IDS (debidamente calibrado) y cámara fotográfica.
- Indumentaria de protección: Barbijos descartables, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chaleco de seguridad, casco, mascarilla KN-95, guantes y botas de jebe.

## 7.8. Medición de parámetros de campo

Se registró en campo los valores de los parámetros: pH, oxígeno disuelto, temperatura, conductividad eléctrica y oxígeno disuelto (OD), temperatura, conductividad eléctrica (C.E.) con el equipo Multiparámetro marca HACH HQ 40d, , la turbidez fue medido con el equipo Turbidímetro Multi 3510 IDS y la medición del caudal con el Equipo Correntómetro Electromagnético OTT FPro, para lo cual se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Calibración periódica del equipo Multiparámetro marca HACH modelo HQ 40d, con las soluciones buffer de pH 4, buffer de pH 7 y buffer de pH 10, para el electrodo del pH asimismo el electrodo de Conductividad Eléctrica deberá ser calibrado con la solución estándar de conductividad de 1 413 uS/cm, asegurando la confiabilidad en las mediciones realizadas.
- Lavado de electrodos con agua destilada contenida en una pizeta, después de cada medición y durante la calibración.
- La medición de parámetros de campo se realiza directamente en el río o tomando un volumen adecuado de agua en un balde limpio, evitando hacer remoción de sedimentos.

## 7.9. Toma de muestra

Se tomó en cuenta las siguientes condiciones:

Antes de iniciar el muestreo el personal debe contar con el equipo de protección personal (guantes descartables, mascarillas y gafas protectoras). Asimismo, deberá tener claramente definida la toma de muestra, considerando topográficas del cauce de río, su amplitud, el nivel del caudal, su profundidad, accesibilidad y evitar la posible contaminación con sedimentos del fondo o de la orilla del cauce.

Firmado digitalmente por  
FIGUEROA  
ZAVALA  
JacquelineLilian  
FAU20520711865  
hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por  
UCHARICO  
COAQUIRA Lucy  
Veronica FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024  
15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Para el caso de quebradas o río de bajo caudal, el personal responsable hace uso de botas musleras tipo pescador de jebe antes de la toma de muestra, se ubicó en un punto medio de la corriente, donde sea homogénea, para evitar aguas estancadas y poco profundas. Para el caso de ríos caudalosos se aplicó la misma técnica; sin embargo, el personal ingreso por la orilla hasta el punto más seguro en el se cumplan las condiciones antes mencionadas.

Posterior a la ubicación adecuada y segura se retira la tapa y contratapa del recipiente sin tocar la superficie interna del frasco. Antes de coleccionar las muestras los frascos se deben enjuagar como mínimo 02 veces, a excepción de los frascos para el análisis de parámetros orgánicos o microbiológicos, en el cual se deberá tener las siguientes consideraciones:

- Para los parámetros orgánicos (aceites y grasas, hidrocarburos de petróleo, etc) la toma de muestra se realiza en la superficie del río.
- Considerar un espacio de alrededor 1% aproximadamente de la capacidad del envase para aquellos parámetros que requieran preservación.
- Para muestras microbiológicas dejar un espacio del 10% del volumen del recipiente para asegurar un adecuado suministro de oxígeno para las bacterias.
- Para el parámetro Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), el frasco debe llenarse lentamente en su totalidad para evitar la formación de burbujas.

## 7.10. Laboratorio:

La Autoridad Nacional del Agua contrató los servicios de los Laboratorios: 1) **AQG Labs**, laboratorio acreditado por INACAL, según Registro N° LE-072 quienes se han responsabilizado del análisis de las muestras de agua superficial procedentes de la Cuenca Moquegua Ilo para los parámetros de Demanda Bioquímica de Oxígeno, Demanda Química de Oxígeno, Detergentes Anionicos, Aniones, Coliformes Termotolerantes (Fecales) y Escherichia coli; 2) **SGS del Perú S.A.C.**, laboratorio acreditado por INACAL, según Registro N° LE-002 quienes se han responsabilizado del análisis de las muestras de agua superficial procedentes de la Cuenca Moquegua-Ilo para los parámetros Nitrógeno Total, Fósforo Total, Aceites y Grasas, Mercurio Total y Metales Totales.

## 7.11. Parámetros analizados para la evaluación de la calidad del agua:

Según el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales la elección de parámetros mínimos a evaluar debe estar acorde de la categoría asignada al recurso hídrico por la ANA y los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua yigentes.

### CUADRO N° 13: Parámetros registrados en Campo.

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

| N° | Parámetros Muestreados | Descripción del Levantamiento de Muestra   | Equipos y/o insumos utilizados  |
|----|------------------------|--|---|
| 1  | pH                     | La medición del pH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto se efectuaron en una jarra plástica, disponiendo los electrodos en una cantidad de 1000 ml de muestra. En primer lugar se midió el oxígeno disuelto. | Se midieron con el Equipo Multiparámetro: marca HACH previamente calibrado. |
| 2  | Temperatura            |  |   |
| 3  | Conductividad          |  |   |
| 4  | Oxígeno Disuelto       |  |   |
| 5  | Turbidez               | La medición de la Turbidez se efectúa en una jarra plástica, disponiendo el electrodo en una cantidad de 1000 ml de  | Se midió con el equipo Multi 3510 IDS, de marca WTW,                        |
| 6  | Caudal                 | La medición del caudal en los puntos de monitoreo se realizó por el método del correntómetro.  | Se utilizó correntómetro OTT F-Pro y cinta métrica                          |

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales

#### CUADRO N° 14: Parámetros muestreados para análisis en laboratorio

| N°                          | Parámetros de laboratorio  | Número de muestras |
|-----------------------------|--|--------------------|
| <b>Parámetros Químicos</b>  |  |                    |
| 1                           | Demanda Bioquímica de Oxígeno  | 21                 |
| 2                           | Demanda Química de Oxígeno   | 21                 |
| 3                           | Aceites y Grasas   | 21                 |
| 4                           | Bicarbonatos   | 21                 |
| 5                           | Cloruros   | 21                 |
| 6                           | Sulfatos   | 21                 |
| 7                           | Detergentes SAAM   | 21                 |
| 8                           | Nitratos + Nitritos  | 21                 |
| 9                           | Fósforo total  | 21                 |
| 10                          | Nitrógeno total  | 21                 |
| <b>Metales y metaloides</b> |  |                    |
| 11                          | Metales totales : Sodio, potasio, calcio magnesio, aluminio, arsénico, bario, boro, berilio, cadmio, cromo, cobre, cobalto, hierro, litio, manganeso, níquel, plomo, estroncio, selenio, plata, zinc, mercurio, etc. | 21                 |
| <b>Microbiológicos</b>      |  |                    |
| 12                          | Coliformes termotolerantes   | 19                 |
| 13                          | E. coli  | 19                 |

Fuente: Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.

#### 7.12. Itinerario de trabajo :

#### CUADRO N° 15: Itinerario de trabajo de campo del XVIII Monitoreo de la Cuenca Moquegua Ilo, periodo estiaje 2024

| N° | Fecha | Código | Descripción  |
|----|-------|--------|--|
|    |       | RAsan7 | Rio Asana, a 500 metros arriba del poblado de Tala |



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|   |                       |        |   |
|---|-----------------------|--------|---|
| 1 | LUNES<br>18/09/23     | RChar1 | Río Charaque, a 4 km aguas arriba del centro poblado de Tala  |
| 2 | MARTES<br>19/09/23    | RAsan5 | Río Asana, antes del ingreso al túnel de desvío del río Asana.  |
|   |                       | QMill1 | Quebrada Millune antes del ingreso al túnel de desvío del río Asana.  |
|   |                       | RAsan3 | Río Asana, a 70 metros aguas abajo de la salida del túnel de desvío del río Asana.  |
|   |                       | RAlta1 | Río Altarane, a 100 metros aguas arriba antes de la confluencia con el río Asana  |
|   |                       | RAsan1 | Río Asana, a 600 metros aproximadamente de la confluencia con el río Altarane, a 3.5 km aguas arriba del proyecto Quellaveco, sector La Cueva.. |
| 3 | MIÉRCOLES<br>20/09/23 | QTiti1 | Quebrada Titijones, a 120 m. aproximadamente antes de la confluencia con la Quebrada Suracahua.   |
|   |                       | RCuaj1 | Río Torata, a 32 metros aproximadamente aguas debajo de la estación hidrométrica Arondaya de SPCC, antes del Dique Torata.                      |
|   |                       | RTora2 | Río Torata, a 460 m. aproximadamente aguas abajo de la poza de sedimentación de SPCC, sector Ichupampa (zona de alcantarilla).                  |
|   |                       | -      | -   |
|   |                       | RTora5 | Río Torata, altura Puente Coplay, antes de la influencia de las aguas de Pasto Grande.  |
|   |                       | RTora6 | Cauce antiguo río Torata, mezcla de aguas de afloramiento y filtraciones provenientes del cauce antiguo del río Torata                          |
| 4 | JUEVES<br>21/09/23    | RTora9 | Río Torata, aproximadamente a 20 metros aguas arriba de la EHA +Q Bocatoma Torata Alta  |
|   |                       | RChil1 | Río Chilligua, a 500 metros aproximadamente de la salida del canal de trasvase del Embalse Pasto Grande.  |
|   |                       | ROtor1 | Río Otor, a 100 metros aguas arriba de la Bocatoma Otor o Paquete A del sistema Pasto Grande.   |
|   |                       | RTora3 | Río Torata, Bocatoma Torata o Paquete B del Sistema Pasto Grande (después de la confluencia con aguas del Embalse Pasto Grande).                |
|   |                       | RTumi1 | Río Tumulaca, estación Yunguyo, punto de captación de agua de la EPS Moquegua y Municipalidad Distrital de Samegua.                             |
| 5 | VIERNES<br>22/09/23   | RMoqu1 | Río Moquegua, a 100 m aguas abajo del Puente Montalvo   |
|   |                       | RMoqu2 | Río Moquegua, sector La Rinconada – Espejos, fin del Valle Moquegua.  |
|   |                       | Rllo1  | Río Ilo, a la altura de la estación El Canuto, aguas arriba de la bocatoma de captación de la EPS Ilo. (denominado localmente río Osmore)       |
|   |                       | Rllo2  | Río Ilo, a 50 m aguas arriba del puente Pacocha. (denominado localmente río Osmore)   |

Fuente: Actas y Registro de datos de campo del XVIII Monitoreo de calidad de agua en la cuenca Moquegua Ilo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 8. CLASIFICACIÓN DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO:

Según la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA; que aprueba la Clasificación de Cuerpos de Agua Continentales Superficiales, los ríos Ilo – Osmore – Moquegua, Tumilaca y Torata, se clasifican en la **Categoría 3: “Riego de Vegetales y Bebida de Animales”**.

Los ríos Otorá, Chilligua, Asana, Antajarane y Charaque, y la Quebrada Millune no se encuentran clasificados en la referida resolución, por lo que asumirán transitoriamente la categoría del río principal al que tributan, considerando lo dispuesto en la Tercera Disposición Complementaria Transitoria del **D.S. N° 004-2017-MINAM**, que establece que, “en tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del recurso hídrico al que éste tributa, previo análisis de dicha Autoridad”, dichos cuerpos de agua se evaluarán con la Categoría 3, de los ECA-Agua vigente.

## 9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA:

Los criterios considerados para la evaluación de los recursos hídricos de la calidad del agua superficial de la Cuenca Moquegua - Ilo, corresponden a los parámetros físicos, químicos y microbiológicos contemplados en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, establecidos en el **Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM** (Modifican de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y establecen disposiciones complementarias para su aplicación); aprobado el 06.06.2017, de acuerdo a la clasificación del recurso hídrico en estudio; ello con el objeto de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente.

Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

Firmado digitalmente por  
FIGUEROA  
ZAVALA  
JacquelineLilian  
FAU20520711865  
hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por  
UCHARICO  
COAQUIRA Lucy  
Veronica FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024  
15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**CUADRO N° 16. Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) - Categoría 3**  
 Parámetros para Riego de Vegetales y Bebidas de Animales

| Parámetros  | Unidad de medida             | D1: Riego de vegetales             |                             | D2: Bebida de animales |
|---|------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|------------------------|
|   |                              | Agua para riego no restringido (c) | Agua para riego restringido | Bebida de animales     |
| <b>FÍSICOS- QUÍMICOS</b>                                      |                              |                                    |                             |                        |
| Aceites y Grasas  | mg/L                         | 5                                  |                             | 10                     |
| Bicarbonatos  | mg/L                         | 518                                |                             | **                     |
| Cianuro Wad   | mg/L                         | 0,1                                |                             | 0,1                    |
| Cloruros  | mg/L                         | 500                                |                             | **                     |
| Color (b)   | Color verdadero Escala Pt/Co | 100 (a)                            |                             | 100 (a)                |
| Conductividad   | (µS/cm)                      | 2 500                              |                             | 5 000                  |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )             | mg/L                         | 15                                 |                             | 15                     |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO)                              | mg/L                         | 40                                 |                             | 40                     |
| Detergentes (SAAM)  | mg/L                         | 0,2                                |                             | 0,5                    |
| Fenoles   | mg/L                         | 0,002                              |                             | 0,01                   |
| Fluoruros   | mg/L                         | 1                                  |                             | **                     |
| Nitratos (NO <sub>3</sub> -N) + Nitritos (NO <sub>2</sub> -N) | mg/L                         | 100                                |                             | 100                    |
| Nitritos (NO <sub>2</sub> -N)                                 | mg/L                         | 10                                 |                             | 10                     |
| Oxígeno Disuelto (valor mínimo)                               | mg/L                         | ≥ 4                                |                             | ≥ 5                    |
| Potencial de Hidrógeno (pH)                                   | Unidad de pH                 | 6,5 – 8,5                          |                             | 6,5 – 8,4              |
| Sulfatos  | mg/L                         | 1 000                              |                             | 1 000                  |
| Temperatura   | °C                           | Δ 3                                |                             | Δ 3                    |
| <b>INORGÁNICOS</b>  |                              |                                    |                             |                        |
| Aluminio  | mg/L                         | 5                                  |                             | 5                      |
| <b>ORGÁNICO</b>   |                              |                                    |                             |                        |
| <b>Bifenilos Policlorados</b>                                 |                              |                                    |                             |                        |
| Bifenilos Policlorados (PCB)                                  | µg/L                         | 0,04                               |                             | 0,045                  |
| <b>PLAGUICIDAS</b>  |                              |                                    |                             |                        |
| Paratión  | µg/L                         | 35                                 |                             | 35                     |
| <b>Organoclorados</b>   |                              |                                    |                             |                        |
| Aldrin  | µg/L                         | 0,004                              |                             | 0,7                    |
| Clordano  | µg/L                         | 0,006                              |                             | 7                      |
| Dicloro Difencil Tricloroetano (DDT)                          | µg/L                         | 0,001                              |                             | 30                     |
| Dieldrin  | µg/L                         | 0,5                                |                             | 0,5                    |
| Endosulfán  | µg/L                         | 0,01                               |                             | 0,01                   |
| Endrin  | µg/L                         | 0,004                              |                             | 0,2                    |
| Heptacloro y Heptacloro Epóxido                               | µg/L                         | 0,01                               |                             | 0,03                   |
| Lindano   | µg/L                         | 4                                  |                             | 4                      |
| <b>Carbamato</b>  |                              |                                    |                             |                        |
| Aldicarb  | µg/L                         | 1                                  |                             | 11                     |
| <b>MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO</b>                       |                              |                                    |                             |                        |
| Coliformes Termotolerantes                                    | NMP/100 ml                   | 1 000                              | 2 000                       | 1 000                  |
| <i>Escherichia coli</i>                                       | NMP/100 ml                   | 1 000                              | **                          | **                     |
| Huevos de Helminthos  | Huevo/L                      | 1                                  | 1                           | **                     |

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).  
 (b): Después de filtración simple.  
 (c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.  
 Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

**Nota 4:**

- El símbolo \*\* dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

**Fuente:** D.S. N° 004-2017-MINAM - Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 10. EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS:

El presente monitoreo de campo se llevó a cabo del 18 al 22 de Setiembre del 2023, en los sectores de Asana, Tala, Quellaveco – Torata, Titijones, Ichupampa, Torata Alta, Yacango, Chilligua, Otorá, Tumilaca, Estuquiña, Montalvo, Rinconada, Canuto - Ilo y San Jerónimo - Ilo, en donde se realizó la medición de los parámetros de campo y toma de muestras en 19 puntos de monitoreo de los 21 puntos que se tenían programados, debido a que al momento de la realización del monitoreo, no se pudo ingresar al área donde se encontraba el punto **RCuaj1** debido a que el acceso a la zona se encuentra bloqueada por parte de la población de Arondaya; con respecto al punto de monitoreo **RTora6** no se realizó el muestreo debido a que constituye una infraestructura hidráulica.

### 10.1. Resultados de los análisis de calidad de agua por Unidades Hidrográficas

Los análisis de las muestras de aguas superficiales fueron procesados por los laboratorios AGQ LABS PERU S.A.C. y SGS del PERU S.A.C. con la acreditación de métodos de análisis, límites de detección e incertidumbre y calidad del servicio que incluye entrega de materiales para el muestreo, perseverantes y reporte de informes de ensayo, de acuerdo al siguiente detalle:

- **AGQ LABS:** A-23/119455, A-23/119456, A-23/119458, A-23/119459, A-23/119461, A-23/119462, A-23/119464, A-23/119831, A-23/119832, A-23/119833, A-23/120112, A-23/120113, A-23/120114, A-23/120115, A-23/120116, A-23/120117, A-23/120118, A-23/120119, A-23/120120.
- **SGS DEL PERÚ:** MA2332465, MA2332141, MA2332264, MA2332383

La evaluación de cada recurso hídrico (río, quebrada tributaria o río principal), se realizó evaluando los parámetros que transgredieron los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) - Categoría 3 Parámetros para Riego de Vegetales y Bebidas de Animales, según la categoría de la Cuenca Moquegua Ilo, y en algunos casos la asociación con las fuentes contaminantes identificadas, actividades antropogénicas y/o características climáticas en el período de muestreo.

En el **Cuadro N° 17**, se muestran los resultados de los parámetros medidos en campo y los resultados de los análisis de laboratorio correspondiente al Décimo Octavo Monitoreo de Calidad del Agua Superficial de la cuenca Moquegua Ilo, periodo estiaje 2023.





PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 10.1.1. UNIDAD HIDROGRÁFICA TUMILACA

La Unidad Hidrográfica Tumilaca, abarca un área de 634,35 km<sup>2</sup>. El río que cruza esta unidad hidrográfica es el río Asana Tumilaca, cuyos principales tributarios son el río Altarane, la Quebrada Millune y el río Charaque.

El río Tumilaca, con una cuenca húmeda de 255 km<sup>2</sup>, se forma de la confluencia de los ríos Coscori y Capillune; el Coscori se forma a su vez de la confluencia del Charaque y Asana a 3200 msnm. El caudal promedio anual del Río Tumilaca es de 1,067 m<sup>3</sup>/s y al 75% de persistencia es de 0,683 m<sup>3</sup>/s.

Los puntos de monitoreo establecidos en ésta Unidad Hidrográfica son los siguientes:

|        |   |
|--------|---|
| RAsan7 | Río Asana, a 500 metros aguas arriba del poblado de Asana   |
| RAsan1 | Río Asana, a 600 metros aproximadamente de la confluencia con el río Altarane, a 3.5 km aguas arriba del proyecto Quellaveco, sector La Cueva.. |
| RAlta1 | Río Altarane, a 100m aproximadamente aguas arriba antes de confluencia con el río Asana.  |
| QMill1 | Quebrada Millune antes del ingreso al túnel de desvío del río Asana.  |
| RAsan5 | Río Asana, antes del ingreso al túnel de desvío del río Asana.  |
| RAsan3 | Río Asana, a 70 metros aguas abajo de la salida del túnel de desvío del río Asana.  |
| RChar1 | Río Charaque, a 4 Km aguas arriba del poblado de Tala.  |
| RTumi1 | Río Tumilaca, estación Yunguyo punto de captación de la EPS Moquegua y Municipalidad Distrital de Samegua.                                      |

Del muestreo de parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánicos en la Unidad Hidrográfica Tumilaca, éstos se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, Subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales del D.S. N° 004-2017-MINAM, de acuerdo al siguiente detalle:

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**Cuadro N° 18. Resultados de parámetros fisicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos en la Unidad Hidrográfica Tumulaca**

| Unidad Hidrográfica                  |              | ECA-AGUA                       |                              |            | U.H. ASANA TUMILACA |            |              |            |                  |            |              |
|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|------------------------------|------------|---------------------|------------|--------------|------------|------------------|------------|--------------|
| Código Estación de Monitoreo         |              | Cat.3-D1: Riego de Vegetales   | Cat.3-D2: Bebida de Animales | RASan7     | RChar1              | RASan1     | RAIt1        | RASan5     | QMil1            | RASan3     | RTumi1       |
| Nombre del Cuerpo de Agua            |              |                                |                              | Rio Asana  | Rio Asana           | Rio Asana  | Rio Altarane | Rio Asana  | Quebrada Millune | Rio Asana  | Rio Tumulaca |
| Fecha monitoreo                      |              | DD/MM/YYYY                     | DD/MM/YYYY                   | 18/09/2023 | 18/09/2023          | 19/09/2023 | 19/09/2023   | 19/09/2023 | 19/09/2023       | 19/09/2023 | 21/09/2023   |
| Hora Monitoreo                       |              | hh:mm                          | hh:mm                        | 09:30:00   | 12:10:00            | 09:18:00   | 10:40:00     | 12:13:00   | 14:05:00         | 16:42:00   | 14:40:00     |
| PARAMETROS                           | UNIDAD       | Cat.3-D1                       |                              | RASan7     | RChar1              | RASan1     | RAIt1        | RASan5     | QMil1            | RASan3     | RTumi1       |
|                                      |              | Agua para Riego no Restringido | Agua para Riego Restringido  |            |                     |            |              |            |                  |            |              |
| <b>DE CAMPO</b>                      |              |                                |                              |            |                     |            |              |            |                  |            |              |
| Caudal                               | L/s          | ---                            | ---                          | 117.4      | 51.24               | 313.8      | 206.1        | 570        | 83.1             | 630        | 431.6        |
| Oxígeno Disuelto (valor mínimo)      | mg/L         | >= 4                           | >= 5                         | 7.1        | 5.85                | 7.5        | 6.89         | 8.95       | 6.2              | 6.64       | 6.89         |
| pH                                   | Unidad de PH | 6,5 – 8,5                      | 6,5 – 8,4                    | 7.45       | 7.9                 | 7.91       | 7.97         | 7.72       | 4.25             | 7.14       | 8.41         |
| Temperatura                          | °C           | ±3                             | ±3                           | 6.7        | 18.4                | 6.7        | 10.2         | 14.2       | 15.7             | 13.8       | 22.9         |
| Turbiedad                            | UNT          | ---                            | ---                          | 2.3        | 1.7                 | 2.1        | 1.2          | 3.5        | 3.4              | 4.6        | 3.8          |
| Conductividad                        | (µS/cm)      | 2500                           | 5000                         | 144.8      | 72.2                | 152.1      | 51           | 112.5      | 500              | 147.9      | 354          |
| <b>FISICOS - QUIMICOS</b>            |              |                                |                              |            |                     |            |              |            |                  |            |              |
| Acetates y Grasas                    | mg/L         | 5                              | 10                           | <0.4       | <0.4                | <0.4       | <0.4         | <0.4       | <0.4             | <0.4       | <0.4         |
| Alcalinidad                          | mg/L         | ---                            | ---                          | 15.4       | 21                  | 25.1       | 21.5         | 20         | < 4.00           | 8.21       | 64.6         |
| Bicarbonatos                         | mg/L         | 518                            | ---                          | 15.4       | 21                  | 25.1       | 21.5         | 20         | < 4.00           | 8.21       | 64.6         |
| Carbonatos                           | mg/L         | ---                            | ---                          | < 4.00     | < 4.00              | < 4.00     | < 4.00       | < 4.00     | < 4.00           | < 4.00     | < 4.00       |
| Cloruros                             | mg/L         | 500                            | ---                          | 1.2        | 1.6                 | 1.4        | 1.2          | 1.3        | 1.4              | 1.4        | 14           |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) | mg/L         | 15                             | <=15                         | ---        | ---                 | < 1.1      | < 1.1        | < 1.1      | < 1.1            | < 1.1      | < 1.1        |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO)     | mg/L         | <=40                           | <=40                         | < 8.00     | < 8.00              | < 8.00     | < 8.00       | < 8.00     | < 8.00           | < 8.00     | < 8.00       |
| Detergentes (SAAM)                   | mg/L         | <=0,2                          | <=0,5                        | ---        | ---                 | < 0.02     | < 0.02       | < 0.02     | < 0.02           | < 0.02     | < 0.02       |
| Fósforo Total                        | mg/L         | ---                            | ---                          | <0.010     | <0.010              | <0.010     | <0.010       | <0.010     | <0.010           | <0.010     | <0.010       |
| Nitratos (NO3-)                      | mg/L         | ---                            | ---                          | < 2.300    | < 2.300             | < 2.300    | < 2.300      | < 2.300    | < 2.300          | < 2.300    | < 2.300      |
| Nitrógeno Total                      | mg/L         | ---                            | ---                          | 0.23       | 0.27                | 0.29       | 0.36         | 0.37       | 0.24             | 0.24       | 0.22         |
| Sulfatos                             | mg/L         | 1000                           | 1000                         | 49.5       | 12.2                | 38.3       | 11.1         | 25.2       | 238              | 74.5       | 68.8         |
| <b>INORGANICOS</b>                   |              |                                |                              |            |                     |            |              |            |                  |            |              |
| Aluminio                             | mg/L         | 5                              | 5                            | 0.137      | 0.088               | 0.065      | 0.042        | 0.066      | 19.312           | 2.058      | 0.538        |

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711866 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCABRICO GONZALEZ Lucy Verónica FAU 20520711866 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave: 79EC18CC



"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Unidad Hidrográfica          |           | ECA-AGUA                       |                              |            | U.H. ASANA TUMILACA |            |              |            |                  |            |             |           |
|------------------------------|-----------|--------------------------------|------------------------------|------------|---------------------|------------|--------------|------------|------------------|------------|-------------|-----------|
| Código Estación de Monitoreo |           | Cat.3-D1: Riego de Vegetales   | Cat.3-D2: Bebida de Animales | RASan7     | RChar1              | RASan1     | RAIt1        | RASan5     | QMIII1           | RASan3     | RTumi1      |           |
| Nombre del Cuerpo de Agua    |           |                                |                              | Rio Asana  | Rio Asana           | Rio Asana  | Rio Altarane | Rio Asana  | Quebrada Millune | Rio Asana  | Rio Tumlaca |           |
| Fecha monitoreo              |           | DD/MM/YYYY                     | DD/MM/YYYY                   | 18/09/2023 | 18/09/2023          | 19/09/2023 | 19/09/2023   | 19/09/2023 | 19/09/2023       | 19/09/2023 | 21/09/2023  |           |
| Hora Monitoreo               |           | hh:mm                          | hh:mm                        | 09:30:00   | 12:10:00            | 09:18:00   | 10:40:00     | 12:13:00   | 14:05:00         | 16:42:00   | 14:40:00    |           |
| PARAMETROS                   | UNIDAD    | Cat.3-D1                       |                              | Cat.3-D2   | RASan7              | RChar1     | RASan1       | RAIt1      | RASan5           | QMIII1     | RASan3      | RTumi1    |
|                              |           | Agua para Riego no Restringido | Agua para Riego Restringido  |            |                     |            |              |            |                  |            |             |           |
| Antimonio                    | mg/L      | ---                            | ---                          | ---        | <0.00013            | <0.00013   | <0.00013     | <0.00013   | <0.00013         | <0.00013   | <0.00013    | <0.00013  |
| Arsenico                     | mg/L      | 0,1                            | 0,2                          | ---        | <0.00010            | <0.00010   | <0.00010     | <0.00010   | <0.00010         | <0.00010   | <0.00010    | 0.00154   |
| Bario                        | mg/L      | 0,7                            | ---                          | ---        | 0.0101              | 0.0128     | 0.0112       | 0.0051     | 0.0087           | 0.0187     | 0.0097      | 0.0271    |
| Berilio                      | mg/L      | 0,1                            | 0,1                          | ---        | <0.00006            | <0.00006   | <0.00006     | <0.00006   | <0.00006         | 0.00059    | <0.00006    | <0.00006  |
| Bismuto                      | mg/L      | ---                            | ---                          | ---        | <0.00003            | <0.00003   | <0.00003     | <0.00003   | <0.00003         | <0.00003   | <0.00003    | <0.00003  |
| Boro                         | mg/L      | 1                              | 5                            | ---        | 0.013               | 0.014      | 0.014        | <0.006     | <0.006           | <0.006     | 0.01        | 0.114     |
| Cadmio                       | mg/L      | 0,01                           | 0,05                         | ---        | <0.00003            | <0.00003   | <0.00003     | <0.00003   | <0.00003         | <0.00003   | <0.00003    | <0.00003  |
| Calcio                       | mg/L      | ---                            | ---                          | ---        | 16.096              | 7.386      | 16.285       | 1.626      | 11.95            | 40.662     | 14.748      | 36.645    |
| Cobalto                      | mg/L      | 0,05                           | 1                            | ---        | 0.00052             | <0.00003   | 0.00019      | <0.00003   | 0.00014          | 0.00276    | 0.00038     | 0.00009   |
| Cobre                        | mg/L      | 0,2                            | 0,5                          | ---        | 0.00111             | 0.00176    | <0.00009     | <0.00009   | 0.00118          | 0.01357    | 0.00283     | 0.00288   |
| Cromo Total                  | mg/L      | 0,1                            | 1                            | ---        | <0.0003             | <0.0003    | <0.0003      | <0.0003    | <0.0003          | <0.0003    | <0.0003     | <0.0003   |
| Hierro                       | mg/L      | 5                              | ---                          | ---        | 0.6489              | 0.0495     | 0.3339       | 0.0978     | 0.2343           | 0.8939     | 0.2407      | 0.1667    |
| Litio                        | mg/L      | 2,5                            | 2,5                          | ---        | 0.0015              | <0.0003    | <0.0003      | <0.0003    | <0.0003          | 0.0037     | <0.0003     | 0.0068    |
| Magnesio                     | mg/L      | ---                            | 250                          | ---        | 3.123               | 1.997      | 2.887        | 0.793      | 2.046            | 8.362      | 2.766       | 4.967     |
| Manganeso                    | mg/L      | 0,2                            | 0,2                          | ---        | 0.03438             | 0.00133    | 0.01983      | 0.00312    | 0.01074          | 0.43372    | 0.05753     | 0.03544   |
| Mercurio                     | mg/L      | 0,001                          | 0,01                         | ---        | <0.00009            | <0.00009   | <0.00009     | <0.00009   | <0.00009         | <0.00009   | <0.00009    | <0.00009  |
| Molibdeno                    | mg/L      | ---                            | ---                          | ---        | <0.00006            | 0.00051    | 0.0002       | <0.00006   | 0.00019          | 0.00019    | 0.00034     | 0.00149   |
| Niquel                       | mg/L      | 0,2                            | 1                            | ---        | 0.0014              | <0.0006    | <0.0006      | <0.0006    | <0.0006          | 0.0033     | <0.0006     | <0.0006   |
| Plata                        | mg/L      | ---                            | ---                          | ---        | <0.000010           | <0.000010  | <0.000010    | <0.000010  | <0.000010        | <0.000010  | <0.000010   | <0.000010 |
| Plomo                        | mg/L      | 0,05                           | 0,05                         | ---        | <0.0006             | <0.0006    | <0.0006      | <0.0006    | <0.0006          | <0.0006    | <0.0006     | <0.0006   |
| Potasio                      | mg/L      | ---                            | ---                          | ---        | 1.89                | 2.45       | 1.89         | 1.53       | 1.83             | 3.11       | 2.11        | 1.94      |
| Selenio                      | mg/L      | 0,02                           | 0,05                         | ---        | <0.0013             | <0.0013    | <0.0013      | <0.0013    | <0.0013          | <0.0013    | <0.0013     | <0.0013   |
| Zinc                         | mg/L      | 2                              | 24                           | ---        | 0.0048              | <0.0026    | 0.0128       | <0.0026    | <0.0026          | 0.0284     | 0.0059      | <0.0026   |
| <b>MICROBIOLÓGICOS</b>       |           |                                |                              |            |                     |            |              |            |                  |            |             |           |
| Coliformes Termotolerantes   | NMP/100ml | 1000                           | 2000                         | 1000       | ---                 | ---        | < 1.8        | < 1.8      | < 1.8            | < 1.8      | < 1.8       | 94        |
| Escherichia coli             | NMP/100ml | 1000                           | ---                          | ---        | ---                 | ---        | < 1.8        | < 1.8      | < 1.8            | < 1.8      | < 1.8       | 70        |

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711866 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCRAJICO GONZALEZ Lucy Verónica FAU 20520711866 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
 Urb. San Bernabé -  
 Moquegua  
 T: 053-463173  
 www.gob.pe/ana  
 www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave: 79E18CC





PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 10.1.1.1. Río Asana:

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el **Cuadro N° 12** el río Asana que nace desde la Quebrada Japuma en la cabecera de cuenca; cuenta con cuatro puntos de monitoreo codificados de la siguiente manera: **RAsan7, RAsan1, RAsan3 y RAsan5**, los cuales se ubican en el ámbito de influencia de la Unidad Minera Quellaveco.

#### A. RAsan7:

Los resultados para el punto de monitoreo RAsan7, ubicado a 500 metros aguas arriba del poblado de Asana indican que presentó un caudal de **117.4 l/s**, y respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros orgánicos, físico químico e inorgánicos analizados, indican que éstos **No transgreden** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, según detalle presentado en el **Cuadro N° 18**.



FOTOS N° 1 y 2: Punto de monitoreo RAsan7, ubicado a 500 metros aguas arriba del Poblado de Asana

#### B. RAsan1:

Los resultados para el punto de monitoreo **RAsan1**, ubicado a 3.5 km aguas arriba del proyecto Quellaveco, en el sector denominado La Cueva, indican que presentó un caudal de **313.8 l/s** ; y respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros orgánicos, físico químico e inorgánicos analizados, éstos **No transgreden** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, según detalle presentado en el **Cuadro N° 18**.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



**FOTOS N° 2 y 4:** Punto de monitoreo RAsan1, ubicado en el Rio Asana, aguas arriba de la mina Quellaveco, sector La Cueva

**C. RAsan5:**

Los resultados para el punto de monitoreo **RAsan5**, ubicado a unos 50 metros aguas arriba el canal de desvío del río Asana dentro del proyecto Quellaveco, el cual presentó un caudal de **570 l/s**; y

Respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros orgánicos, físico químicos e inorgánicos analizados, estos **No transgreden** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, según detalle presentado en el **Cuadro N° 18**.



**FOTOS N° 3 y 6:** Punto de monitoreo RAsan5, ubicado a unos 50 metros aguas arriba el canal de desvío del río Asana

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### D. RAsan3:

Los resultados para el punto de monitoreo **RAsan3**, ubicado a 70 metros aguas abajo de la salida del túnel de desvío del río Asana, el cual presentó un caudal de **630 l/s**, indican que respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánicos analizados, éstos **No transgreden** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría, Subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales. Según detalle presentado en el **Cuadro N°18**.



FOTO N° 4: Punto de monitoreo RAsan3, ubicado a 70 metros aguas abajo de la salida del túnel de desvío del Rio Asana.

#### 10.1.1.2. Quebrada Millune

De acuerdo a la red de monitoreo detallada en el **Cuadro N° 12**, la Quebrada Millune, tributario del Rio Asana, cuenta con un punto de monitoreo codificado como **QMill1**, ubicado antes del ingreso al túnel de desvío del río Asana.

##### A. QMill1

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **QMill1**, que presentó un caudal de **83.1 l/s**, indican que respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánicos analizados, se obtuvo que los parámetros pH, Aluminio y Manganeso **transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales., de acuerdo con el siguiente detalle:

- El valor obtenido in situ del **pH** es de **4.25 Unidades de pH**, el cual se encuentra en una proporción de 34.61% por debajo del valor límite establecido de 6.5 en los ECA para agua, Categoría 3: subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

- La concentración de **Aluminio** es de **19.31 mg/L**, valor que **transgrede** en un 286.20% el valor de 5 mg/L establecido en los ECA para Agua Categoría 3, subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** es de **0.433 mg/L**, valor que transgrede en un 116.5% el valor del ECA para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.

Estos resultados son atribuidos a la naturaleza geológica de la zona, desde su cabecera, con suelos propios de material volcánico y sedimentario.

Los demás parámetros analizados **No transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales. Según detalle presentado en el **Cuadro N°18**



FOTO N° 8: Punto de monitoreo QMill1, ubicada en la Quebrada Millune antes del ingreso al túnel de desvío del río Asana

### 10.1.1.3. Río Charaque

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el **Cuadro N° 12**, el río Charaque, tributario del Río Asana, cuenta con un punto de monitoreo codificado como: **RChar1**, ubicado a 4km aguas arriba del poblado de Tala.

#### A. RChar1

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RChar1**, que presentó un caudal de **51.24 l/s**, indican que los valores de concentración obtenidos para los parámetros orgánicos, físico químico e inorgánicos analizados, **No transgreden** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales. Según detalle presentado en el **Cuadro N°18**

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



**FOTO N° 95:** Punto de monitoreo RChar1, ubicado a 4km aguas arriba del poblado Tala.

#### 10.1.1.4. Río Tumilaca

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el **Cuadro N° 12**, el río Tumilaca cuenta con un punto de monitoreo codificado como: **RTumi1**, ubicado en la Estación Yunguyo, aguas arriba del punto de captación de agua para uso poblacional de la EPS Moquegua y Municipalidad Distrital de Samegua.

##### A. RTumi1

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RTumi1**, indican que presentó un caudal de **431.6 l/s**, y respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros físico químicos, orgánicos e inorgánicos y microbiológicos analizados, éstos **No transgreden** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, a excepción del parámetro pH medido in situ, el cual presentó un valor de **8.41 Unidades de pH**, que sobrepasa en un 0.11 % el valor de hasta 8.4 unidades de pH establecido en el ECA-Agua, Categoría D2; Bebida de animales, según detalle presentado en el **Cuadro N°18**.



Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

FOTO N° 10: Punto de monitoreo RTumi1, Río Tumilaca, estación Yunguyo

### 10.1.1.5. Río Altarane

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el Cuadro N° 12, el río Altarane cuenta con un punto de monitoreo codificado como: **RAIta1**, ubicado a 100 metros aguas arriba antes de la confluencia con el río Asana.

#### RAIta1

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RAIta1**, que presentó un caudal de **207.7 l/s**, respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros orgánicos, físico químico e inorgánicos analizados estos **No TRANSGREDE** Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales. Según detalle presentado en el Cuadro N°18.



FOTOS N° 11 y 12: Punto de monitoreo RAIta1, ubicado a 100 metros antes de la confluencia con el río Asana

### 10.1.2. UNIDAD HIDROGRÁFICA TORATA

La Unidad Hidrográfica Torata que comprende el ámbito del Río Torata, con una cuenca húmeda de 342 km<sup>2</sup>, nace por el deshielo de la cordillera en la zona de Titijones a 4,500 msnm, de donde desciende por una quebrada del mismo nombre, juntándose con la quebrada Condoriqueña, en donde toma el nombre de río Cuajone, hasta la zona denominada Ichupampa, en donde adquiere el nombre de Torata. El caudal promedio anual del río Torata es de 0.840 m<sup>3</sup>/s y al 75% de persistencia es de 0.538 m<sup>3</sup>/s.

Los puntos de monitoreo establecidos en ésta Unidad Hidrográfica (a nivel 6) son los siguientes:

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|        |   |
|--------|---|
| QTiti1 | Quebrada Titijones, a 120 m. aproximadamente antes de la confluencia con la Quebrada Suracahua.                                   |
| RCuaj1 | Río Cuajone, a 32 metros aproximadamente aguas abajo de la estación hidrométrica Arondaya de SPCC, antes del Dique Torata.        |
| RTora2 | Río Torata, a 460 m. aproximadamente aguas abajo de la poza de sedimentación de SPCC, sector Ichupampa (zona de alcantarilla).    |
| RTora3 | Río Torata, Bocatomía Torata o Paquete B del Sistema Pasto Grande (después de la confluencia con aguas del Embalse Pasto Grande). |
| RTora5 | Río Torata, altura Puente Coplay, antes de la influencia de las aguas de Pasto Grande.  |
| RTora9 | Río Torata, aproximadamente a 20 metros aguas arriba de la EHA +Q Bocatomía Torata Alta   |

Del muestreo de parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánicos, en la Unidad Hidrográfica Torata, éstos se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, Subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales del D.S. N° 004-2017-MINAM, de acuerdo al siguiente detalle:

**Cuadro N° 19.** Resultados de parámetros fisicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos en la Unidad Hidrográfica Torata

| Unidad Hidrográfica                  |              | ECA-AGUA                       |                             |                              | UNIDAD HIDROGRÁFICA TORATA |            |            |            |            |
|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Código Estación de Monitoreo         |              | Cat.3-D1: Riego de Vegetales   |                             | Cat.3-D2: Bebida de Animales | QTiti1                     | RTora2     | RTora9     | RTora5     | RTora3     |
| Nombre del Cuerpo de Agua            |              |                                |                             |                              | Quebrada Titijones         | Río Torata | Río Torata | Río Torata | Río Torata |
| Fecha monitoreo                      |              | DD/MM/YYYY                     |                             | DD/MM/YYYY                   | 20/09/2023                 | 20/09/2023 | 20/09/2023 | 21/09/2023 | 21/09/2023 |
| Hora Monitoreo                       |              | hh:mm                          |                             | hh:mm                        | 08:40:00                   | 10:50:00   | 15:05:00   | 06:50:00   | 15:30:00   |
| PARÁMETROS                           | UNIDAD       | Agua para Riego no Restringido | Agua para Riego Restringido | Bebida de Animales           | Resultados                 |            |            |            |            |
| <b>DE CAMPO</b>                      |              |                                |                             |                              |                            |            |            |            |            |
| Caudal                               | L/s          | ---                            | ---                         | ---                          | 24.5                       | 442.5      | 368.1      | 54.2       | 199.5      |
| Oxígeno Disuelto (valor mínimo)      | mg/L         | >= 4                           | >= 5                        | >= 5                         | 7.45                       | 8.05       | 7.38       | 7.23       | 7.9        |
| pH                                   | Unidad de PH | 6,5 – 8,5                      | 6,5 – 8,4                   | 6,5 – 8,4                    | 7.98                       | 8.56       | 8.12       | 8.35       | 7.84       |
| Temperatura                          | °C           | ±3                             | ±3                          | ±3                           | 5.8                        | 11.4       | 12.8       | 15.5       | 16         |
| Turbiedad                            | UNT          | ---                            | ---                         | ---                          | 2.35                       | 18.9       | 17.8       | 10.7       | 49.8       |
| Conductividad                        | (µS/cm)      | 2500                           | 5000                        | 5000                         | 117.7                      | 155.2      | 157.2      | 750        | 596        |
| <b>FISICOS - QUIMICOS</b>            |              |                                |                             |                              |                            |            |            |            |            |
| Aceites y Grasas                     | mg/L         | 5                              | 10                          | 10                           | <0.4                       | <0.4       | <0.4       | <0.4       | <0.4       |
| Alcalinidad                          | mg/L         | ---                            | ---                         | ---                          | 24,6                       | 41,0       | 38,0       | 247        | 34,9       |
| Bicarbonatos                         | mg/L         | 518                            | ---                         | ---                          | 24,6                       | 41,0       | 38,0       | 247        | 34,9       |
| Carbonato                            | mg/L         | ---                            | ---                         | ---                          | < 4,00                     | < 4,00     | < 4,00     | < 4,00     | < 4,00     |
| Cloruros                             | mg/L         | 500                            | ---                         | ---                          | 1,7                        | 4,9        | 4,8        | 34         | 52         |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) | mg/L         | 15                             | <=15                        | <=15                         | ---                        | < 1,1      | 2,2        | < 1,1      | < 1,1      |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO)     | mg/L         | <=40                           | <=40                        | <=40                         | < 8,00                     | < 8,00     | < 8,00     | < 8,00     | < 8,00     |
| Detergentes (SAAM)                   | mg/L         | <=0,2                          | <=0,5                       | <=0,5                        | ---                        | < 0,02     | < 0,02     | < 0,02     | < 0,02     |
| Fósforo Total                        | mg/L         | ---                            | ---                         | ---                          | <0.010                     | <0.010     | <0.010     | <0.010     | <0.010     |

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

| Unidad Hidrográfica          |           | ECA-AGUA                       |                             |                              | UNIDAD HIDROGRÁFICA TORATA |            |            |                       |                       |
|------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|------------|------------|-----------------------|-----------------------|
| Código Estación de Monitoreo |           | Cat.3-D1: Riego de Vegetales   |                             | Cat.3-D2: Bebida de Animales | QTiti1                     | RTora2     | RTora9     | RTora5                | RTora3                |
| Nombre del Cuerpo de Agua    |           |                                |                             |                              | Quebrada Titijones         | Rio Torata | Rio Torata | Rio Torata            | Rio Torata            |
| Fecha monitoreo              |           | DD/MM/YYYY                     |                             | DD/MM/YYYY                   | 20/09/2023                 | 20/09/2023 | 20/09/2023 | 21/09/2023            | 21/09/2023            |
| Hora Monitoreo               |           | hh:mm                          |                             | hh:mm                        | 08:40:00                   | 10:50:00   | 15:05:00   | 06:50:00              | 15:30:00              |
| PARÁMETROS                   | UNIDAD    | Agua para Riego no Restringido | Agua para Riego Restringido | Bebida de Animales           | Resultados                 |            |            |                       |                       |
| Nitratos (NO3-)              | mg/L      | ----                           | ----                        | ----                         | < 2,300                    | < 2,300    | < 2,300    | 11,99                 | 3,085                 |
| Nitrógeno Total              | mg/L      | ----                           | ----                        | ----                         | 0.25                       | 0.15       | 0.2        | 3.20                  | 0.87                  |
| Sulfatos                     | mg/L      | 1000                           | 1000                        | 1000                         | 24,5                       | 26,2       | 23,5       | 84,3                  | 147                   |
| <b>INORGANICOS</b>           |           |                                |                             |                              |                            |            |            |                       |                       |
| Aluminio                     | mg/L      | 5                              | 5                           | 5                            | 0.029                      | 1.262      | 1.274      | 0.994                 | 8.911                 |
| Antimonio                    | mg/L      | ----                           | ----                        | ----                         | <0.00013                   | <0.00013   | <0.00013   | <0.00013              | <0.00013              |
| Arsénico                     | mg/L      | 0,1                            | 0,2                         | 0,2                          | 0.00122                    | 0.00258    | 0.00282    | 0.00867               | 0.00885               |
| Bario                        | mg/L      | 0,7                            | ----                        | ----                         | 0.0120                     | 0.0192     | 0.0206     | 0.0806                | 0.0724                |
| Berilio                      | mg/L      | 0,1                            | 0,1                         | 0,1                          | <0.00006                   | <0.00006   | <0.00006   | <0.00006              | 0.00046               |
| Bismuto                      | mg/L      | ----                           | ----                        | ----                         | <0.00003                   | <0.00003   | <0.00003   | <0.00003              | <0.00003              |
| Boro                         | mg/L      | 1                              | 5                           | 5                            | <0.006                     | 0.039      | 0.044      | 0.262                 | 0.575                 |
| Cadmio                       | mg/L      | 0,01                           | 0,05                        | 0,05                         | <0.00003                   | <0.00003   | <0.00003   | <0.00003              | 0.00165               |
| Calcio                       | mg/L      | ----                           | ----                        | ----                         | 5.232                      | 6.654      | 7.736      | 85.057                | 42.698                |
| Cobalto                      | mg/L      | 0,05                           | 1                           | 1                            | 0.00023                    | 0.00021    | 0.00018    | 0.00044               | 0.01476               |
| Cobre                        | mg/L      | 0,2                            | 0,5                         | 0,5                          | <0.00009                   | 0.00522    | 0.00586    | 0.00466               | 0.02270               |
| Cromo Total                  | mg/L      | 0,1                            | 1                           | 1                            | <0.0003                    | <0.0003    | <0.0003    | <0.0003               | <0.0003               |
| Hierro                       | mg/L      | 5                              | ----                        | ----                         | 0.4041                     | 0.6377     | 0.6709     | 0.6961                | 3.2517                |
| Litio                        | mg/L      | 2,5                            | 2,5                         | 2,5                          | 0.0024                     | 0.0015     | 0.0018     | 0.0213                | 0.1475                |
| Magnesio                     | mg/L      | ----                           | 250                         | 250                          | 2.804                      | 3.245      | 3.614      | 7.993                 | 8.527                 |
| Manganeso                    | mg/L      | 0,2                            | 0,2                         | 0,2                          | 0.01885                    | 0.03794    | 0.03049    | 0.17144               | 0.88154               |
| Mercurio                     | mg/L      | 0,001                          | 0,01                        | 0,01                         | <0.00009                   | <0.00009   | <0.00009   | <0.00009              | <0.00009              |
| Molibdeno                    | mg/L      | ----                           | ----                        | ----                         | 0.00021                    | 0.00055    | 0.00061    | 0.00083               | 0.00041               |
| Niquel                       | mg/L      | 0,2                            | 1                           | 1                            | <0.0006                    | <0.0006    | <0.0006    | <0.0006               | 0.0157                |
| Plata                        | mg/L      | ----                           | ----                        | ----                         | <0.000010                  | <0.000010  | <0.000010  | <0.000010             | <0.000010             |
| Plomo                        | mg/L      | 0,05                           | 0,05                        | 0,05                         | <0.0006                    | <0.0006    | <0.0006    | <0.0006               | 0.0019                |
| Potasio                      | mg/L      | ----                           | ----                        | ----                         | 1.31                       | 1.17       | 1.34       | 2.94                  | 7.05                  |
| Selenio                      | mg/L      | 0,02                           | 0,05                        | 0,05                         | <0.0013                    | <0.0013    | <0.0013    | <0.0013               | <0.0013               |
| Zinc                         | mg/L      | 2                              | 24                          | 24                           | <0.0026                    | <0.0026    | <0.0026    | 0.0031                | 0.1358                |
| <b>MICROBIOLÓGICOS</b>       |           |                                |                             |                              |                            |            |            |                       |                       |
| Coliformes Termotolerantes   | NMP/100ml | 1000                           | 2000                        | 1000                         | ----                       | 2,0        | 2,0        | 7,0 x 10 <sup>1</sup> | 9,4 x 10 <sup>1</sup> |
| Escherichia coli             | NMP/100ml | 1000                           | ----                        | ----                         | ----                       | 2,0        | 2,0        | 7,0 x 10 <sup>1</sup> | 7,0 x 10 <sup>1</sup> |

Excede el ECA-Agua, Categoría 3, D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard  
 Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard  
 Motivo: V° B°  
 Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
 Urb. San Bernabé - Moquegua  
 T: 053-463173  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



**BICENTENARIO DEL PERÚ**  
 2021 - 2024



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 10.1.2.1. Quebrada Titijones

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el **Cuadro N° 12**, la Quebrada Titijones ubicada en la cabecera de cuenca del Río Torata, cuenta con un punto de monitoreo denominado **QTiti1**, ubicado a 120 m. aproximadamente antes de la confluencia con la Quebrada Suracahua.

#### A. QTiti1

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **QTiti1**, indica que cuenta con un caudal de **24.5 l/s**, respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros físicoquímicos, orgánicos e inorgánicos analizados estos **No transgreden** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, según detalle presentado en el **Cuadro N° 19**.



FOTOS N° 13 y 14: Punto de monitoreo QTiti1, ubicado en la quebrada Titijones

### 10.1.2.2. Río Torata

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el **Cuadro N°12**, en el río Torata se establecieron 04 estaciones de monitoreo: **RTora2**, ubicado en el sector chupampa, aguas abajo del retorno del río Torata, **RTora5**, a la altura del Puente Coplay en el C.P. Yacango y **RTora3**, ubicado en la Bocatoma Torata, sector Estuquiña, y **RTora9**, ubicado a 20 metros aguas arriba de la bocatoma Torata Alta.

#### A. RTora2

Los resultados obtenidos para el punto **RTora2**, indican que cuentan con un caudal de **442.5 l/s**, asimismo y respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros físico químicos, orgánicos e inorgánicos y microbiológicos analizados, éstos **No transgreden** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, a excepción del parámetro pH medido in situ, el cual presentó un valor de **8.56 Unidades de pH**, que sobrepasa en un 0.705 % el valor de hasta 8.50 unidades de pH establecido en el ECA-Agua, Categoría D1: Riego de Vegetales y en un 1.90 % respecto al valor superior de 8.4 unidades de pH establecido en el ECA-Agua, Categoría 3, D2: Bebida de animales, según detalle presentado en el **Cuadro N° 19**.



FOTOS N° 15 y 16: Punto de monitoreo RTora2, ubicado en el sector de Ichupampa

### B. RTora3

El punto de monitoreo **RTora3**, ubicado en la Bocatoma Torata, presentó un caudal de **199.5 l/s**, asimismo respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros fisicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos analizados, se tiene que los parámetros Aluminio y Manganeso **transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales., de acuerdo con el siguiente detalle:

- La concentración de **Aluminio** es de **8.911 mg/L**, valor que **transgrede** en un 78.22% el valor de 5 mg/L establecido en los ECA para Agua Categoría 3, subcategorías D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.
- La concentración de **Manganeso** es de **0.88154 mg/L** que **transgrede** en un 340.77 % el valor de 0.2 mg/L establecidos en los ECA para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.

Estos resultados se atribuyen al aporte de las aguas provenientes del Embalse Pasto Grande, las cuales son trasvasadas desde el Rio Otorá, y cuyas características de calidad indican presencia de dichos metales.

Los demás parámetros analizados No transgreden los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales. Según detalle presentado en el **Cuadro N° 19**

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



FOTOS N° 17 y 18: Punto de monitoreo RTora3, ubicado en la Bocatoma Torata o Paquete B del Sistema Pasto Grande.

### C. RTora5

Los resultados para el punto de monitoreo **RTora5**, indican que presentó un caudal de **54.2 l/s**, asimismo respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros físicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos analizados, éstos **No transgreden** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, según detalle presentado en el **Cuadro N°19**.



FOTO N° 19: Punto de monitoreo RTora5, ubicado a la altura del Puente Coplay, en el C.P. Yacango

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### D. RTora9

Los resultados para el punto de monitoreo **RTora9**, indican que presentó un caudal de **368.1 l/s**, asimismo respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros físicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos analizados, éstos **No transgreden** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, según detalle presentado en el **Cuadro N° 19**.



**FOTOS N° 20 y 21: RTora9, ubicado en el Río Torata, aproximadamente a 20 metros aguas arriba del la EHA +Q bocatoma Torata Alta**

#### E. RTora6

El punto de monitoreo **RTora6**, correspondiente a la mezcla de las aguas de la Quebrada Chuntacala con las aguas de afloramiento del ex cauce del río Torata no fue intervenida en el presente monitoreo, debido a que actualmente corresponde a una infraestructura hidráulica y no a un cuerpo natural de agua.

#### F. RCuaj1

El punto de monitoreo **RCuaj1** se encuentra a 32 metros aproximadamente aguas abajo de la estación hidrométrica Arondaya de la empresa SPCC, antes del Dique Torata. Sin embargo no se pudo ingresar a dicho punto por que la vía de acceso hacia el punto de monitoreo se encuentra bloqueada por la comunidad de Arondaya.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 10.1.3. UNIDAD HIDROGRÁFICA ALTO ILO MOQUEGUA

Esta Unidad Hidrográfica abarca un área de 496,47 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con el Embalse Pasto Grande y la unidad hidrográfica Guaneros, por el Sur con las unidades hidrográficas Medio Alto Ilo Moquegua y Torata, por el Este con la Unidad hidrográfica Torata y el Embalse Pasto Grande, y por el Oeste con la provincia General Sánchez Cerro y las unidades hidrográficas Guaneros y Medio Ilo Moquegua.

El río principal que cruza ésta unidad hidrográfica es el río Otorá, en el cual el principal tributario en la parte alta es el río Chilligua.

En esta Unidad Hidrográfica a nivel 6, se han establecido las siguientes estaciones de monitoreo:

|        |  |
|--------|--|
| RChil1 | Río Chilligua, a 500 metros aproximadamente de la salida del canal de trasvase del Embalse Pasto Grande. |
| Rotor1 | Río Otorá, a 100 metros aguas arriba de la Bocatoma Otorá o Paquete A del sistema Pasto Grande.          |

Del muestreo de parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánicos, dichos resultados se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, Subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales del D.S. N° 004-2017-MINAM, según el siguiente detalle:

**Cuadro N° 20.** Resultados de parámetros fisicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos en la Unidad Hidrográfica Alto Ilo Moquegua

| Unidad Hidrográfica                  |              | ECA-AGUA                       |                              |                    | U.H. ALTO ILO MOQUEGUA |  |
|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------|--|
| Código Estación de Monitoreo         |              | Cat.3-D1: Riego de Vegetales   | Cat.3-D2: Bebida de Animales | RChil1             | ROtor1                 |  |
| Nombre del Cuerpo de Agua            |              |                                |                              | Río Chilligua      | Río Otorá              |  |
| Fecha monitoreo                      |              | DD/MM/YYYY                     | DD/MM/YYYY                   | 21/09/2023         | 21/09/2023             |  |
| Hora Monitoreo                       |              | hh:mm                          | hh:mm                        | 09:50:00           | 11:48:00               |  |
| PARÁMETROS                           | UNIDAD       | Agua para Riego no Restringido | Agua para Riego Restringido  | Bebida de Animales | Resultados             |  |
| <b>DE CAMPO</b>                      |              |                                |                              |                    |                        |  |
| Caudal                               | L/s          | ----                           | ----                         | 2107               | 1971                   |  |
| Oxígeno Disuelto (valor mínimo)      | mg/L         | >= 4                           | >= 5                         | 6.92               | 7.68                   |  |
| pH                                   | Unidad de PH | 6,5 – 8,5                      | 6,5 – 8,4                    | 4.73               | 4.8                    |  |
| Temperatura                          | °C           | ±3                             | ±3                           | 9.1                | 14.8                   |  |
| Turbiedad                            | UNT          | ----                           | ----                         | 3.1                | 14.3                   |  |
| Conductividad                        | (µS/cm)      | 2500                           | 5000                         | 531                | 543                    |  |
| <b>FISICOS - QUIMICOS</b>            |              |                                |                              |                    |                        |  |
| Aceites y Grasas                     | mg/L         | 5                              | 10                           | <0.4               | <0.4                   |  |
| Alcalinidad                          | mg/L         | ----                           | ----                         | < 4,00             | < 4,00                 |  |
| Bicarbonatos                         | mg/L         | 518                            | ----                         | < 4,00             | < 4,00                 |  |
| Carbonato                            | mg/L         | ----                           | ----                         | < 4,00             | < 4,00                 |  |
| Cloruros                             | mg/L         | 500                            | ----                         | 38                 | 45                     |  |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) | mg/L         | 15                             | <=15                         | < 1,1              | < 1,1                  |  |

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

| Unidad Hidrográfica              |           | ECA-AGUA                       |                             |                              | U.H. ALTO ILO MOQUEGUA |            |
|----------------------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------|------------|
| Código Estación de Monitoreo     |           | Cat.3-D1: Riego de Vegetales   |                             | Cat.3-D2: Bebida de Animales | RChill                 | ROtor1     |
| Nombre del Cuerpo de Agua        |           |                                |                             |                              | Rio Chilligua          | Rio Otorá  |
| Fecha monitoreo                  |           | DD/MM/YYYY                     |                             | DD/MM/YYYY                   | 21/09/2023             | 21/09/2023 |
| Hora Monitoreo                   |           | hh:mm                          |                             | hh:mm                        | 09:50:00               | 11:48:00   |
| PARÁMETROS                       | UNIDAD    | Agua para Riego no Restringido | Agua para Riego Restringido | Bebida de Animales           | Resultados             |            |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO) | mg/L      | <=40                           |                             | <=40                         | < 8,00                 | < 8,00     |
| Detergentes (SAAM)               | mg/L      | <=0,2                          |                             | <=0,5                        | < 0,02                 | < 0,02     |
| Fósforo Total                    | mg/L      | ----                           |                             | ----                         | <0.010                 | <0.010     |
| Nitratos (NO3-)                  | mg/L      | ----                           |                             | ----                         | < 2,300                | < 2,300    |
| Nitrógeno Total                  | mg/L      | ----                           |                             | ----                         | 0.45                   | 0.58       |
| Sulfatos                         | mg/L      | 1000                           |                             | 1000                         | 108                    | 122        |
| <b>INORGANICOS</b>               |           |                                |                             |                              |                        |            |
| Aluminio                         | mg/L      | 5                              |                             | 5                            | 7.726                  | 6.224      |
| Antimonio                        | mg/L      | ----                           |                             | ----                         | <0.00013               | <0.00013   |
| Arsénico                         | mg/L      | 0,1                            |                             | 0,2                          | 0.00795                | 0.00635    |
| Baño                             | mg/L      | 0,7                            |                             | ----                         | 0.0289                 | 0.0440     |
| Benlio                           | mg/L      | 0,1                            |                             | 0,1                          | 0.00043                | 0.00044    |
| Bismuto                          | mg/L      | ----                           |                             | ----                         | <0.00003               | <0.00003   |
| Boro                             | mg/L      | 1                              |                             | 5                            | 0.612                  | 0.608      |
| Cadmio                           | mg/L      | 0,01                           |                             | 0,05                         | 0.00224                | 0.00201    |
| Calcio                           | mg/L      | ----                           |                             | ----                         | 46.584                 | 28.951     |
| Cobalto                          | mg/L      | 0,05                           |                             | 1                            | 0.02137                | 0.01810    |
| Cobre                            | mg/L      | 0,2                            |                             | 0,5                          | 0.01203                | 0.01062    |
| Cromo Total                      | mg/L      | 0,1                            |                             | 1                            | <0.0003                | <0.0003    |
| Hierro                           | mg/L      | 5                              |                             | ----                         | 0.4426                 | 0.6231     |
| Litio                            | mg/L      | 2,5                            |                             | 2,5                          | 0.1736                 | 0.1690     |
| Magnesio                         | mg/L      | ----                           |                             | 250                          | 7.143                  | 7.978      |
| Manganeso                        | mg/L      | 0,2                            |                             | 0,2                          | 1.05883                | 0.96576    |
| Mercurio                         | mg/L      | 0,001                          |                             | 0,01                         | <0.00009               | <0.00009   |
| Molibdeno                        | mg/L      | ----                           |                             | ----                         | 0.00041                | <0.00006   |
| Níquel                           | mg/L      | 0,2                            |                             | 1                            | 0.0206                 | 0.0184     |
| Plata                            | mg/L      | ----                           |                             | ----                         | <0.000010              | <0.000010  |
| Plomo                            | mg/L      | 0,05                           |                             | 0,05                         | 0.0013                 | 0.0009     |
| Potasio                          | mg/L      | ----                           |                             | ----                         | 7.36                   | 7.45       |
| Selenio                          | mg/L      | 0,02                           |                             | 0,05                         | <0.0013                | <0.0013    |
| Zinc                             | mg/L      | 2                              |                             | 24                           | 0.1816                 | 0.1666     |
| <b>MICROBIOLÓGICOS</b>           |           |                                |                             |                              |                        |            |
| Coliformes Termotolerantes       | NMP/100ml | 1000                           | 2000                        | 1000                         | < 1,8                  | < 1,8      |
| Escherichia coli                 | NMP/100ml | 1000                           | ----                        | ----                         | < 1,8                  | < 1,8      |



Excede el ECA-Agua, Categoría 3, D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



**BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024**



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 10.1.3.1. Río Chilligua

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el **Cuadro N° 12**, en el río Chilligua se estableció un punto de muestreo denominado **RChill1**, ubicado aguas abajo de la Rápida Chilligua (canal Pasto Grande). Es en este cuerpo de agua que se descargan las aguas procedentes de la Represa Pasto Grande a través de una infraestructura hidráulica denominada Rápida Chilligua, hacia los cuerpos de agua pertenecientes a la Unidad Hidrográfica Ilo Moquegua (a nivel 5).

#### A. RChill1

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RChill1**, que presentó un caudal de **2107 l/s**, indican que presentan un medio acuoso ácido (pH:4.73), asimismo respecto a los valores de concentración obtenidos para los parámetros físicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos analizados, los parámetros Aluminio y Manganeso **Transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, de acuerdo con el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es de **4.73 Unidad de pH** el cual **Transgrede** en 27.23% por debajo del valor de 6.5 de pH establecidos en el ECA para agua, Categoría 3: D1, Riego de Vegetales y D2, Bebida de animales.
- La concentración de **Aluminio** es de **7.726 mg/L**, el cual **Transgrede** en un 54.52%% el valor de 5 mg/L establecido establecidos en los ECA para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.
- La concentración de **Manganeso** es de **1.058 mg/L** que **Transgrede** en un 429.00% el valor de 0.2 mg/L establecido establecidos en los ECA para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.

Estos resultados son atribuidos al aporte de las aguas provenientes del Embalse Pasto Grande, las cuales son descargadas a través de la Rápida Chilligua hacia la cuenca Moquegua Ilo.

Los demás parámetros analizados **No transgreden** los valores establecidos en los



Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024 15:53:46



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ  
CUAYLA Rolando Rider FAU  
20520711865 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales  
y D2: Bebida de Animales, según detalle presentado en el **Cuadro N° 20**

**FOTOS N° 22 y 23:** *Punto de monitoreo RChill1, ubicado aguas abajo de la Rápida  
Chilligua(canal Pasto Grande)*

### 10.1.3.2. Río Otorá

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el **Cuadro N° 12**, en el río Otorá se estableció una estación de monitoreo denominada **ROtor1**, ubicado en la Bocatoma Otorá o paquete A del Sistema Pasto Grande.

#### A. ROtor1

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **ROtor1**, que presentó un caudal de 1971 l/s, indican que presentan un **medio acuoso Acido (pH:4.80)**. Asimismo respecto a los valores de concentración obtenidos de los parámetros físicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos analizados, los parámetros Aluminio y Manganeseo **Transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales., de acuerdo con el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es de **4.80 Unidad de pH** que **Transgrede** en 26.15% por debajo del valor de 6.5 y fuera del rango menor de pH establecidos en los ECA para agua, Categoría 3: D1, Riego de Vegetales y D2, Bebida de animales.
- La concentración de **Aluminio** es de **6.224 mg/L** que **Transgrede** en un 24.48% el valor de 5 mg/L establecido establecidos en los ECA para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.
- La concentración de **Manganeseo** es de **0.9657 mg/L** que **Transgrede** en un 382.85% el valor de 0.2 mg/L establecido establecidos en los ECA para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales.

Estos resultados se atribuyen a la influencia del aporte de las aguas provenientes del Embalse Pasto Grande, las cuales tienen dichas características ácidas y presencia de dichos metales.

Los demás parámetros analizados **NO TRANSGREDE** los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, según detalle presentado en el **Cuadro N° 20**

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”



FOTOS N° 24 y 25: Punto de Monitoreo ROTor1, ubicado en la Bocatoma Otorá o Paquete A del Sistema Pasto Grande

#### 10.1.4. UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO ILO MOQUEGUA

La Unidad Hidrográfica Medio Ilo-Moquegua, abarca un área de 40,79 km<sup>2</sup>.

El río principal de la Sub Cuenca del río Ilo-Moquegua es el río Moquegua, que se forma por la confluencia de los ríos Huaracane, Torata y Tumilaca, en el valle de Moquegua a una altitud de 1,400 msnm. En su recorrido por el valle presenta un cauce ancho y poco profundo.

Del muestreo de parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánicos, en la Unidad Hidrográfica Medio Ilo Moquegua, se obtuvieron resultados los cuales se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, Subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales del D.S. N° 004-2017-MINAM, de acuerdo al siguiente detalle:

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

**Cuadro N° 21.** Resultados de parámetros fisicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos en la Unidad Hidrográfica Medio Ilo Moquegua.

| Unidad Hidrográfica                  |              | ECA-AGUA                       |                             |                              | U.H. MEDIO ILO MOQUEGUA |              |
|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------|--------------|
| Código Estación de Monitoreo         |              | Cat.3-D1: Riego de Vegetales   |                             | Cat.3-D2: Bebida de Animales | RMoqu1                  | RMoqu2       |
| Nombre del Cuerpo de Agua            |              |                                |                             |                              | Rio Moquegua            | Rio Moquegua |
| Fecha monitoreo                      |              | DD/MM/YYYY                     |                             | DD/MM/YYYY                   | 22/09/2023              | 22/09/2023   |
| Hora Monitoreo                       |              | hh:mm                          |                             | hh:mm                        | 07:20:00                | 08:40:00     |
| PARÁMETROS                           | UNIDAD       | Agua para Riego no Restringido | Agua para Riego Restringido | Bebida de Animales           | Resultados              |              |
| <b>DE CAMPO</b>                      |              |                                |                             |                              |                         |              |
| Caudal                               | L/s          | ----                           | ----                        | ----                         | 786.2                   | 613.9        |
| Oxígeno Disuelto (valor mínimo)      | mg/L         | >= 4                           | >= 5                        | >= 5                         | 8.7                     | 10.33        |
| pH                                   | Unidad de PH | 6,5 – 8,5                      | 6,5 – 8,4                   | 6,5 – 8,4                    | 8.17                    | 8.46         |
| Temperatura                          | °C           | ±3                             | ±3                          | ±3                           | 16.3                    | 17.9         |
| Turbiedad                            | UNT          | ----                           | ----                        | ----                         | 8.7                     | 6.5          |
| Conductividad                        | (µS/cm)      | 2500                           | 5000                        | 5000                         | 970                     | 2680         |
| <b>FISICOS - QUIMICOS</b>            |              |                                |                             |                              |                         |              |
| Aceites y Grasas                     | mg/L         | 5                              | 10                          | 10                           | <0.4                    | <0.4         |
| Alcalinidad                          | mg/L         | ----                           | ----                        | ----                         | 145                     | 254          |
| Bicarbonatos                         | mg/L         | 518                            | ----                        | ----                         | 145                     | 254          |
| Carbonato                            | mg/L         | ----                           | ----                        | ----                         | < 4,00                  | < 4,00       |
| Cloruros                             | mg/L         | 500                            | ----                        | ----                         | 66                      | 296          |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) | mg/L         | 15                             | <=15                        | <=15                         | < 1,1                   | 3,6          |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO)     | mg/L         | <=40                           | <=40                        | <=40                         | < 8,00                  | < 8,00       |
| Detergentes (SAAM)                   | mg/L         | <=0,2                          | <=0,5                       | <=0,5                        | < 0,02                  | < 0,02       |
| Fósforo Total                        | mg/L         | ----                           | ----                        | ----                         | <0.010                  | 0.560        |
| Nitratos (NO3-)                      | mg/L         | ----                           | ----                        | ----                         | 5,499                   | 29,64        |
| Nitrógeno Total                      | mg/L         | ----                           | ----                        | ----                         | 1.72                    | 9.08         |
| Sulfatos                             | mg/L         | 1000                           | 1000                        | 1000                         | 161                     | 484          |
| <b>INORGANICOS</b>                   |              |                                |                             |                              |                         |              |
| Aluminio                             | mg/L         | 5                              | 5                           | 5                            | 0.889                   | 0.334        |
| Antimonio                            | mg/L         | ----                           | ----                        | ----                         | <0.00013                | <0.00013     |
| Arsénico                             | mg/L         | 0,1                            | 0,2                         | 0,2                          | 0.00501                 | 0.00522      |
| Bario                                | mg/L         | 0,7                            | ----                        | ----                         | 0.0574                  | 0.0718       |
| Berilio                              | mg/L         | 0,1                            | 0,1                         | 0,1                          | <0.00006                | <0.00006     |
| Bismuto                              | mg/L         | ----                           | ----                        | ----                         | <0.00003                | <0.00003     |
| Boro                                 | mg/L         | 1                              | 5                           | 5                            | 0.651                   | 1.142        |
| Cadmio                               | mg/L         | 0,01                           | 0,05                        | 0,05                         | <0.00003                | <0.00003     |
| Calcio                               | mg/L         | ----                           | ----                        | ----                         | 75.765                  | 212.010      |
| Cobalto                              | mg/L         | 0,05                           | 1                           | 1                            | 0.00050                 | 0.00039      |
| Cobre                                | mg/L         | 0,2                            | 0,5                         | 0,5                          | 0.00405                 | 0.00473      |
| Cromo Total                          | mg/L         | 0,1                            | 1                           | 1                            | <0.0003                 | <0.0003      |

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé - Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri


Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|                               |           |       |      |           |                       |
|-------------------------------|-----------|-------|------|-----------|-----------------------|
| Hierro                        | mg/L      | 5     | ---- | 0.4033    | 0.3082                |
| Litio                         | mg/L      | 2,5   | 2,5  | 0.1158    | 0.1077                |
| Magnesio                      | mg/L      | ----  | 250  | 11.727    | 33.335                |
| Manganeso                     | mg/L      | 0,2   | 0,2  | 0.08238   | 0.22919               |
| Mercurio                      | mg/L      | 0,001 | 0,01 | <0.00009  | <0.00009              |
| Molibdeno                     | mg/L      | ----  | ---- | 0.00206   | 0.00478               |
| Niquel                        | mg/L      | 0,2   | 1    | 0.0014    | 0.0007                |
| Plata                         | mg/L      | ----  | ---- | <0.000010 | <0.000010             |
| Plomo                         | mg/L      | 0,05  | 0,05 | <0.0006   | <0.0006               |
| Potasio                       | mg/L      | ----  | ---- | 6.11      | 12.30                 |
| Selenio                       | mg/L      | 0,02  | 0,05 | <0.0013   | 0.0082                |
| Zinc                          | mg/L      | 2     | 24   |           | 0.0047                |
| <b>MICROBIOLÓGICOS</b>        |           |       |      |           |                       |
| Coliformes<br>Termotolerantes | NMP/100ml | 1000  | 2000 | 1000      | 3,5 x 10 <sup>3</sup> |
| Escherichia coli              | NMP/100ml | 1000  | ---- | ----      | 3,5 x 10 <sup>3</sup> |

 Excede el ECA-Agua, Categoría 3, D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales

 Excede el ECA-Agua, Categoría 3, D2: Bebida de Animales

#### 10.1.4.1. Río Moquegua

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el **Cuadro N° 12**, en el Río Moquegua se establecieron 02 estaciones de monitoreo identificados como:

- **RMoqu1**, Río Moquegua, a 100 m aguas abajo del Puente Montalvo.
- **RMoqu2**, Río Moquegua, sector Rinconada – Espejos, fin de Valle Moquegua.

##### A. RMoqu1

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RMoqu1**, que presentó un caudal de 786.2 l/s, indican que valores de concentración obtenidos de los parámetros físicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos analizados, el parámetro Coliformes Termotolerantes **Transgrede** los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, de acuerdo con el siguiente detalle:

- La concentración de **Coliformes termotolerantes** es de **3500 NMP/100 ml**, el cual **Transgrede** en un 250.00% por encima del valor de 1000 NMP/100 ml establecidos en el ECA-Agua, Categoría 3, D1-Riego de Vegetales (aguas para riego no restringido) y D2- Bebida de Animales; y en un 75% el valor de 2000 NMP/100 ml establecidos en el ECA-Agua, Categoría 3, D1-Riego de vegetales (Aguas para riego restringido), según resultados presentados en el **Cuadro N° 21**.

Dichos resultados se deben a la influencia de aguas de origen poblacional y/o drenajes agrícolas del Sector Yaravico Bajo, quienes no cuentan con servicios de alcantarillado básico y cuentan con infraestructuras de drenajes agrícolas.



PERÚ

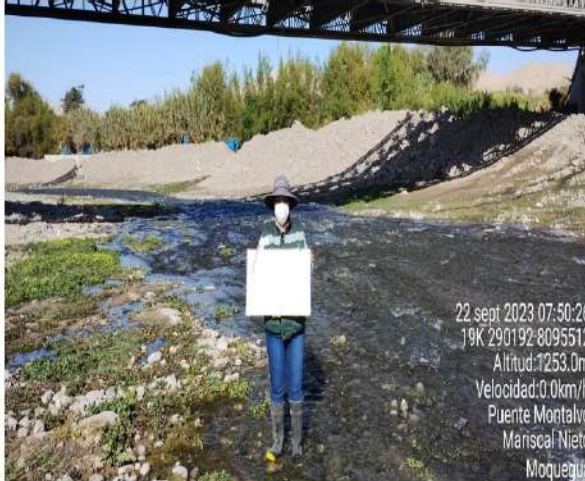
Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

Los demás parámetros analizados **No transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, según detalle presentado en el **Cuadro N° 21**.



FOTOS N° 26 y 27: Punto de monitoreo RMoqu1, aguas arriba del Puente Montalvo

### B. RMoqu2

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RMoqu2**, que presentó un caudal de 613.9 l/s, indican que valores de concentración obtenidos de los parámetros físicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos analizados, los parámetros pH, Conductividad Eléctrica, Boro y Manganeseo **Transgreden** los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales., de acuerdo con el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **pH** medido in situ, es de **8.46 Unidad de pH** que **Transgrede** en un 0.71 % respecto al valor superior de 8.4 unidades de pH establecido en el ECA-Agua, Categoría 3, D2: Bebida de animales; mientras que para la subcategoría D1, Riego de vegetales, no se transgrede este parámetro.
- El valor de la **Conductividad eléctrica** medido in situ, es de **2680 uS/cm**, el cual transgrede en un **7.2%** el valor de 2500 uS/cm establecido en el ECA-Agua, categoría 3, subcategoría D1: Riego de Vegetales, mientras que no transgrede el valor establecido para la subcategoría D2: Bebida de Animales.
- La concentración de **Boro** es de **1.142 mg/L** el cual **Transgrede** en un 14.2% el valor de 1 mg/L establecido en los ECA para Agua Categoría 3, subcategoría D1: Riego de vegetales; mientras que no transgrede el valor de 5 mg/L establecido para la subcategoría D2: Bebida de Animales.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

- La concentración de **Manganeso** es de **0.22919 mg/L** el cual **Transgrede** en un 14.59% el valor de 0.2 mg/L establecido en los ECA para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales

Dichas características se atribuyen a la naturaleza del suelo salino, con predominancia de arrastre de material y socavamiento de taludes en este sector del Valle Moqueguano y, asimismo a la influencia de aguas poblacionales identificadas en el trabajo de identificación de fuentes contaminantes realizado.

Los demás parámetros analizados **No Transgreden** los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales, según detalle presentado en el **Cuadro N° 21**.



FOTO N° 6 y 27: punto de monitoreo RMoqu2, ubicado en el sector Rinconada – Espejos, fin de Valle Moquegua

### 10.1.5. UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO BAJO ILO MOQUEGUA

El río Osmore Ilo se encuentra ubicado en la Unidad Hidrográfica Medio Bajo Ilo Moquegua y Bajo Ilo Moquegua de la Cuenca Moquegua Ilo.

**Medio Bajo Ilo – Moquegua:** Abarca un área de 23,01 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con la Unidad Hidrográfica Guaneros, por el Sur con las unidades hidrográficas Honda y Bajo Ilo-Moquegua, por el Este con las unidades hidrográficas Honda y Medio Ilo Moquegua, y por el Oeste con la unidad hidrográfica Bajo Ilo-Moquegua. El río principal que cruza esta unidad hidrográfica es el río Osmore.

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

**Bajo Ilo Moquegua:** Abarca un área de 104,18 km<sup>2</sup>, limita por el Norte con las unidades hidrográficas Pacocha y Guaneros, por el Sur con el Distrito de Ilo, por el Este con las unidades hidrográficas Medio Bajo Ilo Moquegua y Honda, y por el Oeste con la unidad hidrográfica Pacocha y el Océano Pacífico.

Del muestreo de parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánicos, en la Unidad Hidrográfica Medio Bajo Ilo Moquegua y Bajo Ilo Moquegua, se obtuvieron resultados los cuales se compararon con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3, Subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales del D.S. N° 004-2017-MINAM, de acuerdo al siguiente detalle:

**Cuadro N° 22.** Resultados de parámetros fisicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos en las U.H. Medio Bajo Ilo Moquegua y Bajo Ilo Moquegua

| Unidad Hidrográfica                  |              | ECA-AGUA                       |                             |                              | U.H. MEDIO BAJO Y BAJO ILO MOQUEGUA |            |
|--------------------------------------|--------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------|
| Código Estación de Monitoreo         |              | Cat.3-D1: Riego de Vegetales   |                             | Cat.3-D2: Bebida de Animales | Rlo1                                | Rlo2       |
| Nombre del Cuerpo de Agua            |              |                                |                             |                              | Rio Ilo                             | Rio Ilo    |
| Fecha monitoreo                      |              | DD/MM/YYYY                     |                             | DD/MM/YYYY                   | 22/09/2023                          | 22/09/2023 |
| Hora Monitoreo                       |              | hh:mm                          |                             | hh:mm                        | 10:58:00                            | 12:37:00   |
| PARÁMETROS                           | UNIDAD       | Agua para Riego no Restringido | Agua para Riego Restringido | Bebida de Animales           | Resultados                          |            |
| <b>DE CAMPO</b>                      |              |                                |                             |                              |                                     |            |
| Caudal                               | L/s          | ---                            | ---                         | ---                          | 246.7                               | 79.3       |
| Oxígeno Disuelto (valor mínimo)      | mg/L         | >= 4                           | >= 4                        | >= 5                         | 11.31                               | 14.23      |
| pH                                   | Unidad de PH | 6,5 – 8,5                      | 6,5 – 8,5                   | 6,5 – 8,4                    | 8.68                                | 8.54       |
| Temperatura                          | °C           | ±3                             | ±3                          | ±3                           | 22.2                                | 29.2       |
| Turbiedad                            | UNT          | ---                            | ---                         | ---                          | 0.7                                 | 0.5        |
| Conductividad                        | (µS/cm)      | 2500                           | 2500                        | 5000                         | 2610                                | 2750       |
| <b>FISICOS - QUIMICOS</b>            |              |                                |                             |                              |                                     |            |
| Aceites y Grasas                     | mg/L         | 5                              | 5                           | 10                           | <0.4                                | <0.4       |
| Alcalinidad                          | mg/L         | ---                            | ---                         | ---                          | 238                                 | 102        |
| Bicarbonatos                         | mg/L         | 518                            | 518                         | ---                          | 228                                 | 101        |
| Carbonato                            | mg/L         | ---                            | ---                         | ---                          | 10,3                                | < 4,00     |
| Cloruros                             | mg/L         | 500                            | 500                         | ---                          | 267                                 | 349        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) | mg/L         | 15                             | 15                          | <=15                         | < 1,1                               | < 1,1      |
| Demanda Química de Oxígeno (DQO)     | mg/L         | <=40                           | <=40                        | <=40                         | < 8,00                              | < 8,00     |
| Detergentes (SAAM)                   | mg/L         | <=0,2                          | <=0,2                       | <=0,5                        | < 0,02                              | < 0,02     |
| Fósforo Total                        | mg/L         | ---                            | ---                         | ---                          | <0.010                              | <0.010     |
| Nitratos (NO3-)                      | mg/L         | ---                            | ---                         | ---                          | 9,975                               | < 2,300    |
| Nitrógeno Total                      | mg/L         | ---                            | ---                         | ---                          | 2.96                                | 0.32       |
| Sulfatos                             | mg/L         | 1000                           | 1000                        | 1000                         | 423                                 | 448        |
| <b>INORGANICOS</b>                   |              |                                |                             |                              |                                     |            |
| Aluminio                             | mg/L         | 5                              | 5                           | 5                            | 0.049                               | 0.074      |
| Antimonio                            | mg/L         | ---                            | ---                         | ---                          | <0.00013                            | <0.00013   |
| Arsénico                             | mg/L         | 0,1                            | 0,1                         | 0,2                          | 0.00530                             | 0.00515    |
| Bario                                | mg/L         | 0,7                            | 0,7                         | ---                          | 0.0681                              | 0.0407     |
| Berilio                              | mg/L         | 0,1                            | 0,1                         | 0,1                          | <0.00006                            | <0.00006   |

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|                            |           |       |      |           |                       |
|----------------------------|-----------|-------|------|-----------|-----------------------|
| Bismuto                    | mg/L      | ----  | ---- | <0.00003  | <0.00003              |
| Boro                       | mg/L      | 1     | 5    | 1.120     | 1.191                 |
| Cadmio                     | mg/L      | 0,01  | 0,05 | <0.00003  | <0.00003              |
| Calcio                     | mg/L      | ----  | ---- | 199.767   | 172.624               |
| Cobalto                    | mg/L      | 0,05  | 1    | 0.00021   | <0.00003              |
| Cobre                      | mg/L      | 0,2   | 0,5  | 0.00249   | 0.00161               |
| Cromo Total                | mg/L      | 0,1   | 1    | <0.0003   | <0.0003               |
| Hierro                     | mg/L      | 5     | ---- | 0.0659    | 0.1297                |
| Litio                      | mg/L      | 2,5   | 2,5  | 0.0975    | 0.0577                |
| Magnesio                   | mg/L      | ----  | 250  | 34.424    | 40.877                |
| Manganeso                  | mg/L      | 0,2   | 0,2  | 0.05952   | 0.02785               |
| Mercurio                   | mg/L      | 0,001 | 0,01 | <0.00009  | <0.00009              |
| Molibdeno                  | mg/L      | ----  | ---- | 0.00472   | 0.00598               |
| Niquel                     | mg/L      | 0,2   | 1    | <0.0006   | <0.0006               |
| Plata                      | mg/L      | ----  | ---- | <0.000010 | <0.000010             |
| Plomo                      | mg/L      | 0,05  | 0,05 | <0.0006   | <0.0006               |
| Potasio                    | mg/L      | ----  | ---- | 10.70     | 11.83                 |
| Selenio                    | mg/L      | 0,02  | 0,05 | 0.0049    | <0.0013               |
| Zinc                       | mg/L      | 2     | 24   | <0.0026   | 0.0111                |
| <b>MICROBIOLOGICOS</b>     |           |       |      |           |                       |
| Coliformes Termotolerantes | NMP/100ml | 1000  | 2000 | 1000      | 1,4 x 10 <sup>2</sup> |
| Escherichia coli           | NMP/100ml | 1000  | ---- | ----      | 1,4 x 10 <sup>2</sup> |

     Excede el ECA-Agua, Categoría 3, D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de Animales  
     Excede ECA-Agua, Cat.3, D1: Riego de vegetales.

### 10.1.5.1. Rio Osmore – Ilo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el **Cuadro N° 11**, en el Río Ilo, comúnmente llamado Rio Osmore, se establecieron dos (02) estaciones de monitoreo identificados como:

- **Rilo1**, Rio Osmore Ilo, ubicado en la estación El Canuto, aguas arriba del punto de captación de agua para uso poblacional de la EPS Ilo.
- **Rilo2**, Rio Osmore Ilo, ubicado aguas arriba del Puente Pacocha, antes del ingreso al mar de Ilo.

#### A. Rilo1

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **Rilo1**, indican que presentó un caudal de 246.7.8 l/s, asimismo según los valores de concentración obtenidos de los parámetros físicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos analizados, los parámetros pH, Conductividad Eléctrica y Boro **Transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales., de acuerdo con el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es de **8.68 Unidad de pH**, el cual **Transgrede** en un 2.11 % por encima del valor de 8.5 y fuera de los rangos de pH

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

establecidos en los ECA para agua, Categoría 3, D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de animales.

- El valor de la **Conductividad eléctrica** medido in situ, es de **2610 uS/cm**, el cual transgrede en un **4.4%** el valor de 2500 uS/cm establecido en el ECA-Agua, Categoría 3, subcategoría D1: Riego de Vegetales, mientras que no transgrede el valor de 5000 uS/cm establecido para la subcategoría D2: Bebida de Animales.
- La concentración de **Boro** es de **1.120 mg/L**, el cual **Transgrede** en un **12.0%** el valor de 1 mg/L establecido en los ECA para Agua Categoría 3, subcategoría D1: Riego de vegetales; mientras que no transgrede el valor de 5 mg/L establecido para la subcategoría D2: Bebida de Animales

Dichas características se atribuyen a la naturaleza del suelo salino con predominancia de arrastre de material y socavamiento de taludes en este sector del Valle de Ilo y Algarrobal.

Los demás parámetros analizados **No Transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales. Según detalle presentado en el **Cuadro N°22**.



**FOTO N° 28 y 29: Punto de monitoreo Rllo1, ubicado en la estación El Canuto, aguas arriba del punto de captación de agua para uso poblacional de la EPS Ilo**

### B. Rllo2

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo Rllo2, indican que presentó un caudal de 79.3 l/s, asimismo según los valores de concentración obtenidos de los parámetros físicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos analizados, los parámetros **pH, Conductividad Eléctrica y Boro Transgreden** los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales., de acuerdo con el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es de **8.54 Unidad de pH**, el cual **Transgrede** en un 0.47 % por encima del valor de 8.5 y fuera de los rangos de pH establecidos en los ECA para agua, Categoría 3, D1: Riego de Vegetales y D2: Bebida de animales.
- El valor de la **Conductividad eléctrica** medido in situ, es de **2750 uS/cm**, el cual transgrede en un **10%** el valor de 2500 uS/cm establecido en el ECA-Agua, Categoría 3, subcategoría D1: Riego de Vegetales, mientras que no transgrede el valor de 5000 uS/cm establecido para la subcategoría D2: Bebida de Animales.
- La concentración de **Boro** es de **1.191 mg/L**, el cual **Transgrede** en un 19.1% el valor de 1 mg/L establecido en los ECA para Agua Categoría 3, subcategoría D1: Riego de vegetales; mientras que no transgrede el valor de 5 mg/L establecido para la subcategoría D2: Bebida de Animales.

Dichas características se atribuyen a la naturaleza del suelo salino con predominancia de arrastre de material y socavamiento de taludes en este sector del Valle de Ilo y Algarrobal.

Los demás parámetros analizados **No Transgreden** los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de Animales. Según detalle presentado en el **Cuadro N°22**.



FOTO N° 30 y 31: Punto de monitoreo Rllo2, ubicado aguas arriba del Puente Pacocha, antes del ingreso al mar de Ilo

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

10.1. Gráficos de evaluación de resultados de calidad del agua:

A continuación, se presentan los gráficos de resultados de los parámetros críticos presentes en la Cuenca Moquegua – Ilo, en época de Estiaje 2023.

10.2.1. Gráfico de evaluación del parámetro de pH de la Cuenca Moquegua – Ilo, en época de Estiaje 2023

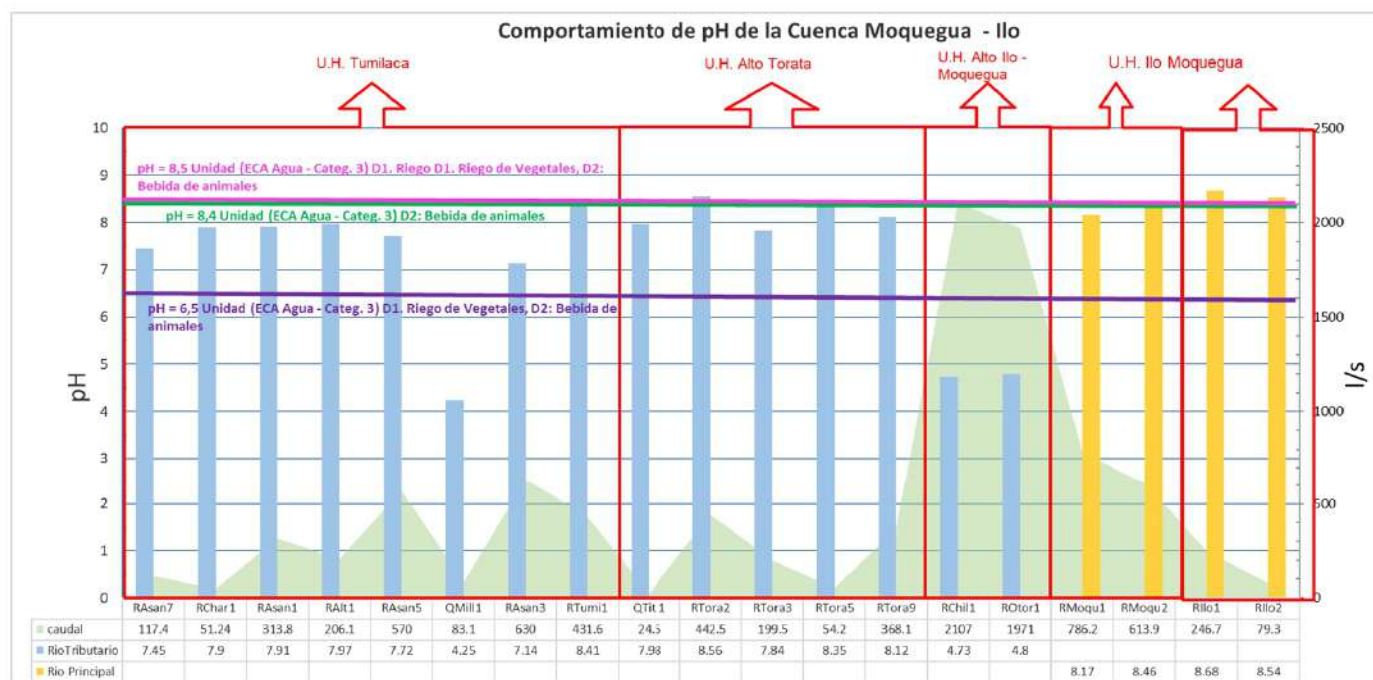


GRAFICO N° 1: Comportamiento del pH en la Cuenca Moquegua – Ilo, estiaje 2023

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 10.2.2. Gráfico de evaluación del parámetro de Oxígeno Disuelto en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de Estiaje 2023

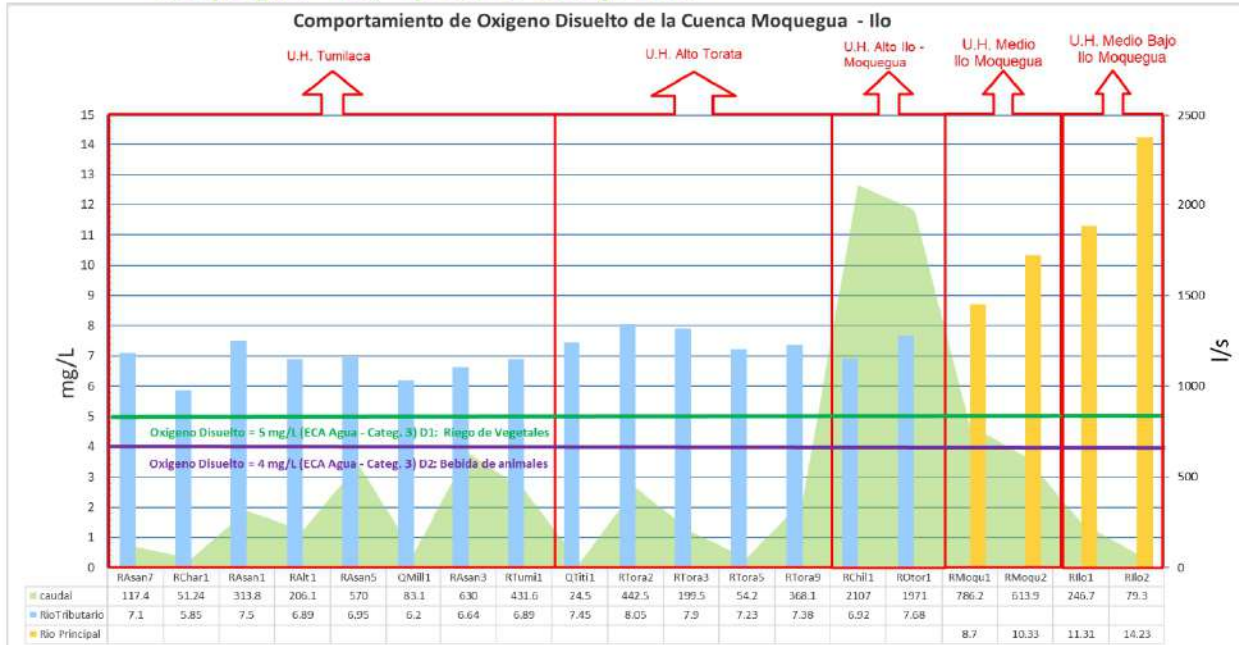


GRAFICO N° 2: Comportamiento del Oxígeno Disuelto en la Cuenca Moquegua – Ilo, estiaje 2023

### 10.2.3. Gráfico de evaluación del parámetro de Conductividad Eléctrica en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de Estiaje 2023

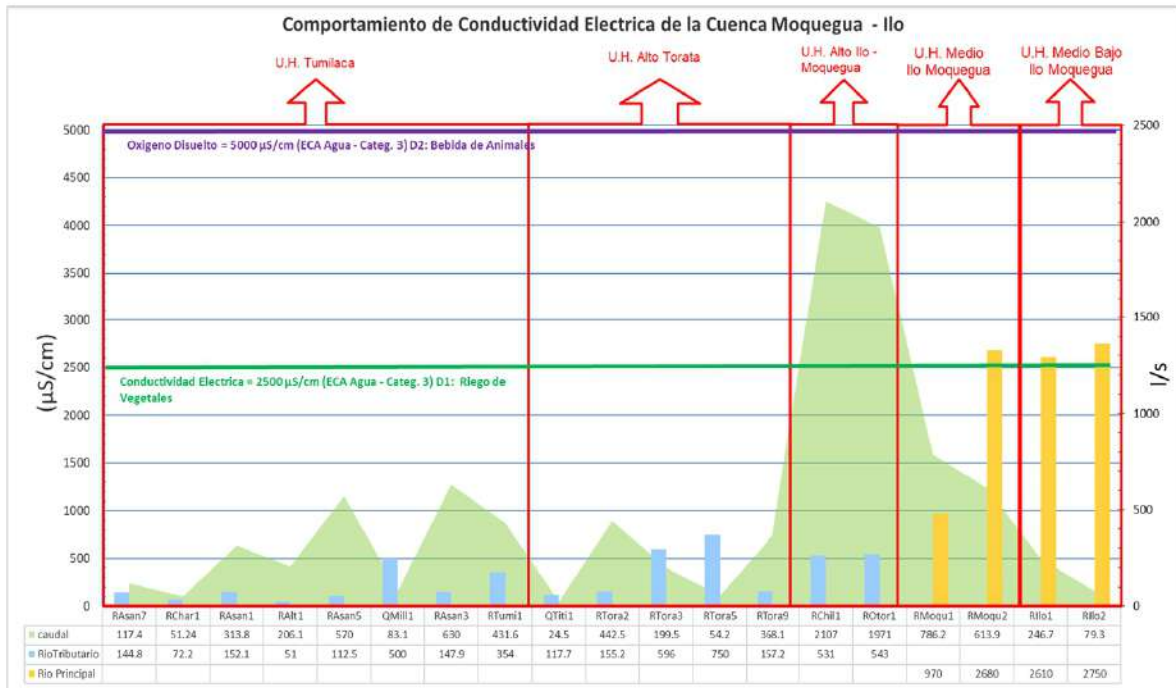


GRAFICO N° 3: Comportamiento de la Conductividad Eléctrica en la Cuenca Moquegua – Ilo, estiaje 2023

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua T: 053-463173 www.gob.pe/ana www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: https://sisged.ana.gob.pe/consultas e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 10.2.4. Gráfico de evaluación del parámetro de Aluminio en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de Estiaje 2023

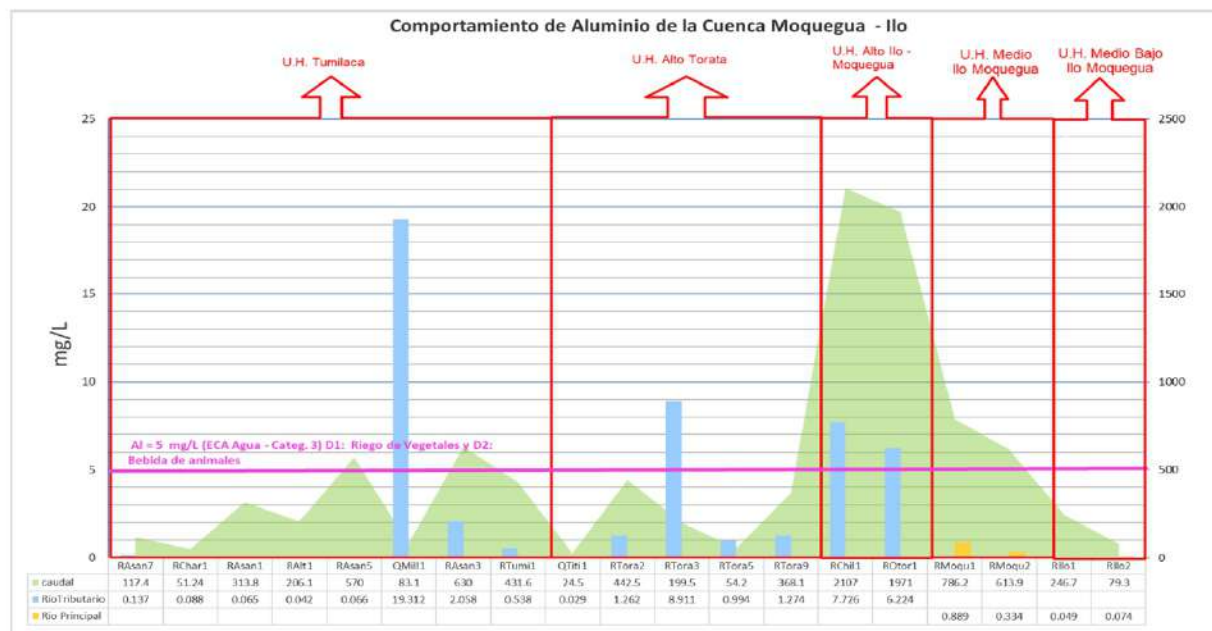


GRAFICO N° 4: Comportamiento del parámetro de Aluminio en la Cuenca Moquegua – Ilo, Estiaje 2023

### 10.2.5. Gráfico de evaluación del parámetro de Boro en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de Estiaje 2023

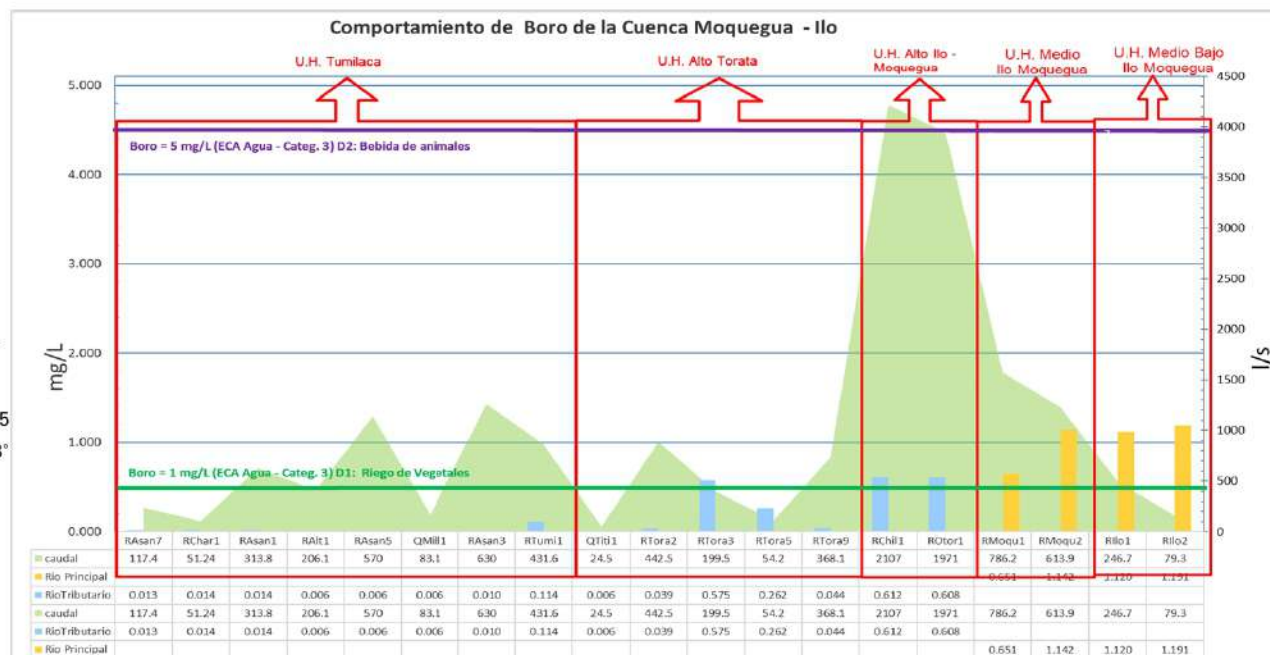


GRAFICO N° 5: Comportamiento del parámetro Boro en la Cuenca Moquegua – Ilo, Estiaje 2023

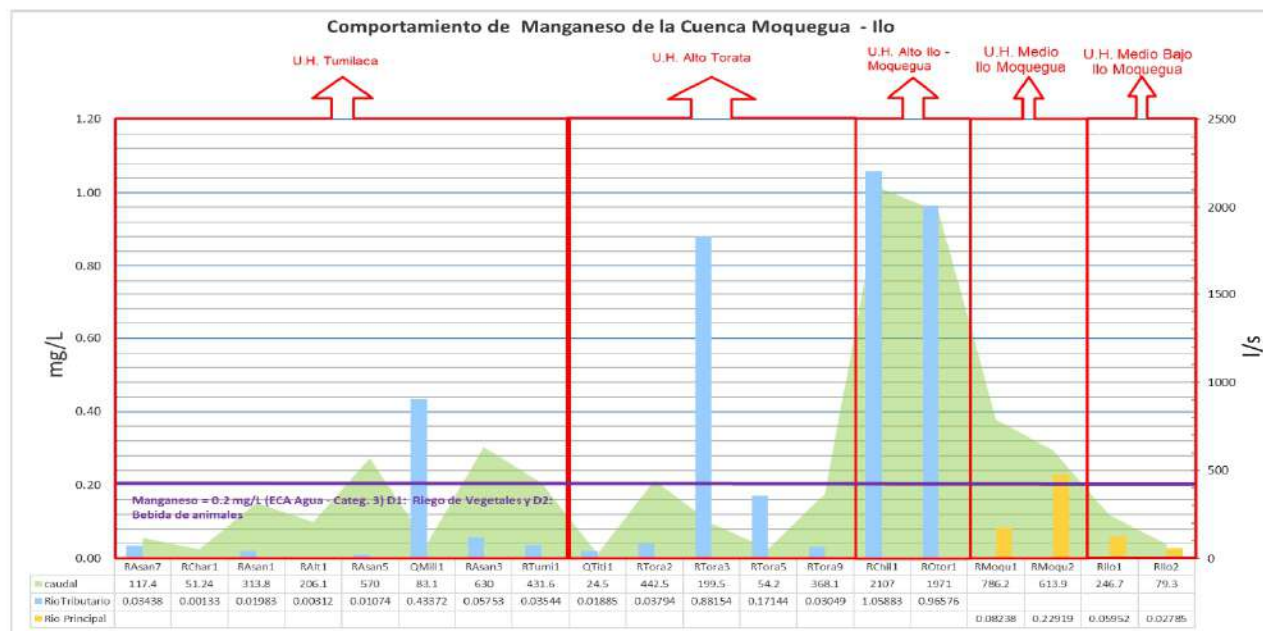
Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024 15:53:46



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
 “Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 10.2.6. Gráfico de evaluación del parámetro Manganese en la Cuenca Moquegua – Ilo, época de Estiaje 2023



**GRAFICO N°6 :** Gráfico de evaluación del parámetro de Manganese en la Cuenca Moquegua – Ilo, Estiaje 2023

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard  
 Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard  
 Motivo: V° B°  
 Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14 Urb. San Bernabé - Moquegua  
 T: 053-463173  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



**BICENTENARIO DEL PERÚ**  
 2021 - 2024



PERÚ

Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ CUAYLA Rolando Rider FAU 20520711865 hard Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

### 10.2.7. Gráfico de evaluación del parámetro Coliformes termotolerantes de la Cuenca Moquegua – Ilo, en época de Estiaje 2023

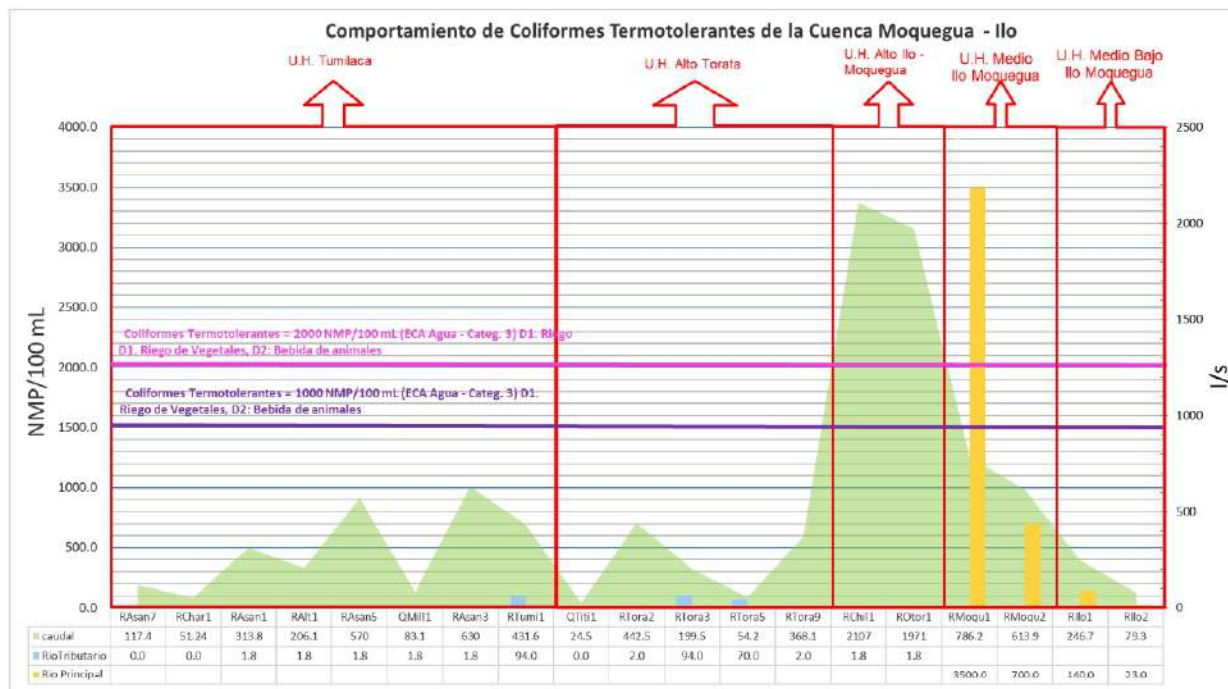


GRAFICO N°6 : Gráfico de evaluación del parámetro Coliformes termotolerantes de la Cuenca Moquegua – Ilo, Estiaje 2023.

### 10.2.8. Gráfico de evaluación del parámetro Escherichia coli de la Cuenca Moquegua – Ilo, en época de Estiaje 2023

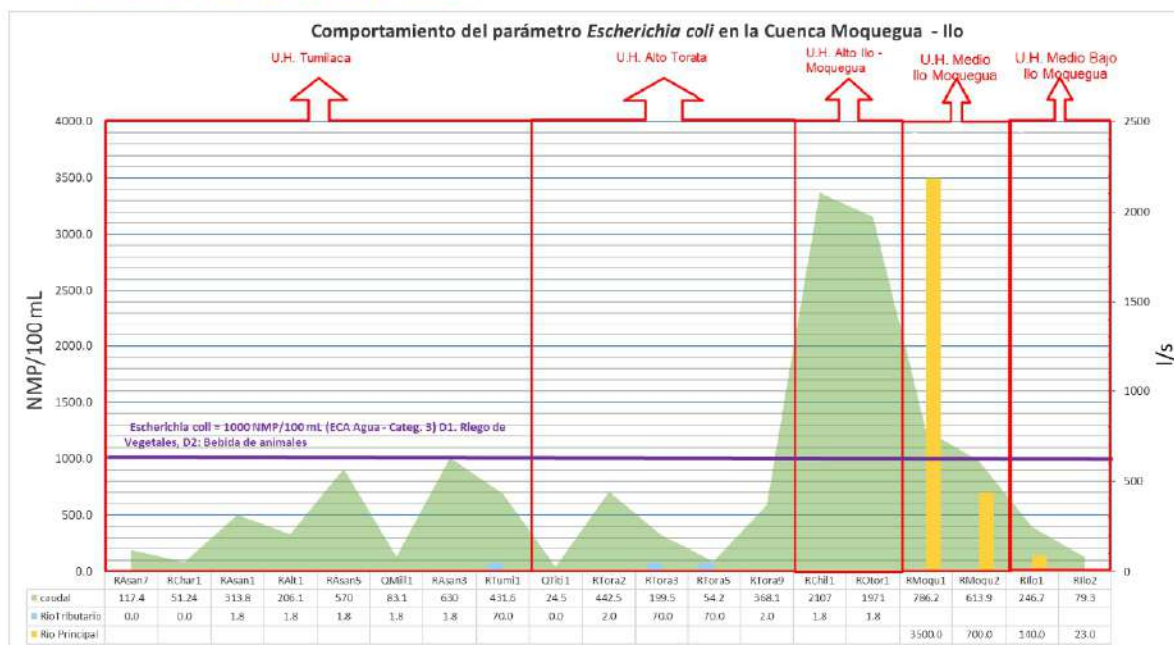


GRAFICO N° 7 : Gráfico de evaluación del parámetro Escherichia coli en la Cuenca Moquegua – Ilo, Estiaje 2023.

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé - Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA Jacqueline Lilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

## 11. CONCLUSIONES:

- ✓ En cumplimiento al plan de trabajo para el XVIII Monitoreo participativo de calidad del agua superficial de la cuenca Moquegua Ilo, periodo estiaje 2023, se ejecutó el trabajo de campo del 18 al 22 de Setiembre del 2023, y fue desarrollado en (04) unidades hidrográficas menores a nivel 5, siendo éstas : U.H. Alto Ilo Moquegua, U.H. Tumilaca, U.H. Torata, U.H. Medio Ilo Moquegua y U.H. Medio Bajo Ilo Moquegua con un total de diecinueve (19) puntos establecidos en la red de monitoreo de la Cuenca Moquegua Ilo.
- ✓ La cuenca Moquegua – Ilo, se encuentra clasificada en la Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales, según la R.J. N° 056-2018-ANA (Clasificación de Cuerpos de Agua Superficiales Continentales).
- ✓ De la evaluación de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos, inorgánicos y microbiológicos realizados en los cuerpos naturales de agua superficial en el ámbito de la Cuenca Moquegua Ilo, y comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, establecidos en el D.S. N° 004-2017-MINAM, para la Categoría 3, y sus subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, se obtuvieron los siguientes resultados:

| N°   | Código  | Recursos Hídrico | Categoría  | PARAMETROS QUE TRANSGREDEN EL ECA AGUA   |
|--|---------|------------------|--|--|
| <b>Unidad Hidrográfica Tumilaca</b>                              |         |                  |  |  |
| 1  | RAsan7  | Rio Asana        | Categoría 3 :<br>Riego de vegetales y bebida de animales | No transgrede los ECA – Agua Cat. 03   |
| 2  | RAsan1  |                  |  | No transgrede los ECA – Agua Cat. 03   |
| 3  | RAsan2  |                  |  | No transgrede los ECA – Agua Cat. 03   |
| 4  | RAsan3  |                  |  | No transgrede los ECA – Agua Cat. 03   |
| 5  | RChar1  | Río Charaque     |  | No transgrede los ECA – Agua Cat. 03   |
| 6  | RAlta1  | Río Altarane     |  | No transgrede los ECA – Agua Cat. 03   |
| 7  | QMill1  | Quebrada Millune |  | pH (4.25), Aluminio (19.31 mg/L) y Manganeseo (0.43 mg/l) (03 Parámetros)                                      |
| 8  | RTumi1  | Río Tumilaca     |  | pH (8.41) (01 parámetro)   |
| <b>Unidad Hidrográfica Torata</b>                                |         |                  |  |  |
| 9  | QTiti1  | Rio Torata       | Categoría 3 :<br>Riego de vegetales y bebida de animales | No transgrede los ECA – Agua Cat. 03   |
| 10   | RTora2  |                  |  | pH (8.56) (01 parámetro)   |
| 11   | RTora3  |                  |  | Aluminio (8.911 mg/L), Manganeseo (0.8815 mg/L) (02 parámetros)  |
| 12   | RTora5  |                  |  | No transgrede los ECA – Agua Cat. 03   |
| 13   | RTora9  |                  |  | No transgrede los ECA – Agua Cat. 03   |
| <b>Unidad Hidrográfica Alto Ilo – Moquegua</b>                   |         |                  |  |  |
| 14   | RChill1 | Río Chilligua    | Categoría 3 :<br>Riego de vegetales y bebida de animales | pH (4.73), Aluminio (7.726 mg/L) y Manganeseo (1.058 mg/L) (03 Parámetros)                                     |
| 15   | ROtor1  | Río Otorá        |  | pH (4.8), Aluminio (6.224 mg/L) y Manganeseo (0.965 mg/L) (03 parámetros)                                      |
| <b>Unidad Hidrográfica Medio Ilo y Medio Bajo Ilo - Moquegua</b> |         |                  |  |  |
| 16   | RMoqu1  | Rio Moquegua     | Categoría 3 :<br>Riego de vegetales y bebida de animales | Coliformes Termotolerantes (3.5 x 10 <sup>2</sup> NMP/100 ml) (01 Parámetro)                                   |
| 17   | RMoqu2  |                  |  | PH (8.46), (Conductividad Eléctrica (2680 uS/cm), Boro (1.142 mg/L) y Manganeseo (0.2949 mg/L) (04 Parámetros) |
| 18   | Rllo1   |                  |  | Río Osmore - Ilo   |

Firmado digitalmente por FIGUEROA ZAVALA JacquelineLilian FAU20520711865 hard Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por UCHARICO COAQUIRA Lucy Veronica FAU 20520711865 hard Motivo: V° B° Fecha: 19/12/2024 15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

|    |       |  |  |  |
|----|-------|--|--|--|
| 19 | Rllo2 |  |  | pH (8.54), Conductividad Eléctrica (2750 uS/cm), Boro (1.191 mg/L) (03 parámetros) |
|----|-------|--|--|--|

#### A. Unidad Hidrográfica Tumilaca

- En el Rio Asana, se cuenta con 4 puntos de monitoreo codificados como : RAsan7 (ubicado en cabecera de cuenca) y **RAsan1, RAsan2 y RAsan3** (ubicados en el ámbito de la mina Quellaveco), y cuyos resultados demuestran la no transgresión de los parámetros establecidos en el ECA-Agua, Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.
- En los ríos Altarane y Charaque, tributarios del rio Asana, en los cuales se han establecido los puntos de monitoreo **RAlta1 y RChar1** respectivamente, se evidenciaron cumplimiento de los parámetros del ECA-Agua, Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.
- Las aguas de la Quebrada Millune, otro tributario del rio Asana, en el punto de monitoreo **QMill1**, presentó pH ácido, el cual se encuentra por debajo de los estándares establecidos y la presencia de una elevada concentración de Aluminio y Manganeso, los cuales transgredieron los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de vegetales, y D2: Bebida de animales. Estos valores se atribuyen a las características geológicas de la quebrada desde sus nacientes.
- A la altura del anexo de Pocata, el rio Asana toma el nombre de Rio Tumilaca, donde se ha establecido un punto de monitoreo denominado **RTumi1**, el cual presentó un pH ligeramente alcalino, el cual transgrede el ECA-Agua, Categoría 3, D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

#### B. Unidad Hidrográfica Torata

- En la cabecera de cuenca se encuentra la Quebrada Titijones, con el punto de monitoreo **QTiti1**, cuyas aguas no transgreden los valores de ningún parámetro establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3.
- En el Rio Torata, se han establecido los puntos de monitoreo **RTora2, RTora3, RTora5 y RTora9**, de los cuales los puntos RTora5 y RTora 9 presentaron cumplimiento de los valores del ECA-Agua, mientras que en el punto **RTora2**, ubicado en el sector Ichupampa, el valor de pH transgredió ligeramente el valor de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1: Riego de Vegetales, y D2: Bebida de animales. Y en el punto **RTora3**, cuyas aguas son influenciadas con las aguas provenientes del Embalse Pasto Grande, presentaron valores de los parámetros Aluminio y Manganeso los cuales transgreden los valores establecidos en los ECA-Agua.

#### C. Unidad Hidrográfica Alto Ilo Moquegua

- Los cuerpos de agua intervenidos en ésta Unidad Hidrográfica son los ríos Chilligua y Otorá, con sus puntos de monitoreo **RChill1 y Rotor1**, los cuales presentaron características ácidas y presencia de los parámetros Aluminio y Manganeso los cuales transgredieron los valores establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, atribuyendo dichas características a la influencia de las aguas provenientes del Embalse Pasto Grande, las cuales se descargan del Sistema Pasto Grande a través de la rápida Chilligua.



“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

#### D. Unidad Hidrográfica Medio Ilo Moquegua

- En ésta Unidad Hidrográfica se encuentra el río principal denominado Río Moquegua, el cual se forma de la confluencia de los ríos Tumilaca, Torata y Huaracane, donde se establecieron dos estaciones de monitoreo **RMoqu1 y RMoqu2**.
- En el punto de monitoreo RMoqu1, ubicado a la altura del Puente Montalvo, el parámetro que transgredió la normativa ambiental fue Coliformes termotolerantes, mientras que en el punto de monitoreo RMoqu2, ubicado en el sector Rinconada, se evidenciaron los parámetros pH, Conductividad Eléctrica, Boro y Manganeseo, los cuales transgredieron la normativa ambiental, atribuyendo dichas características a la naturaleza del suelo salino del Valle Moqueguano, con predominancia de arrastre de material y socavamiento de taludes y, asimismo a la influencia de las aguas poblacionales identificadas en este sector del valle.

#### E. Unidad Hidrográfica Medio Bajo Ilo Moquegua

- En el río Osmore Ilo se establecieron dos estaciones de monitoreo identificados como **Rilo1 y Rilo2**, los cuales presentaron aguas con pH ligeramente por encima del ECA-Agua, asimismo presentaron valores de Conductividad Eléctrica y Boro, los cuales transgredieron los valores establecidos en el ECA-Agua, en cuanto a la subcategoría D1, Riego de vegetales mientras que cumplieron para la subcategoría D2, bebida de animales, cuyas características se atribuyen a la naturaleza del suelo salino con predominancia de arrastre de material y socavamiento de taludes en este sector del Valle de Ilo y Algarrobal.

## 12. RECOMENDACIONES:

- ✓ Difundir y publicar los resultados de los monitores de la calidad del agua superficial de la Cuenca Moquegua - Ilo, correspondientes al periodo de Estiaje - 2023, a los actores de la cuenca Moquegua Ilo, con la finalidad de lograr sinergias para implementar medidas de control y recuperación de la calidad de las aguas de la Cuenca Moquegua - Ilo, en función a sus competencias.
- ✓ Elaborar el Plan de Acciones para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Moquegua Ilo, Periodo Avenida - 2024, con el fin de seguir fortaleciendo la línea base de Calidad de los recursos hídricos de la Cuenca Moquegua – Ilo.
- ✓ Remitir copia del presente informe técnico a los actores claves en vinculados con la calidad del recurso hídrico: Gobierno Regional de Moquegua, Municipalidades Distritales del ámbito en donde se realizó el monitoreo, Universidades, Juntas de Usuarios, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Ministerio del Ambiente (MINAM), Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de Agricultura y Riego, Dirección General de Salud Ambiental y público en general para conocimiento y desarrollo de acciones de acuerdo a sus competencias.

Firmado digitalmente por  
FIGUEROA  
ZAVALA  
JacquelineLilian  
FAU20520711865  
hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado digitalmente por  
UCHARICO  
COAQUIRA Lucy  
Veronica FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024  
15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
www.gob.pe/ana  
www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ  
CUAYLA Rolando Rider FAU  
20520711865 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

- ✓ Remitir el presente informe técnico a la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña, para su aprobación y fines pertinentes.

### 13. ANEXOS

- 13.1 Mapa de la red de monitoreo con los parámetros que exceden los ECA-Agua, Categoría 3, en la Cuenca Moquegua Ilo, periodo estiaje 2023.
- 13.2 Actas de Monitoreo y Fichas de registro de datos de campo
- 13.3 Informes de Ensayo de Laboratorio y cadenas de custodia

Atentamente,

### FIRMADO DIGITALMENTE

**ROLANDO RIDER MARQUEZ CUAYLA**  
ADMINISTRADOR LOCAL DE AGUA(E)  
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA MOQUEGUA

Firmado  
digitalmente por  
FIGUEROA  
ZAVALA  
JacquelineLilian  
FAU20520711865  
hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado  
digitalmente por  
UCHARICO  
COAQUIRA Lucy  
Veronica FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024  
15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ  
CUAYLA Rolando Rider FAU  
20520711865 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

# ANEXO 1

## MAPA DE LA RED Y PARÁMETROS QUE EXCEDEN LOS ECAS- AGUA, EN LA CUENCA MOQUEGUA – 2023

Firmado  
digitalmente por  
FIGUEROA  
ZAVALA  
JacquelineLilian  
FAU20520711865  
hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado  
digitalmente por  
UCHARICO  
COAQUIRA Lucy  
Veronica FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024  
15:53:46

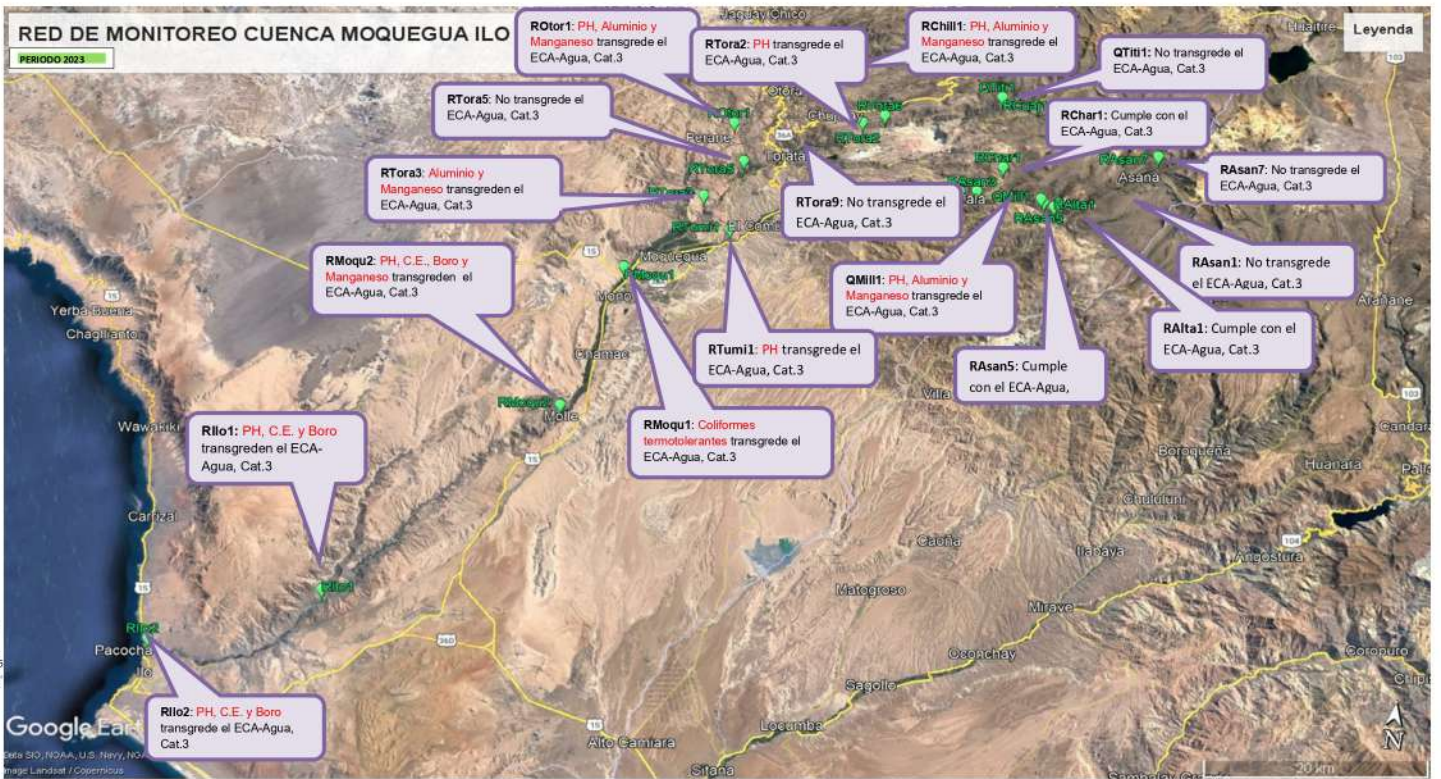
Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
 "Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"



Calle Los Chirimoyos D-14  
 Urb. San Bernabé - Moquegua  
 T: 053-463173  
 www.gob.pe/ana  
 www.gob.pe/midagri

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de <https://soped.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave: 79ECL8CC



Firmado digitalmente por FIGUEROA CAVALLA Jacqueline Lilian FAU205207113865 Yara Maitena. Solo el autor del documento. Fecha: 18/12/2024 15:59:14

Firmado digitalmente por COAGUIRA LUNA YARA Maitena FAU 20250713865 Yara Maitena. Solo el autor del documento. Fecha: 18/12/2024 15:59:14



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ  
CUAYLA Rolando Rider FAU  
20520711865 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

# ANEXO 2

## ACTAS DE MONITOREO Y FICHAS DE CAMPO – CUENCA MOQUEGUA ILO, 2023

Firmado  
digitalmente por  
FIGUEROA  
ZAVALA  
JacquelineLilian  
FAU20520711865  
hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado  
digitalmente por  
UCHARICO  
COAQUIRA Lucy  
Veronica FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024  
15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024



**ACTA DE MONITOREO**

En el marco de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el " DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – Periodo Estiaje 2023"; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral III contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el numeral I, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las 9:30 horas del día 18 de Setiembre del 2023.

**I. PARTICIPANTES**

| Nº  | Nombres y Apellidos            | Institución                |
|-----|--------------------------------|----------------------------|
| 01  | HERNAN JOSÉ LITO CHÓVEZ CUENCA | Angloamericana Consultores |
| 02. | Juan Carlos Barahona Sánchez   | Junta de Usuarios Moquegua |
| 03  | Pedro Sagua Mallea             | ALA-MOQUEGUA               |
| 04  | Lisset Tricona Colque          | ALA-MOQUEGUA               |
|     |                                |                            |
|     |                                |                            |
|     |                                |                            |
|     |                                |                            |

**II. RESPONSABLES DEL MONITOREO**

Ing. Tricona Colque, Lisset - ALA-MOQUEGUA y Tec. Sagua Mallea, Pedro - ALA-MOQUEGUA

**III. PUNTOS DE MONITOREO:**

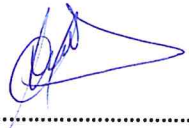
| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN  | ZONA | COORDENADAS<br>WGS 84 (UTM) | OBSERVACIONES |
|---------|--|------|-----------------------------|---------------|
| RAsan 1 | Rio Asana, a 500 metros arriba del poblado de Asana          | 191c | 8114223 N                   |               |
|         |  |      | 340022 E                    |               |
| RChar 1 | Rio Chalaque, a 4 km aguas arriba del Centro Poblado de Tala | 191c | 8111069 N                   |               |
|         |  |      | 325304 E                    |               |
|         |  |      | N                           |               |
|         |  |      | E                           |               |


| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | ZONA | COORDENADAS  |   | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------|--------------|---|---------------|
|        |             |      | WGS 84 (UTM) |   |               |
|        |             |      |              | N |               |
|        |             |      |              | E |               |
|        |             |      |              | N |               |
|        |             |      |              | E |               |
|        |             |      |              | N |               |
|        |             |      |              | E |               |
|        |             |      |              | N |               |
|        |             |      |              | E |               |

**IV. OBSERVACIONES:**

En el presente Monitoreo se contó con la participación de personal de Junta de Usuarios de Moquegua y personal de la Empresa AAG, se monitorearon 02 puntos de monitoreo donde se midieron parámetros de campo tales como: Temperatura, Oxígeno Disuelto, Conductividad Eléctrica, pH y Turbidez, y se llegó a recolectar muestras para análisis de Bicarbonatos, Cloruros, Demanda Química de Oxígeno (DQO), Nitratos, Sulfatos, Aceites y Grasas, Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Calcio, Cobre, Cromo Total, Fósforo Total, Hierro, Iodo, Manganeso, Mercurio, Níquel, Nitrógeno Total, Plomo, Selenio, Zinc. Cabe precisar, que la Empresa AAG S.A., solo participo en la toma de muestra en el punto de Monitoreo RChar7, en la cual realiza la toma de contra muestra.

Estando conformes con el monitoreo y los puntos determinados las siguientes personas suscriben esta ACTA DE MONITOREO para su conocimiento y fines.

  
 Nombre: Pedro Saquea Nallec  
 DNI: 04436196  
 Institución: A2A-MOQ

  
 Nombre: Hermin J. Chacón Cienca  
 DNI: 40250555  
 Institución: AAG.SA.



Autoridad Nacional del Agua  
Autoridad Administrativa del Agua | Caplina Ocoña  
Administración Local de Agua Moquegua

Nombre: Lisbet Tricona Colque

DNI: 72856827

Institución: ALA-MOQUEGUA

Nombre: Juan Carlos Barahona S

DNI: 30675537

Institución: Junta de usuarios del sector  
Hidráulico Moquegua

Nombre:

DNI:

Institución:

Nombre:

DNI:

Institución:

Nombre:

DNI:

Institución:

Nombre:

DNI:

Institución:

Nombre:

DNI:

Institución:

Nombre:

DNI:

Institución:



**ACTA DE MONITOREO**

En el marco de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el “ DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – Periodo Estiaje 2023”; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral III contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el numeral I, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las 9:18 horas del día 19 de Setiembre del 2023.

**I. PARTICIPANTES**

| Nº | Nombres y Apellidos                | Institución                  |
|----|------------------------------------|------------------------------|
| 01 | HERNÁNDOZ JOSÉ LITO CHERVEZ CUENCA | Progleamericana Quellaveco   |
| 02 | RANDY FRANCO ABANTO VELÁSQUEZ      | ASOCIACIÓN DE LA ZONA VECINA |
| 03 | Pedro Sagua Mallea                 | ALA-MOQUEGUA                 |
| 04 | Lisbet Ticona Colque               | ALA-MOQUEGUA                 |
|    |                                    |                              |
|    |                                    |                              |
|    |                                    |                              |
|    |                                    |                              |

**II. RESPONSABLES DEL MONITOREO**

Ing. Ticona Colque, Lisbet Maritza - ALA - Moquegua y Tec. Sagua Mallea  
Pedro

**III. PUNTOS DE MONITOREO:**


| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN   | ZONA | COORDENADAS<br>WGS 84 (UTM) | OBSERVACIONES |
|--------|---|------|-----------------------------|---------------|
| RAasa1 | Rio Asana, antes del Proyecto Quellaveco, altura sector La Cueva        | 19K  | 8107826 N                   |               |
|        |   |      | 331044 E                    |               |
| RAasa1 | Rio Altarare, a 100m aguas arriba antes de confluencia con el Rio Asana | 19K  | 8107328 N                   |               |
|        |   |      | 330699 E                    |               |
| RAasa5 | Rio Asana, antes del canal de derivación hacia el Turul de desvío       | 19K  | 8107644 N                   |               |
|        |   |      | 329837 E                    |               |


| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN   | ZONA | COORDENADAS  |   | OBSERVACIONES |
|---------|---|------|--------------|---|---------------|
|         |   |      | WGS 84 (UTM) |   |               |
| QM111   | Quebrada Milluna, a 100 metros antes del canal de derivación hacia el túnel de desvío | 19k  | 8108158      | N |               |
|         |   |      | 329340       | E |               |
| RASan 3 | Rio Asana, aguas abajo del túnel portal de salida                                     | 19k  | 8108165      | N |               |
|         |   |      | 323148       | E |               |
|         |   |      |              | N |               |
|         |   |      |              | E |               |
|         |   |      |              | N |               |
|         |   |      |              | E |               |

**IV. OBSERVACIONES:**

En el presente Monitoreo se contó con la participación de personal de la empresa AAG S.A. se monitorearon 05 puntos de monitoreo donde se midieron parámetros de campo tales como: Temperatura, Conductividad Eléctrica, Oxígeno Disuelto, pH y Turbidez y se llegó a recolectar muestras para análisis de: Aceites y Grasas, Metales Totales, Flúor Total, Hierro Total, Nitrógeno Total, Bicarbonato, Aniones, C. Termotolerantes, E. Coli, Detergentes, DBO<sub>5</sub> y DQO. La Empresa AAG S.A. recibirá el levantamiento de contra muestra en cada uno de los puntos muestreados.

Estando conformes con el monitoreo y los puntos determinados las siguientes personas suscriben esta ACTA DE MONITOREO para su conocimiento y fines.

  
 Nombre: Pedro Saavedra  
 DNI: 04436196  
 Institución: ALA - M02

  
 Nombre: Horacio J. Chucuz Cuervo  
 DNI: 40250555  
 Institución: A.D.R. SA.



Autoridad Nacional del Agua  
Autoridad Administrativa del Agua | Caplina Ocoña  
Administración Local de Agua Moquegua

*[Handwritten signature]*

Nombre: *Rodrigo Alberto Velasco*

DNI: *41125087*

Institución: *ANGLOAMERICANA QUEVEDO*

*[Handwritten signature]*

Nombre: *Teresa Celique, Lisbet*

DNI: *72856822*

Institución: *ALA - MOQUEGUA*

.....

Nombre:

DNI:

Institución:

.....

Nombre:

DNI:

Institución:

.....

Nombre:

DNI:

Institución:

.....

Nombre:

DNI:

Institución:

.....

Nombre:

DNI:

Institución:

.....

Nombre:

DNI:

Institución:

**ACTA DE MONITOREO**

En el marco de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el " **DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – Periodo Estiaje 2023**"; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral III contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el numeral I, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las 8:40 horas del día 20 de Setiembre del 2023.

**I. PARTICIPANTES**

| Nº | Nombres y Apellidos   | Institución    |
|----|-----------------------|----------------|
|    | ELADIO FABIAN VERGARA | SPCC           |
|    | MARCO MENA CALDERON   | SPCC           |
|    | Pedro Sagua Mallea    | ALA - Moquegua |
|    | Lisbet Tricona Colque | ALA - Moquegua |
|    |                       |                |
|    |                       |                |
|    |                       |                |
|    |                       |                |

**II. RESPONSABLES DEL MONITOREO**

Ings. Tricona Colque, Lisbet ALA MOQUEGUA y Tec. Pedro Sagua Mallea

.....

.....

.....

**III. PUNTOS DE MONITOREO:**

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN  | ZONA | COORDENADAS<br>WGS 84 (UTM) | OBSERVACIONES  |
|---------|--|------|-----------------------------|--|
| QTiti 1 | Rio Torata, cabecera de<br>Micro Cuenca, Estación Titi Jones | 19K  | 8125036 N                   |  |
|         |  |      | 335173 E                    |  |
| RTora 2 | Rio Torata, Estación<br>Ichupampa                            | 19K  | 8114424 N                   | Se observa la presencia<br>de algas en el<br>cauce del Rio |
|         |  |      | 311121 E                    |  |
|         |  |      | N                           |  |
|         |  |      | E                           |  |



**Autoridad Nacional del Agua**  
 Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña  
 Administración Local de Agua Moquegua

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | ZONA | COORDENADAS<br>WGS 84 (UTM) | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------|-----------------------------|---------------|
|        |             |      | N                           |               |
|        |             |      | E                           |               |
|        |             |      | N                           |               |
|        |             |      | E                           |               |
|        |             |      | N                           |               |
|        |             |      | E                           |               |
|        |             |      | N                           |               |
|        |             |      | E                           |               |

**IV. OBSERVACIONES:**

En el presente día de Monitoreo se contó con la participación de personal de la Empresa Southern Peru Copper Corporation, en donde se monitoreo 02 puntos de Monitoreo, en donde se realizó la medición de parámetros de campo tales como: Temperatura, Oxígeno Disuelto, Conductividad Eléctrica, pH y turbidez, seguidamente se hizo la toma de muestras para análisis de Aceites y Grasas, Metales Totales, Fósforo Total, Mercurio Total y Nitrógeno Total, Bicarbonato, Aniones, C. Termotolerantes, E. Coli, Detergentes, DBO<sub>5</sub> y DQO. Cabe precisar, que la empresa SPCC realizó el levantamiento acústico de cada uno de los puntos. No se pudo entrar a monitorear el punto RGuaj1 debido a que se encuentra bloqueado por parte de la población de Acondaya. Y en lo que corresponde al punto de Monitoreo RTar6 no se realizó el Monitoreo debido a que no es un cuerpo de agua natural, sino es una Infraestructura Hidráulica. En lo que corresponde al punto de Monitoreo AFiti1, solo se hizo la recolección de muestras para análisis de Aniones, Bicarbonatos, DBO, Aceites y Grasas, Metales Totales, Fósforo Total, Mercurio Total y Nitrógeno Total.

Estando conformes con el monitoreo y los puntos determinados las siguientes personas suscriben esta ACTA DE MONITOREO para su conocimiento y fines.

Nombre: Pedro Saque Mallca

DNI: 00436191

Institución: ALA - MOG.

Nombre: Edwin Fabiani

DNI: 04428296

Institución: SPCC



Autoridad Nacional del Agua  
Autoridad Administrativa del Agua | Caplina Ocoña  
Administración Local de Agua Moquegua

*[Handwritten signature]*

Nombre: Ticona Colque, Lisbet

DNI: 72856822

Institución: ALA - Moquegua

*[Handwritten signature]*

Nombre: Marco Heus Calderón

DNI: 30675682

Institución: SPCC

.....

Nombre:

DNI:

Institución:

.....

Nombre:

DNI:

Institución:

.....

Nombre:

DNI:

Institución:

.....

Nombre:

DNI:

Institución:

.....

Nombre:

DNI:

Institución:

.....

Nombre:

DNI:

Institución:



**ACTA DE MONITOREO**

En el marco de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el “ DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – Periodo Estiaje 2023”; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral III contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el numeral I, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las 15:00 horas del día 20 de Setiembre del 2023.

**I. PARTICIPANTES**

| Nº  | Nombres y Apellidos  | Institución   |
|-----|----------------------|---------------|
| 01  | Pedro Sasua Mallea   | ALA- MOQUEGUA |
| 02. | Lisbet Triona Colque | ALA- MOQUEGUA |
|     |                      |               |
|     |                      |               |
|     |                      |               |
|     |                      |               |
|     |                      |               |
|     |                      |               |

**II. RESPONSABLES DEL MONITOREO**

Tec. Triona Colque, Lisbet - ALA MOQUEGUA y Tec. Pedro Sasua Mallea - ALA MOQUEGUA

**III. PUNTOS DE MONITOREO:**

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN   | ZONA | COORDENADAS<br>WGS 84 (UTM) |   | OBSERVACIONES |
|--------|---|------|-----------------------------|---|---------------|
| RT01a9 | Río Torata, aproximadamente a 20 metros aguas arriba de la ENA + @ bocanoma Torata Alta | 19K  | 8113079                     | N |               |
|        |   |      | 309030                      | E |               |
|        |   |      |                             | N |               |
|        |   |      |                             | E |               |
|        |   |      |                             | N |               |
|        |   |      |                             | E |               |



Autoridad Nacional del Agua  
Autoridad Administrativa del Agua | Caplina Ocoña  
Administración Local de Agua Moquegua

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN | ZONA | COORDENADAS<br>WGS 84 (UTM) | OBSERVACIONES |
|--------|-------------|------|-----------------------------|---------------|
|        |             |      | N                           |               |
|        |             |      | E                           |               |
|        |             |      | N                           |               |
|        |             |      | E                           |               |
|        |             |      | N                           |               |
|        |             |      | E                           |               |
|        |             |      | N                           |               |
|        |             |      | E                           |               |

**IV. OBSERVACIONES:**

En la presente toma de muestra, no se contó con la participación de participantes, se hizo la medición de parámetros de campo y toma de muestras para ser analizados en laboratorio

Estando conformes con el monitoreo y los puntos determinados las siguientes personas suscriben esta ACTA DE MONITOREO para su conocimiento y fines.

Nombre: Tronca Colque, Lisbet

DNI: 72856872

Institución: ANA - Moquegua

Nombre:

DNI:

Institución:



Autoridad Nacional del Agua  
Autoridad Administrativa del Agua | Caplina Ocoña  
Administración Local de Agua Moquegua

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**



**ACTA DE MONITOREO**

En el marco de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el " DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – Periodo Estiaje 2023"; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral III contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el numeral I, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las 6:40 horas del día 21 de Setiembre del 2023.

**I. PARTICIPANTES**

| Nº | Nombres y Apellidos  | Institución  |
|----|----------------------|--------------|
| 01 | Pedro Sagua Tallea   | AZA-MOQUEGUA |
| 02 | Lisbet Ticana Colque | AZA MOQUEGUA |
|    |                      |              |
|    |                      |              |
|    |                      |              |
|    |                      |              |
|    |                      |              |
|    |                      |              |
|    |                      |              |

**II. RESPONSABLES DEL MONITOREO**

Ings. Ticana Colque, Lisbet AZA-Moquegua y Pedro Sagua Tallea - AZA MOQUEGUA

**III. PUNTOS DE MONITOREO:**

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN   | ZONA | COORDENADAS<br>WGS 84 (UTM) | OBSERVACIONES |
|---------|---|------|-----------------------------|---------------|
| RChill1 | Rio Chilligua, aguas abajo de la descarga de la Rapida Chilligua  | 19K  | 8132545 N                   |               |
|         |   |      | 323081 E                    |               |
| ROtor1  | Rio Otoro, Bacatoma Otoro, o Sistema A del paquete Pasto Grande   | 19K  | 8112825 N                   |               |
|         |   |      | 298541 E                    |               |
| RTurni1 | Rio Turni, estación Junguyo, punto de captación de agua de la EPS Moquegua y Municipalidad Distrital de Samesga | 19K  | 8100943 N                   |               |
|         |   |      | 299991 E                    |               |





**Autoridad Nacional del Agua**  
Autoridad Administrativa del Agua | Caplina Ocoña  
Administración Local de Agua Moquegua

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

**ACTA DE MONITOREO**

En el marco de la Ley de Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el " DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – Periodo Estiaje 2023"; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral III contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el numeral I, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las ..... horas del día 22 de Setiembre del 2023.

**I. PARTICIPANTES**

| Nº | Nombres y Apellidos   | Institución  |
|----|-----------------------|--------------|
| 01 | Ticona Colque, Lisbet | ALA-MOQUEGUA |
| 02 | Pedro Sagua Mallean   | ALA MOQUEGUA |
|    |                       |              |
|    |                       |              |
|    |                       |              |
|    |                       |              |
|    |                       |              |
|    |                       |              |

**II. RESPONSABLES DEL MONITOREO**

Ing. Ticona Colque, Lisbet - ALA - Moquegua y Tec. Pedro Sagua Mallean ALA - Moquegua

**III. PUNTOS DE MONITOREO:**

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN  | ZONA | COORDENADAS<br>WGS 84 (UTM) | OBSERVACIONES |
|--------|--|------|-----------------------------|---------------|
| RMOqu1 | Rio Moquegua, a 50 metros aguas arriba del Puente Montalvo                       | 19K  | 8095505 N                   |               |
|        |  |      | 290191 E                    |               |
| RMOqu2 | Rio Moquegua, Sector Espinos - La Rinconada, fin del Valle Moquegua              | 19K  | 8079848 N                   |               |
|        |  |      | 286434 E                    |               |
| RIlo1  | Rio Osmore Ilo, Estación el Canuto, bocatoma de captación de agua de la EPS Ilo. | 19K  | N                           |               |
|        |  |      | E                           |               |



Autoridad Nacional del Agua  
 Autoridad Administrativa del Agua | Caplina Ocoña  
 Administración Local de Agua Moquegua

| CÓDIGO  | DESCRIPCIÓN  | ZONA | COORDENADAS<br>WGS 84 (UTM) | OBSERVACIONES |
|---------|--|------|-----------------------------|---------------|
| R Ilo 2 | Rio Ilo, a 50 metros aguas arriba del Puente Pazocha | 19k  | 8050092 N                   |               |
|         |  |      | 251604 E                    |               |
|         |  |      | N                           |               |
|         |  |      | E                           |               |
|         |  |      | N                           |               |
|         |  |      | E                           |               |
|         |  |      | N                           |               |
|         |  |      | E                           |               |

**IV. OBSERVACIONES:**

En el presente día de monitoreo no se contó con la presencia de participantes se toma muestras para ser analizadas en laboratorio y se realizó la medición de parámetros de campo

Estando conformes con el monitoreo y los puntos determinados las siguientes personas suscriben esta ACTA DE MONITOREO para su conocimiento y fines.

Nombre: Triona Gilque, 215bet

DNI: 72856872

Institución: D20 - Moquegua

Nombre:

DNI:

Institución:



**Autoridad Nacional del Agua**  
Autoridad Administrativa del Agua | Caplina Ocoña  
Administración Local de Agua Moquegua

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**

.....

**Nombre:**

**DNI:**

**Institución:**



Autoridad Nacional del Agua  
 Administración del Agua y Copilina Occidental  
 Administración Local de Agua Moquegua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

"DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO - Período Estiaje 2023"

| Codigo  | Descripción   | Localidad | Distrito | Provincia       | Departamento | Fecha    | Hora  | Coordenadas UTM (WGS84), ZONA 19 K |        | Altitud | Parametros de campo |      |           |            |            | Observaciones |
|---------|---|-----------|----------|-----------------|--------------|----------|-------|------------------------------------|--------|---------|---------------------|------|-----------|------------|------------|---------------|
|         |   |           |          |                 |              |          |       | Norte                              | Este   |         | T °C                | pH   | O.D. mg/L | C.E. µS/cm | Caudal l/s |               |
| R1Acam1 | Puñ-Acamá, antes del proyecto Cuallanca-Abtaya entre la curva         | Acamá     | Ternata  | Municipal Niata | Moquegua     | 19/09/23 | 9:18  | 8107826                            | 331047 | 3786    | 6.7                 | 7.91 | 7.50      | 152.1      | 313.8      | 2.1 NTU       |
| R1Abta1 | Puñ-Abtaya, a 100 m aguas arriba antes de la confluencia con el río   | Abtaya    | Ternata  | Municipal Niata | Moquegua     | 19/09/23 | 10:40 | 8107928                            | 330699 | 3743    | 10.2                | 7.97 | 6.89      | 510        | 206.1      | 1.2 NTU       |
| R1Acam5 | Puñ-Acamá, antes del canal de derivación hacia el túnel de derivación | Acamá     | Ternata  | Municipal Niata | Moquegua     | 19/09/23 | 12:15 | 8107644                            | 329837 | 3675    | 14.2                | 7.72 | 6.95      | 112.5      | 570.0      | 3.5 NTU       |
| Abta1   | Cuallanca, Killuna, a 100 metros antes del canal de derivación        | Acamá     | Ternata  | Municipal Niata | Moquegua     | 19/09/23 | 14:05 | 8108158                            | 329540 | 3665    | 15.7                | 4.25 | 6.20      | 500        | 83.1       | 3.4 NTU       |
| R1Acam3 | Puñ-Acamá, aguas abajo del túnel férreo de Sabida                     | Acamá     | Ternata  | Municipal Niata | Moquegua     | 19/09/23 | 16:42 | 8108165                            | 323178 | 3270    | 13.8                | 7.14 | 6.64      | 147.9      | 630.00     | 4.6 NTU       |
|         |   |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|         |   |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|         |   |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |

RESPONSABLE  
  
 Ingeiero Ambiental  
 CIP. No 17749

Técnico Especialista

PARTICIPANTE



Autoridad Nacional del Agua  
Administración del Agua | Capilla Ocoña  
Administración Local de Agua Moquegua

## REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

### "DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – Periodo Estiaje 2023"

| Código | Descripción  | Localidad | Distrito | Provincia | Departamento | Fecha     | Hora  | Coordenadas UTM (WGS84), ZONA 19 K |            | Altitud | Parámetros de campo |      |           |            |            | Observaciones |
|--------|--|-----------|----------|-----------|--------------|-----------|-------|------------------------------------|------------|---------|---------------------|------|-----------|------------|------------|---------------|
|        |  |           |          |           |              |           |       | Norte                              | Este       |         | T °C                | pH   | O.D. mg/L | C.E. uS/cm | Caudal l/s |               |
| RAsan7 | Rio Asana, a 500 metros arriba del poblado de Asana.         | Asana     | Torata   | Moquegua  | Moquegua     | 18.9.2023 | 9:30  | 8114<br>223                        | 340<br>022 | 4424    | 6.7                 | 7.45 | 7.10      | 144.8      | 117.4      | 2.5 NTU       |
| RChar1 | Rio Charque, a 4 km aguas arriba del Centro poblado de Tala. | Tala      | Torata   | Moquegua  | Moquegua     | 18.9.2023 | 12:10 | 8111<br>069                        | 325<br>304 | 3649    | 14.9                | 7.80 | 6.26      | 77.8       | 68.5       | 1.7 NTU       |
|        |  |           |          |           |              |           |       |                                    |            |         |                     |      |           |            |            |               |
|        |  |           |          |           |              |           |       |                                    |            |         |                     |      |           |            |            |               |
|        |  |           |          |           |              |           |       |                                    |            |         |                     |      |           |            |            |               |
|        |  |           |          |           |              |           |       |                                    |            |         |                     |      |           |            |            |               |
|        |  |           |          |           |              |           |       |                                    |            |         |                     |      |           |            |            |               |
|        |  |           |          |           |              |           |       |                                    |            |         |                     |      |           |            |            |               |
|        |  |           |          |           |              |           |       |                                    |            |         |                     |      |           |            |            |               |

*[Handwritten Signature]*

RESPONSABLE DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO  
**Luis Manteña Ticana Colque**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP. No. 177787

Técnico Especialista

PARTICIPANTE



Autoridad Nacional del Agua  
 la Administración del Agua y Capilaria Ociosa  
 Administración Local de Agua Moquegua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

"DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – Periodo Estiaje 2023"

| Código   | Descripción  | Localidad | Distrito | Provincia       | Departamento | Fecha    | Hora  | Coordenadas UTM (WGS84), ZONA 19 K |        | Altitud | Parametros de campo |      |           |            |            | Observaciones |
|----------|--|-----------|----------|-----------------|--------------|----------|-------|------------------------------------|--------|---------|---------------------|------|-----------|------------|------------|---------------|
|          |  |           |          |                 |              |          |       | Norte                              | Este   |         | T °C                | pH   | O.D. mg/L | C.E. uS/cm | Caudal l/s |               |
| A Tota 1 | Riño Tota, cobocava de micos-cuerna, estación Tatiyema             | Tatiyema  | Tota     | Municipal Norte | Moquegua     | 20/07/23 | 8:40  | 8125028                            | 355173 | 4436    | 5.8                 | 7.98 | 7.45      | 117.7      | 24.5       | 2.35 NTU      |
| A Tota 2 | Riño Tota, estación Tulpampa                                       | Tulpampa  | Tota     | Municipal Norte | Moquegua     | 20/07/23 | 10:50 | 814474                             | 31121  | 2986    | 11.4                | 8.56 | 8.05      | 155.2      | 442.5      | 18.9 NTU      |
| A Tota 9 | Riño Tota, aprey. a 20 m aguas arriba de la E.H.H.A. Estación Tota | Tota      | Tota     | Municipal Norte | Moquegua     | 20/07/23 | 15:05 | 815019                             | 309030 | 2776    | 12.8                | 8.12 | 7.78      | 157.2      | 368.1      | 17.8 NTU      |
|          |  |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|          |  |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|          |  |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|          |  |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|          |  |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|          |  |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |

*[Handwritten Signature]*  
 RESPONSABLE  
 Lisbet Mariza Ticona Colque  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 C.I.P. N° 177747

Técnico Especialista

PARTICIPANTE



Autoridad Nacional del Agua  
 ad Administrativa del Agua | Capilina Ocoña  
 Administración Local de Agua Moquegua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

"DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – Periodo Estiaje 2023"

| Código    | Descripción   | Localidad | Distrito | Provincia       | Departamento | Fecha    | Hora  | Coordenadas UTM (WGS84), ZONA 19 K |        | Altitud | Parámetros de campo |      |           |            |            | Observaciones |
|-----------|---|-----------|----------|-----------------|--------------|----------|-------|------------------------------------|--------|---------|---------------------|------|-----------|------------|------------|---------------|
|           |   |           |          |                 |              |          |       | Norte                              | Este   |         | T °C                | pH   | O.D. mg/L | C.E. uS/cm | Caudal l/s |               |
| R Tera 5  | Pués Torata, altura del puente Cepel y embudo de la impulsancia con fuente grande | Yacanga   | Torata   | Municipal Niute | Moquegua     | 21/08/23 | 6:50  | 8108766                            | 300100 | 1942    | 15.5                | 8.95 | 7.23      | 750        | 54.2       | 10.7 NTU      |
| R Chill 1 | Pués Chilligua, aguas abajo de la descarga de la repisa Chilligua                 | Chilligua | Carumma  | Municipal Niute | Moquegua     | 21/08/23 | 9:50  | 8132575                            | 323081 | 4285    | 9.1                 | 4.73 | 6.92      | 557        | 2107       | 3.1 MTU       |
| R Otera 1 | Pués Otera, Bocatoma Otera, es Sistema A del paquete. Repisa grande               | Otera     | Torata   | Municipal Niute | Moquegua     | 21/08/23 | 11:48 | 812825                             | 298541 | 2196    | 14.8                | 4.80 | 7.63      | 543        | 1471       | 14.3 NTU      |
| R Tuma 1  | Pués Tumlaca, estación Yunguip, punto de captación ES-Moquegua                    | Tumlaca   | Samogua  | Municipal Niute | Moquegua     | 21/08/23 | 11:40 | 8100943                            | 299991 | 1616    | 22.9                | 8.41 | 6.89      | 354        | 481.6      | 3.8 NTU       |
| R Tera 3  | Pués Torata, Bocatoma Torata, es paquete B del Sistema Bate-Frudo                 | Estispuma | Hicogua  | Municipal Niute | Moquegua     | 21/08/23 | 15:50 | 8104245                            | 296727 | 1593    | 16.0                | 7.84 | 7.90      | 576        | 199.5      | 49.8 NTU      |
|           |   |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|           |   |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|           |   |           |          |                 |              |          |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |

*[Handwritten Signature]*

INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP. N° 177743

Técnico Especialista

PARTICIPANTE



toridad Nacional del Agua  
 Instituto de Investigación y  
 Innovación Tecnológica del Agua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

“DÉCIMO OCTAVO MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA MOQUEGUA ILO – Periodo Estiaje 2023”

| Código | Descripción   | Localidad    | Distrito    | Provincia      | Departamento | Fecha      | Hora  | Coordenadas UTM (WGS84), ZONA 19 K |        | Altitud | Parámetros de campo |      |           |            |            | Observaciones |
|--------|---|--------------|-------------|----------------|--------------|------------|-------|------------------------------------|--------|---------|---------------------|------|-----------|------------|------------|---------------|
|        |   |              |             |                |              |            |       | Norte                              | Este   |         | T °C                | pH   | O.D. mg/L | C.E. uS/cm | Caudal l/s |               |
| R1Moq1 | Rio Moquegua, 150 metros aguas arriba del puente Mantalvo                 | Mantalvo     | San Antonio | Mariscal Nieto | Moquegua     | 22.09.2023 | 07:20 | 8095505                            | 290191 | 1269    | 16.5                | 8.17 | 8.70      | 970        | 786.2      | 8.7 NTU       |
| R1Moq2 | Rio Moquegua, sector Esfuerzo Rincónada, fin del valle Moquegua           | Rincónada    | San Antonio | Mariscal Nieto | Moquegua     | 22.09.2023 | 08:40 | 8079848                            | 286434 | 923     | 17.9                | 8.46 | 10.33     | 2680       | 613.9      | 6.5 NTU       |
| R1Io1  | Rio Osmore Ilo, Estación al canal, bocanara de captación, al sra. EPS-Ilo | Canuto       | Algarrobal  | Ilo            | Moquegua     | 22.09.2023 | 10:58 | 8057900                            | 267807 | 270     | 22.7                | 8.66 | 11.31     | 2610       | 246.7      | 0.7 NTU       |
| R1Io2  | Rio Ilo, a 50 metros aguas arriba del puente Facarena                     | San Jerónimo | Ilo         | Ilo            | Moquegua     | 22.09.2023 | 12:37 | 8050092                            | 251604 | 7       | 28.7                | 8.34 | 14.23     | 2750       | 79.3       | 0.5 NTU       |
|        |   |              |             |                |              |            |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|        |   |              |             |                |              |            |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|        |   |              |             |                |              |            |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |
|        |   |              |             |                |              |            |       |                                    |        |         |                     |      |           |            |            |               |

*[Handwritten Signature]*

**Paola Maritza Ticana Colque**  
 INGENIERO AMBIENTAL  
 CIP. N° 177741

Técnico Especialista

PARTICIPANTE



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Firmado digitalmente por MARQUEZ  
CUAYLA Rolando Rider FAU  
20520711865 hard  
Motivo: Soy el autor del documento  
Fecha: 19/12/2024 15:59:14

“Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres”  
“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración  
de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

# ANEXO 3

## INFORMES DE ENSAYO DEL LABORATORIO AGQ LABS Y SGS DEL PERÚ

Firmado  
digitalmente por  
FIGUEROA  
ZAVALA  
JacquelineLilian  
FAU20520711865  
hard  
Motivo: Doy V° B°

Firmado  
digitalmente por  
UCHARICO  
COAQUIRA Lucy  
Veronica FAU  
20520711865 hard  
Motivo: V° B°  
Fecha: 19/12/2024  
15:53:46

Calle Los Chirimoyos D-14  
Urb. San Bernabé -  
Moquegua  
T: 053-463173  
[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)  
[www.gob.pe/midagri](http://www.gob.pe/midagri)

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado de ANA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de: <https://sisged.ana.gob.pe/consultas> e ingresando la siguiente clave : 79EC18CC



BICENTENARIO  
DEL PERÚ  
2021 - 2024

San Luis, 31 de OCTUBRE del 2024

Sra. Flor Huamani Alfaro

**DIRECCION:** calidad de Recursos Hídricos

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

Presente. –

Estimados:

Por intermedio de la presente, le saludamos cordialmente y les hacemos llegar los informes correspondientes a los servicios de ANALISIS DE MUESTRAS AMBIENTALES del ALA MOQUEGUA .

Agradeciendo su gentil atención, quedamos de Uds.

Atentamente,

**Nota: Todos los documentos adjuntos, no se folian por ser documentos originales**



-----  
ALESSANDRA MALENA ANGULO ESPINOSA  
DNI: 41598113  
**GERENTE DE MEDIO AMBIENTE**  
**AGQ PERÚ SAC**  
RUC:20512225986

|                                      |                             |  |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| N° de Referencia: <b>A-23/119455</b> | Registrada en: AGQ Perú     | Cliente (^): AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA                         |
| Análisis: PE01-00023535-254          | Centro Análisis: AGQ Perú   | Domicilio CAL.17 NRO. 355 URB. EL (^): PALOMAR LIMA - LIMA - SAN |
| Tipo Muestra: Agua Río               | Fecha Recepción: 21/09/2023 | Contrato: QSP-PE230300002  |
| Fecha Inicio: 21/09/2023             | Fecha Fin: 01/10/2023       | Cliente 3º(^):----   |
| Descripción(^): RAsan7               |                             |  |

|   |                              |                                 |
|---|------------------------------|---------------------------------|
| Fecha/Hora Muestreo: 18/09/2023 09:30                                       | Muestreado por: *Cliente (^) |                                 |
| Lugar de Muestreo: Río Asana, Río Charaque, Quebrada Millune y Río Altarane |                              | Coordenadas x,y: 340022 8114223 |
| Punto de Muestreo: RAsan7   |                              |                                 |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.



Karina Candia Toribio

FECHA EMISIÓN: 01/10/2023

**OBSERVACIONES (\*):**

El Parámetro: Nitrate, se encuentra fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

Nº de Referencia: A-23/119455  
 Descripción(^): RAsan7

 Tipo Muestra: Agua Río  
 Fecha Fin: 01/10/2023

**RESULTADOS ANALITICOS**

| Parámetro                         | Resultado | Unidades   | Incert |
|-----------------------------------|-----------|------------|--------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b> |           |            |        |
| Demanda Química de Oxígeno        | < 8,00    | mg/L       | -      |
| <b>Aniones -</b>                  |           |            |        |
| Alcalinidad                       | 15,4      | mg/L CaCO3 | ±0,77  |
| Bicarbonato                       | 15,4      | mg/L CaCO3 | ±0,77  |
| Carbonato                         | < 4,00    | mg/L CaCO3 | -      |
| Cloruros                          | 1,2       | mg/L       | ±0,057 |
| Nitratos                          | < 2,300   | mg/L NO3   | ±8,3%  |
| Sulfatos                          | 49,5      | mg/L       | ±3,3   |

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

N° de Referencia: A-23/119455  
 Descripción(^): RAsan7

Tipo Muestra: Agua Río  
 Fecha Fin: 01/10/2023

ANEXO TECNICO

| Parámetro                         | PNT                                | Técnica       | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (#) |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------|-------------|------------------------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b> |                                    |               |             |                        |
| Demanda Química de Oxígeno        | SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017         | Espect UV-VIS |             | 8,00 mg/L              |
| <b>Aniones -</b>                  |                                    |               |             |                        |
| Alcalinidad                       | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017        | Volumetría    |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Bicarbonato                       | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017        | Volumetría    |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Carbonato                         | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017        | Volumetría    |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Cloruros                          | SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017    | Volumetría    |             | 0,25 mg/L              |
| Nitratos                          | SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017    | Electrometría |             | 2,300 mg/L NO3         |
| Sulfatos                          | SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017 | Espect UV-VIS |             | 5,00 mg/L              |

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

N° de Referencia: A-23/119455  
Descripción(^): RAsan7Tipo Muestra: Agua Río  
Fecha Fin: 01/10/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**Observaciones (\*):**

El Parámetro: Nitrato, se encuentra fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

|                                      |                             |  |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| N° de Referencia: <b>A-23/119456</b> | Registrada en: AGQ Perú     | Cliente (^): AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA                         |
| Análisis: PE01-00023535-254          | Centro Análisis: AGQ Perú   | Domicilio (^): CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN |
| Tipo Muestra: Agua Río               | Fecha Recepción: 21/09/2023 | Contrato: QSP-PE230300002  |
| Fecha Inicio: 21/09/2023             | Fecha Fin: 01/10/2023       | Cliente 3º(^):----   |
| Descripción(^): RChar1               |                             |  |

|   |                              |                                 |
|---|------------------------------|---------------------------------|
| Fecha/Hora Muestreo: 18/09/2023 12:10                                       | Muestreado por: *Cliente (^) |                                 |
| Lugar de Muestreo: Río Asana, Río Charaque, Quebrada Millune y Río Altarane |                              | Coordenadas x,y: 325304 8111069 |
| Punto de Muestreo: RChar1   |                              |                                 |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.



Karina Candia Toribio

FECHA EMISIÓN: 01/10/2023

**OBSERVACIONES (\*):**

El Parámetro: Nitrate, se encuentra fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

N° de Referencia: A-23/119456  
Descripción(^): RChar1

Tipo Muestra: Agua Río  
Fecha Fin: 01/10/2023

### RESULTADOS ANALITICOS

| Parámetro                         | Resultado | Unidades   | Incert |
|-----------------------------------|-----------|------------|--------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b> |           |            |        |
| Demanda Química de Oxígeno        | < 8,00    | mg/L       | -      |
| <b>Aniones -</b>                  |           |            |        |
| Alcalinidad                       | 21,0      | mg/L CaCO3 | ±1,1   |
| Bicarbonato                       | 21,0      | mg/L CaCO3 | ±1,1   |
| Carbonato                         | < 4,00    | mg/L CaCO3 | -      |
| Cloruros                          | 1,6       | mg/L       | ±0,075 |
| Nitratos                          | < 2,300   | mg/L NO3   | ±8,3%  |
| Sulfatos                          | 12,2      | mg/L       | ±0,82  |

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

N° de Referencia: A-23/119456  
 Descripción(^): RChar1

Tipo Muestra: Agua Río  
 Fecha Fin: 01/10/2023

ANEXO TECNICO

| Parámetro                         | PNT                                | Técnica       | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (#) |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------|-------------|------------------------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b> |                                    |               |             |                        |
| Demanda Química de Oxígeno        | SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017         | Espect UV-VIS |             | 8,00 mg/L              |
| <b>Aniones -</b>                  |                                    |               |             |                        |
| Alcalinidad                       | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017        | Volumetría    |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Bicarbonato                       | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017        | Volumetría    |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Carbonato                         | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017        | Volumetría    |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Cloruros                          | SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017    | Volumetría    |             | 0,25 mg/L              |
| Nitratos                          | SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017    | Electrometría |             | 2,300 mg/L NO3         |
| Sulfatos                          | SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017 | Espect UV-VIS |             | 5,00 mg/L              |

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

N° de Referencia: A-23/119456  
Descripción(^): RChar1

Tipo Muestra: Agua Río  
Fecha Fin: 01/10/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

### Observaciones (\*):

El Parámetro: Nitrato, se encuentra fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

|                                      |                             |  |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|
| N° de Referencia: <b>A-23/119458</b> | Registrada en: AGQ Perú     | Cliente (^): AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA                         |
| Análisis: PE01-00023535-255          | Centro Análisis: AGQ Perú   | Domicilio (^): CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN |
| Tipo Muestra: Agua Río               | Fecha Recepción: 21/09/2023 | Contrato: QSP-PE230300002  |
| Fecha Inicio: 21/09/2023             | Fecha Fin: 01/10/2023       | Cliente 3º(^):----   |
| Descripción(^): RAsan1               |                             |  |

|   |                              |                                 |
|---|------------------------------|---------------------------------|
| Fecha/Hora Muestreo: 19/09/2023 09:18                                       | Muestreado por: *Cliente (^) |                                 |
| Lugar de Muestreo: Río Asana, Río Charaque, Quebrada Millune y Río Altarane |                              | Coordenadas x,y: 331047 8107826 |
| Punto de Muestreo: RAsan1   |                              |                                 |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.



Karina Candia Toribio



 Sara Gonzales Carrasco  
CBP 2534

FECHA EMISIÓN: 01/10/2023

**OBSERVACIONES (\*):**

Los Parámetros: Coliformes termotolerantes y Ecoli, se encuentran fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

Nº de Referencia: A-23/119458  
 Descripción(^): RAsan1

 Tipo Muestra: Agua Río  
 Fecha Fin: 01/10/2023

**RESULTADOS ANALITICOS**

| Parámetro                            | Resultado | Unidades   | Incert |
|--------------------------------------|-----------|------------|--------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b>    |           |            |        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno        | < 1,1     | mg/L       | -      |
| Demanda Química de Oxígeno           | < 8,00    | mg/L       | -      |
| Detergentes Anionicos                | < 0,02    | mg/L       | -      |
| <b>Aniones -</b>                     |           |            |        |
| Alcalinidad                          | 25,1      | mg/L CaCO3 | ±1,3   |
| Bicarbonato                          | 25,1      | mg/L CaCO3 | ±1,3   |
| Carbonato                            | < 4,00    | mg/L CaCO3 | -      |
| Cloruros                             | 1,4       | mg/L       | ±0,066 |
| Nitratos                             | < 2,300   | mg/L NO3   | ±8,3%  |
| Sulfatos                             | 38,3      | mg/L       | ±2,6   |
| <b>Microbiología</b>                 |           |            |        |
| Coliformes Termotolerantes (Fecales) | < 1,8     | NMP/100 mL | -      |
| Escherichia coli                     | < 1,8     | NMP/100 mL | -      |

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura  $k=2$ , para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

N° de Referencia: A-23/119458  
Descripción(^): RAsan1

Tipo Muestra: Agua Río  
Fecha Fin: 01/10/2023

### ANEXO TECNICO

| Parámetro                            | PNT                                  | Técnica         | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (#) |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------|-------------|------------------------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b>    |                                      |                 |             |                        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno        | SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017           | Electrometría   |             | 1,1 mg/L               |
| Demanda Química de Oxígeno           | SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017           | Espect UV-VIS   |             | 8,00 mg/L              |
| Detergentes Anionicos                | SMEWW 5540 C. 23rd Ed. 2017          | Espect UV-VIS   |             | 0,02 mg/L              |
| <b>Aniones -</b>                     |                                      |                 |             |                        |
| Alcalinidad                          | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Bicarbonato                          | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Carbonato                            | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Cloruros                             | SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017      | Volumetría      |             | 0,25 mg/L              |
| Nitratos                             | SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017      | Electrometría   |             | 2,300 mg/L NO3         |
| Sulfatos                             | SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017   | Espect UV-VIS   |             | 5,00 mg/L              |
| <b>Microbiología</b>                 |                                      |                 |             |                        |
| Coliformes Termotolerantes (Fecales) | SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017  | Tubos Múltiples |             | 1,8 NMP/100 mL         |
| Escherichia coli                     | SMEWW 9221 B.2,3, F.1. 23rd Ed. 2017 | Tubos Múltiples |             | 1,8 NMP/100 mL         |

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

N° de Referencia: A-23/119458  
Descripción(^): RAsan1Tipo Muestra: Agua Río  
Fecha Fin: 01/10/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**Observaciones (\*):**

Los Parámetros: Coliformes termotolerantes y Ecoli, se encuentran fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

|                   |                    |                  |            |                |   |
|-------------------|--------------------|------------------|------------|----------------|---|
| N° de Referencia: | <b>A-23/119459</b> | Registrada en:   | AGQ Perú   | Cliente (^):   | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA                       |
| Análisis:         | PE01-00023535-255  | Centro Análisis: | AGQ Perú   | Domicilio (^): | CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN |
| Tipo Muestra:     | Agua Río           | Fecha Recepción: | 21/09/2023 | Contrato:      | QSP-PE230300002                                   |
| Fecha Inicio:     | 21/09/2023         | Fecha Fin:       | 01/10/2023 | Cliente 3º(^): | ----  |
| Descripción(^):   | RAsan5             |                  |            |                |   |

|                      |  |                  |                |  |  |
|----------------------|--|------------------|----------------|--|--|
| Fecha/Hora Muestreo: | 19/09/2023 12:13   | Muestreado por:  | *Cliente (^)   |  |  |
| Lugar de Muestreo:   | Río Asana, Río Charaque, Quebrada Millune y Río Altarane | Coordenadas x,y: | 329837 8107644 |  |  |
| Punto de Muestreo:   | RAsan5   |                  |                |  |  |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.



Karina Candia Toribio



Sara Gonzales Carrasco  
CBP 2534

FECHA EMISIÓN: 01/10/2023

**OBSERVACIONES (\*):**

Los Parámetros: Coliformes termotolerantes y Ecoli, se encuentran fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

|                   |             |               |            |
|-------------------|-------------|---------------|------------|
| Nº de Referencia: | A-23/119459 | Tipo Muestra: | Agua Río   |
| Descripción(^):   | RAsan5      | Fecha Fin:    | 01/10/2023 |

## RESULTADOS ANALITICOS

| Parámetro                              | Resultado | Unidades   | Incert |
|--|-----------|------------|--------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b>      |           |            |        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno          | < 1,1     | mg/L       | -      |
| Demanda Química de Oxígeno             | < 8,00    | mg/L       | -      |
| Detergentes Anionicos                  | < 0,02    | mg/L       | -      |
| <b>Aniones -</b>                       |           |            |        |
| Alcalinidad                            | 20,0      | mg/L CaCO3 | ±1,0   |
| Bicarbonato                            | 20,0      | mg/L CaCO3 | ±1,0   |
| Carbonato                              | < 4,00    | mg/L CaCO3 | -      |
| Cloruros                               | 1,3       | mg/L       | ±0,06  |
| Nitratos                               | < 2,300   | mg/L NO3   | ±8,3%  |
| Sulfatos                               | 25,2      | mg/L       | ±1,7   |
| <b>Microbiología</b>                   |           |            |        |
| * Coliformes Termotolerantes (Fecales) | < 1,8     | NMP/100 mL | -      |
| * Escherichia coli                     | < 1,8     | NMP/100 mL | -      |

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

|                   |             |               |            |
|-------------------|-------------|---------------|------------|
| N° de Referencia: | A-23/119459 | Tipo Muestra: | Agua Río   |
| Descripción(^):   | RAsan5      | Fecha Fin:    | 01/10/2023 |

ANEXO TECNICO

| Parámetro                              | PNT                                  | Técnica         | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (#) |
|--|--------------------------------------|-----------------|-------------|------------------------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b>      |                                      |                 |             |                        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno          | SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017           | Electrometría   |             | 1,1 mg/L               |
| Demanda Química de Oxígeno             | SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017           | Espect UV-VIS   |             | 8,00 mg/L              |
| Detergentes Anionicos                  | SMEWW 5540 C. 23rd Ed. 2017          | Espect UV-VIS   |             | 0,02 mg/L              |
| <b>Aniones -</b>                       |                                      |                 |             |                        |
| Alcalinidad                            | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Bicarbonato                            | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Carbonato                              | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Cloruros                               | SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017      | Volumetría      |             | 0,25 mg/L              |
| Nitratos                               | SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017      | Electrometría   |             | 2,300 mg/L NO3         |
| Sulfatos                               | SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017   | Espect UV-VIS   |             | 5,00 mg/L              |
| <b>Microbiología</b>                   |                                      |                 |             |                        |
| * Coliformes Termotolerantes (Fecales) | SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017  | Tubos Múltiples |             | 1,8 NMP/100 mL         |
| * Escherichia coli                     | SMEWW 9221 B.2,3, F.1. 23rd Ed. 2017 | Tubos Múltiples |             | 1,8 NMP/100 mL         |

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

N° de Referencia: A-23/119459  
Descripción(^): RAsan5Tipo Muestra: Agua Río  
Fecha Fin: 01/10/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**Observaciones (\*):**

Los Parámetros: Coliformes termotolerantes y Ecoli, se encuentran fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

|                   |                    |                  |            |                |   |
|-------------------|--------------------|------------------|------------|----------------|---|
| N° de Referencia: | <b>A-23/119461</b> | Registrada en:   | AGQ Perú   | Cliente (^):   | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA                       |
| Análisis:         | PE01-00023535-255  | Centro Análisis: | AGQ Perú   | Domicilio (^): | CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN |
| Tipo Muestra:     | Agua Río           | Fecha Recepción: | 21/09/2023 | Contrato:      | QSP-PE230300002                                   |
| Fecha Inicio:     | 21/09/2023         | Fecha Fin:       | 01/10/2023 | Cliente 3º(^): | ----  |
| Descripción(^):   | QMill1             |                  |            |                |   |

|                      |  |                 |              |                  |                |
|----------------------|--|-----------------|--------------|------------------|----------------|
| Fecha/Hora Muestreo: | 19/09/2023 14:05   | Muestreado por: | *Cliente (^) |                  |                |
| Lugar de Muestreo:   | Río Asana, Río Charaque, Quebrada Millune y Río Altarane |                 |              | Coordenadas x,y: | 329340 8108158 |
| Punto de Muestreo:   | QMill1   |                 |              |                  |                |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.



Karina Candia Toribio



Sara Gonzales Carrasco  
CBP 2534

FECHA EMISIÓN: 01/10/2023

**OBSERVACIONES (\*):**

Los Parámetros: Coliformes termotolerantes y Ecoli, se encuentran fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

|                   |             |               |            |
|-------------------|-------------|---------------|------------|
| Nº de Referencia: | A-23/119461 | Tipo Muestra: | Agua Río   |
| Descripción(^):   | QMill1      | Fecha Fin:    | 01/10/2023 |

RESULTADOS ANALITICOS

| Parámetro                              | Resultado | Unidades   | Incert |
|--|-----------|------------|--------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b>      |           |            |        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno          | < 1,1     | mg/L       | -      |
| Demanda Química de Oxígeno             | < 8,00    | mg/L       | -      |
| Detergentes Anionicos                  | < 0,02    | mg/L       | -      |
| <b>Aniones -</b>                       |           |            |        |
| Alcalinidad                            | < 4,00    | mg/L CaCO3 | -      |
| Bicarbonato                            | < 4,00    | mg/L CaCO3 | -      |
| Carbonato                              | < 4,00    | mg/L CaCO3 | -      |
| Cloruros                               | 1,4       | mg/L       | ±0,064 |
| Nitratos                               | < 2,300   | mg/L NO3   | ±8,3%  |
| Sulfatos                               | 238       | mg/L       | ±16    |
| <b>Microbiología</b>                   |           |            |        |
| * Coliformes Termotolerantes (Fecales) | < 1,8     | NMP/100 mL | -      |
| * Escherichia coli                     | < 1,8     | NMP/100 mL | -      |

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

|                   |             |               |            |
|-------------------|-------------|---------------|------------|
| Nº de Referencia: | A-23/119461 | Tipo Muestra: | Agua Río   |
| Descripción(^):   | QMill1      | Fecha Fin:    | 01/10/2023 |

**ANEXO TECNICO**

| Parámetro                              | PNT                                  | Técnica         | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (#) |
|--|--------------------------------------|-----------------|-------------|------------------------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b>      |                                      |                 |             |                        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno          | SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017           | Electrometría   |             | 1,1 mg/L               |
| Demanda Química de Oxígeno             | SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017           | Espect UV-VIS   |             | 8,00 mg/L              |
| Detergentes Anionicos                  | SMEWW 5540 C. 23rd Ed. 2017          | Espect UV-VIS   |             | 0,02 mg/L              |
| <b>Aniones -</b>                       |                                      |                 |             |                        |
| Alcalinidad                            | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Bicarbonato                            | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Carbonato                              | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Cloruros                               | SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017      | Volumetría      |             | 0,25 mg/L              |
| Nitratos                               | SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017      | Electrometría   |             | 2,300 mg/L NO3         |
| Sulfatos                               | SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017   | Espect UV-VIS   |             | 5,00 mg/L              |
| <b>Microbiología</b>                   |                                      |                 |             |                        |
| * Coliformes Termotolerantes (Fecales) | SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017  | Tubos Múltiples |             | 1,8 NMP/100 mL         |
| * Escherichia coli                     | SMEWW 9221 B.2,3, F.1. 23rd Ed. 2017 | Tubos Múltiples |             | 1,8 NMP/100 mL         |

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

N° de Referencia: A-23/119461  
Descripción(^): QMill1Tipo Muestra: Agua Río  
Fecha Fin: 01/10/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**Observaciones (\*):**

Los Parámetros: Coliformes termotolerantes y Ecoli, se encuentran fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

|                   |                    |                  |            |                |   |
|-------------------|--------------------|------------------|------------|----------------|---|
| N° de Referencia: | <b>A-23/119462</b> | Registrada en:   | AGQ Perú   | Cliente (^):   | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA                       |
| Análisis:         | PE01-00023535-255  | Centro Análisis: | AGQ Perú   | Domicilio (^): | CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN |
| Tipo Muestra:     | Agua Río           | Fecha Recepción: | 21/09/2023 | Contrato:      | QSP-PE230300002                                   |
| Fecha Inicio:     | 21/09/2023         | Fecha Fin:       | 01/10/2023 | Cliente 3ª(^): | ----  |
| Descripción(^):   | RAsan3             |                  |            |                |   |

|                      |  |                 |              |                  |                |
|----------------------|--|-----------------|--------------|------------------|----------------|
| Fecha/Hora Muestreo: | 19/09/2023 16:42   | Muestreado por: | *Cliente (^) |                  |                |
| Lugar de Muestreo:   | Río Asana, Río Charaque, Quebrada Millune y Río Altarane |                 |              | Coordenadas x,y: | 323148 8108165 |
| Punto de Muestreo:   | RAsan3   |                 |              |                  |                |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.



Karina Candia Toribio

Sara Gonzales Carrasco  
CBP 2534

FECHA EMISIÓN: 01/10/2023

**OBSERVACIONES (\*):**

Los Parámetros: Coliformes termotolerantes y Ecoli, se encuentran fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

|                   |             |               |            |
|-------------------|-------------|---------------|------------|
| Nº de Referencia: | A-23/119462 | Tipo Muestra: | Agua Río   |
| Descripción(^):   | RAsan3      | Fecha Fin:    | 01/10/2023 |

## RESULTADOS ANALITICOS

| Parámetro                              | Resultado | Unidades               | Incert |
|--|-----------|------------------------|--------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b>      |           |                        |        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno          | < 1,1     | mg/L                   | -      |
| Demanda Química de Oxígeno             | < 8,00    | mg/L                   | -      |
| Detergentes Anionicos                  | < 0,02    | mg/L                   | -      |
| <b>Aniones -</b>                       |           |                        |        |
| Alcalinidad                            | 8,21      | mg/L CaCO <sub>3</sub> | ±0,41  |
| Bicarbonato                            | 8,21      | mg/L CaCO <sub>3</sub> | ±0,41  |
| Carbonato                              | < 4,00    | mg/L CaCO <sub>3</sub> | -      |
| Cloruros                               | 1,4       | mg/L                   | ±0,064 |
| Nitratos                               | < 2,300   | mg/L NO <sub>3</sub>   | ±8,3%  |
| Sulfatos                               | 74,5      | mg/L                   | ±5,0   |
| <b>Microbiología</b>                   |           |                        |        |
| * Coliformes Termotolerantes (Fecales) | < 1,8     | NMP/100 mL             | -      |
| * Escherichia coli                     | < 1,8     | NMP/100 mL             | -      |

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

|                   |             |               |            |
|-------------------|-------------|---------------|------------|
| N° de Referencia: | A-23/119462 | Tipo Muestra: | Agua Río   |
| Descripción(^):   | RAsan3      | Fecha Fin:    | 01/10/2023 |

**ANEXO TECNICO**

| Parámetro                              | PNT                                  | Técnica         | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (#) |
|--|--------------------------------------|-----------------|-------------|------------------------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b>      |                                      |                 |             |                        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno          | SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017           | Electrometría   |             | 1,1 mg/L               |
| Demanda Química de Oxígeno             | SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017           | Espect UV-VIS   |             | 8,00 mg/L              |
| Detergentes Anionicos                  | SMEWW 5540 C. 23rd Ed. 2017          | Espect UV-VIS   |             | 0,02 mg/L              |
| <b>Aniones -</b>                       |                                      |                 |             |                        |
| Alcalinidad                            | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Bicarbonato                            | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Carbonato                              | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Cloruros                               | SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017      | Volumetría      |             | 0,25 mg/L              |
| Nitratos                               | SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017      | Electrometría   |             | 2,300 mg/L NO3         |
| Sulfatos                               | SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017   | Espect UV-VIS   |             | 5,00 mg/L              |
| <b>Microbiología</b>                   |                                      |                 |             |                        |
| * Coliformes Termotolerantes (Fecales) | SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017  | Tubos Múltiples |             | 1,8 NMP/100 mL         |
| * Escherichia coli                     | SMEWW 9221 B.2,3, F.1. 23rd Ed. 2017 | Tubos Múltiples |             | 1,8 NMP/100 mL         |

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (aplica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

N° de Referencia: A-23/119462  
Descripción(^): RAsan3Tipo Muestra: Agua Río  
Fecha Fin: 01/10/2023

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**Observaciones (\*):**

Los Parámetros: Coliformes termotolerantes y Ecoli, se encuentran fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

|                   |   |                  |            |                |   |
|-------------------|---|------------------|------------|----------------|---|
| N° de Referencia: | <b>A-23/119464</b>  | Registrada en:   | AGQ Perú   | Cliente (^):   | AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA                       |
| Análisis:         | PE01-00023535-255   | Centro Análisis: | AGQ Perú   | Domicilio (^): | CAL.17 NRO. 355 URB. EL PALOMAR LIMA - LIMA - SAN |
| Tipo Muestra:     | Agua Río  | Fecha Recepción: | 21/09/2023 | Contrato:      | QSP-PE230300002                                   |
| Fecha Inicio:     | 21/09/2023  | Fecha Fin:       | 01/10/2023 | Cliente 3º(^): | ----  |
| Descripción(^):   | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">RAIt<br/>1</div> |                  |            |                |   |

|                      |   |                 |              |                  |                |
|----------------------|---|-----------------|--------------|------------------|----------------|
| Fecha/Hora Muestreo: | 19/09/2023 10:40  | Muestreado por: | *Cliente (^) | Coordenadas x,y: | 330699 8107328 |
| Lugar de Muestreo:   | Río Asana, Río Charaque, Quebrada Millune y Río Altarane                                    |                 |              |                  |                |
| Punto de Muestreo:   | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">RAIt<br/>1</div> |                 |              |                  |                |

A continuación se exponen el Informe de Ensayo y Anexo Técnico asociados a la muestra, en los cuales se pueden consultar toda la información relacionada con los ensayos realizados.

Los resultados reflejados en el presente informe se refieren únicamente a la muestra tal como es recibida en el laboratorio y sometida a ensayo. Queda prohibida la reproducción parcial de este informe sin la aprobación por escrito del laboratorio. AGQ no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente, tanto la asociada a la toma de muestras realizada por él como a otros datos descriptivos, marcados con (^) y que se encuentran fuera de nuestro alcance de Acreditación.



Karina Candia Toribio



Sara Gonzales Carrasco  
CBP 2534

FECHA EMISIÓN: 01/10/2023

**OBSERVACIONES (\*):**

Los Parámetros: Coliformes termotolerantes y Ecoli, se encuentran fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.

|                   |             |               |            |
|-------------------|-------------|---------------|------------|
| Nº de Referencia: | A-23/119464 | Tipo Muestra: | Agua Río   |
| Descripción(^):   | RAIt<br>1   | Fecha Fin:    | 01/10/2023 |

RESULTADOS ANALITICOS

| Parámetro                              | Resultado | Unidades   | Incert |
|--|-----------|------------|--------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b>      |           |            |        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno          | < 1,1     | mg/L       | -      |
| Demanda Química de Oxígeno             | < 8,00    | mg/L       | -      |
| Detergentes Anionicos                  | < 0,02    | mg/L       | -      |
| <b>Aniones -</b>                       |           |            |        |
| Alcalinidad                            | 21,5      | mg/L CaCO3 | ±1,1   |
| Bicarbonato                            | 21,5      | mg/L CaCO3 | ±1,1   |
| Carbonato                              | < 4,00    | mg/L CaCO3 | -      |
| Cloruros                               | 1,2       | mg/L       | ±0,055 |
| Nitratos                               | < 2,300   | mg/L NO3   | ±8,3%  |
| Sulfatos                               | 11,1      | mg/L       | ±0,74  |
| <b>Microbiología</b>                   |           |            |        |
| * Coliformes Termotolerantes (Fecales) | < 1,8     | NMP/100 mL | -      |
| * Escherichia coli                     | < 1,8     | NMP/100 mL | -      |

Nota. A: Ensayo subcontratado y acreditado. N: Ensayo subcontratado y no acreditado. RE: Recuento en placa estimado. Los resultados emitidos, no han sido corregidos con valores de recuperación. Las incertidumbres de los parámetros acreditados están calculadas y a disposición del cliente. La Incertidumbre aplicada al resultado no aplica para valores menores al Límite de Cuantificación (LC). La Incert Exp (U) ha sido reportada con un Factor de Cobertura k= 2, para un nivel de confianza aprox del 95%.

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

|                   |             |               |            |
|-------------------|-------------|---------------|------------|
| N° de Referencia: | A-23/119464 | Tipo Muestra: | Agua Río   |
| Descripción(^):   | RAIt<br>1   | Fecha Fin:    | 01/10/2023 |

ANEXO TECNICO

| Parámetro                              | PNT                                  | Técnica         | Ref. Norma. | Lim Cuantif/ Detec (#) |
|--|--------------------------------------|-----------------|-------------|------------------------|
| <b>Parámetros Físico-Químicos</b>      |                                      |                 |             |                        |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno          | SMEWW 5210B. 23rd Ed. 2017           | Electrometría   |             | 1,1 mg/L               |
| Demanda Química de Oxígeno             | SMEWW 5220D. 23rd Ed. 2017           | Espect UV-VIS   |             | 8,00 mg/L              |
| Detergentes Anionicos                  | SMEWW 5540 C. 23rd Ed. 2017          | Espect UV-VIS   |             | 0,02 mg/L              |
| <b>Aniones -</b>                       |                                      |                 |             |                        |
| Alcalinidad                            | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Bicarbonato                            | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Carbonato                              | SMEWW 2320 B. 23rd Ed. 2017          | Volumetría      |             | 4,00 mg/L CaCO3        |
| Cloruros                               | SMEWW 4500-Cl- B. 23rd Ed. 2017      | Volumetría      |             | 0,25 mg/L              |
| Nitratos                               | SMEWW 4500-NO3 D. 23rd Ed. 2017      | Electrometría   |             | 2,300 mg/L NO3         |
| Sulfatos                               | SMEWW 4500-SO4 2- E. 23rd Ed. 2017   | Espect UV-VIS   |             | 5,00 mg/L              |
| <b>Microbiología</b>                   |                                      |                 |             |                        |
| * Coliformes Termotolerantes (Fecales) | SMEWW 9221 B.2,3,E.1. 23rd Ed. 2017  | Tubos Múltiples |             | 1,8 NMP/100 mL         |
| * Escherichia coli                     | SMEWW 9221 B.2,3, F.1. 23rd Ed. 2017 | Tubos Múltiples |             | 1,8 NMP/100 mL         |

(#) El Lim Cuantif es el valor a partir del cual cuantificamos. El Lim Detec es el valor a partir del cual detectamos (a plica a ensayos cualitativos). Para los parámetros de Radioactividad es el AMD

|                   |             |               |            |
|-------------------|-------------|---------------|------------|
| N° de Referencia: | A-23/119464 | Tipo Muestra: | Agua Río   |
| Descripción(^):   | RAIt<br>1   | Fecha Fin:    | 01/10/2023 |

Los resultados de ensayo no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como un certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

**Observaciones (\*):**

Los Parámetros: Coliformes termotolerantes y Ecoli, se encuentran fuera del Alcance de Acreditación por no cumplir los tiempos de plazo técnico para el análisis.



**INFORME DE ENSAYO  
MA2332465 Rev. 0**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

CAL. LOS PETIRROJOS NRO. 355 URB. EL PALOMAR, SAN ISIDRO

ENV / LB-352719-186

PROCEDENCIA : ALA MOQUEGUA - CUENCA ILO MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 22-09-2023

Fecha de Ejecución : Del 22-09-2023 al 02-10-2023

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

| Estación de Muestreo |
|----------------------|
| Rllo1                |
| Rllo2                |
| RMoqu1               |
| RMoqu2               |

**Emitido por SGS del Perú S.A.C.**

**Impreso el 02/10/2023**

**Frank M. Julcamoro Quispe**

**C.Q.P. 1033**

**Supervisor de Laboratorio**

**"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"**

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 1 de 6

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332465 Rev. 0**

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                 |        |          |          | Rllo1  | Rllo2  |
|---|-----------------|--------|----------|----------|--|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                 |        |          |          | 22/09/2023<br>10:58:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL | 22/09/2023<br>12:37:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia      | Unidad | LD       | LC       | Resultado ± Incertidumbre                                  | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                 |        |          |          |  |  |
| Nitrógeno Total   | EW_APHA4500PJ   | mg N/L | 0.04     | 0.10     | 2.96 ± 0.24  | 0.32 ± 0.030   |
| Fósforo Total   | EW_APHA4500PJF  | mg P/L | 0.005    | 0.010    | <0.010   | <0.010   |
| Aceites y Grasas  | EW_ASTMD3921_AQ | mg/L   | 0.2      | 0.4      | <0.4   | <0.4   |
| Mercurio Total  | EW_EPA245_1     | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| <b>Metales Totales</b>  |                 |        |          |          |  |  |
| Aluminio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 0.049 ± 0.020  | 0.074 ± 0.020  |
| Antimonio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00004  | 0.00013  | <0.00013   | <0.00013   |
| Arsénico Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.00530 ± 0.00010  | 0.00515 ± 0.00010  |
| Bario Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0681 ± 0.016   | 0.0407 ± 0.0098  |
| Berilio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Bismuto Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Boro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.002    | 0.006    | 1.120 ± 0.22   | 1.191 ± 0.24   |
| Cadmio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Calcio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.003    | 0.009    | 199.767 ± 49.94  | 172.624 ± 43.16  |
| Cerio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00008  | 0.00024  | <0.00024   | <0.00024   |
| Cesio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Cobalto Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.00021 ± 0.000030   | <0.00003   |
| Cobre Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | 0.00249 ± 0.00052  | 0.00161 ± 0.00034  |
| Cromo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Estaño Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| Estroncio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 2.1894 ± 0.46  | 1.8536 ± 0.39  |
| Fósforo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.015    | 0.047    | <0.047   | <0.047   |
| Galio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00004  | 0.00012  | 0.00023 ± 0.00012  | 0.00021 ± 0.00012  |
| Germanio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Hafnio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00005  | 0.00015  | <0.00015   | <0.00015   |
| Hierro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 0.0659 ± 0.014   | 0.1297 ± 0.027   |
| Lantano Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Litio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0975 ± 0.021   | 0.0577 ± 0.012   |
| Lutecio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Magnesio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 34.424 ± 7.23  | 40.877 ± 8.58  |
| Manganeso Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.05952 ± 0.013  | 0.02785 ± 0.0059   |
| Mercurio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009   | <0.00009   |
| Molibdeno Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00472 ± 0.00099  | 0.00598 ± 0.0013   |
| Niobio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Niquel Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Plata Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  | <0.000010  |
| Plomo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Potasio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 10.70 ± 0.36   | 11.83 ± 0.38   |
| Rubidio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0003   | 0.0009   | 0.0064 ± 0.0013  | 0.0044 ± 0.00090   |
| Selenio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 0.0049 ± 0.0010  | <0.0013  |
| Silice Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.09     | 0.27     | 30.06 ± 7.82   | 21.69 ± 5.64   |
| Silicio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 14.05 ± 3.65   | 10.14 ± 2.64   |
| Sodio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.006    | 0.019    | 386.469 ± 81.16  | 469.242 ± 98.54  |
| Talio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Tantalio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0007   | 0.0021   | <0.0021  | <0.0021  |
| Teluro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | <0.003   | <0.003   |
| Thorio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00006  | 0.00019  | <0.00019   | <0.00019   |
| Titanio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0032 ± 0.00010   | 0.0021 ± 0.00010   |
| Uranio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | 0.008949 ± 0.0019  | 0.004373 ± 0.00092   |
| Vanadio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0057 ± 0.00070   | 0.0039 ± 0.00050   |
| Wolframio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Yterbio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Zinc Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0008   | 0.0026   | <0.0026  | 0.0111 ± 0.0026  |
| Zirconio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00015  | 0.00045  | <0.00045   | <0.00045   |

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                 |        |       |       | RMoqu1   | RMoqu2   |
|---|-----------------|--------|-------|-------|--|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                 |        |       |       | 22/09/2023<br>07:20:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL | 22/09/2023<br>08:40:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia      | Unidad | LD    | LC    | Resultado ± Incertidumbre                                  | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                 |        |       |       |  |  |
| Nitrógeno Total   | EW_APHA4500PJ   | mg N/L | 0.04  | 0.10  | 1.72 ± 0.14  | 9.08 ± 0.73  |
| Fósforo Total   | EW_APHA4500PJF  | mg P/L | 0.005 | 0.010 | <0.010   | 0.560 ± 0.045  |
| Aceites y Grasas  | EW_ASTMD3921_AQ | mg/L   | 0.2   | 0.4   | <0.4   | <0.4   |

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 2 de 6

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332465 Rev. 0**

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                |        |          |          | RMoqu1   | RMoqu2   |
|---|----------------|--------|----------|----------|--|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                |        |          |          | 22/09/2023<br>07:20:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL | 22/09/2023<br>08:40:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia     | Unidad | LD       | LC       | Resultado ± Incertidumbre                                  | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                |        |          |          |  |  |
| Mercurio Total  | EW EPA245_1    | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| <b>Metales Totales</b>  |                |        |          |          |  |  |
| Aluminio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 0.889 ± 0.068  | 0.334 ± 0.024  |
| Antimonio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00013  | <0.00013   | <0.00013   |
| Arsénico Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.00501 ± 0.00010  | 0.00522 ± 0.00010  |
| Bario Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0574 ± 0.014   | 0.0718 ± 0.017   |
| Berilio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Bismuto Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Boro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.002    | 0.006    | 0.651 ± 0.13   | 1.142 ± 0.23   |
| Cadmio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Calcio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.003    | 0.009    | 75.765 ± 18.94   | 212.010 ± 53.0030  |
| Cerio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00008  | 0.00024  | 0.00095 ± 0.00012  | 0.00048 ± 0.000080   |
| Cesio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0010 ± 0.00020   | 0.0004 ± 0.00010   |
| Cobalto Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.00050 ± 0.000070   | 0.00039 ± 0.000050   |
| Cobre Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | 0.00405 ± 0.00085  | 0.00473 ± 0.00099  |
| Cromo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Estañio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| Estroncio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.7953 ± 0.17  | 2.2208 ± 0.47  |
| Fósforo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.015    | 0.047    | <0.047   | 0.651 ± 0.048  |
| Galio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00012  | 0.00035 ± 0.00012  | 0.00027 ± 0.00012  |
| Germanio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Hafnio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00005  | 0.00015  | <0.00015   | <0.00015   |
| Hierro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 0.4033 ± 0.085   | 0.3082 ± 0.065   |
| Lantano Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Litio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.1158 ± 0.024   | 0.1077 ± 0.023   |
| Lutecio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Magnesio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 11.727 ± 2.46  | 33.335 ± 7.000   |
| Manganeso Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.08238 ± 0.017  | 0.22919 ± 0.048  |
| Mercurio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009   | <0.00009   |
| Molibdeno Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00206 ± 0.00043  | 0.00478 ± 0.0010   |
| Niobio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Niquel Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0014 ± 0.00030   | 0.0007 ± 0.00010   |
| Plata Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  | <0.000010  |
| Plomo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Potasio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 6.11 ± 0.29  | 12.30 ± 0.39   |
| Rubidio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0003   | 0.0009   | 0.0079 ± 0.0017  | 0.0082 ± 0.0017  |
| Selenio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | <0.0013  | 0.0082 ± 0.0017  |
| Silice Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.09     | 0.27     | 63.15 * ± 16.42  | 61.55 * ± 16.00  |
| Silicio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 29.52 ± 7.68   | 28.77 ± 7.48   |
| Sodio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.006    | 0.019    | 127.000 ± 26.67  | 388.959 ± 81.68  |
| Talio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Tantalio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0007   | 0.0021   | <0.0021  | <0.0021  |
| Teluro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | <0.003   | <0.003   |
| Thorio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00006  | 0.00019  | <0.00019   | <0.00019   |
| Titanio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0101 ± 0.00010   | 0.0086 ± 0.00010   |
| Uranio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | 0.002636 ± 0.00055   | 0.009586 ± 0.0020  |
| Vanadio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0079 ± 0.0010  | 0.0081 ± 0.0011  |
| Wolframio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Yterbio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Zinc Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0008   | 0.0026   | 0.0093 ± 0.0026  | 0.0047 ± 0.0026  |
| Zirconio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00015  | 0.00045  | <0.00045   | <0.00045   |

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332465 Rev. 0**

**CONTROL DE CALIDAD**

**LC:** Límite de cuantificación  
**MB:** Blanco del proceso.  
**LCS %Recovery:** Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.  
**MS %Recovery:** Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.  
**MSD %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.  
**Dup %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

| Parámetro        | Unidad | LC       | MB        | DUP %RPD | LCS %Recovery | MS %Recovery | MSD %RPD |
|------------------|--------|----------|-----------|----------|---------------|--------------|----------|
| Aceites y Grasas | mg/L   | 0.4      | <0.4      | 110%     | 95 - 99%      | 97%          |          |
| Aluminio Total   | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0 - 8%   | 96 - 105%     | 94%          | 1%       |
| Antimonio Total  | mg/L   | 0.00013  | <0.00013  | 0 - 3%   | 97 - 103%     | 108%         | 0%       |
| Arsénico Total   | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0 - 5%   | 103 - 105%    | 102%         | 0%       |
| Bario Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 7%   | 100 - 101%    | 100%         | 0%       |
| Berilio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0%       | 100 - 103%    | 94%          | 0%       |
| Bismuto Total    | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0%       | 96 - 99%      | 94%          | 0%       |
| Boro Total       | mg/L   | 0.006    | <0.006    | 0 - 8%   | 96 - 103%     | 100%         | 3%       |
| Cadmio Total     | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0%       | 97 - 98%      | 95%          | 0%       |
| Calcio Total     | mg/L   | 0.009    | <0.009    | 0 - 6%   | 96 - 97%      | 101%         | 0%       |
| Cerio Total      | mg/L   | 0.00024  | <0.00024  | 0 - 7%   | 89%           | 94%          | 0%       |
| Cesio Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 8%   | 98 - 99%      | 97%          | 1%       |
| Cobalto Total    | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0 - 8%   | 93 - 96%      | 92%          | 1%       |
| Cobre Total      | mg/L   | 0.00009  | <0.00009  | 0 - 5%   | 92 - 96%      | 95%          | 0%       |
| Cromo Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0%       | 91 - 92%      | 91%          | 1%       |
| Estaño Total     | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0%       | 97 - 105%     | 96%          | 0%       |
| Estroncio Total  | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 8%   | 97 - 99%      | 92%          | 1%       |
| Fósforo Total    | mg/L   | 0.047    | <0.047    | 0 - 2%   | 97%           | 95%          | 0%       |
| Galio Total      | mg/L   | 0.00012  | <0.00012  | 0 - 8%   | 100 - 101%    | 99%          | 1%       |
| Germanio Total   | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0%       | 89 - 105%     | 100%         | 0%       |
| Hafnio Total     | mg/L   | 0.00015  | <0.00015  | 0 - 6%   | 95 - 98%      | 98%          | 1%       |
| Hierro Total     | mg/L   | 0.0013   | <0.0013   | 0 - 6%   | 99 - 108%     | 104%         | 1%       |
| Lantano Total    | mg/L   | 0.0015   | <0.0015   | 0%       | 95 - 100%     | 96%          | 0%       |
| Litio Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 7%   | 93 - 98%      | 106%         | 2%       |
| Lutecio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0%       | 100 - 103%    | 96%          | 2%       |
| Magnesio Total   | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0 - 7%   | 95 - 107%     | 103%         | 0%       |
| Manganeso Total  | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 1 - 8%   | 97 - 99%      | 92%          | 2%       |
| Mercurio Total   | mg/L   | 0.00009  | <0.00009  | 0%       | 91 - 104%     | 104%         | 2%       |
| Molibdeno Total  | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0 - 7%   | 99 - 101%     | 103%         | 2%       |
| Niobio Total     | mg/L   | 0.0015   | <0.0015   | 0%       | 101 - 102%    | 94%          | 0%       |
| Niquel Total     | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 8%   | 93 - 96%      | 91%          | 1%       |
| Plata Total      | mg/L   | 0.000010 | <0.000010 | 0%       | 100 - 101%    | 99%          | 1%       |
| Plomo Total      | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0%       | 98%           | 101%         | 1%       |
| Potasio Total    | mg/L   | 0.13     | <0.13     | 0 - 6%   | 101%          | 101%         | 0%       |
| Rubidio Total    | mg/L   | 0.0009   | <0.0009   | 0 - 7%   | 99 - 103%     | 100%         | 2%       |
| Selenio Total    | mg/L   | 0.0013   | <0.0013   | 0 - 2%   | 97 - 99%      | 96%          | 1%       |
| Silice Total     | mg/L   | 0.27     | <0.27     | 0 - 8%   | 96 - 100%     | 95%          | 0%       |
| Silicio Total    | mg/L   | 0.13     | <0.13     | 0 - 8%   | 96 - 100%     | 95%          | 0%       |
| Sodio Total      | mg/L   | 0.019    | <0.019    | 0 - 6%   | 99 - 100%     | 95%          | 0%       |
| Talio Total      | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0%       | 105%          | 97%          | 0%       |
| Tantalio Total   | mg/L   | 0.0021   | <0.0021   | 0%       | 97 - 101%     | 98%          | 0%       |
| Teluro Total     | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0%       | 101%          | 100%         | 0%       |
| Thorio Total     | mg/L   | 0.00019  | <0.00019  | 0 - 8%   | 94 - 97%      | 93%          | 0%       |
| Titanio Total    | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 8%   | 98 - 108%     | 91%          | 1%       |
| Uranio Total     | mg/L   | 0.000010 | <0.000010 | 0 - 5%   | 99 - 101%     | 96%          | 0%       |
| Vanadio Total    | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 5%   | 90 - 94%      | 94%          | 0%       |
| Wolframio Total  | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 6%   | 97 - 101%     | 93%          | 3%       |
| Yterbio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0%       | 93 - 94%      | 92%          | 0%       |
| Zinc Total       | mg/L   | 0.0026   | <0.0026   | 0 - 7%   | 101 - 102%    | 102%         | 0%       |
| Zirconio Total   | mg/L   | 0.00045  | <0.00045  | 0 - 6%   | 96 - 99%      | 103%         | 3%       |
| Mercurio Total   | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0%       | 107%          |              |          |
| Fósforo Total    | mg P/L | 0.010    | <0.010    |          | 108%          | 97%          | 1%       |
| Nitrógeno Total  | mg N/L | 0.10     | <0.10     |          | 93 - 95%      | 96 - 102%    | 1%       |

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332465 Rev. 0**

**REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO**

| Referencia      | Sede     | Parámetro        | Método de Ensayo   |
|-----------------|----------|------------------|--|
| EW_APHA4500PJ   | Callao   | Nitrógeno Total  | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J; 23rd Ed: 2017. Phosphorus. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2017 |
| EW_APHA4500PJF  | Callao   | Fósforo Total    | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P. F,J; 23rd.:2017 Phosphorus. Automated Ascorbic Acid Reduction Method. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus     |
| EW_ASTMD3921_AQ | Arequipa | Aceites y Grasas | ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water  |
| EW_EPA200_8_AQ  | Arequipa | Metales Totales  | EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry                                |
| EW_EPA245_1     | Callao   | Mercurio Total   | EPA Method 245.1 Rev. 3.0: 1994. Determination of mercury in water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry. 2018 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)                                      |



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO  
MA2332465 Rev. 0**

**NOTAS**

Notas:

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- (\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

**"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"**

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 6 de 6

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332141 Rev. 0**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

CAL. LOS PETIRROJOS NRO. 355 URB. EL PALOMAR, SAN ISIDRO

ENV / LB-352719-146

PROCEDENCIA : ALA MOQUEGUA - CUENCA ILO MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 20-09-2023

Fecha de Ejecución : Del 20-09-2023 al 28-09-2023

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

| Estación de Muestreo |
|----------------------|
| QMill1               |
| RAlta1               |
| RAsan3               |
| RAsan5               |
| RAsan1               |
| RAsan7               |

**Emitido por SGS del Perú S.A.C.**

**Impreso el 28/09/2023**



**Frank M. Julcamoro Quispe**

**C.Q.P. 1033**

**Supervisor de Laboratorio**

**"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"**

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 1 de 9



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO  
MA2332141 Rev. 0**

|                             |
|-----------------------------|
| <b>Estación de Muestreo</b> |
| RChar1                      |

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 2 de 9

SGS del Perú S.A.C.

Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe  
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com  
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332141 Rev. 0**

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                 |        |          |          | QMill1   | RAIta1   |
|---|-----------------|--------|----------|----------|--|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                 |        |          |          | 19/09/2023<br>14:05:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL | 19/09/2023<br>10:40:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia      | Unidad | LD       | LC       | Resultado ± Incertidumbre                                  | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                 |        |          |          |  |  |
| Nitrógeno Total   | EW_APHA4500PJ   | mg N/L | 0.04     | 0.10     | 0.24 ± 0.020   | 0.38 ± 0.030   |
| Fósforo Total   | EW_APHA4500PJF  | mg P/L | 0.005    | 0.010    | <0.010   | <0.010   |
| Aceites y Grasas  | EW_ASTMD3921_AQ | mg/L   | 0.2      | 0.4      | <0.4   | <0.4   |
| Mercurio Total  | EW_EPA245_1     | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| <b>Metales Totales</b>  |                 |        |          |          |  |  |
| Aluminio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 19.312 ± 0.52  | 0.042 ± 0.020  |
| Antimonio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00004  | 0.00013  | <0.00013   | <0.00013   |
| Arsénico Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| Bario Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0187 ± 0.0045  | 0.0051 ± 0.0012  |
| Berilio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00059 ± 0.00012  | <0.00006   |
| Bismuto Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Boro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.002    | 0.006    | <0.006   | <0.006   |
| Cadmio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Calcio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.003    | 0.009    | 40.662 ± 10.17   | 1.625 ± 0.41   |
| Cerio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00008  | 0.00024  | 0.00347 ± 0.00045  | <0.00024   |
| Cesio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Cobalto Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.00276 ± 0.00036  | <0.00003   |
| Cobre Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | 0.01357 ± 0.0029   | <0.00009   |
| Cromo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Estaño Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| Estroncio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.4442 ± 0.093   | 0.0128 ± 0.0027  |
| Fósforo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.015    | 0.047    | <0.047   | <0.047   |
| Galio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00004  | 0.00012  | <0.00012   | <0.00012   |
| Germanio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Hafnio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00005  | 0.00015  | <0.00015   | <0.00015   |
| Hierro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 0.8939 ± 0.19  | 0.0978 ± 0.021   |
| Lantano Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Litio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0037 ± 0.00080   | <0.0003  |
| Lutecio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Magnesio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 8.382 ± 1.76   | 0.793 ± 0.17   |
| Manganeso Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.43372 ± 0.091  | 0.00312 ± 0.00066  |
| Mercurio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009   | <0.00009   |
| Molibdeno Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00019 ± 0.000060   | <0.00006   |
| Niobio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Níquel Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0033 ± 0.00070   | <0.0006  |
| Plata Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  | <0.000010  |
| Plomo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Potasio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 3.11 ± 0.35  | 1.53 ± 0.20  |
| Rubidio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0003   | 0.0009   | 0.0027 ± 0.00090   | 0.0015 ± 0.00090   |
| Selenio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | <0.0013  | <0.0013  |
| Silice Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.09     | 0.27     | 65.44 * ± 17.010   | 31.51 * ± 8.19   |
| Silicio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 30.59 ± 7.95   | 14.73 ± 3.83   |
| Sodio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.006    | 0.019    | 14.337 ± 3.011   | 4.720 ± 0.99   |
| Talio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Tantalio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0007   | 0.0021   | <0.0021  | <0.0021  |
| Teluro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | <0.003   | <0.003   |
| Thorio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00006  | 0.00019  | <0.00019   | <0.00019   |
| Titanio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0181 ± 0.00010   | 0.0023 ± 0.00010   |
| Uranio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  | <0.000010  |
| Vanadio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0020 ± 0.00030   | 0.0036 ± 0.00050   |
| Wolframio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Yterbio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00035 ± 0.000050   | <0.00006   |
| Zinc Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0008   | 0.0026   | 0.0284 ± 0.0060  | <0.0026  |
| Zirconio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00015  | 0.00045  | <0.00045   | <0.00045   |

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                 |        |       |       | RASan3   | RASan5   |
|---|-----------------|--------|-------|-------|--|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                 |        |       |       | 19/09/2023<br>16:42:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL | 19/09/2023<br>12:13:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia      | Unidad | LD    | LC    | Resultado ± Incertidumbre                                  | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                 |        |       |       |  |  |
| Nitrógeno Total   | EW_APHA4500PJ   | mg N/L | 0.04  | 0.10  | 0.24 ± 0.020   | 0.37 ± 0.030   |
| Fósforo Total   | EW_APHA4500PJF  | mg P/L | 0.005 | 0.010 | <0.010   | <0.010   |
| Aceites y Grasas  | EW_ASTMD3921_AQ | mg/L   | 0.2   | 0.4   | <0.4   | <0.4   |

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 3 de 9

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332141 Rev. 0**

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                |        |          |          | RASan3   | RASan5   |
|---|----------------|--------|----------|----------|--|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                |        |          |          | 19/09/2023<br>16:42:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL | 19/09/2023<br>12:13:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia     | Unidad | LD       | LC       | Resultado ± Incertidumbre                                  | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                |        |          |          |  |  |
| Mercurio Total  | EW EPA245_1    | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| <b>Metales Totales</b>  |                |        |          |          |  |  |
| Aluminio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 2.058 ± 0.19   | 0.066 ± 0.020  |
| Antimonio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00013  | <0.00013   | <0.00013   |
| Arsénico Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| Bario Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0097 ± 0.0023  | 0.0087 ± 0.0021  |
| Berilio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Bismuto Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Boro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.002    | 0.006    | 0.010 ± 0.0020   | <0.006   |
| Cadmio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Calcio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.003    | 0.009    | 14.748 ± 3.69  | 11.950 ± 2.99  |
| Cerio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00008  | 0.00024  | 0.00043 ± 0.000080   | <0.00024   |
| Cesio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Cobalto Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.00038 ± 0.000050   | 0.00014 ± 0.000020   |
| Cobre Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | 0.00283 ± 0.00059  | 0.00118 ± 0.00025  |
| Cromo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Estañio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| Estroncio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.1092 ± 0.023   | 0.0295 ± 0.0062  |
| Fósforo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.015    | 0.047    | <0.047   | <0.047   |
| Galio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00012  | <0.00012   | <0.00012   |
| Germanio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Hafnio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00005  | 0.00015  | <0.00015   | <0.00015   |
| Hierro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 0.2407 ± 0.051   | 0.2343 ± 0.049   |
| Lantano Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Litio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Lutecio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Magnesio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 2.766 ± 0.58   | 2.046 ± 0.43   |
| Manganeso Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.05753 ± 0.012  | 0.01074 ± 0.0023   |
| Mercurio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009   | <0.00009   |
| Molibdeno Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00034 ± 0.000070   | 0.00019 ± 0.000060   |
| Niobio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Niquel Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Plata Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  | <0.000010  |
| Plomo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Potasio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 2.11 ± 0.20  | 1.83 ± 0.20  |
| Rubidio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0003   | 0.0009   | 0.0018 ± 0.00090   | 0.0015 ± 0.00090   |
| Selenio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | <0.0013  | <0.0013  |
| Silice Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.09     | 0.27     | 39.00 * ± 10.14  | 34.51 * ± 8.97   |
| Silicio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 18.23 ± 4.74   | 16.13 ± 4.19   |
| Sodio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.006    | 0.019    | 8.122 ± 1.71   | 7.302 ± 1.53   |
| Talio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Tantalo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0007   | 0.0021   | <0.0021  | <0.0021  |
| Teluro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | <0.003   | <0.003   |
| Thorio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00006  | 0.00019  | <0.00019   | <0.00019   |
| Titanio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0035 ± 0.00010   | 0.0025 ± 0.00010   |
| Uranio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  | <0.000010  |
| Vanadio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0028 ± 0.00040   | 0.0027 ± 0.00040   |
| Wolframio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Yterbio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Zinc Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0008   | 0.0026   | 0.0059 ± 0.0026  | <0.0026  |
| Zirconio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00015  | 0.00045  | <0.00045   | <0.00045   |

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                |        |         |         | RASan1   | RASan7   |
|---|----------------|--------|---------|---------|--|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                |        |         |         | 19/09/2023<br>09:18:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL | 18/09/2023<br>09:30:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia     | Unidad | LD      | LC      | Resultado ± Incertidumbre                                  | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                |        |         |         |  |  |
| Nitrógeno Total   | EW APHA4500PJ  | mg N/L | 0.04    | 0.10    | 0.29 ± 0.020   | 0.23 ± 0.020   |
| Fósforo Total   | EW APHA4500PJF | mg P/L | 0.005   | 0.010   | <0.010   | <0.010   |
| Aceites y Grasas  | EW ASTM3921 AQ | mg/L   | 0.2     | 0.4     | 0.4  | <0.4   |
| Mercurio Total  | EW EPA245_1    | mg/L   | 0.00003 | 0.00010 | <0.00010   | <0.00010   |
| <b>Metales Totales</b>  |                |        |         |         |  |  |
| Aluminio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001   | 0.003   | 0.065 ± 0.020  | 0.137 ± 0.020  |

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 4 de 9

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332141 Rev. 0**

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA |                |        |          |          | RAsan1                    | RAsan7                    |
|---------------------------|----------------|--------|----------|----------|---------------------------|---------------------------|
| FECHA DE MUESTREO         |                |        |          |          | 19/09/2023                | 18/09/2023                |
| HORA DE MUESTREO          |                |        |          |          | 09:18:00                  | 09:30:00                  |
| CATEGORIA                 |                |        |          |          | AGUA NATURAL              | AGUA NATURAL              |
| SUB CATEGORIA             |                |        |          |          | AGUA SUPERFICIAL          | AGUA SUPERFICIAL          |
| Parámetro                 | Referencia     | Unidad | LD       | LC       | Resultado ± Incertidumbre | Resultado ± Incertidumbre |
| <b>Metales Totales</b>    |                |        |          |          |                           |                           |
| Antimonio Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00013  | <0.00013                  | <0.00013                  |
| Arsénico Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010                  | <0.00010                  |
| Bario Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0112 ± 0.0027           | 0.0101 ± 0.0024           |
| Berilio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  | <0.00006                  |
| Bismuto Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003                  | <0.00003                  |
| Boro Total                | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.002    | 0.006    | 0.014 ± 0.0030            | 0.013 ± 0.0030            |
| Cadmio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003                  | <0.00003                  |
| Calcio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.003    | 0.009    | 16.285 ± 4.071            | 16.095 ± 4.024            |
| Cerio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00008  | 0.00024  | <0.00024                  | <0.00024                  |
| Cesio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003                   | <0.0003                   |
| Cobalto Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.00019 ± 0.000020        | 0.00052 ± 0.000070        |
| Cobre Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009                  | 0.00111 ± 0.00023         |
| Cromo Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003                   | <0.0003                   |
| Estaño Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010                  | <0.00010                  |
| Estroncio Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.1014 ± 0.021            | 0.0397 ± 0.0083           |
| Fósforo Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.015    | 0.047    | <0.047                    | <0.047                    |
| Galio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00012  | <0.00012                  | <0.00012                  |
| Germanio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   | <0.0006                   |
| Hafnio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00005  | 0.00015  | <0.00015                  | <0.00015                  |
| Hierro Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 0.3339 ± 0.070            | 0.6489 ± 0.14             |
| Lantano Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015                   | <0.0015                   |
| Litio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003                   | 0.0015 ± 0.00030          |
| Lutecio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  | <0.00006                  |
| Magnesio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 2.887 ± 0.61              | 3.123 ± 0.66              |
| Manganeso Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.01983 ± 0.0042          | 0.03438 ± 0.0072          |
| Mercurio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009                  | <0.00009                  |
| Molibdeno Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00020 ± 0.000060        | <0.00006                  |
| Niobio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015                   | <0.0015                   |
| Niquel Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   | 0.0014 ± 0.00030          |
| Plata Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010                 | <0.000010                 |
| Plomo Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   | <0.0006                   |
| Potasio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 1.89 ± 0.20               | 1.89 ± 0.20               |
| Rubidio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0003   | 0.0009   | 0.0014 ± 0.00090          | 0.0015 ± 0.00090          |
| Selenio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | <0.0013                   | <0.0013                   |
| Silice Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.09     | 0.27     | 36.62 * ± 9.52            | 38.23 * ± 9.94            |
| Silicio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 17.11 ± 4.45              | 17.87 ± 4.65              |
| Sodio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.006    | 0.019    | 8.865 ± 1.86              | 7.827 ± 1.64              |
| Talio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  | <0.00006                  |
| Tantalo Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0007   | 0.0021   | <0.0021                   | <0.0021                   |
| Teluro Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | <0.003                    | <0.003                    |
| Thorio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00006  | 0.00019  | <0.00019                  | <0.00019                  |
| Titanio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0026 ± 0.00010          | 0.0027 ± 0.00010          |
| Uranio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010                 | <0.000010                 |
| Vanadio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003                   | <0.0003                   |
| Wolframio Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   | <0.0006                   |
| Yterbio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  | <0.00006                  |
| Zinc Total                | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0008   | 0.0026   | 0.0128 ± 0.0027           | 0.0048 ± 0.0026           |
| Zirconio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00015  | 0.00045  | <0.00045                  | <0.00045                  |

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA |                |        |         |         | RChar1                    |
|---------------------------|----------------|--------|---------|---------|---------------------------|
| FECHA DE MUESTREO         |                |        |         |         | 18/09/2023                |
| HORA DE MUESTREO          |                |        |         |         | 12:10:00                  |
| CATEGORIA                 |                |        |         |         | AGUA NATURAL              |
| SUB CATEGORIA             |                |        |         |         | AGUA SUPERFICIAL          |
| Parámetro                 | Referencia     | Unidad | LD      | LC      | Resultado ± Incertidumbre |
| <b>Análisis Generales</b> |                |        |         |         |                           |
| Nitrógeno Total           | EW APHA4500PJ  | mg N/L | 0.04    | 0.10    | 0.27 ± 0.020              |
| Fósforo Total             | EW APHA4500PJF | mg P/L | 0.005   | 0.010   | <0.010                    |
| Aceites y Grasas          | EW ASTM3921 AQ | mg/L   | 0.2     | 0.4     | <0.4                      |
| Mercurio Total            | EW EPA245 1    | mg/L   | 0.00003 | 0.00010 | <0.00010                  |
| <b>Metales Totales</b>    |                |        |         |         |                           |
| Aluminio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001   | 0.003   | 0.088 ± 0.020             |
| Antimonio Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004 | 0.00013 | <0.00013                  |
| Arsénico Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003 | 0.00010 | <0.00010                  |
| Bario Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001  | 0.0003  | 0.0128 ± 0.0031           |

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332141 Rev. 0**

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA |                |        |          |          | RChar1                    |
|---------------------------|----------------|--------|----------|----------|---------------------------|
| FECHA DE MUESTREO         |                |        |          |          | 18/09/2023                |
| HORA DE MUESTREO          |                |        |          |          | 12:10:00                  |
| CATEGORIA                 |                |        |          |          | AGUA NATURAL              |
| SUB CATEGORIA             |                |        |          |          | AGUA SUPERFICIAL          |
| Parámetro                 | Referencia     | Unidad | LD       | LC       | Resultado ± Incertidumbre |
| <b>Metales Totales</b>    |                |        |          |          |                           |
| Berilio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  |
| Bismuto Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003                  |
| Boro Total                | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.002    | 0.006    | 0.014 ± 0.0030            |
| Cadmio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003                  |
| Calcio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.003    | 0.009    | 7.386 ± 1.85              |
| Cerio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00008  | 0.00024  | <0.00024                  |
| Cesio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003                   |
| Cobalto Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003                  |
| Cobre Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | 0.00176 ± 0.00037         |
| Cromo Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003                   |
| Estaño Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010                  |
| Estroncio Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0243 ± 0.0051           |
| Fósforo Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.015    | 0.047    | <0.047                    |
| Galio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00012  | <0.00012                  |
| Germanio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   |
| Hafnio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00005  | 0.00015  | <0.00015                  |
| Hierro Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 0.0495 ± 0.010            |
| Lantano Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015                   |
| Litio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003                   |
| Lutecio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  |
| Magnesio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 1.997 ± 0.42              |
| Manganeso Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.00133 ± 0.00028         |
| Mercurio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009                  |
| Molibdeno Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00051 ± 0.00011         |
| Niobio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015                   |
| Niquel Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   |
| Plata Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010                 |
| Plomo Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   |
| Potasio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 2.45 ± 0.25               |
| Rubidio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0003   | 0.0009   | 0.0014 ± 0.00090          |
| Selenio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | <0.0013                   |
| Silice Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.09     | 0.27     | 31.05 * ± 8.070           |
| Silicio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 14.51 ± 3.77              |
| Sodio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.006    | 0.019    | 5.662 ± 1.19              |
| Talio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  |
| Tantalio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0007   | 0.0021   | <0.0021                   |
| Teluro Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | <0.003                    |
| Thorio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00006  | 0.00019  | <0.00019                  |
| Titanio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0030 ± 0.00010          |
| Uranio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010                 |
| Vanadio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0030 ± 0.00040          |
| Wolframio Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   |
| Yterbio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  |
| Zinc Total                | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0008   | 0.0026   | <0.0026                   |
| Zirconio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00015  | 0.00045  | <0.00045                  |

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332141 Rev. 0**

**CONTROL DE CALIDAD**

**LC:** Límite de cuantificación  
**MB:** Blanco del proceso.  
**LCS %Recovery:** Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.  
**MS %Recovery:** Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.  
**MSD %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.  
**Dup %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

| Parámetro        | Unidad | LC       | MB        | DUP %RPD | LCS %Recovery | MS %Recovery | MSD %RPD |
|------------------|--------|----------|-----------|----------|---------------|--------------|----------|
| Aceites y Grasas | mg/L   | 0.4      | <0.4      | 0 - 8%   | 96 - 97%      | 98 - 102%    |          |
| Aluminio Total   | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0 - 7%   | 100 - 104%    | 105%         | 3%       |
| Antimonio Total  | mg/L   | 0.00013  | <0.00013  | 0 - 3%   | 96 - 103%     | 105%         | 0%       |
| Arsénico Total   | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0 - 8%   | 103 - 105%    | 104%         | 0%       |
| Bario Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 1 - 6%   | 100%          | 100%         | 1%       |
| Berilio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0 - 5%   | 102%          | 104%         | 0%       |
| Bismuto Total    | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0%       | 96 - 99%      | 97%          | 0%       |
| Boro Total       | mg/L   | 0.006    | <0.006    | 0 - 3%   | 95 - 103%     | 102%         | 1%       |
| Cadmio Total     | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0 - 4%   | 98%           | 99%          | 0%       |
| Calcio Total     | mg/L   | 0.009    | <0.009    | 0 - 6%   | 96 - 103%     | 97%          | 0%       |
| Cerio Total      | mg/L   | 0.00024  | <0.00024  | 0 - 8%   | 94%           | 103%         | 0%       |
| Cesio Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 3%   | 98%           | 99%          | 2%       |
| Cobalto Total    | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0 - 6%   | 93 - 97%      | 97%          | 1%       |
| Cobre Total      | mg/L   | 0.00009  | <0.00009  | 0 - 5%   | 97 - 100%     | 94%          | 0%       |
| Cromo Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0%       | 92 - 95%      | 98%          | 7%       |
| Estaño Total     | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0%       | 97 - 104%     | 99%          | 1%       |
| Estroncio Total  | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 5%   | 97 - 98%      | 105%         | 2%       |
| Fósforo Total    | mg/L   | 0.047    | <0.047    | 0 - 8%   | 97%           | 99%          | 1%       |
| Galio Total      | mg/L   | 0.00012  | <0.00012  | 0%       | 97 - 99%      | 101%         | 0%       |
| Germanio Total   | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0%       | 101 - 105%    | 102%         | 0%       |
| Hafnio Total     | mg/L   | 0.00015  | <0.00015  | 0%       | 95 - 97%      | 97%          | 3%       |
| Hierro Total     | mg/L   | 0.0013   | <0.0013   | 0 - 7%   | 99 - 105%     | 99%          | 0%       |
| Lantano Total    | mg/L   | 0.0015   | <0.0015   | 0 - 3%   | 97 - 98%      | 99%          | 2%       |
| Litio Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 4%   | 102%          | 100%         | 2%       |
| Lutecio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0%       | 99%           | 105%         | 0%       |
| Magnesio Total   | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0 - 5%   | 97 - 100%     | 92%          | 4%       |
| Manganeso Total  | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0 - 8%   | 98%           | 91%          | 0%       |
| Mercurio Total   | mg/L   | 0.00009  | <0.00009  | 0%       | 99 - 101%     | 97%          | 5%       |
| Molibdeno Total  | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0 - 8%   | 93 - 96%      | 97%          | 2%       |
| Niobio Total     | mg/L   | 0.0015   | <0.0015   | 0%       | 97 - 101%     | 95%          | 0%       |
| Niquel Total     | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 8%   | 90 - 101%     | 93%          | 2%       |
| Plata Total      | mg/L   | 0.000010 | <0.000010 | 0%       | 99 - 101%     | 101%         | 0%       |
| Plomo Total      | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 5%   | 100%          | 104%         | 1%       |
| Potasio Total    | mg/L   | 0.13     | <0.13     | 0 - 3%   | 102%          | 91%          | 1%       |
| Rubidio Total    | mg/L   | 0.0009   | <0.0009   | 0 - 5%   | 100 - 103%    | 98%          | 0%       |
| Selenio Total    | mg/L   | 0.0013   | <0.0013   | 0%       | 102 - 109%    | 107%         | 0%       |
| Silice Total     | mg/L   | 0.27     | <0.27     | 1 - 5%   | 97 - 100%     | 95%          | 0%       |
| Silicio Total    | mg/L   | 0.13     | <0.13     | 1 - 5%   | 97 - 100%     | 95%          | 0%       |
| Sodio Total      | mg/L   | 0.019    | <0.019    | 0 - 5%   | 95 - 103%     | 97%          | 12%      |
| Talio Total      | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0 - 5%   | 101%          | 103%         | 0%       |
| Tantalio Total   | mg/L   | 0.0021   | <0.0021   | 0%       | 97 - 100%     | 99%          | 2%       |
| Teluro Total     | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0%       | 100 - 102%    | 103%         | 0%       |
| Thorio Total     | mg/L   | 0.00019  | <0.00019  | 0%       | 97 - 98%      | 96%          | 0%       |
| Titanio Total    | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 7%   | 98 - 109%     | 93%          | 0%       |
| Uranio Total     | mg/L   | 0.000010 | <0.000010 | 0 - 8%   | 98 - 100%     | 104%         | 0%       |
| Vanadio Total    | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 4%   | 93%           | 91%          | 0%       |
| Wolframio Total  | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 7%   | 97 - 101%     | 100%         | 1%       |
| Yterbio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0 - 4%   | 93%           | 95%          | 0%       |
| Zinc Total       | mg/L   | 0.0026   | <0.0026   | 0 - 5%   | 100 - 101%    | 101%         | 1%       |
| Zirconio Total   | mg/L   | 0.00045  | <0.00045  | 0 - 1%   | 98 - 99%      | 101%         | 0%       |
| Mercurio Total   | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0%       | 105%          |              |          |
| Fósforo Total    | mg P/L | 0.010    | <0.010    |          | 105 - 110%    | 103 - 110%   | 0 - 3%   |
| Nitrógeno Total  | mg N/L | 0.10     | <0.10     |          | 98 - 101%     | 97 - 102%    | 2 - 5%   |

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332141 Rev. 0**

**REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO**

| Referencia      | Sede     | Parámetro        | Método de Ensayo   |
|-----------------|----------|------------------|--|
| EW_APHA4500PJ   | Callao   | Nitrógeno Total  | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J; 23rd Ed: 2017. Phosphorus. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2017 |
| EW_APHA4500PJF  | Callao   | Fósforo Total    | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P. F,J; 23rd.:2017 Phosphorus. Automated Ascorbic Acid Reduction Method. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus     |
| EW_ASTMD3921_AQ | Arequipa | Aceites y Grasas | ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water  |
| EW_EPA200_8_AQ  | Arequipa | Metales Totales  | EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry                                |
| EW_EPA245_1     | Callao   | Mercurio Total   | EPA Method 245.1 Rev. 3.0: 1994. Determination of mercury in water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry. 2018 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)                                      |



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO  
MA2332141 Rev. 0**

**NOTAS**

Notas:

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- (\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

**"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"**

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 9 de 9

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe  
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com  
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332264 Rev. 0**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

CAL. LOS PETIRROJOS NRO. 355 URB. EL PALOMAR, SAN ISIDRO

ENV / LB-352719-160

PROCEDENCIA : ALA MOQUEGUA - CUENCA ILO MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 21-09-2023

Fecha de Ejecución : Del 21-09-2023 al 29-09-2023

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

| Estación de Muestreo |
|----------------------|
| QTiti1               |
| RTora2               |
| RTora9               |

**Emitido por SGS del Perú S.A.C.**

**Impreso el 29/09/2023**



**Frank M. Julcamoro Quispe**

**C.Q.P. 1033**

**Supervisor de Laboratorio**

**"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"**

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 1 de 6

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332264 Rev. 0**

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                 |        |          |          | QTiti1   | RTora2   |
|---|-----------------|--------|----------|----------|--|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                 |        |          |          | 20/09/2023<br>08:40:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL | 20/09/2023<br>10:50:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia      | Unidad | LD       | LC       | Resultado ± Incertidumbre                                  | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                 |        |          |          |  |  |
| Nitrógeno Total   | EW_APHA4500PJ   | mg N/L | 0.04     | 0.10     | 0.25 ± 0.020   | 0.15 ± 0.010   |
| Fósforo Total   | EW_APHA4500PJF  | mg P/L | 0.005    | 0.010    | <0.010   | <0.010   |
| Aceites y Grasas  | EW_ASTMD3921_AQ | mg/L   | 0.2      | 0.4      | <0.4   | <0.4   |
| Mercurio Total  | EW_EPA245_1     | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| <b>Metales Totales</b>  |                 |        |          |          |  |  |
| Aluminio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 0.029 ± 0.020  | 1.262 ± 0.10   |
| Antimonio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00004  | 0.00013  | <0.00013   | <0.00013   |
| Arsénico Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.00122 ± 0.00010  | 0.00258 ± 0.00010  |
| Bario Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0120 ± 0.0029  | 0.0192 ± 0.0046  |
| Berilio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Bismuto Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Boro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.002    | 0.006    | <0.006   | 0.039 ± 0.0080   |
| Cadmio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Calcio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.003    | 0.009    | 5.232 ± 1.31   | 6.654 ± 1.66   |
| Cerio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00008  | 0.00024  | <0.00024   | 0.00037 ± 0.000080   |
| Cesio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Cobalto Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.00023 ± 0.000030   | 0.00021 ± 0.000030   |
| Cobre Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009   | 0.00522 ± 0.0011   |
| Cromo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Estaño Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| Estroncio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0287 ± 0.0060  | 0.0355 ± 0.0075  |
| Fósforo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.015    | 0.047    | <0.047   | <0.047   |
| Galio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00004  | 0.00012  | <0.00012   | <0.00012   |
| Germanio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Hafnio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00005  | 0.00015  | <0.00015   | <0.00015   |
| Hierro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 0.4041 ± 0.085   | 0.6377 ± 0.13  |
| Lantano Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Litio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0024 ± 0.00050   | 0.0015 ± 0.00030   |
| Lutecio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Magnesio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 2.804 ± 0.59   | 3.245 ± 0.68   |
| Manganeso Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.01885 ± 0.0040   | 0.03794 ± 0.0080   |
| Mercurio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009   | <0.00009   |
| Molibdeno Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00021 ± 0.000060   | 0.00055 ± 0.00012  |
| Niobio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Niquel Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Plata Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  | <0.000010  |
| Plomo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Potasio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 1.31 ± 0.20  | 1.17 ± 0.20  |
| Rubidio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0003   | 0.0009   | 0.0025 ± 0.00090   | 0.0020 ± 0.00090   |
| Selenio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | <0.0013  | <0.0013  |
| Silice Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.09     | 0.27     | 35.45 ± 9.22   | 31.79 ± 8.27   |
| Silicio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 16.57 ± 4.31   | 14.86 ± 3.86   |
| Sodio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.006    | 0.019    | 8.638 ± 1.81   | 11.735 ± 2.46  |
| Talio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Tantalio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0007   | 0.0021   | <0.0021  | <0.0021  |
| Teluro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | <0.003   | <0.003   |
| Thorio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00006  | 0.00019  | <0.00019   | <0.00019   |
| Titanio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0036 ± 0.00010   | 0.0298 ± 0.00020   |
| Uranio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  | <0.000010  |
| Vanadio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0054 ± 0.00070   | 0.0028 ± 0.00040   |
| Wolframio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Yterbio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Zinc Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0008   | 0.0026   | <0.0026  | <0.0026  |
| Zirconio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00015  | 0.00045  | <0.00045   | 0.00178 ± 0.00037  |

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                 |        |       |       | RTora9   |
|---|-----------------|--------|-------|-------|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                 |        |       |       | 20/09/2023<br>15:05:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia      | Unidad | LD    | LC    | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                 |        |       |       |  |
| Nitrógeno Total   | EW_APHA4500PJ   | mg N/L | 0.04  | 0.10  | 0.20 ± 0.020   |
| Fósforo Total   | EW_APHA4500PJF  | mg P/L | 0.005 | 0.010 | <0.010   |
| Aceites y Grasas  | EW_ASTMD3921_AQ | mg/L   | 0.2   | 0.4   | <0.4   |

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332264 Rev. 0**

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                |        |          |          | RTora9   |
|---|----------------|--------|----------|----------|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                |        |          |          | 20/09/2023<br>15:05:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia     | Unidad | LD       | LC       | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                |        |          |          |  |
| Mercurio Total  | EW EPA245_1    | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   |
| <b>Metales Totales</b>  |                |        |          |          |  |
| Aluminio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 1.274 ± 0.11   |
| Antimonio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00013  | <0.00013   |
| Arsénico Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.00282 ± 0.00010  |
| Bario Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0206 ± 0.0049  |
| Berilio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   |
| Bismuto Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   |
| Boro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.002    | 0.006    | 0.044 ± 0.0090   |
| Cadmio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   |
| Calcio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.003    | 0.009    | 7.736 ± 1.93   |
| Cerio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00008  | 0.00024  | 0.00039 ± 0.000080   |
| Cesio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  |
| Cobalto Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.00018 ± 0.000020   |
| Cobre Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | 0.00586 ± 0.0012   |
| Cromo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  |
| Estaño Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   |
| Estroncio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0412 ± 0.0087  |
| Fósforo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.015    | 0.047    | <0.047   |
| Galio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00012  | <0.00012   |
| Germanio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  |
| Hafnio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00005  | 0.00015  | <0.00015   |
| Hierro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 0.6709 ± 0.14  |
| Lantano Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  |
| Litio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0018 ± 0.00040   |
| Lutecio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   |
| Magnesio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 3.614 ± 0.76   |
| Manganeso Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.03049 ± 0.0064   |
| Mercurio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009   |
| Molibdeno Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00061 ± 0.00013  |
| Niobio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  |
| Niquel Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  |
| Plata Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  |
| Plomo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  |
| Potasio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 1.34 ± 0.20  |
| Rubidio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0003   | 0.0009   | 0.0024 ± 0.00090   |
| Selenio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | <0.0013  |
| Silice Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.09     | 0.27     | 35.85 ± 9.32   |
| Silicio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 16.76 ± 4.36   |
| Sodio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.006    | 0.019    | 13.106 ± 2.75  |
| Talio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   |
| Tantalio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0007   | 0.0021   | <0.0021  |
| Teluro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | <0.003   |
| Thorio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00006  | 0.00019  | <0.00019   |
| Titanio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0318 ± 0.00020   |
| Uranio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  |
| Vanadio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0036 ± 0.00050   |
| Wolframio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  |
| Yterbio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   |
| Zinc Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0008   | 0.0026   | <0.0026  |
| Zirconio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00015  | 0.00045  | 0.00213 ± 0.00045  |

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332264 Rev. 0**

**CONTROL DE CALIDAD**

**LC:** Límite de cuantificación  
**MB:** Blanco del proceso.  
**LCS %Recovery:** Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.  
**MS %Recovery:** Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.  
**MSD %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.  
**Dup %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

| Parámetro        | Unidad | LC       | MB        | DUP %RPD | LCS %Recovery | MS %Recovery | MSD %RPD |
|------------------|--------|----------|-----------|----------|---------------|--------------|----------|
| Aceites y Grasas | mg/L   | 0.4      | <0.4      | 3 - 4%   | 93 - 99%      | 101%         | NA       |
| Aluminio Total   | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0 - 7%   | 98 - 103%     | 102%         | 0%       |
| Antimonio Total  | mg/L   | 0.00013  | <0.00013  | 0%       | 95 - 105%     | 101%         | 0%       |
| Arsénico Total   | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0 - 6%   | 102 - 104%    | 104%         | 0%       |
| Bario Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 1 - 4%   | 99 - 100%     | 99%          | 0%       |
| Berilio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0%       | 101 - 107%    | 108%         | 0%       |
| Bismuto Total    | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0 - 1%   | 102 - 104%    | 93%          | 0%       |
| Boro Total       | mg/L   | 0.006    | <0.006    | 0 - 2%   | 95 - 103%     | 103%         | 0%       |
| Cadmio Total     | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0%       | 99%           | 100%         | 0%       |
| Calcio Total     | mg/L   | 0.009    | <0.009    | 0 - 2%   | 90 - 102%     | 102%         | 0%       |
| Cerio Total      | mg/L   | 0.00024  | <0.00024  | 0 - 2%   | 93%           | 98%          | 0%       |
| Cesio Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 3%   | 96 - 97%      | 97%          | 0%       |
| Cobalto Total    | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0 - 3%   | 98 - 103%     | 92%          | 0%       |
| Cobre Total      | mg/L   | 0.00009  | <0.00009  | 0 - 3%   | 93 - 100%     | 99%          | 0%       |
| Cromo Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0%       | 91 - 101%     | 101%         | 0%       |
| Estaño Total     | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0%       | 97 - 103%     | 97%          | 0%       |
| Estroncio Total  | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 2%   | 95 - 103%     | 99%          | 0%       |
| Fósforo Total    | mg/L   | 0.047    | <0.047    | 0 - 1%   | 96 - 100%     | 96%          | 0%       |
| Galio Total      | mg/L   | 0.00012  | <0.00012  | 0%       | 95 - 101%     | 97%          | 0%       |
| Germanio Total   | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0%       | 96 - 103%     | 98%          | 0%       |
| Hafnio Total     | mg/L   | 0.00015  | <0.00015  | 0 - 1%   | 94 - 96%      | 99%          | 1%       |
| Hierro Total     | mg/L   | 0.0013   | <0.0013   | 0 - 6%   | 96 - 101%     | 106%         | 7%       |
| Lantano Total    | mg/L   | 0.0015   | <0.0015   | 0%       | 96 - 99%      | 94%          | 1%       |
| Litio Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 2%   | 97 - 98%      | 91%          | 0%       |
| Lutecio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0%       | 100 - 101%    | 100%         | 0%       |
| Magnesio Total   | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0 - 8%   | 96 - 102%     | 97%          | 0%       |
| Manganeso Total  | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 1 - 8%   | 97 - 98%      | 91%          | 0%       |
| Mercurio Total   | mg/L   | 0.00009  | <0.00009  | 0%       | 94 - 99%      | 96%          | 0%       |
| Molibdeno Total  | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0 - 4%   | 97 - 98%      | 98%          | 0%       |
| Niobio Total     | mg/L   | 0.0015   | <0.0015   | 0%       | 99 - 100%     | 96%          | 0%       |
| Niquel Total     | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 2%   | 100 - 101%    | 98%          | 1%       |
| Plata Total      | mg/L   | 0.000010 | <0.000010 | 0%       | 98 - 99%      | 97%          | 0%       |
| Plomo Total      | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 6%   | 99%           | 101%         | 0%       |
| Potasio Total    | mg/L   | 0.13     | <0.13     | 1 - 2%   | 96 - 106%     | 101%         | 0%       |
| Rubidio Total    | mg/L   | 0.0009   | <0.0009   | 0 - 3%   | 96 - 101%     | 97%          | 1%       |
| Selenio Total    | mg/L   | 0.0013   | <0.0013   | 0%       | 102 - 108%    | 98%          | 0%       |
| Silice Total     | mg/L   | 0.27     | <0.27     | 0 - 2%   | 100%          | 91%          | 3%       |
| Silicio Total    | mg/L   | 0.13     | <0.13     | 0 - 2%   | 100%          | 91%          | 3%       |
| Sodio Total      | mg/L   | 0.019    | <0.019    | 0 - 8%   | 94 - 104%     | 93%          | 0%       |
| Talio Total      | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0%       | 100%          | 99%          | 0%       |
| Tantalio Total   | mg/L   | 0.0021   | <0.0021   | 0%       | 96 - 99%      | 95%          | 0%       |
| Teluro Total     | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0%       | 99 - 100%     | 99%          | 0%       |
| Thorio Total     | mg/L   | 0.00019  | <0.00019  | 0%       | 95 - 101%     | 92%          | 0%       |
| Titanio Total    | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 8%   | 98 - 108%     | 92%          | 0%       |
| Uranio Total     | mg/L   | 0.000010 | <0.000010 | 0 - 6%   | 97 - 100%     | 101%         | 1%       |
| Vanadio Total    | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 7%   | 92%           | 95%          | 0%       |
| Wolframio Total  | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0%       | 95 - 99%      | 103%         | 0%       |
| Yterbio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0 - 5%   | 92%           | 95%          | 0%       |
| Zinc Total       | mg/L   | 0.0026   | <0.0026   | 0 - 2%   | 98 - 101%     | 99%          | 0%       |
| Zirconio Total   | mg/L   | 0.00045  | <0.00045  | 0 - 2%   | 97 - 98%      | 104%         | 1%       |
| Mercurio Total   | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0%       | 97%           |              |          |
| Fósforo Total    | mg P/L | 0.010    | <0.010    |          | 101 - 113%    | 101 - 113%   | 3%       |
| Nitrógeno Total  | mg N/L | 0.10     | <0.10     |          | 97 - 101%     | 99 - 102%    | 3 - 5%   |

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332264 Rev. 0**

**REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO**

| Referencia      | Sede     | Parámetro        | Método de Ensayo   |
|-----------------|----------|------------------|--|
| EW_APHA4500PJ   | Callao   | Nitrógeno Total  | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J; 23rd Ed: 2017. Phosphorus. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2017 |
| EW_APHA4500PJF  | Callao   | Fósforo Total    | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P. F,J; 23rd.:2017 Phosphorus. Automated Ascorbic Acid Reduction Method. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus     |
| EW_ASTMD3921_AQ | Arequipa | Aceites y Grasas | ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water  |
| EW_EPA200_8_AQ  | Arequipa | Metales Totales  | EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry                                |
| EW_EPA245_1     | Callao   | Mercurio Total   | EPA Method 245.1 Rev. 3.0: 1994. Determination of mercury in water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry. 2018 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)                                      |



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO  
MA2332264 Rev. 0**

**NOTAS**

Notas:

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- (\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

**"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"**

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

Este documento es válido solo en entorno electrónico, de imprimirse pierde validez.

Página 6 de 6

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332383 Rev. 0**

**AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA**

CAL. LOS PETIRROJOS NRO. 355 URB. EL PALOMAR, SAN ISIDRO

ENV / LB-352719-174

PROCEDENCIA : ALA MOQUEGUA - CUENCA ILO MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 22-09-2023

Fecha de Ejecución : Del 22-09-2023 al 30-09-2023

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

| Estación de Muestreo |
|----------------------|
| RChil1               |
| ROtor1               |
| RTora3               |
| RTora5               |
| RTumi1               |

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 30/09/2023



Frank M. Julcamoro Quispe

C.Q.P. 1033

Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332383 Rev. 0**

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                 |        |          |          | RChil1   | ROtor1   |
|---|-----------------|--------|----------|----------|--|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                 |        |          |          | 21/09/2023<br>09:50:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL | 21/09/2023<br>11:48:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia      | Unidad | LD       | LC       | Resultado ± Incertidumbre                                  | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                 |        |          |          |  |  |
| Nitrógeno Total   | EW_APHA4500PJ   | mg N/L | 0.04     | 0.10     | 0.45 ± 0.040   | 0.58 ± 0.050   |
| Fósforo Total   | EW_APHA4500PJF  | mg P/L | 0.005    | 0.010    | <0.010   | <0.010   |
| Aceites y Grasas  | EW_ASTMD3921_AQ | mg/L   | 0.2      | 0.4      | <0.4   | <0.4   |
| Mercurio Total  | EW_EPA245_1     | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| <b>Metales Totales</b>  |                 |        |          |          |  |  |
| Aluminio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 7.726 ± 0.31   | 6.224 ± 0.29   |
| Antimonio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00004  | 0.00013  | <0.00013   | <0.00013   |
| Arsénico Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.00795 ± 0.00010  | 0.00635 ± 0.00010  |
| Bario Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0289 ± 0.0069  | 0.0440 ± 0.011   |
| Berilio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00043 ± 0.000090   | 0.00044 ± 0.000090   |
| Bismuto Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Boro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.002    | 0.006    | 0.612 ± 0.12   | 0.608 ± 0.12   |
| Cadmio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.00224 ± 0.00047  | 0.00201 ± 0.00042  |
| Calcio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.003    | 0.009    | 46.584 ± 11.65   | 28.951 ± 7.24  |
| Cerio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00008  | 0.00024  | 0.00267 ± 0.00035  | 0.00252 ± 0.00033  |
| Cesio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0133 ± 0.0023  | 0.0111 ± 0.0019  |
| Cobalto Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.02137 ± 0.0030   | 0.01810 ± 0.0024   |
| Cobre Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | 0.01203 ± 0.0025   | 0.01062 ± 0.0022   |
| Cromo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Estaño Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| Estroncio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.2576 ± 0.054   | 0.3155 ± 0.066   |
| Fósforo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.015    | 0.047    | <0.047   | <0.047   |
| Galio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00004  | 0.00012  | <0.00012   | <0.00012   |
| Germanio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Hafnio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00005  | 0.00015  | <0.00015   | <0.00015   |
| Hierro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 0.4426 ± 0.093   | 0.6231 ± 0.13  |
| Lantano Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Litio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.1736 ± 0.037   | 0.1690 ± 0.036   |
| Lutecio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Magnesio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 7.143 ± 1.50   | 7.978 ± 1.67   |
| Manganeso Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 1.05883 ± 0.22   | 0.96576 ± 0.20   |
| Mercurio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009   | <0.00009   |
| Molibdeno Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00041 ± 0.000090   | <0.00006   |
| Niobio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Niquel Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0206 ± 0.0043  | 0.0184 ± 0.0039  |
| Plata Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  | <0.000010  |
| Plomo Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0013 ± 0.00060   | 0.0009 ± 0.00060   |
| Potasio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 7.36 ± 0.31  | 7.45 ± 0.31  |
| Rubidio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0003   | 0.0009   | 0.0174 ± 0.0037  | 0.0166 ± 0.0035  |
| Selenio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | <0.0013  | <0.0013  |
| Silice Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.09     | 0.27     | 16.42 ± 4.27   | 20.55 ± 5.34   |
| Silicio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 7.68   | 9.60 ± 2.50  |
| Sodio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.006    | 0.019    | 76.968 ± 16.16   | 78.031 ± 16.39   |
| Talio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Tantalio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0007   | 0.0021   | <0.0021  | <0.0021  |
| Teluro Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.001    | 0.003    | <0.003   | <0.003   |
| Thorio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00006  | 0.00019  | <0.00019   | <0.00019   |
| Titanio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0025 ± 0.00010   | 0.0089 ± 0.00010   |
| Uranio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | 0.000050 ± 0.000011  | 0.000077 ± 0.000016  |
| Vanadio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Wolframio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Yterbio Total   | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00029 ± 0.000040   | 0.00026 ± 0.000030   |
| Zinc Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.0008   | 0.0026   | 0.1816 ± 0.038   | 0.1666 ± 0.035   |
| Zirconio Total  | EW_EPA200_8_AQ  | mg/L   | 0.00015  | 0.00045  | <0.00045   | <0.00045   |

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                 |        |       |       | RTora3   | RTora5   |
|---|-----------------|--------|-------|-------|--|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                 |        |       |       | 21/09/2023<br>15:50:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL | 21/09/2023<br>06:50:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia      | Unidad | LD    | LC    | Resultado ± Incertidumbre                                  | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                 |        |       |       |  |  |
| Nitrógeno Total   | EW_APHA4500PJ   | mg N/L | 0.04  | 0.10  | 0.87 ± 0.070   | 3.20 ± 0.26  |
| Fósforo Total   | EW_APHA4500PJF  | mg P/L | 0.005 | 0.010 | <0.010   | <0.010   |
| Aceites y Grasas  | EW_ASTMD3921_AQ | mg/L   | 0.2   | 0.4   | <0.4   | <0.4   |

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332383 Rev. 0**

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                |        |          |          | RTora3   | RTora5   |
|---|----------------|--------|----------|----------|--|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                |        |          |          | 21/09/2023<br>15:50:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL | 21/09/2023<br>06:50:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia     | Unidad | LD       | LC       | Resultado ± Incertidumbre                                  | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                |        |          |          |  |  |
| Mercurio Total  | EW EPA245_1    | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| <b>Metales Totales</b>  |                |        |          |          |  |  |
| Aluminio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 8.911 ± 0.33   | 0.994 ± 0.078  |
| Antimonio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00013  | <0.00013   | <0.00013   |
| Arsénico Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.00885 ± 0.00010  | 0.00867 ± 0.00010  |
| Bario Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0724 ± 0.017   | 0.0806 ± 0.019   |
| Berilio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00046 ± 0.000090   | <0.00006   |
| Bismuto Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003   | <0.00003   |
| Boro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.002    | 0.006    | 0.575 ± 0.11   | 0.262 ± 0.052  |
| Cadmio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.00165 ± 0.00035  | <0.00003   |
| Calcio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.003    | 0.009    | 42.698 ± 10.67   | 85.057 ± 21.26   |
| Cerio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00008  | 0.00024  | 0.00384 ± 0.00050  | 0.00044 ± 0.000080   |
| Cesio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0103 ± 0.0018  | 0.0006 ± 0.00010   |
| Cobalto Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.01476 ± 0.0019   | 0.00044 ± 0.000060   |
| Cobre Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | 0.02270 ± 0.0048   | 0.00466 ± 0.00098  |
| Cromo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003  | <0.0003  |
| Estañio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010   | <0.00010   |
| Estroncio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.4784 ± 0.10  | 0.8127 ± 0.17  |
| Fósforo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.015    | 0.047    | <0.047   | <0.047   |
| Galio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00012  | <0.00012   | <0.00012   |
| Germanio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Hafnio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00005  | 0.00015  | <0.00015   | <0.00015   |
| Hierro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 3.2517 ± 0.68  | 0.6961 ± 0.15  |
| Lantano Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Litio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.1475 ± 0.031   | 0.0213 ± 0.0045  |
| Lutecio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Magnesio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 8.527 ± 1.79   | 7.993 ± 1.68   |
| Manganeso Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.88154 ± 0.19   | 0.17144 ± 0.036  |
| Mercurio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009   | <0.00009   |
| Molibdeno Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00041 ± 0.000090   | 0.00083 ± 0.00017  |
| Niobio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015  | <0.0015  |
| Niquel Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0157 ± 0.0033  | <0.0006  |
| Plata Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010  | <0.000010  |
| Plomo Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0019 ± 0.00060   | <0.0006  |
| Potasio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 7.05 ± 0.30  | 2.94 ± 0.32  |
| Rubidio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0003   | 0.0009   | 0.0160 ± 0.0034  | 0.0015 ± 0.00090   |
| Selenio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | <0.0013  | <0.0013  |
| Silice Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.09     | 0.27     | 41.29 * ± 10.74  | 42.41 * ± 11.030   |
| Silicio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 19.30 ± 5.020  | 19.82 ± 5.15   |
| Sodio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.006    | 0.019    | 88.258 ± 18.53   | 104.043 ± 21.85  |
| Talio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006   | <0.00006   |
| Tantalio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0007   | 0.0021   | <0.0021  | <0.0021  |
| Teluro Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | <0.003   | <0.003   |
| Thorio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00006  | 0.00019  | <0.00019   | <0.00019   |
| Titanio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0729 ± 0.00020   | 0.0186 ± 0.00010   |
| Uranio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | 0.000654 ± 0.00014   | 0.001525 ± 0.00032   |
| Vanadio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0089 ± 0.0012  | 0.0073 ± 0.00090   |
| Wolframio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006  | <0.0006  |
| Yterbio Total   | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00032 ± 0.000040   | <0.00006   |
| Zinc Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0008   | 0.0026   | 0.1358 ± 0.029   | 0.0031 ± 0.0026  |
| Zirconio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00015  | 0.00045  | 0.00355 ± 0.00075  | 0.00096 ± 0.00020  |

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA   |                |        |         |         | RTumi1   |
|---|----------------|--------|---------|---------|--|
| FECHA DE MUESTREO<br>HORA DE MUESTREO<br>CATEGORIA<br>SUB CATEGORIA |                |        |         |         | 21/09/2023<br>14:40:00<br>AGUA NATURAL<br>AGUA SUPERFICIAL |
| Parámetro   | Referencia     | Unidad | LD      | LC      | Resultado ± Incertidumbre                                  |
| <b>Análisis Generales</b>   |                |        |         |         |  |
| Nitrógeno Total   | EW APHA4500PJ  | mg N/L | 0.04    | 0.10    | 0.22 ± 0.020   |
| Fósforo Total   | EW APHA4500PJF | mg P/L | 0.005   | 0.010   | <0.010   |
| Aceites y Grasas  | EW ASTM3921 AQ | mg/L   | 0.2     | 0.4     | <0.4   |
| Mercurio Total  | EW EPA245_1    | mg/L   | 0.00003 | 0.00010 | <0.00010   |
| <b>Metales Totales</b>  |                |        |         |         |  |
| Aluminio Total  | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001   | 0.003   | 0.538 ± 0.039  |

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332383 Rev. 0**

| IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA |                |        |          |          | RTumi1                    |
|---------------------------|----------------|--------|----------|----------|---------------------------|
| FECHA DE MUESTREO         |                |        |          |          | 21/09/2023                |
| HORA DE MUESTREO          |                |        |          |          | 14:40:00                  |
| CATEGORIA                 |                |        |          |          | AGUA NATURAL              |
| SUB CATEGORIA             |                |        |          |          | AGUA SUPERFICIAL          |
| Parámetro                 | Referencia     | Unidad | LD       | LC       | Resultado ± Incertidumbre |
| <b>Metales Totales</b>    |                |        |          |          |                           |
| Antimonio Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00013  | <0.00013                  |
| Arsénico Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.00154 ± 0.00010         |
| Bario Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0271 ± 0.0065           |
| Berilio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  |
| Bismuto Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003                  |
| Boro Total                | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.002    | 0.006    | 0.114 ± 0.023             |
| Cadmio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | <0.00003                  |
| Calcio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.003    | 0.009    | 35.645 ± 8.91             |
| Cerio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00008  | 0.00024  | <0.00024                  |
| Cesio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003                   |
| Cobalto Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00001  | 0.00003  | 0.00009 ± 0.000010        |
| Cobre Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | 0.00288 ± 0.00060         |
| Cromo Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | <0.0003                   |
| Estaño Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | <0.00010                  |
| Estroncio Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.2511 ± 0.053            |
| Fósforo Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.015    | 0.047    | <0.047                    |
| Galio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00004  | 0.00012  | <0.00012                  |
| Germanio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   |
| Hafnio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00005  | 0.00015  | <0.00015                  |
| Hierro Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | 0.1687 ± 0.035            |
| Lantano Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015                   |
| Litio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0088 ± 0.0018           |
| Lutecio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  |
| Magnesio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | 4.967 ± 1.043             |
| Manganeso Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00010  | 0.03544 ± 0.0074          |
| Mercurio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00003  | 0.00009  | <0.00009                  |
| Molibdeno Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | 0.00149 ± 0.00031         |
| Niobio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0005   | 0.0015   | <0.0015                   |
| Niquel Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   |
| Plata Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | <0.000010                 |
| Plomo Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   |
| Potasio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 1.94 ± 0.20               |
| Rubidio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0003   | 0.0009   | 0.0014 ± 0.00090          |
| Selenio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0004   | 0.0013   | <0.0013                   |
| Silice Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.09     | 0.27     | 28.17 * ± 7.32            |
| Silicio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.04     | 0.13     | 13.17 ± 3.42              |
| Sodio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.006    | 0.019    | 23.667 ± 4.97             |
| Talio Total               | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  |
| Tantalo Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0007   | 0.0021   | <0.0021                   |
| Teluro Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.001    | 0.003    | <0.003                    |
| Thorio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00006  | 0.00019  | <0.00019                  |
| Titanio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | 0.0036 ± 0.00010          |
| Uranio Total              | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.000003 | 0.000010 | 0.000273 ± 0.000057       |
| Vanadio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0001   | 0.0003   | 0.0030 ± 0.00040          |
| Wolframio Total           | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0002   | 0.0006   | <0.0006                   |
| Yterbio Total             | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00002  | 0.00006  | <0.00006                  |
| Zinc Total                | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.0008   | 0.0026   | <0.0026                   |
| Zirconio Total            | EW EPA200 8 AQ | mg/L   | 0.00015  | 0.00045  | <0.00045                  |

**INFORME DE ENSAYO  
MA2332383 Rev. 0**

**CONTROL DE CALIDAD**

**LC:** Límite de cuantificación  
**MB:** Blanco del proceso.  
**LCS %Recovery:** Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.  
**MS %Recovery:** Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.  
**MSD %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.  
**Dup %RPD:** Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

| Parámetro        | Unidad | LC       | MB        | DUP %RPD | LCS %Recovery | MS %Recovery | MSD %RPD |
|------------------|--------|----------|-----------|----------|---------------|--------------|----------|
| Aceites y Grasas | mg/L   | 0.4      | <0.4      | 0%       | 100 - 102%    | 101 - 103%   |          |
| Aluminio Total   | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0 - 6%   | 96 - 100%     | 99%          | 1%       |
| Antimonio Total  | mg/L   | 0.00013  | <0.00013  | 0%       | 95 - 105%     | 108%         | 0%       |
| Arsénico Total   | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0 - 6%   | 103 - 105%    | 99%          | 3%       |
| Bario Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 8%   | 99 - 100%     | 100%         | 1%       |
| Berilio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0 - 6%   | 102 - 103%    | 108%         | 1%       |
| Bismuto Total    | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0%       | 96 - 99%      | 95%          | 0%       |
| Boro Total       | mg/L   | 0.006    | <0.006    | 0 - 6%   | 96 - 103%     | 109%         | 0%       |
| Cadmio Total     | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0 - 1%   | 98 - 101%     | 100%         | 0%       |
| Calcio Total     | mg/L   | 0.009    | <0.009    | 0 - 7%   | 94 - 98%      | 99%          | 0%       |
| Cerio Total      | mg/L   | 0.00024  | <0.00024  | 0 - 3%   | 94%           | 102%         | 2%       |
| Cesio Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 3%   | 98%           | 98%          | 1%       |
| Cobalto Total    | mg/L   | 0.00003  | <0.00003  | 0 - 4%   | 96 - 98%      | 94%          | 0%       |
| Cobre Total      | mg/L   | 0.00009  | <0.00009  | 0 - 6%   | 96 - 100%     | 96%          | 1%       |
| Cromo Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0%       | 96 - 102%     | 105%         | 3%       |
| Estaño Total     | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0%       | 97 - 103%     | 97%          | 0%       |
| Estroncio Total  | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 1 - 8%   | 95 - 98%      | 93%          | 0%       |
| Fósforo Total    | mg/L   | 0.047    | <0.047    | 0 - 2%   | 97%           | 94%          | 4%       |
| Galio Total      | mg/L   | 0.00012  | <0.00012  | 0%       | 97 - 100%     | 106%         | 2%       |
| Germanio Total   | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0%       | 91 - 105%     | 100%         | 0%       |
| Hafnio Total     | mg/L   | 0.00015  | <0.00015  | 0%       | 96 - 97%      | 99%          | 2%       |
| Hierro Total     | mg/L   | 0.0013   | <0.0013   | 0 - 6%   | 99%           | 108%         | 0%       |
| Lantano Total    | mg/L   | 0.0015   | <0.0015   | 0 - 2%   | 98 - 101%     | 94%          | 2%       |
| Litio Total      | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 6%   | 98 - 102%     | 110%         | 0%       |
| Lutecio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0%       | 99 - 102%     | 99%          | 2%       |
| Magnesio Total   | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0 - 6%   | 95 - 107%     | 96%          | 1%       |
| Manganeso Total  | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0 - 6%   | 98%           | 104%         | 2%       |
| Mercurio Total   | mg/L   | 0.00009  | <0.00009  | 0%       | 92 - 104%     | 101%         | 1%       |
| Molibdeno Total  | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0 - 3%   | 101 - 102%    | 99%          | 0%       |
| Niobio Total     | mg/L   | 0.0015   | <0.0015   | 0%       | 97 - 98%      | 93%          | 0%       |
| Niquel Total     | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 8%   | 101%          | 97%          | 0%       |
| Plata Total      | mg/L   | 0.000010 | <0.000010 | 0%       | 99 - 103%     | 99%          | 0%       |
| Plomo Total      | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 6%   | 100%          | 98%          | 4%       |
| Potasio Total    | mg/L   | 0.13     | <0.13     | 0 - 6%   | 103%          | 106%         | 4%       |
| Rubidio Total    | mg/L   | 0.0009   | <0.0009   | 0 - 5%   | 99 - 102%     | 96%          | 0%       |
| Selenio Total    | mg/L   | 0.0013   | <0.0013   | 0%       | 100 - 108%    | 109%         | 0%       |
| Silice Total     | mg/L   | 0.27     | <0.27     | 1 - 5%   | 100%          | 93%          | 4%       |
| Silicio Total    | mg/L   | 0.13     | <0.13     | 1 - 5%   | 100%          | 93%          | 4%       |
| Sodio Total      | mg/L   | 0.019    | <0.019    | 0 - 6%   | 91 - 102%     | 93%          | 0%       |
| Talio Total      | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0%       | 110%          | 98%          | 2%       |
| Tantalio Total   | mg/L   | 0.0021   | <0.0021   | 0%       | 96 - 99%      | 99%          | 0%       |
| Teluro Total     | mg/L   | 0.003    | <0.003    | 0%       | 93 - 99%      | 98%          | 0%       |
| Thorio Total     | mg/L   | 0.00019  | <0.00019  | 0%       | 95 - 100%     | 105%         | 2%       |
| Titanio Total    | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0 - 4%   | 100 - 107%    | 94%          | 0%       |
| Uranio Total     | mg/L   | 0.000010 | <0.000010 | 0 - 5%   | 96 - 100%     | 105%         | 1%       |
| Vanadio Total    | mg/L   | 0.0003   | <0.0003   | 0 - 6%   | 92%           | 93%          | 0%       |
| Wolframio Total  | mg/L   | 0.0006   | <0.0006   | 0%       | 95%           | 102%         | 0%       |
| Yterbio Total    | mg/L   | 0.00006  | <0.00006  | 0 - 2%   | 92 - 95%      | 91%          | 2%       |
| Zinc Total       | mg/L   | 0.0026   | <0.0026   | 0 - 7%   | 100 - 101%    | 106%         | 1%       |
| Zirconio Total   | mg/L   | 0.00045  | <0.00045  | 0 - 4%   | 98 - 101%     | 101%         | 0%       |
| Mercurio Total   | mg/L   | 0.00010  | <0.00010  | 0%       | 104%          |              |          |
| Fósforo Total    | mg P/L | 0.010    | <0.010    |          | 108%          | 97%          | 1%       |
| Nitrógeno Total  | mg N/L | 0.10     | <0.10     |          | 98 - 100%     | 97 - 102%    | 2 - 9%   |



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO  
MA2332383 Rev. 0**

**REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO**

| Referencia      | Sede     | Parámetro        | Método de Ensayo   |
|-----------------|----------|------------------|--|
| EW_APHA4500PJ   | Callao   | Nitrógeno Total  | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P J; 23rd Ed: 2017. Phosphorus. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 2017 |
| EW_APHA4500PJF  | Callao   | Fósforo Total    | SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 4500-P. F,J; 23rd.:2017 Phosphorus. Automated Ascorbic Acid Reduction Method. Persulfate Method for Simultaneous Determination of Total Nitrogen and Total Phosphorus     |
| EW_ASTMD3921_AQ | Arequipa | Aceites y Grasas | ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water  |
| EW_EPA200_8_AQ  | Arequipa | Metales Totales  | EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry                                |
| EW_EPA245_1     | Callao   | Mercurio Total   | EPA Method 245.1 Rev. 3.0: 1994. Determination of mercury in water by Cold Vapor Atomic Absorption Spectrometry. 2018 (VALIDADO – Aplicado fuera del alcance)                                      |



**LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN  
INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002**



**INFORME DE ENSAYO  
MA2332383 Rev. 0**

**NOTAS**

Notas:

El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.

Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.

(\* ) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que no han sido acreditados por el INACAL-DA.

**"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"**

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022