

POWERING PROGRESS

Resultados de monitoreo de aguas del río Loa a la Comunidad de Lasana

Octubre de 2025



Filial de
FREEPORT-McMORAN

FCX
LISTED
NYSE



ICMM
Member



fcx.com

All Operating Sites

FREEPORT
FOREMOST IN COPPER

Monitoreo de agua superficial - río Loa

- Según acuerdo con la comunidad se presentan los resultados del monitoreo cada 6 meses en los puntos L1, L6 y L3 del río Loa, en Lasana.
- Responsables del monitoreo: la SCMEA realiza las campañas junto a la empresa ANAM (ETFA - SMA), encargada del muestreo y análisis de laboratorio.
- Participación comunitaria: el monitoreo en Lasana se efectúa con el acompañamiento mensual de un representante de la comunidad.



Introducción

Volcanes



Fuente: summitpost.org

Salares



Fuente: SCMEA

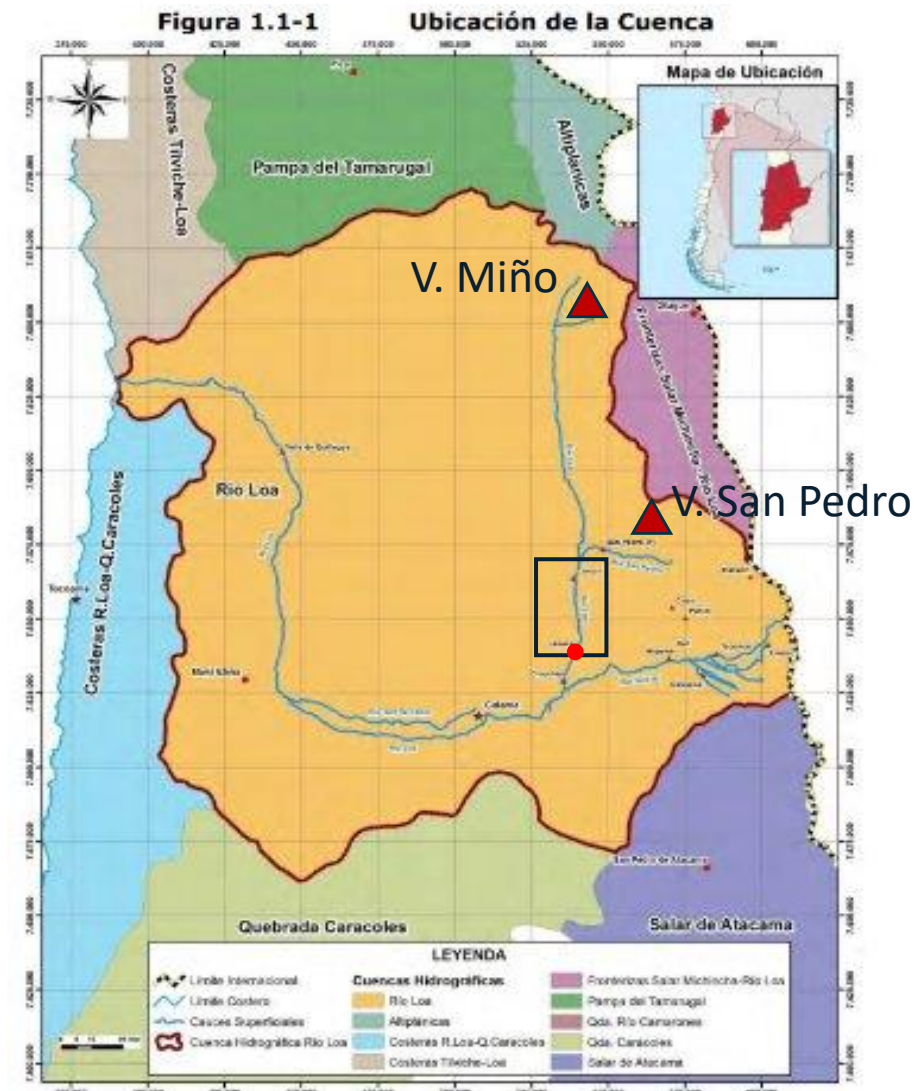
Aguas termales



Fuente: rutasturisticaschile.com

Introducción

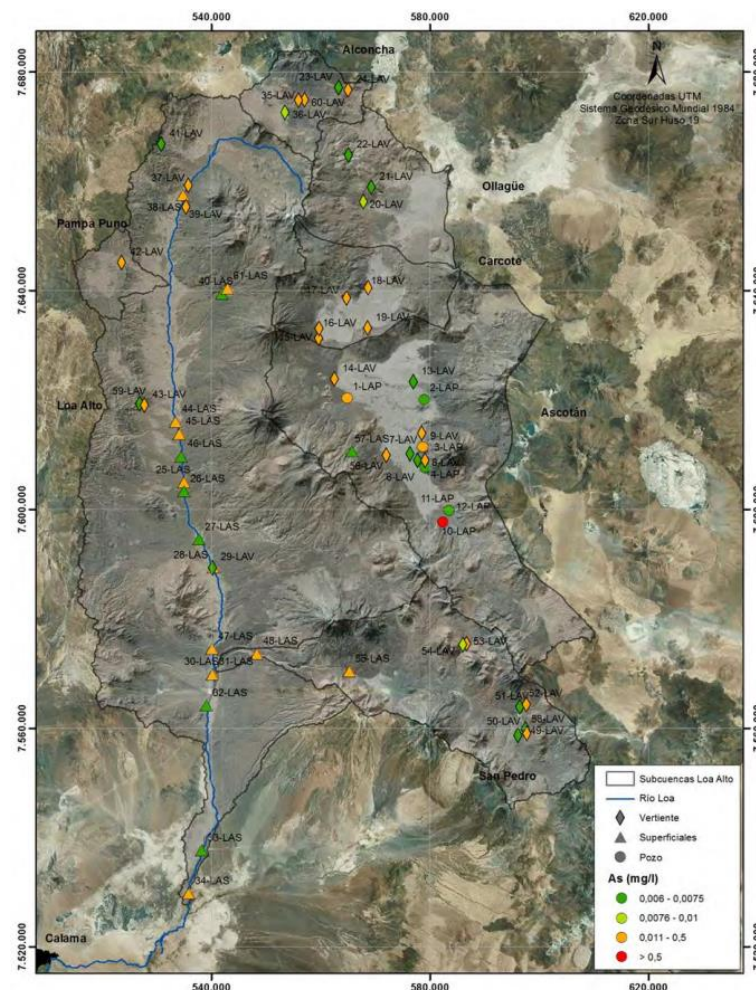
- El río Loa nace en la falda occidental del volcán Miño.
- Clima árido, con lluvias en las zonas altas durante el verano (invierno altiplánico).
- Afluentes: río San Pedro, río Salado, río San Salvador.
- Condiciones geológicas naturales: Volcanismo, actividad hidrotermal, salares. Determinan la química de las aguas.



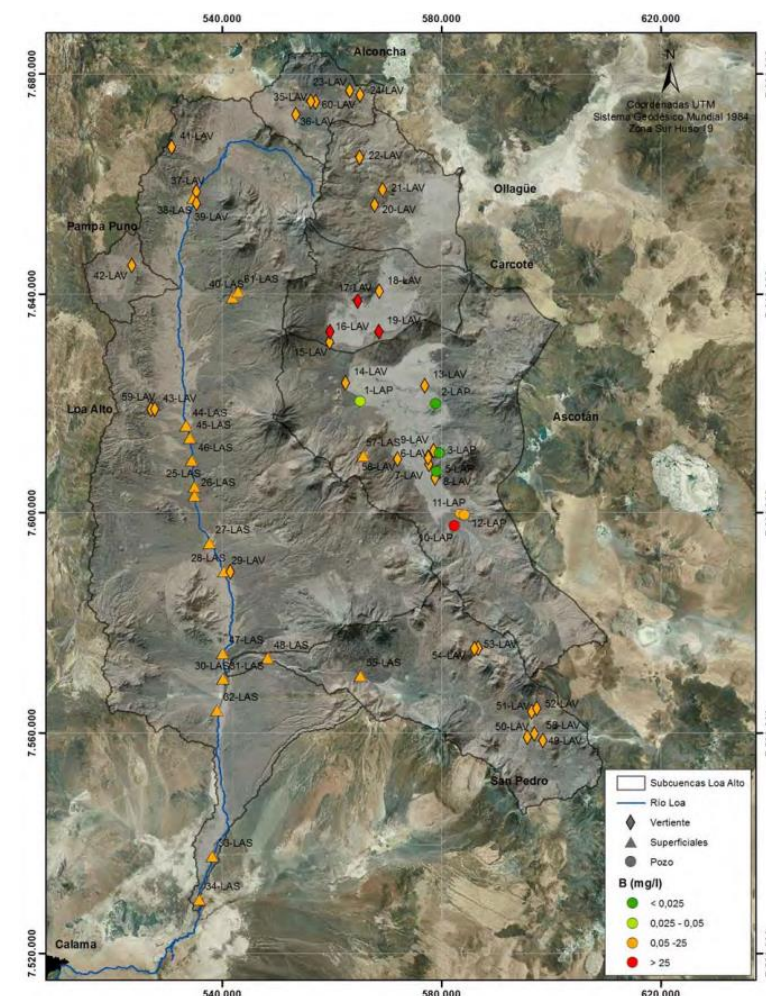
Fuente: KNIGHT PIÉSOLD S.A., 2014

Introducción

- Cuenca del río Loa alto presenta concentraciones constantes en As, B, Cl, Mn, Na, de forma natural.
- Norma Chilena 1333/78 con criterios de calidad de agua para determinados usos, específicamente para riego.
- Diseñada como un estándar para todo Chile (Norte y Sur).



Mapa arsénico

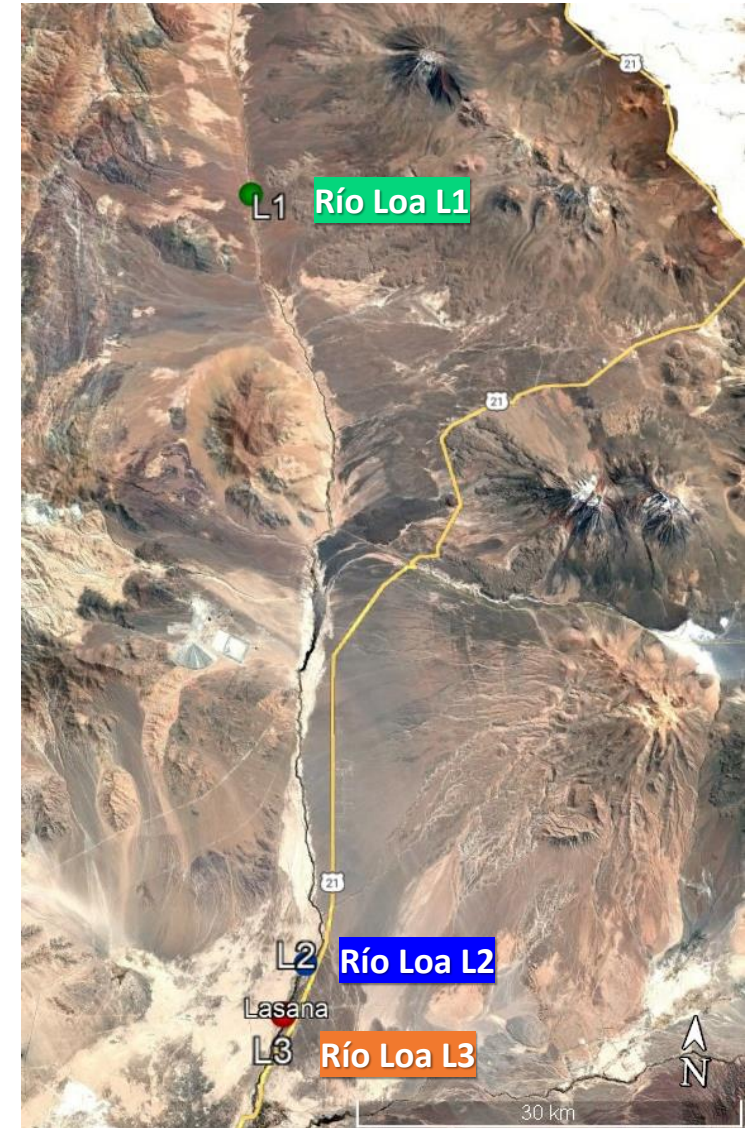
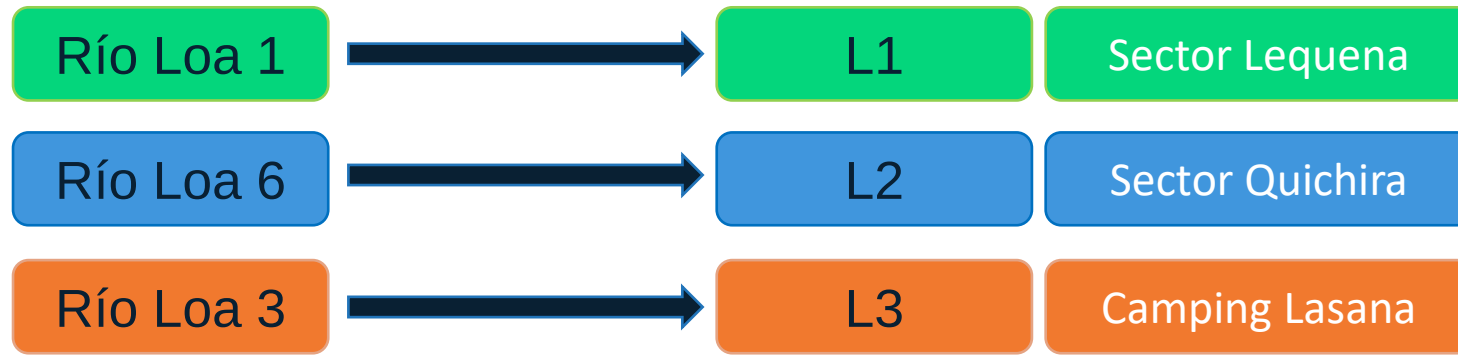


Mapa boro

Fuente: DGA, 2014.

Área de Monitoreo

L1, L2 y L3



Fuente: Elaboración propia

Río Loa 1

L1

Sector Lequena



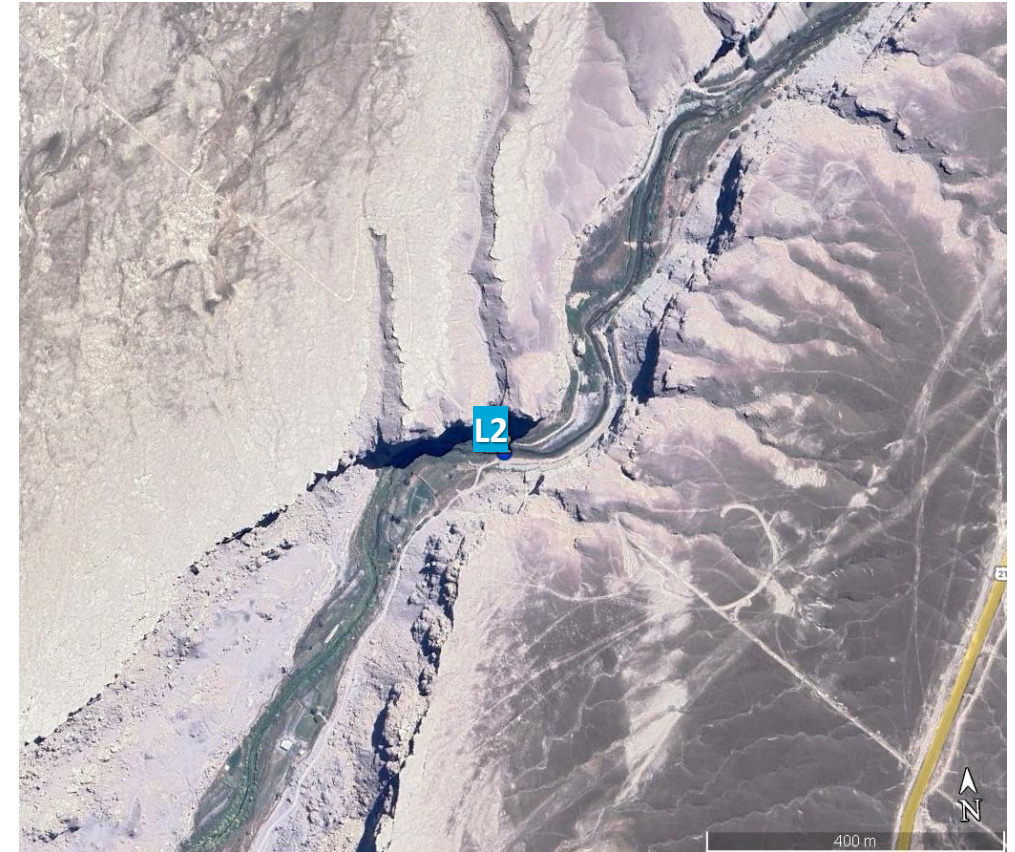
Fuente: Elaboración propia

Río Loa 6

L2

Entrada Sector
Quichira

Fuente: SCMEA



Fuente: Elaboración propia

Río Loa 3



L3

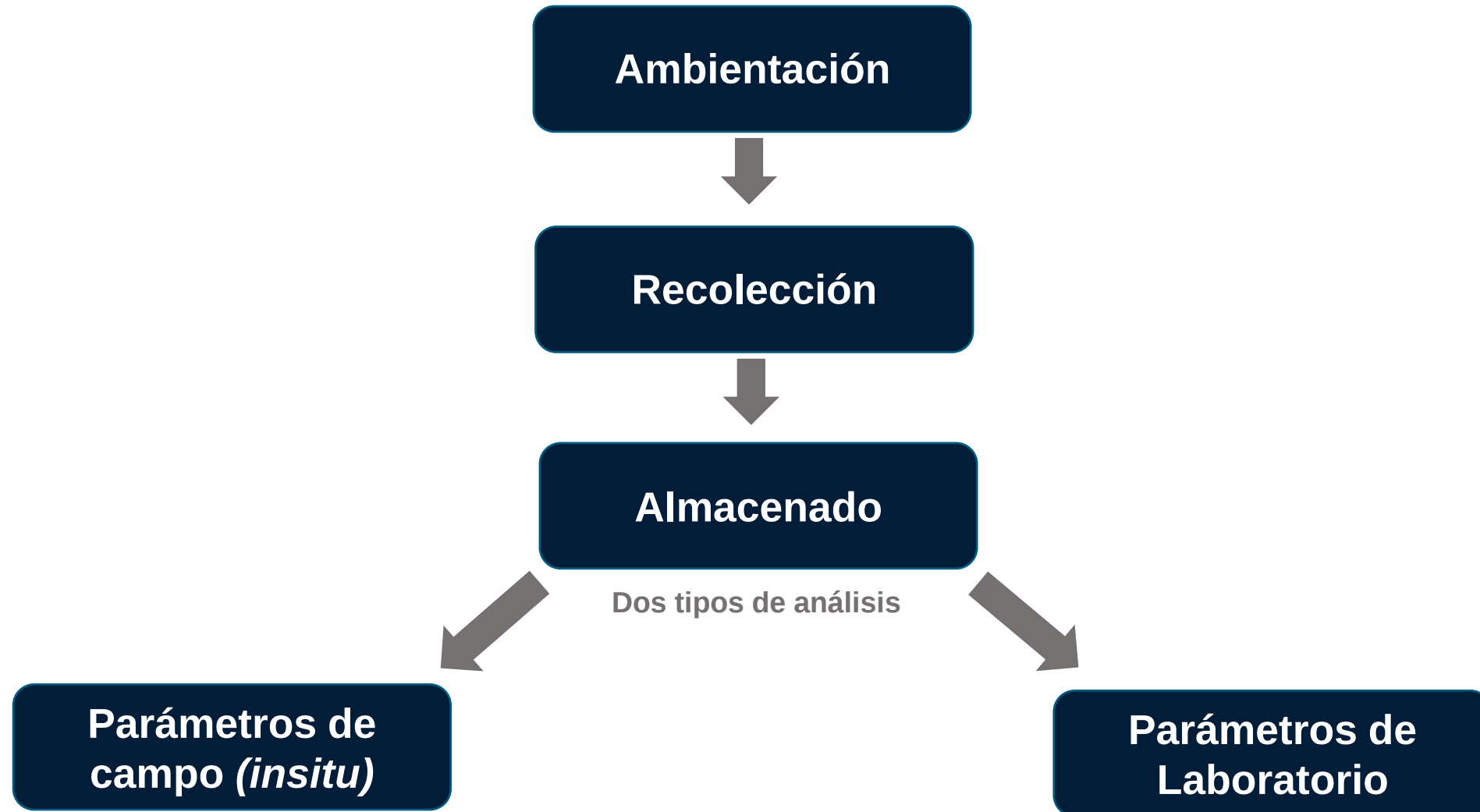
Entrada Camping
Lasana

Fuente: SCMEA



Fuente: Elaboración propia

Metodología de Monitoreo



Metodología de Monitoreo

Medición de Parámetros de Campo

FREEPORT
FOREMOST IN COPPER

Parámetros de
Campo (*insitu*)

Frecuencia Mensual

L1

L2

L3

Conductividad eléctrica (CE)

Sólidos totales disueltos (TDS)

Salinidad

pH

Temperatura (T°)

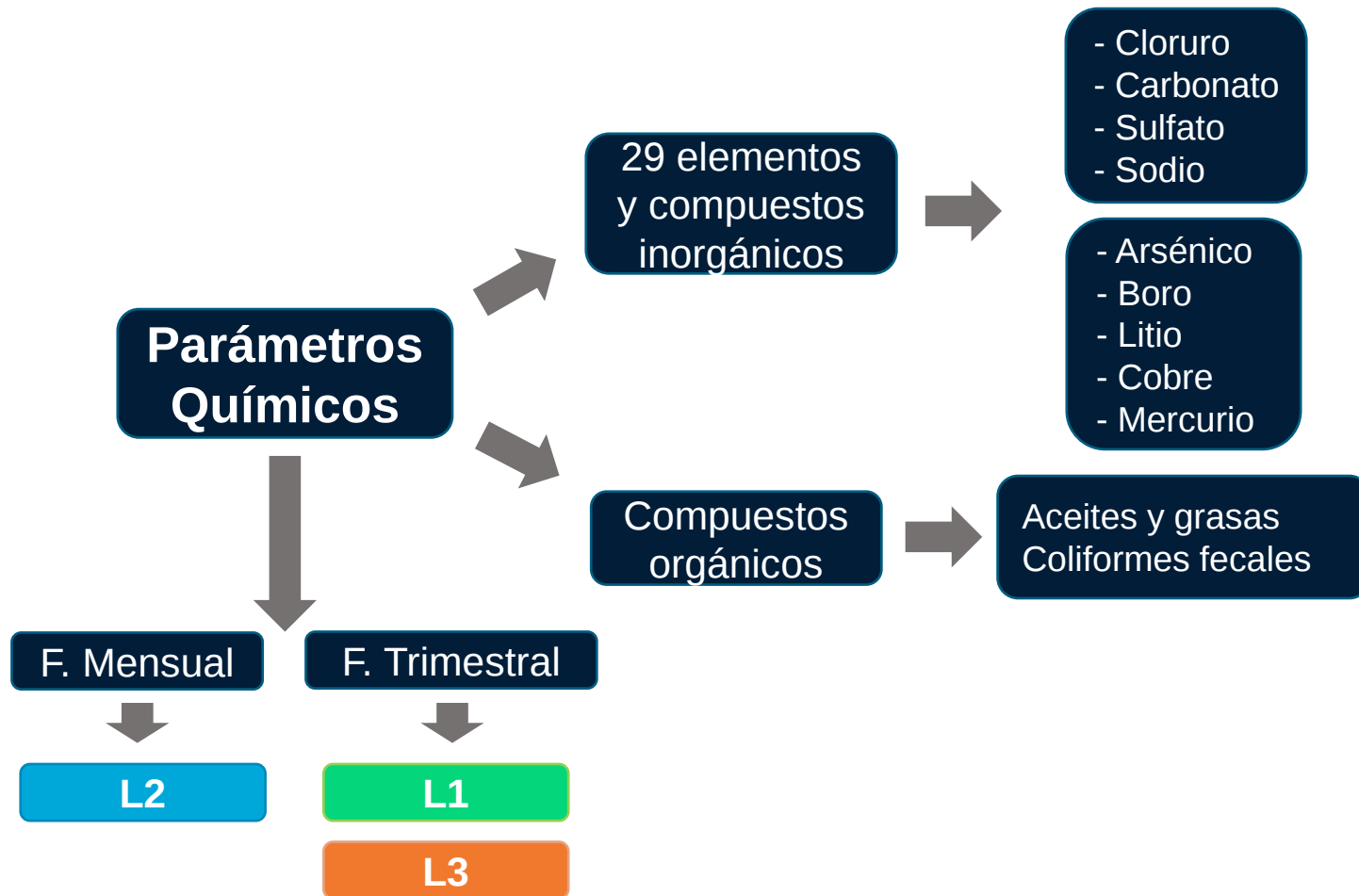
Oxígeno disuelto (OD)



Fuente: SCMEA

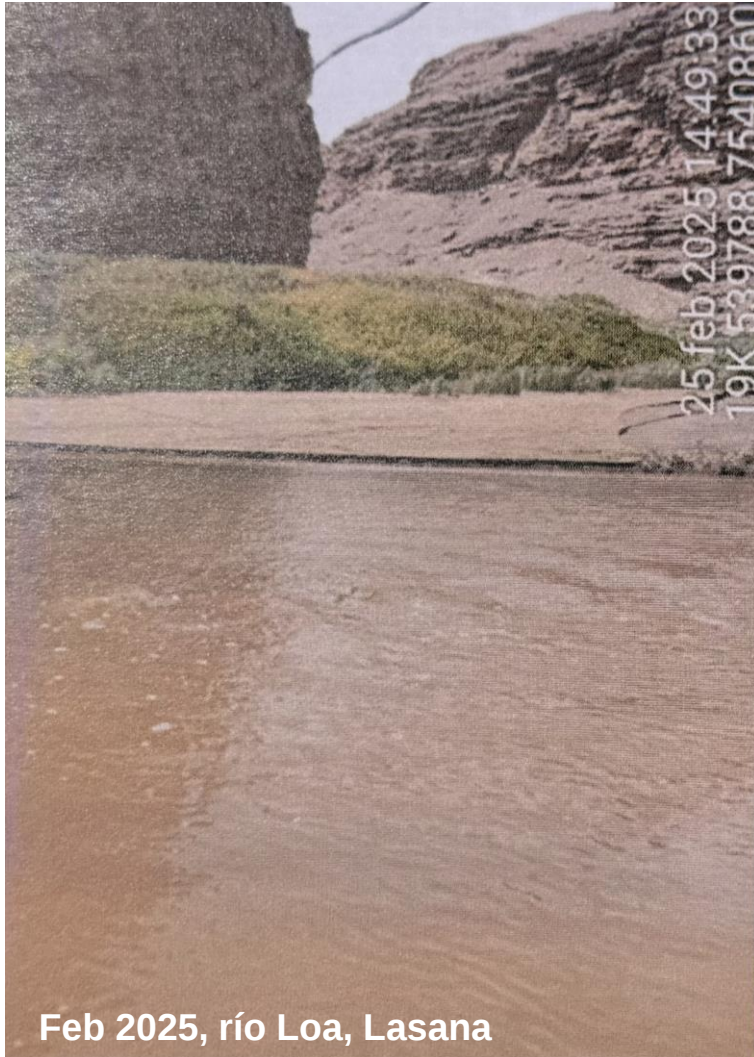
Metodología de Monitoreo

Muestreo de Química de Aguas



Fuente: SCMEA

Resultados de Terreno - Parámetros de Campo



Feb 2025, río Loa, Lasana

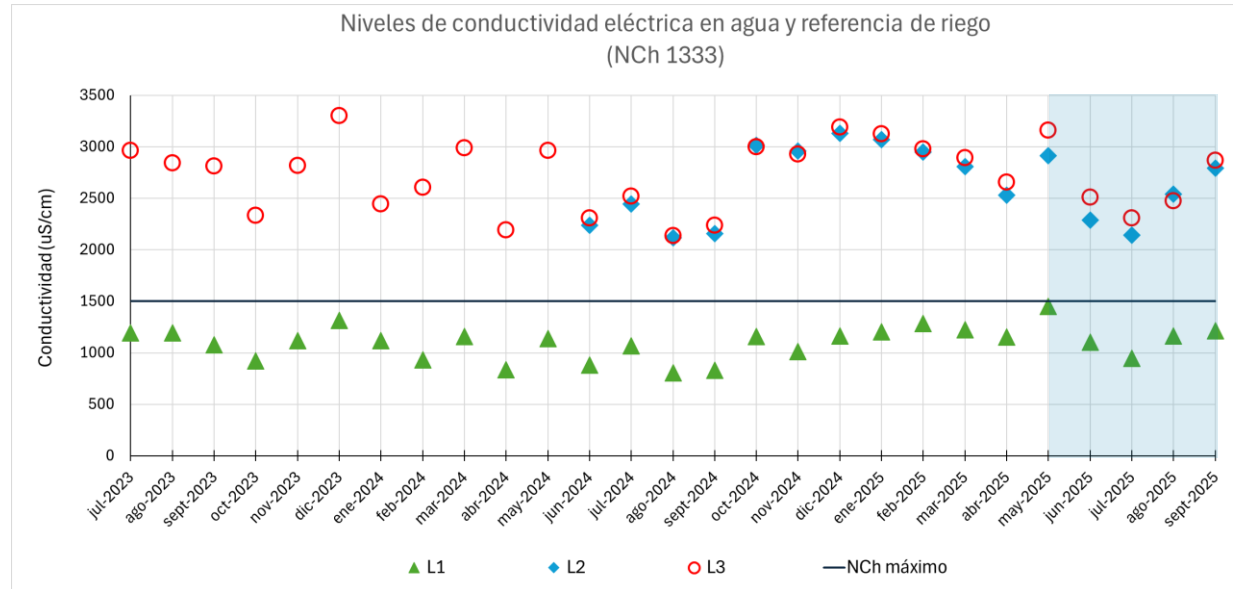
Fuente: SCMEA



Fuente: SCMEA

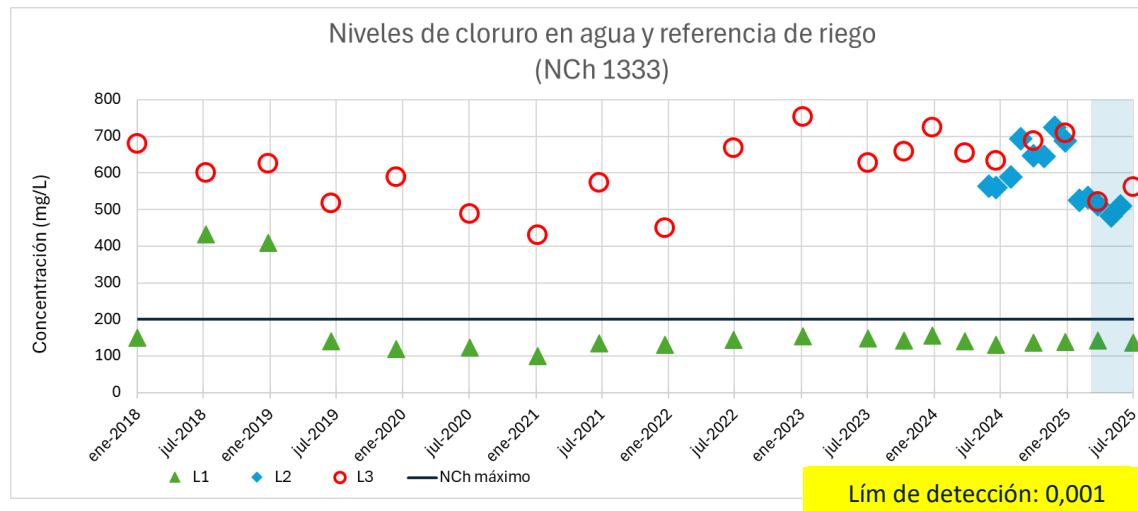
Resultados - Parámetros de Campo

Conductividad Eléctrica



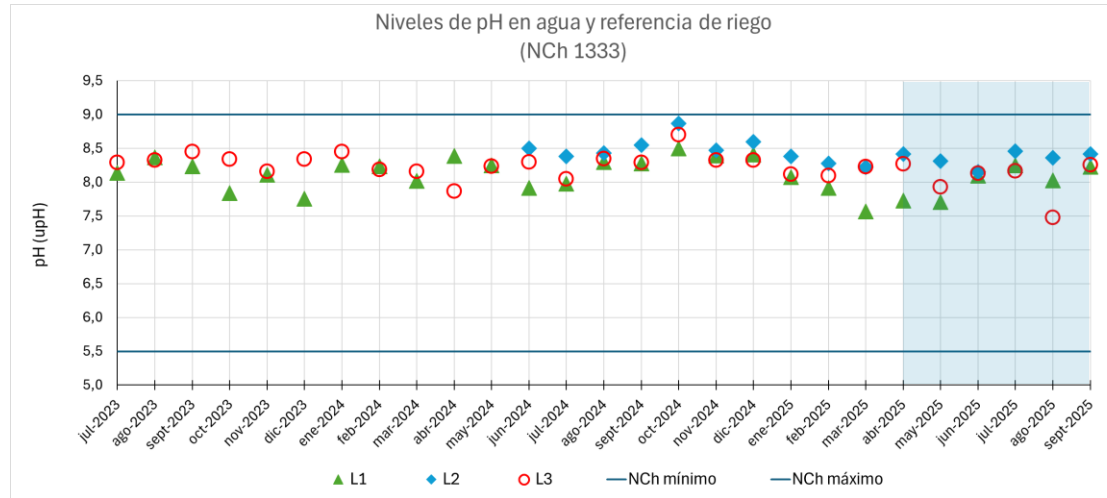
Aumentos en la concentración durante el recorrido del río

L1 menor concentración
L2 mayor concentración y
L3 aún más concentrado



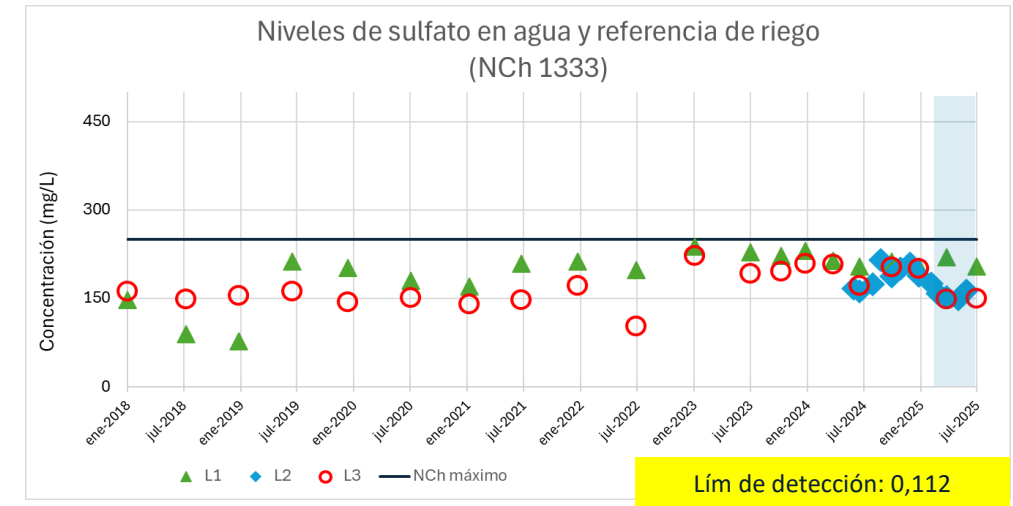
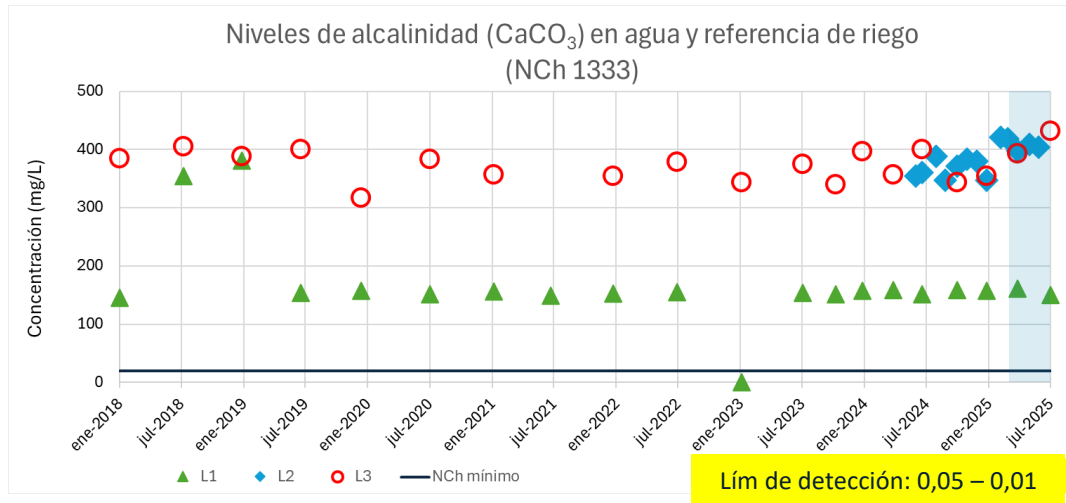
Resultados - Parámetros de Campo

pH



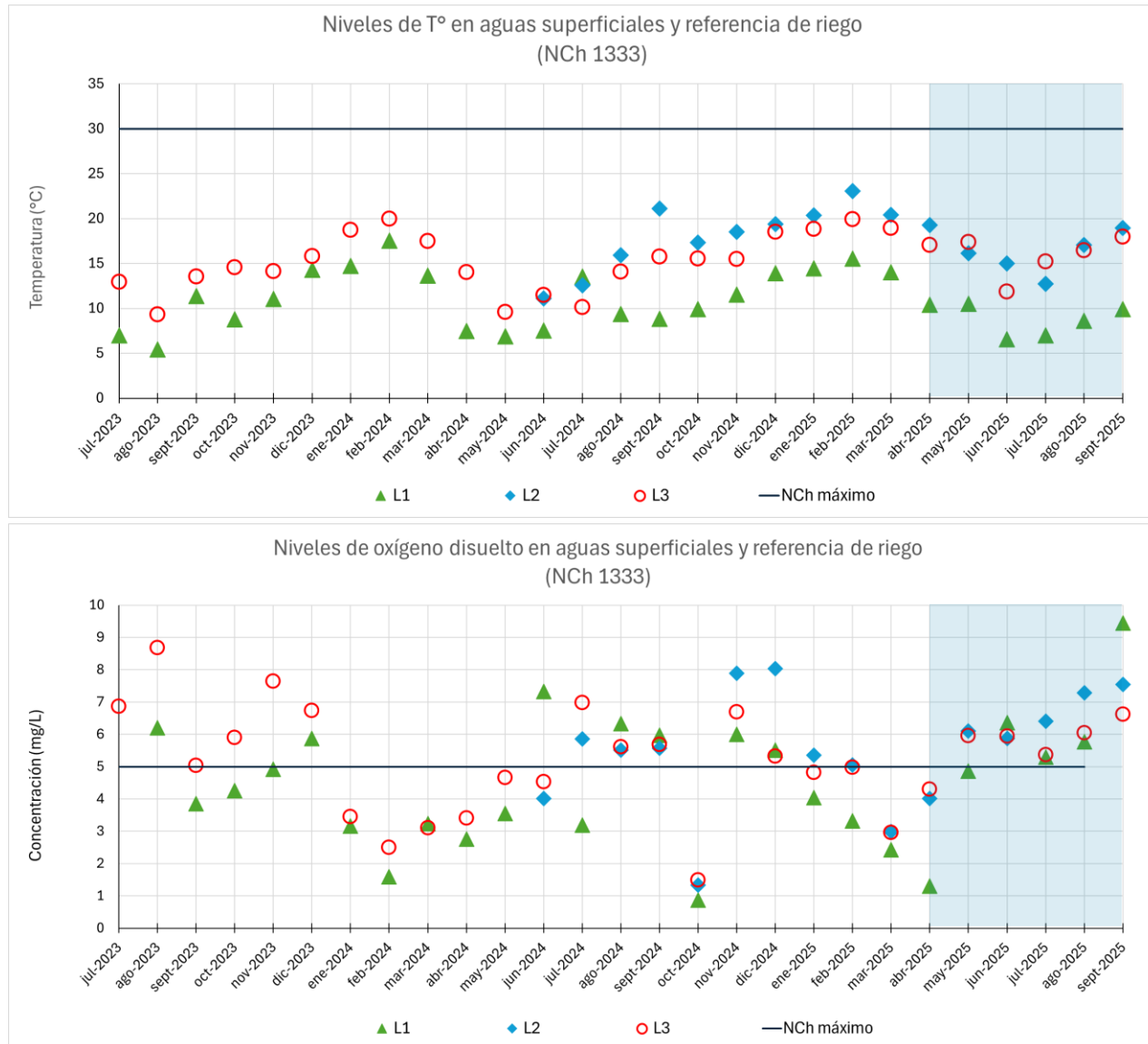
pH dentro de los límites normativos

Compuestos asociados al pH presentan estabilidad similar



Resultados - Parámetros de Campo

Temperatura y Oxígeno Disuelto



Temperaturas registradas responden a ciclo anual estacional.

Variaciones → Hora toma de muestras

Concentración de oxígeno disuelto corresponde inversamente a la temperatura del agua (a menor T° mayor oxígeno disuelto porque disminuye la densidad y retención de gases)

Resultados de Laboratorio - Química



Río Loa 2025, un mes de diferencia



Río Loa, Lasana

Antes de las lluvias (enero 2025).
Fuente: SCMEA



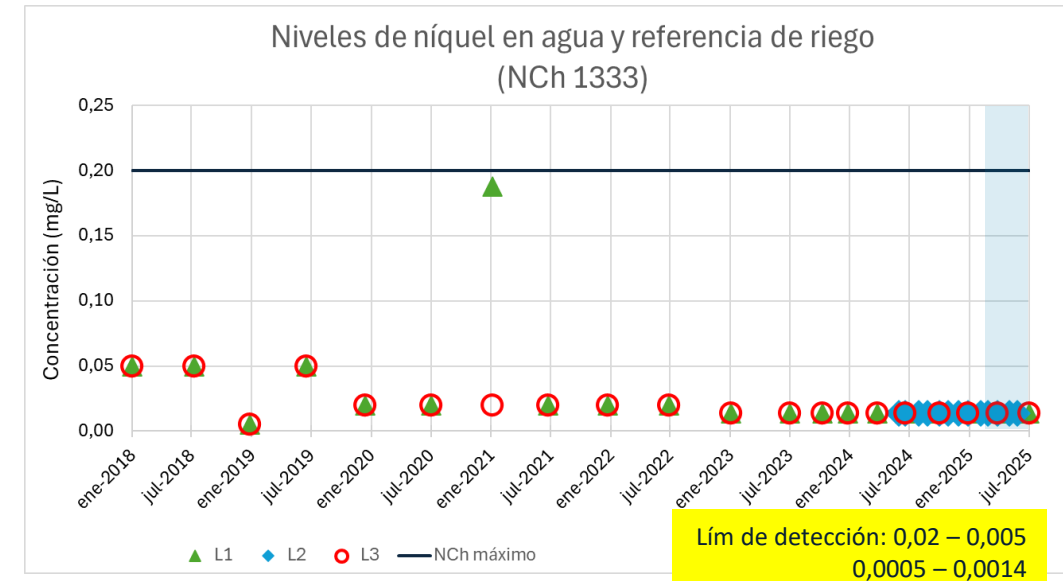
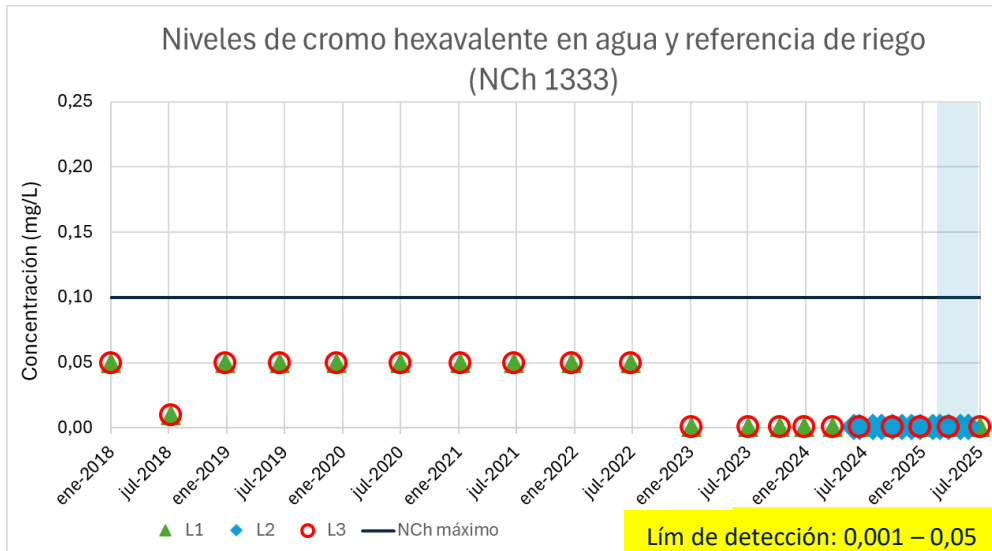
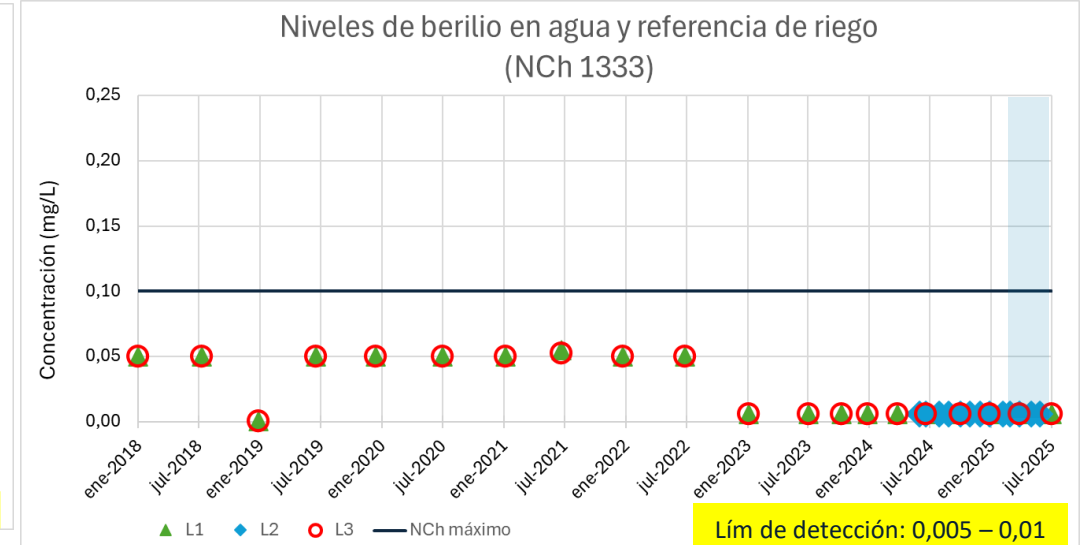
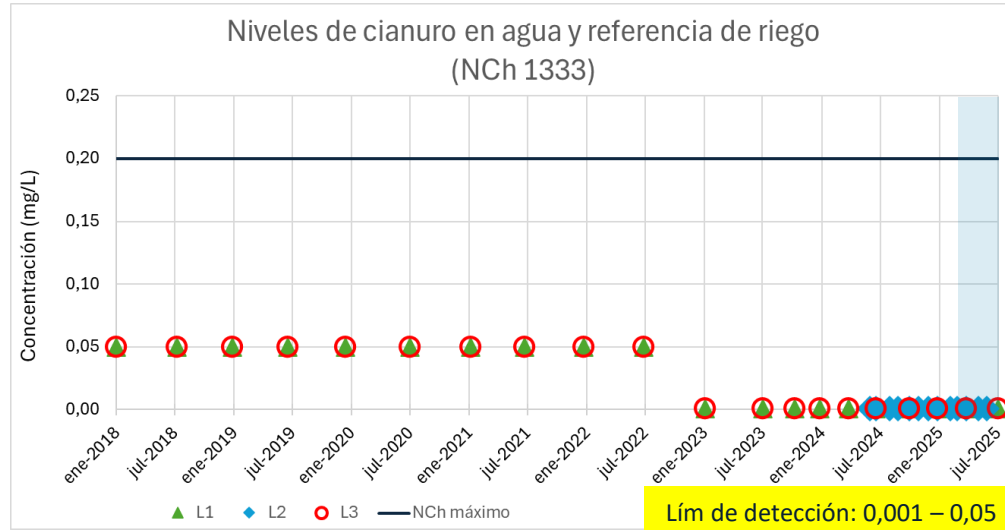
Río Loa, Lasana

Después de las lluvias (febrero del mismo año).
Fuente: SCMEA

Resultados - Química de aguas

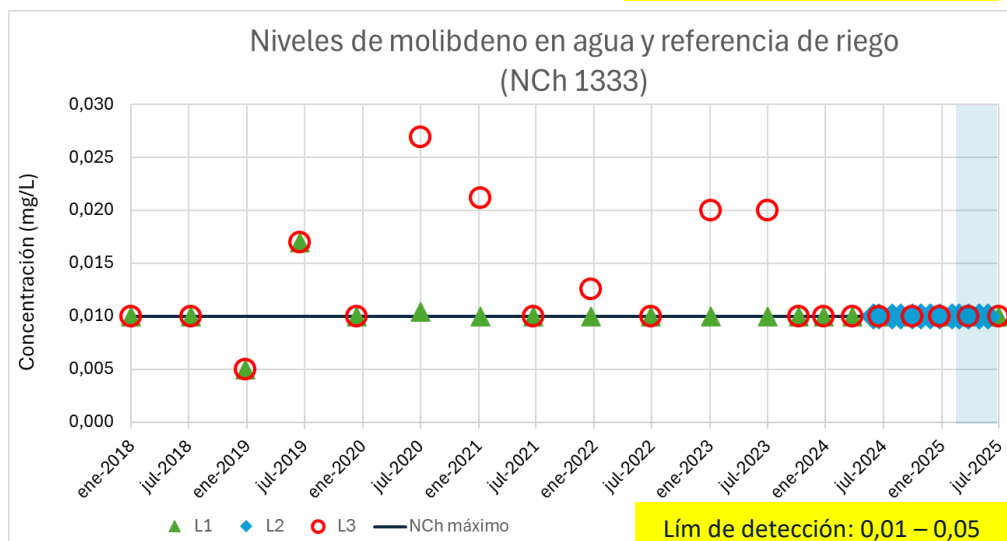
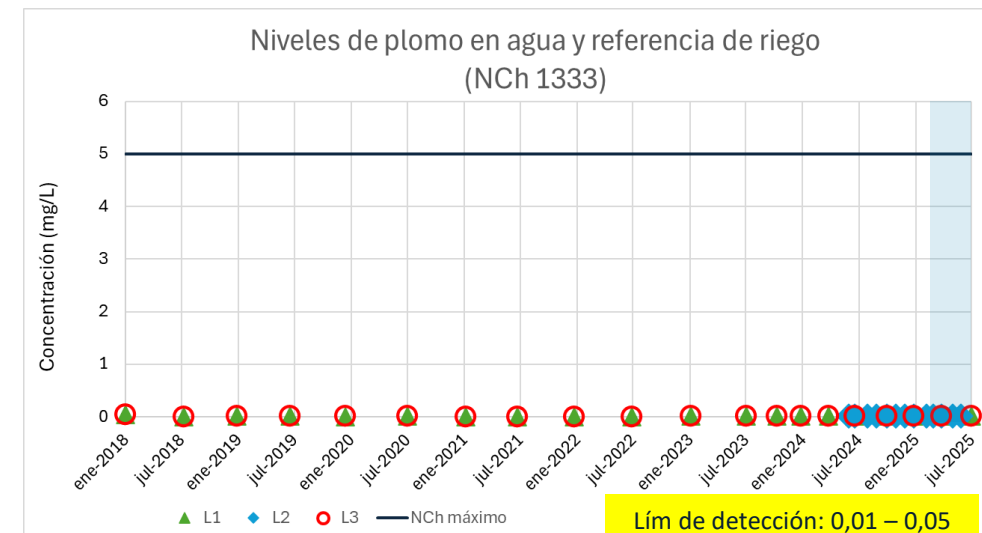
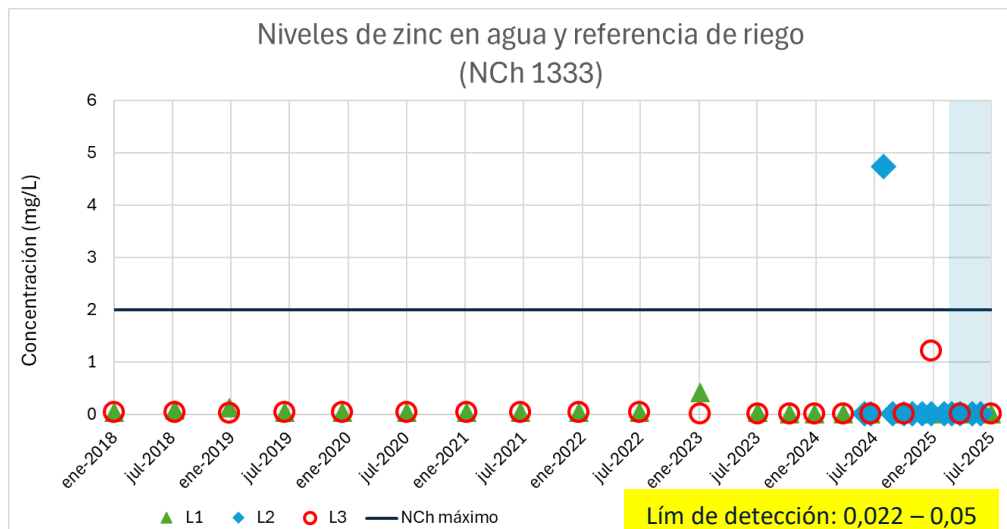
Bajo límite de detección

Límite detectable de cada elemento en laboratorio



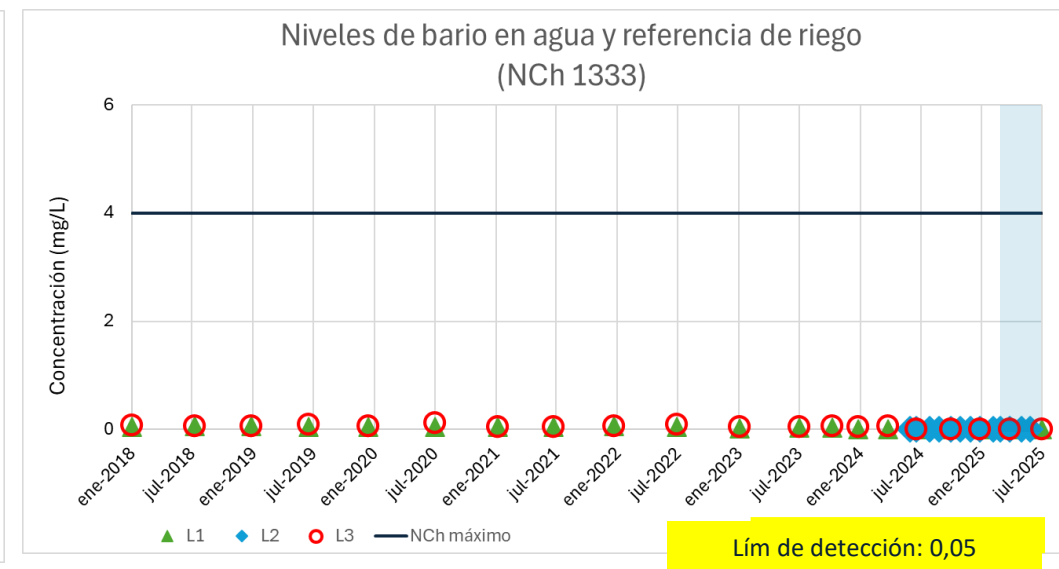
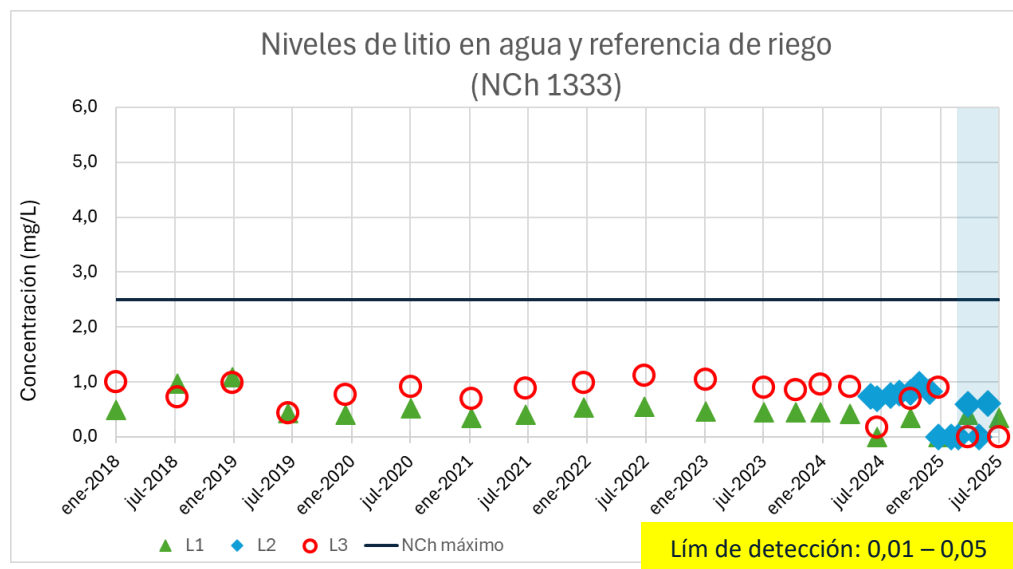
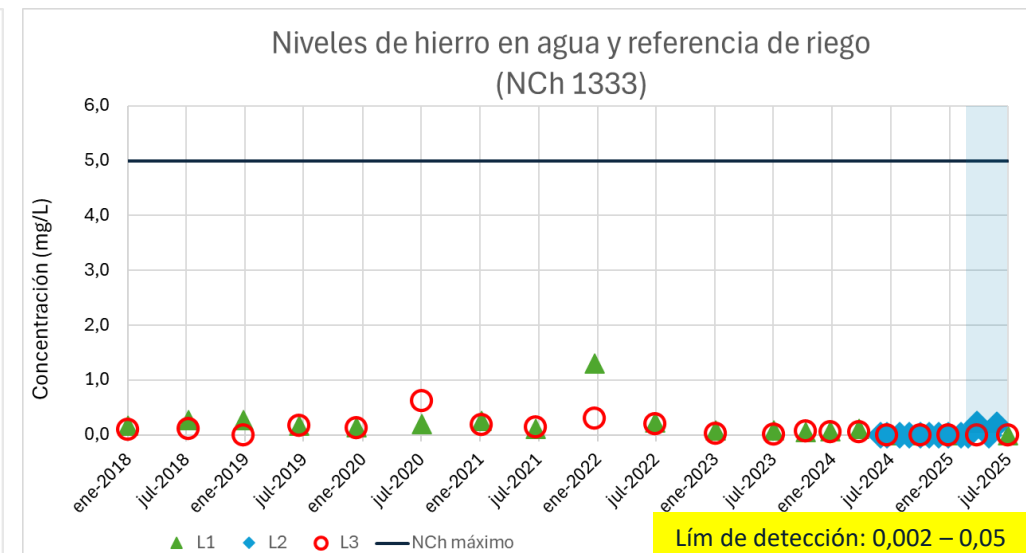
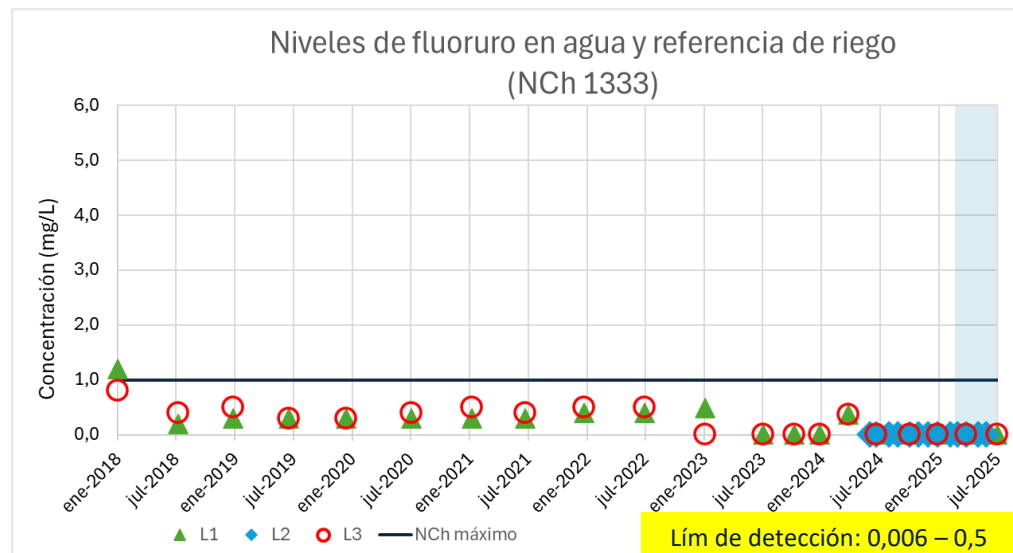
Resultados - Química de aguas

Bajo límite de detección



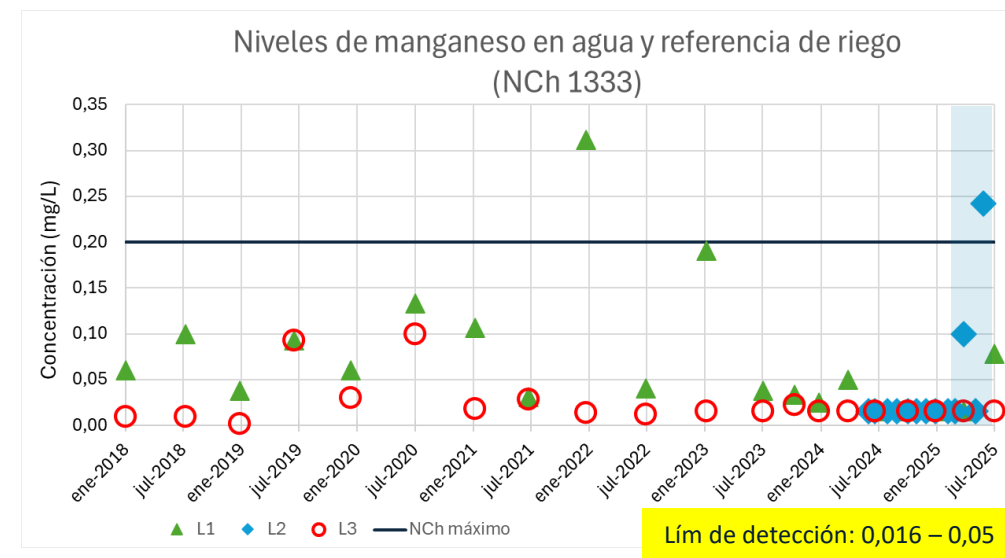
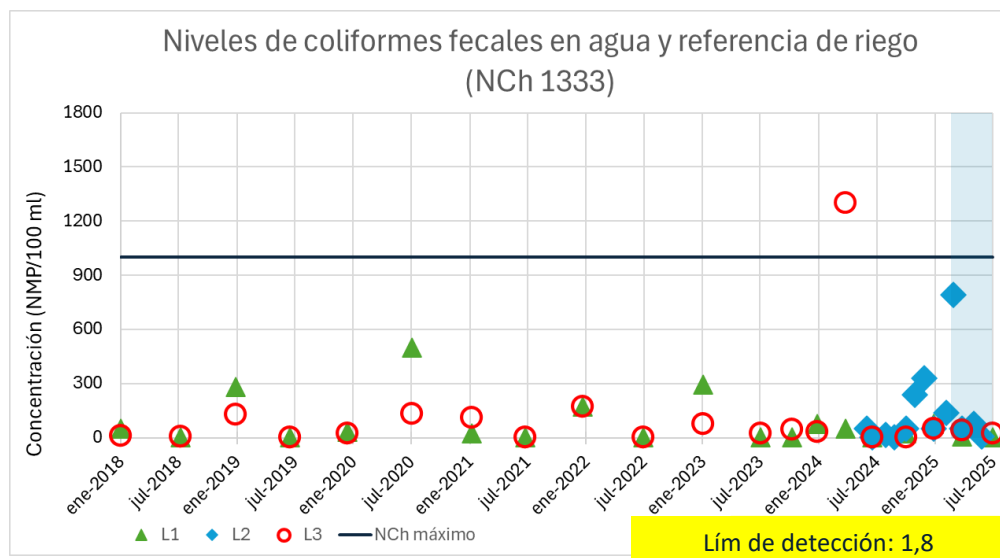
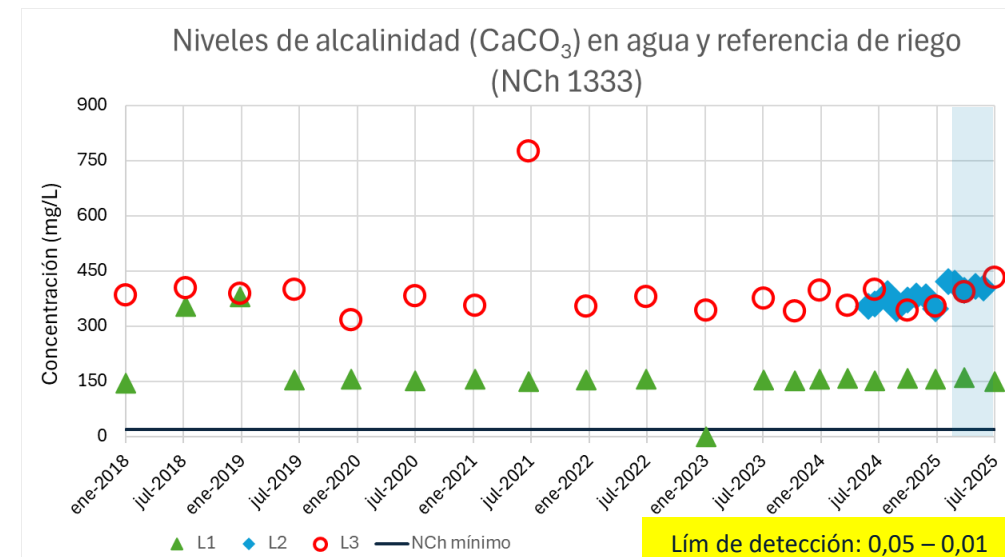
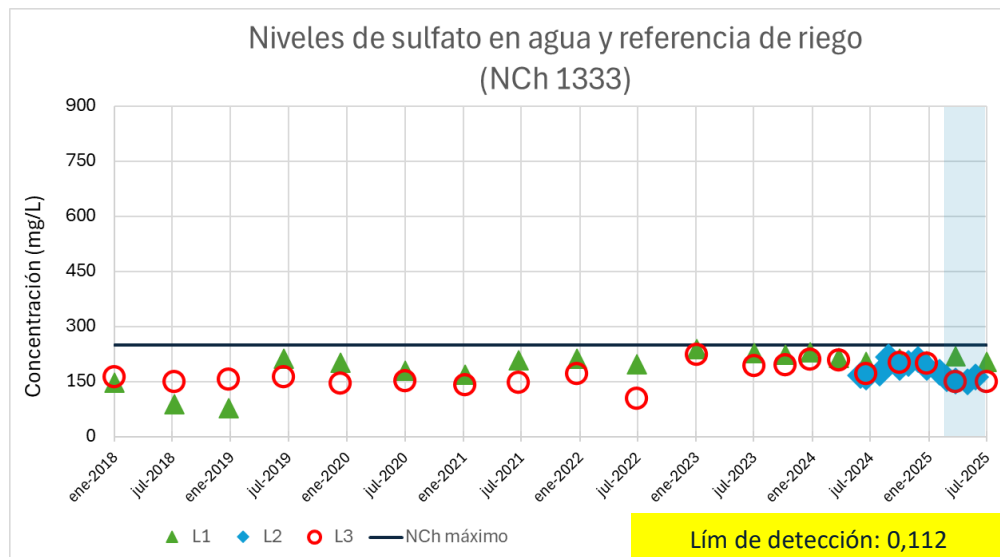
Resultados - Química de aguas

Bajo norma de riego



Resultados - Química de aguas

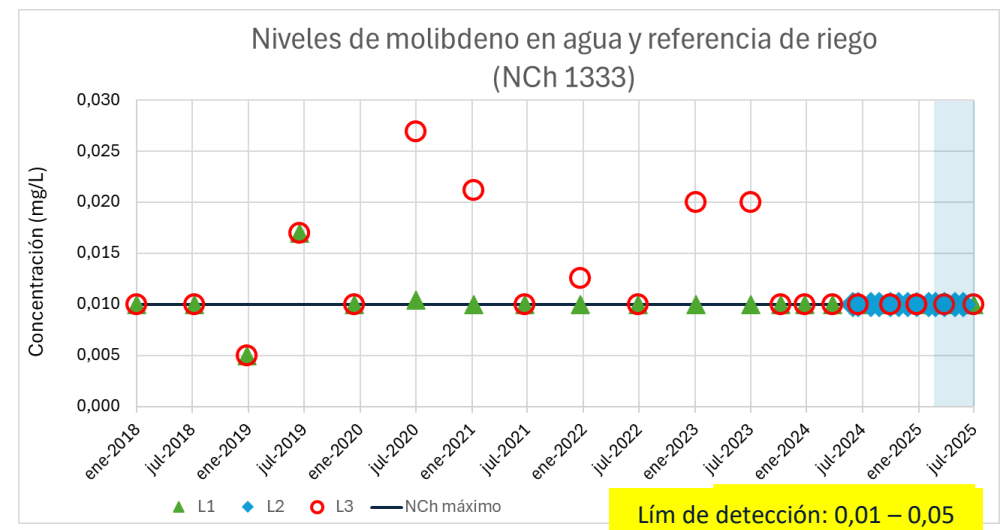
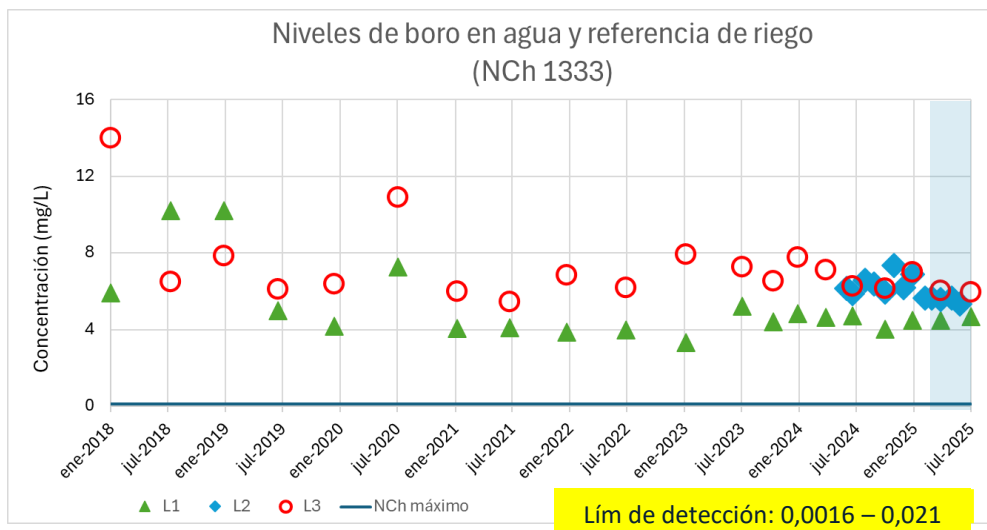
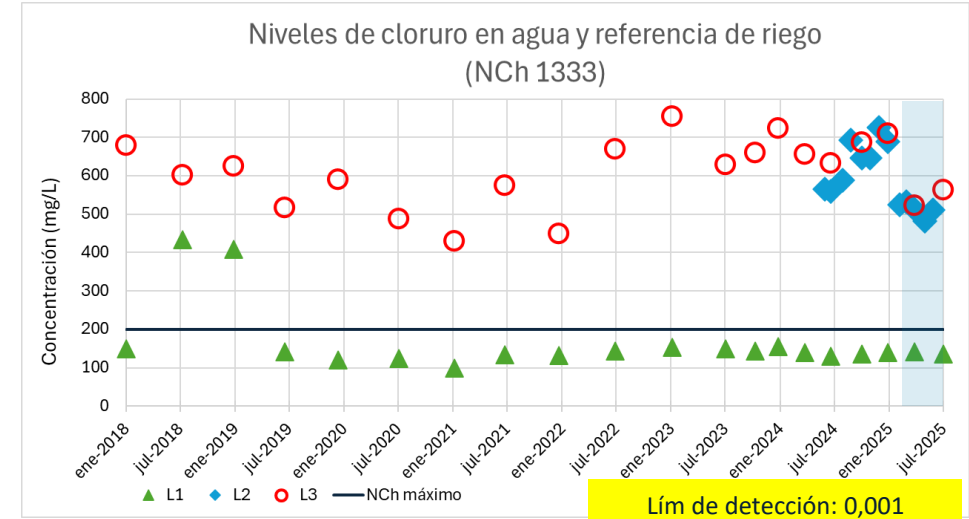
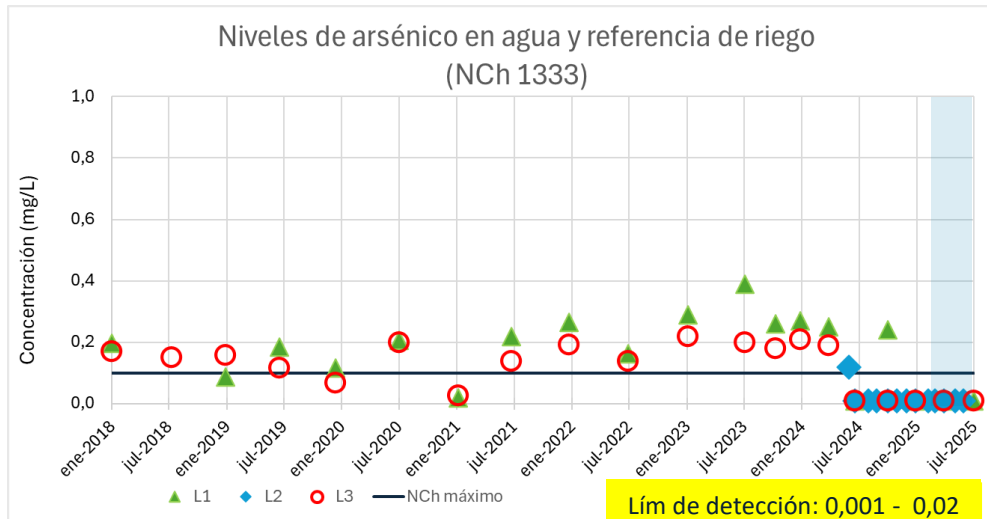
Bajo norma de riego



Resultados - Química de aguas

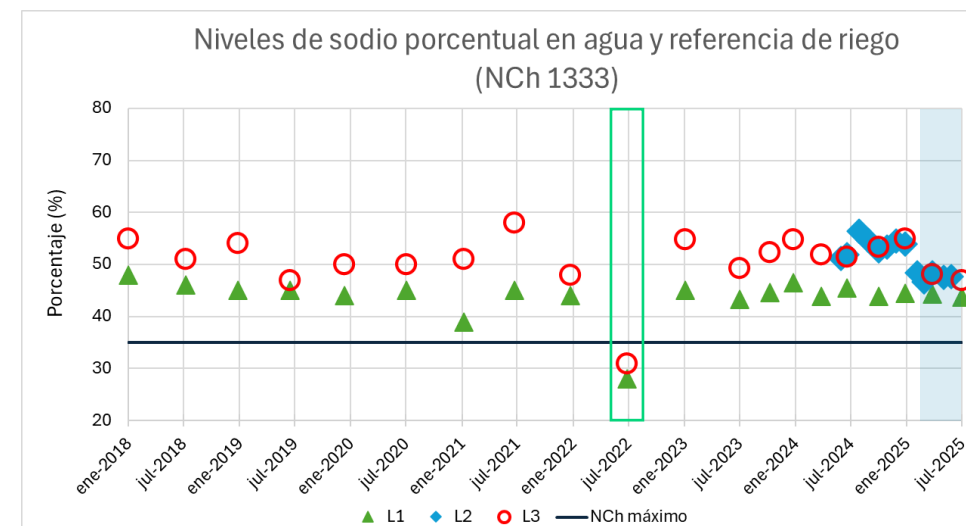
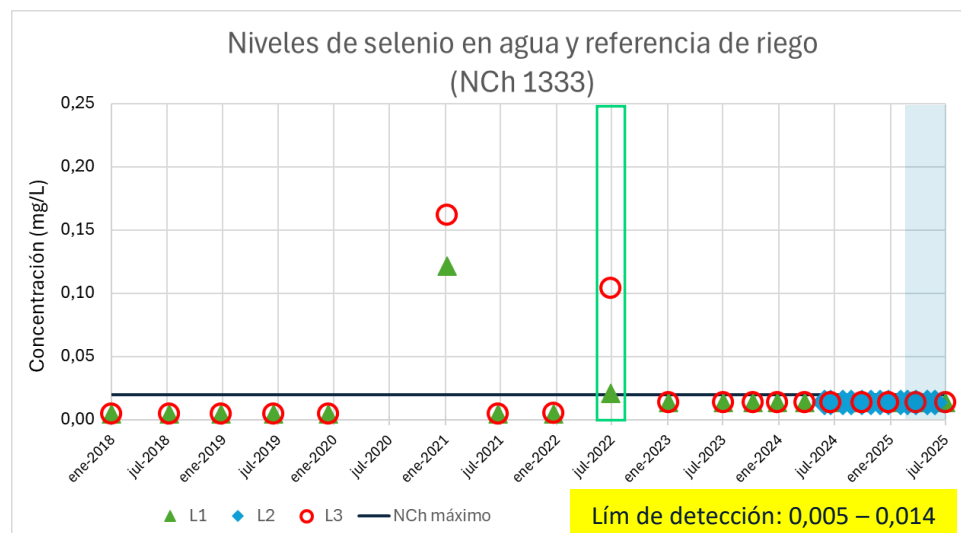
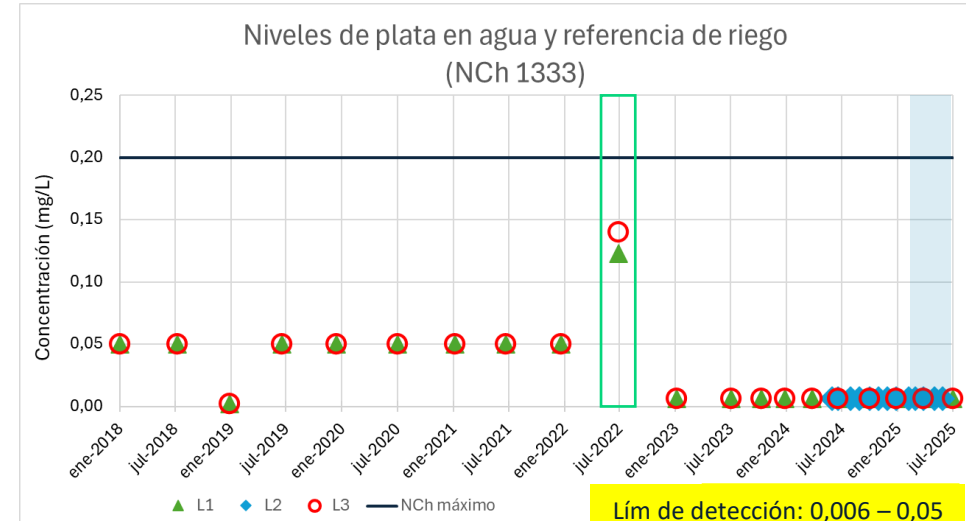
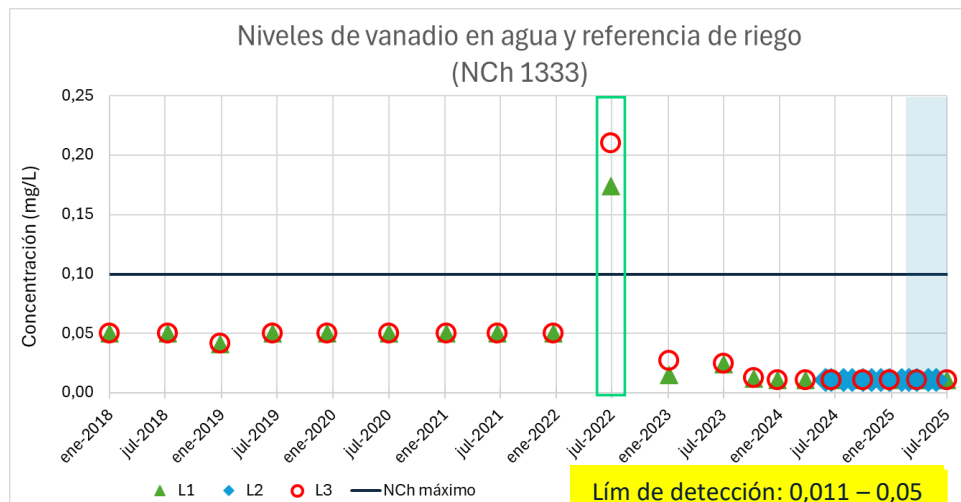
Sobre norma de riego

FREEPORT
FOREMOST IN COPPER



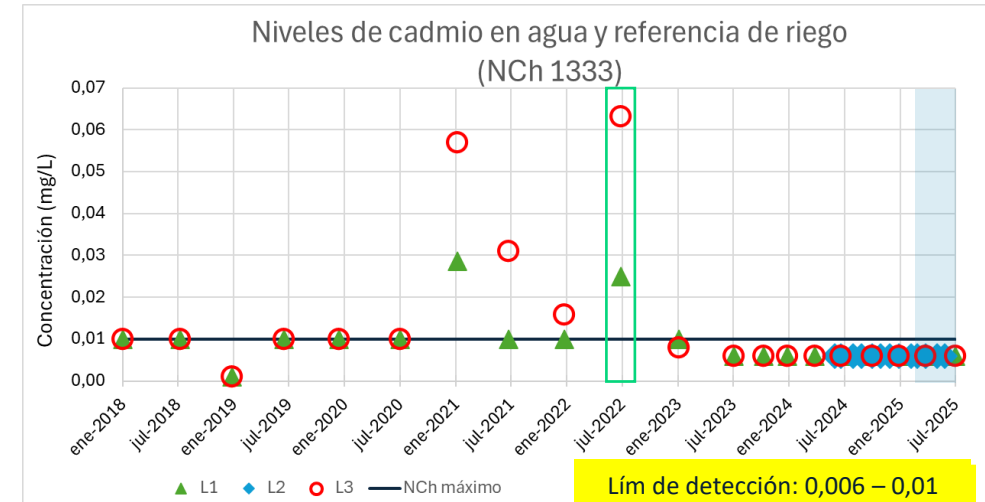
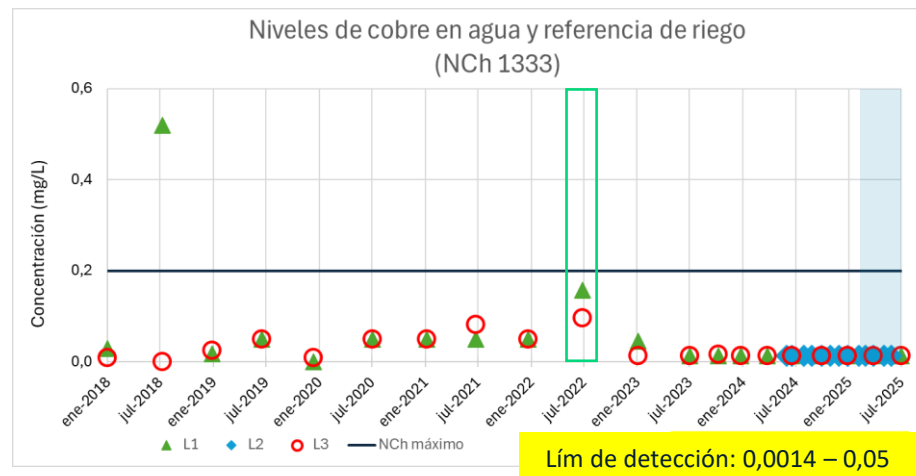
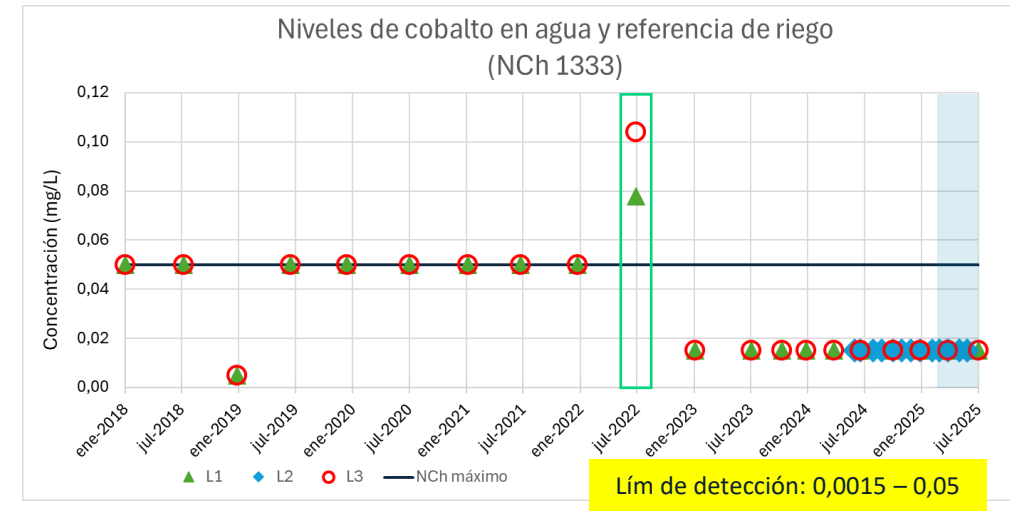
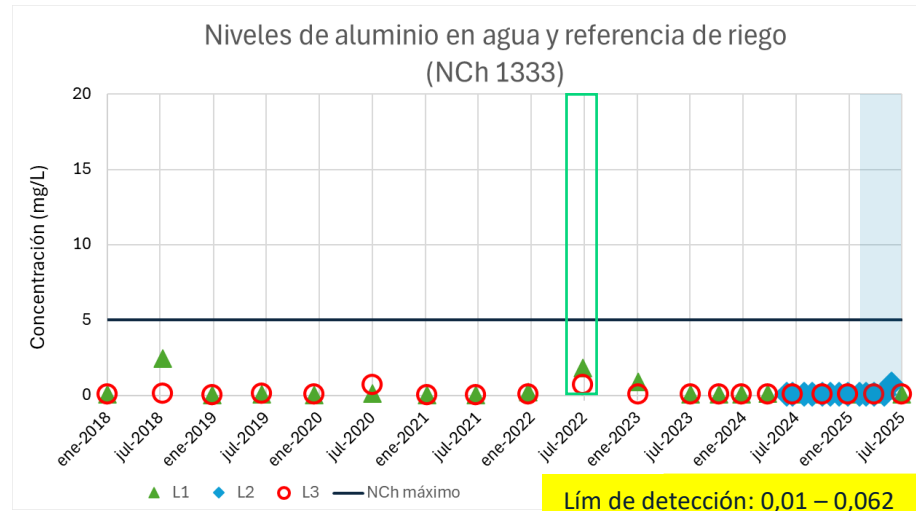
Resultados - Química de aguas

Caso puntual en Julio 2022



Resultados - Química de aguas

Caso puntual en Julio 2022



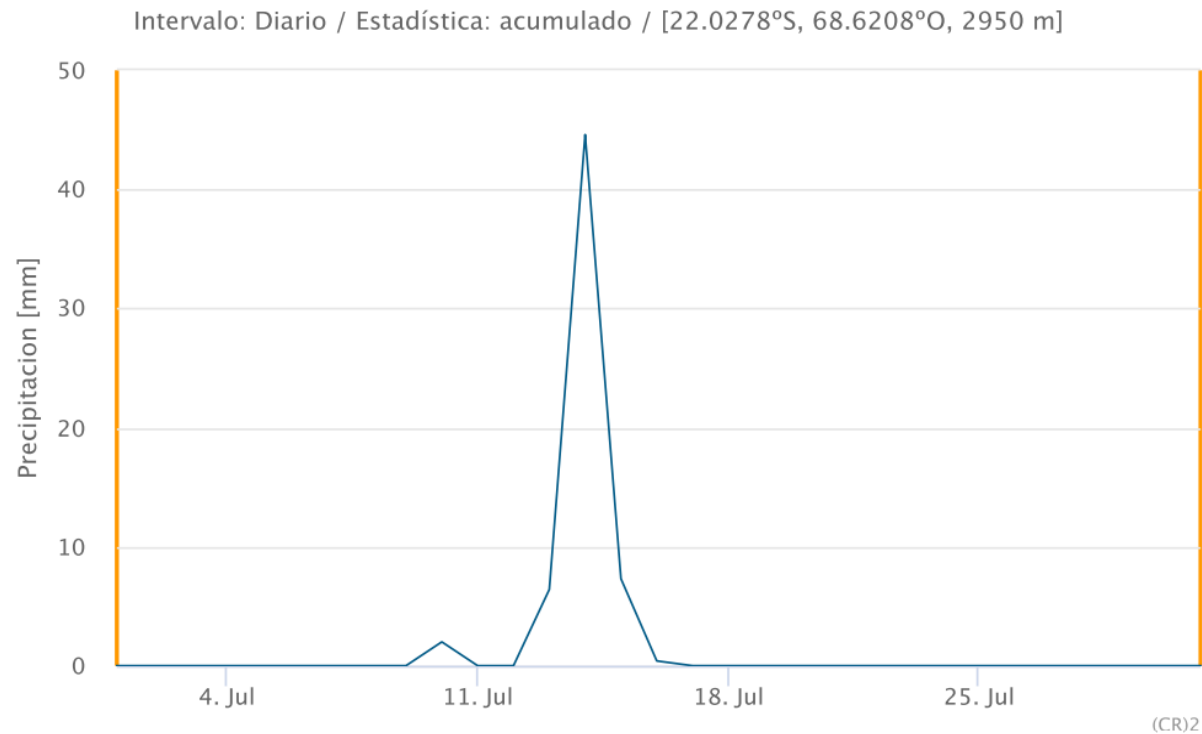
Resultados - Química de aguas

Caso puntual en Julio 2022

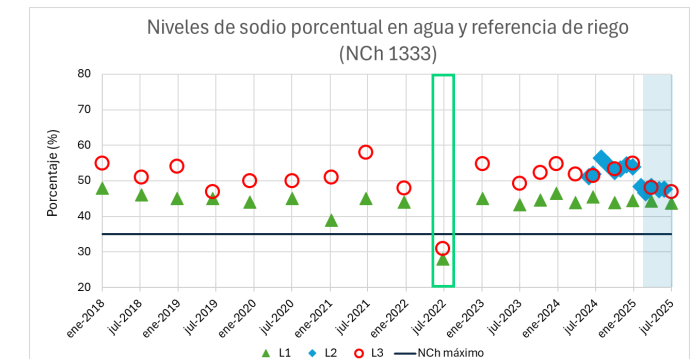
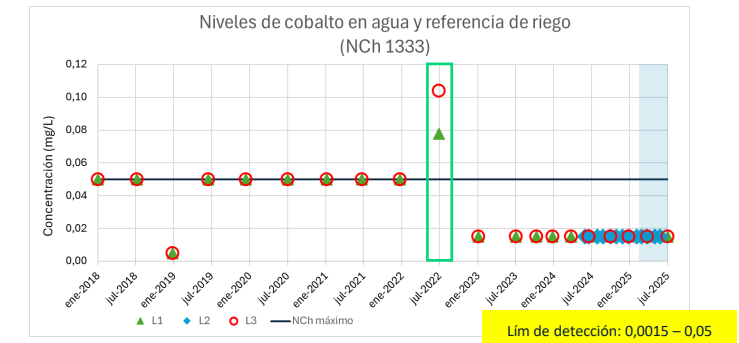
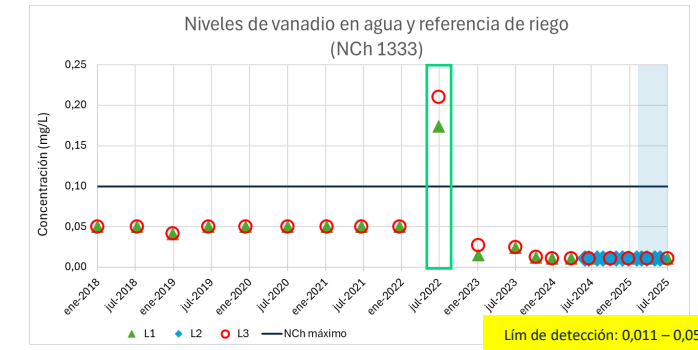
FREEPORT
FOREMOST IN COPPER



Precipitación en el río Loa en salida Embalse Conchi (DGA, 2022)



Fuente: Explorador climático CR2, DGA.





Conclusiones

- El río Loa incorpora diferentes elementos químicos a lo largo de su recorrido de manera natural dado que las condiciones geológicas son determinantes en la composición química del agua de río Loa (elementos sobre la norma).
- Diversos elementos químicos tienden a ser relativamente estables en el tiempo, con variaciones asociadas a eventos meteorológicos.
- Existen varios elementos químicos bajo el límite de detección.
- Importancia del monitoreo del río Loa para observar su comportamiento.
- Importancia contacto con la comunidad de Lasana para presentar estos resultados y trabajar en conjunto.

POWERING PROGRESS

Muchas gracias!



Filial de
 FREEPORT-McMoRAN