



INSIDE 

**MONITOREO AMBIENTAL PARTICIPATIVO
AIRE, RUIDO, SUELOS, AGUA SUPERFICIAL, AGUA
SUBTERRÁNEA Y BIOLOGÍA**

CAMPAÑAS DE MONITOREO ÉPOCA HÚMEDA Y SECA- 2021

Preparado para:
COMPAÑIA MINERA ZAFRANAL S.A.C.

Enero, 2022

1. Objetivos
2. Contexto
3. Monitoreo de la calidad ambiental
 - 3.1 Calidad de agua superficial
 - 3.2 Afloramientos
 - 3.3 Calidad de agua subterránea
 - 3.4 Calidad de aire
 - 3.5 Ruido
 - 3.6 Calidad de suelos
4. Monitoreo biológico
 - 4.1 Flora
 - 4.2 Aves
 - 4.3 Mastofauna terrestre
 - 4.4 Mastofauna voladora
 - 4.5 Anfibios y reptiles
 - 4.6 Artropofauna
 - 4.7 Vida acuática

¿Por qué se realiza el monitoreo ambiental participativo?



- Desde febrero del 2018, no se han realizado actividades de exploración.
- No se han desarrollado actividades de explotación aún; el EIA-d se encuentra en evaluación por la Autoridad.
- Los resultados del monitoreo reflejan, entonces, condiciones naturales históricas o potencialmente efectos de otras actividades humanas en la zona.





3. MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL

3.1 CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

Estaciones de monitoreo de agua superficial



¿Con qué estándares se comparan?

El último ECA vigente,
D.S. N° 004-2017-MINAM,
“Aprueban Estándares de
Calidad Ambiental (ECA)
para Agua y establecen
Disposiciones
Complementarias”



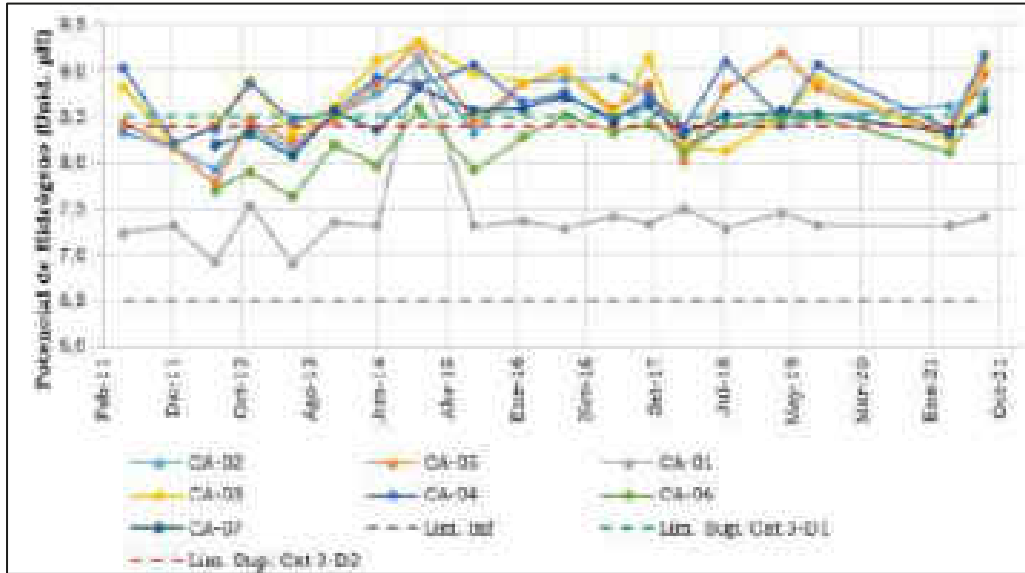
Fuente: Instituto de la Calidad Ambiental Perú



Resultados en agua superficial

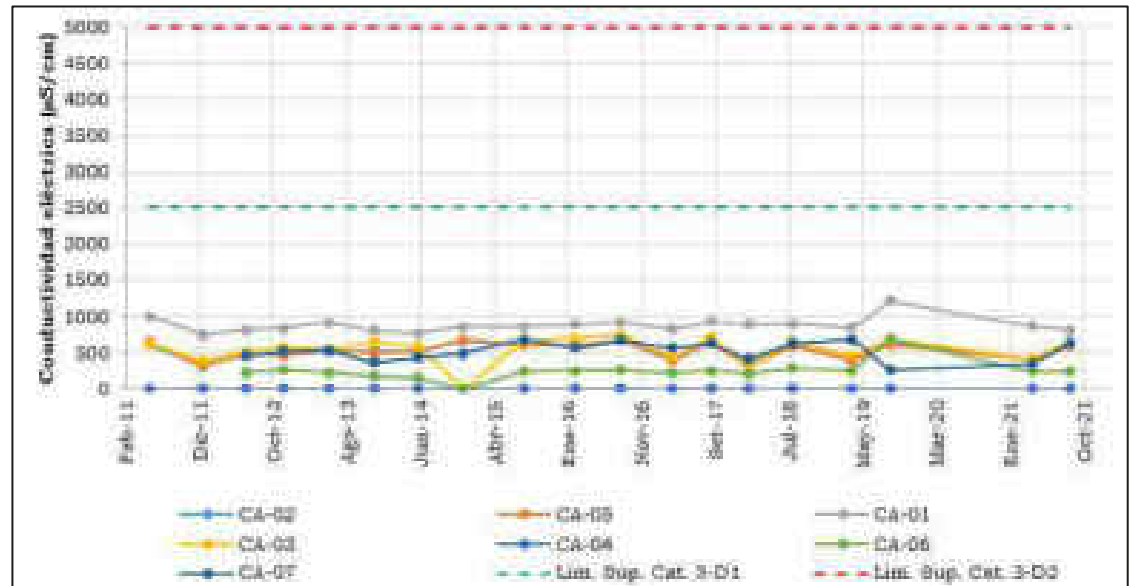


3.1 CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL



pH

Conductividad eléctrica



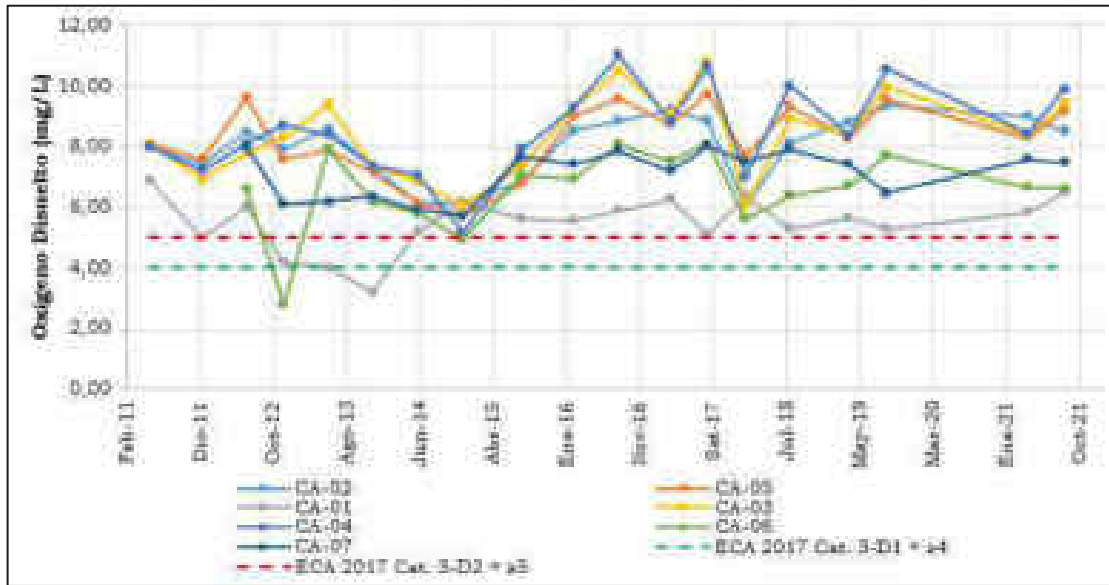
Conductividad Eléctrica

Se mide *in situ* con un equipo multiparámetro.



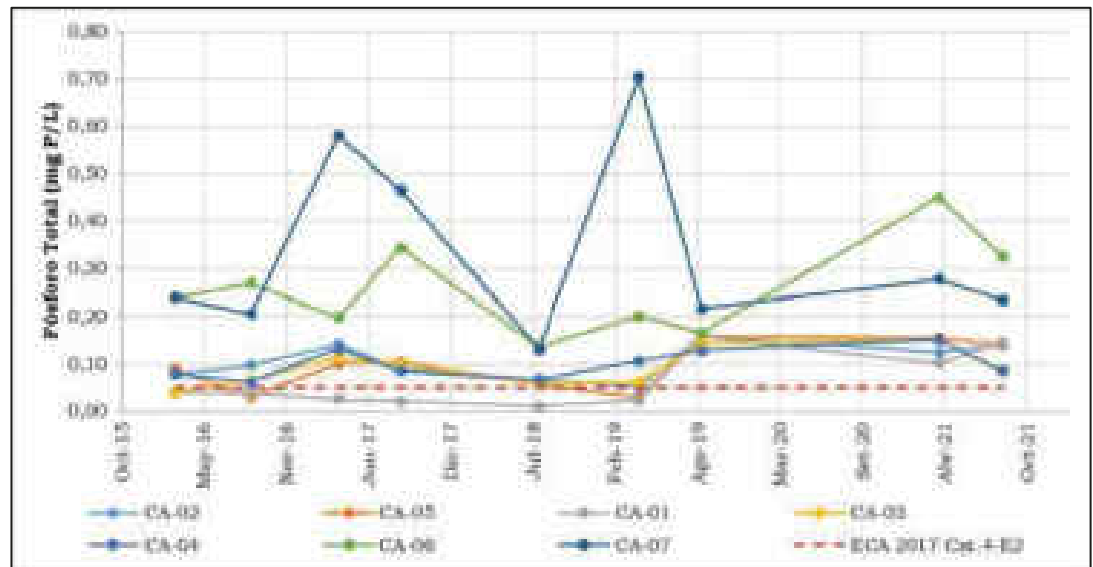
- Se expresa como la capacidad del agua de transportar una corriente eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$).
- Depende de la cantidad de sales en el agua, y nos da una idea de la cantidad de sólidos disueltos.

3.1 CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL



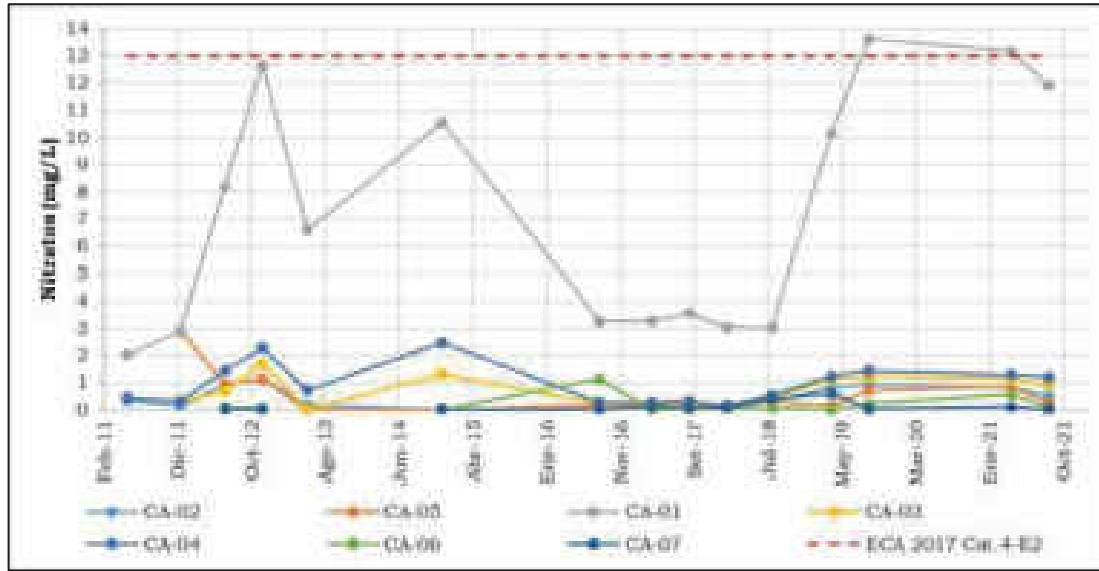
Oxígeno Disuelto

Fósforo Total

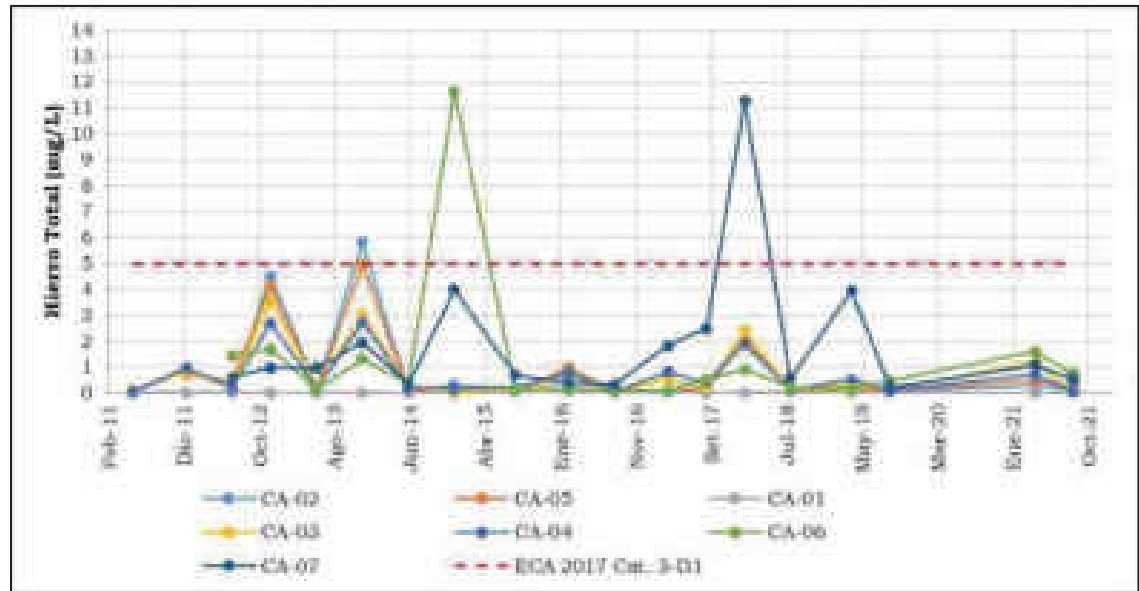


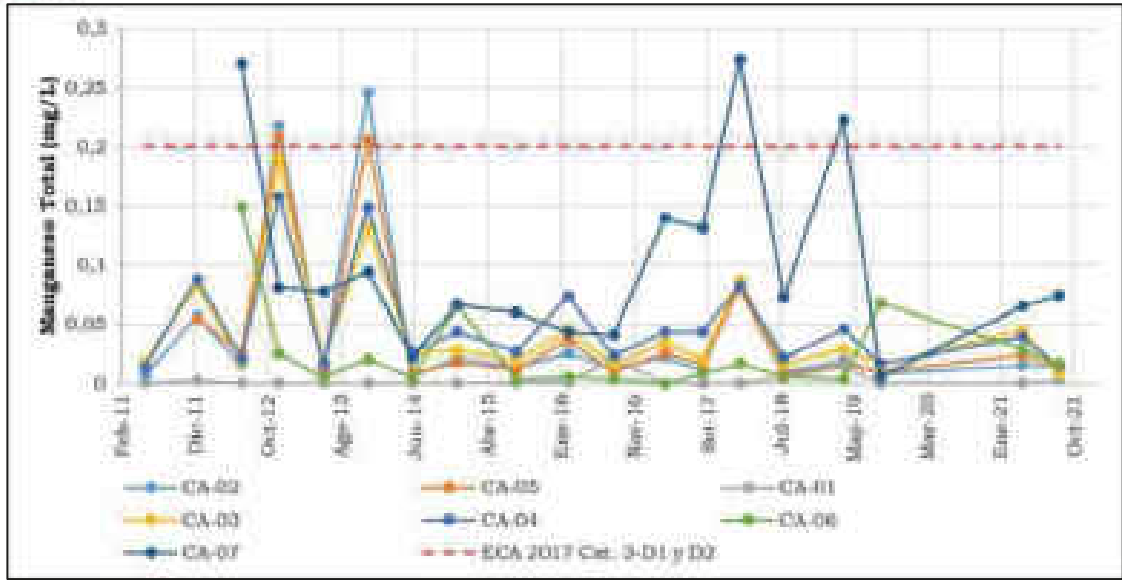
3.1 CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

Nitratos



Hierro total





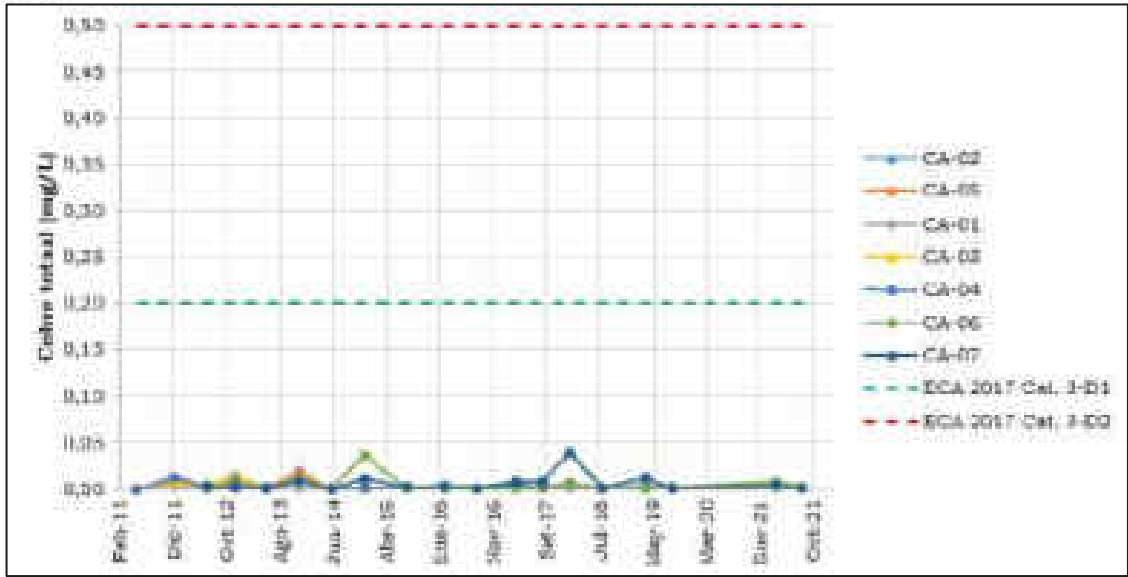
Manganeso Total

Sulfatos



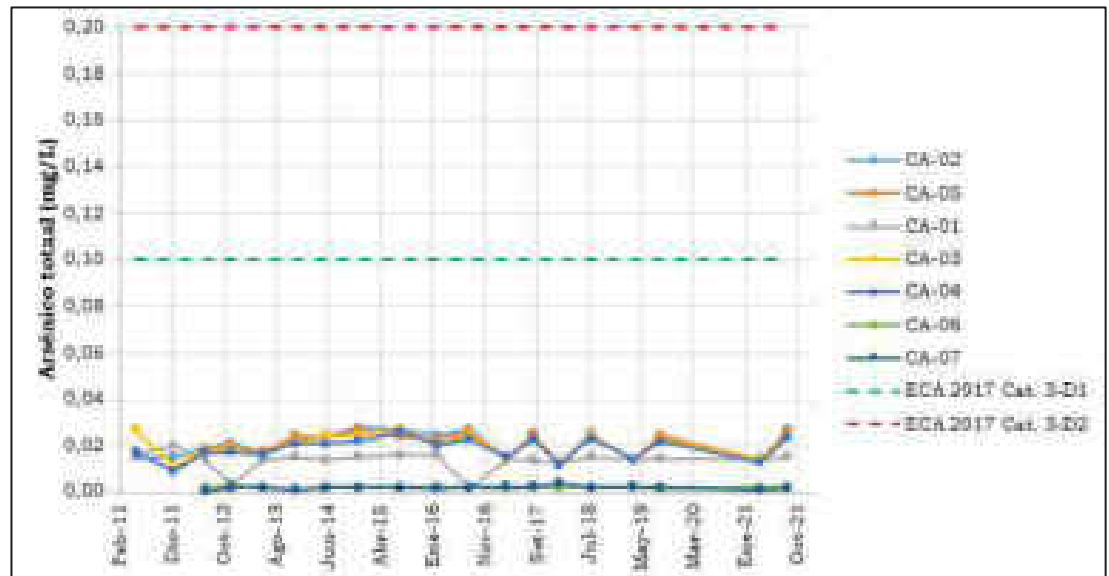


Zafranal

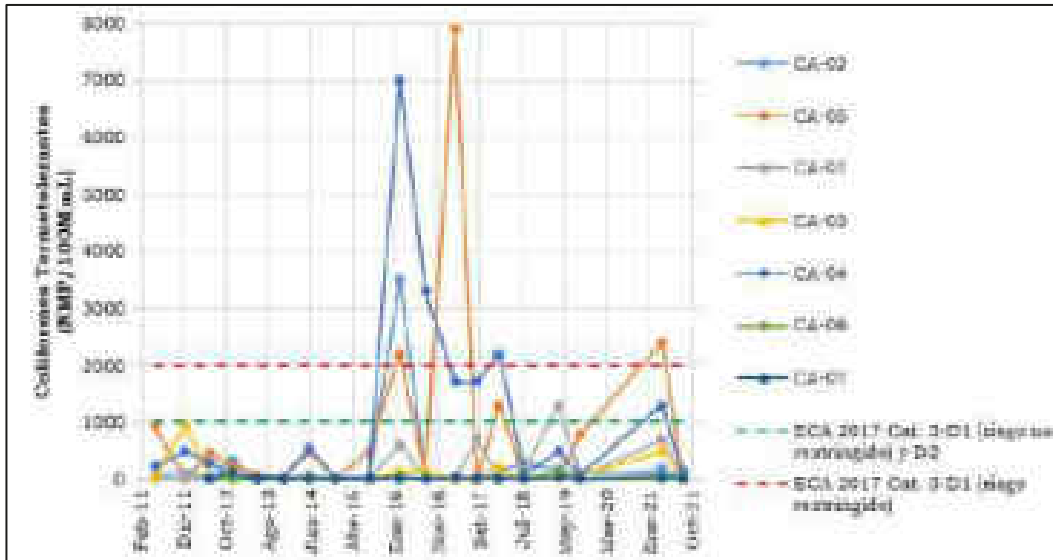


Cobre

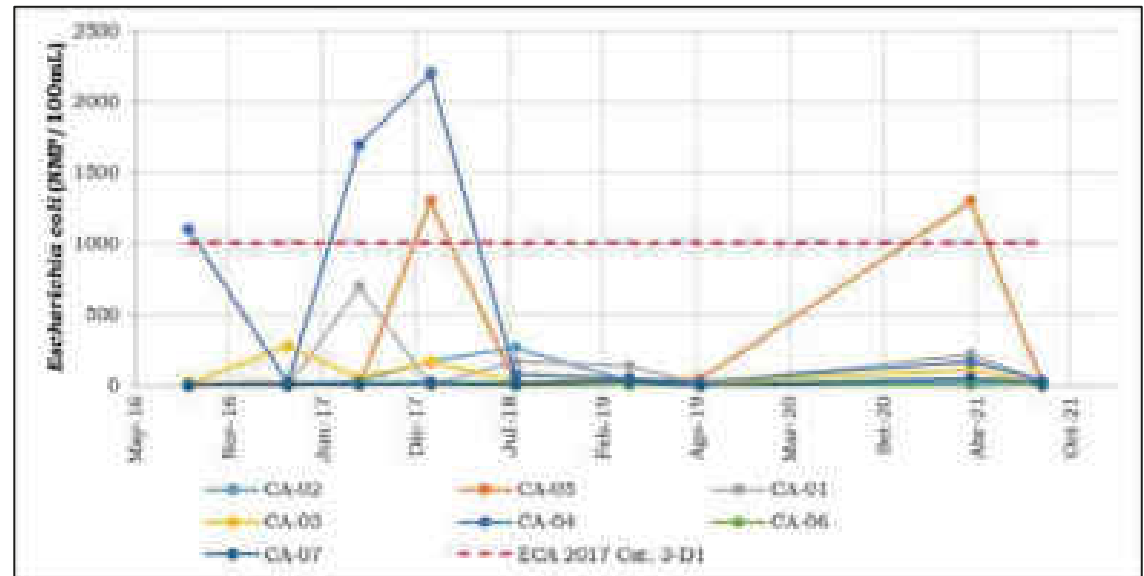
Arsénico



Coliformes Termotolerantes



Escherichia coli





CONCLUSIONES

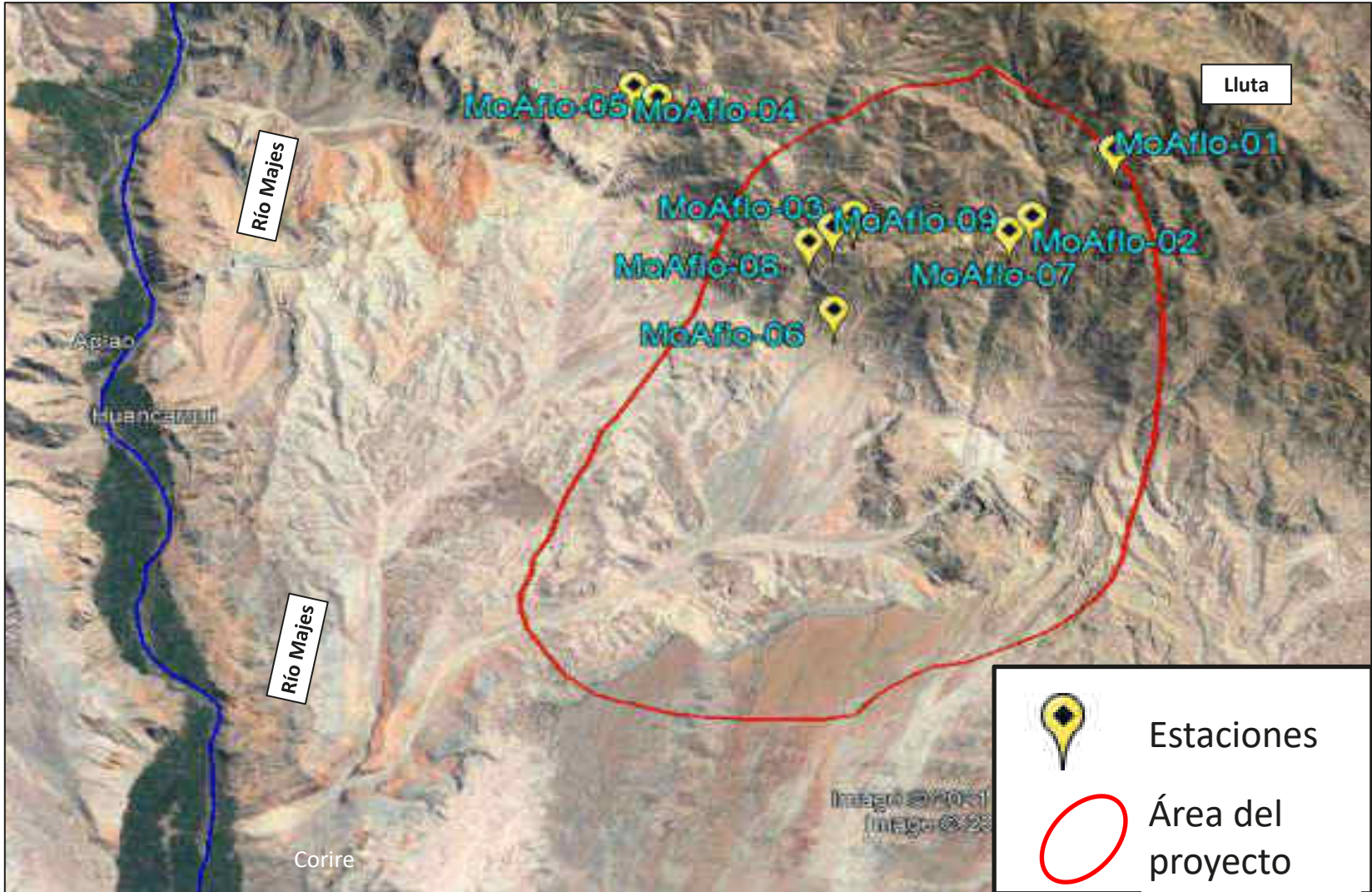
1. Los resultados del monitoreo ambiental 2021 reflejan las características históricas.
2. El comportamiento histórico de la calidad de agua superficial reflejan características alcalinas de los cuerpos de agua. Asimismo, algunos valores obtenidos para otros parámetros, por ejemplo coliformes fecales, se encuentran fuera del ECA.
3. Las concentraciones reportadas para Cobre se encuentran muy por debajo del ECA.
4. Los resultados para los parámetros evaluados en Lluta se asemejan a los obtenidos en el Río Majes, a excepción de coliformes fecales cuyo valor es menor en Lluta.



3. MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL

3.2 AFLORAMIENTOS

Estaciones de monitoreo de afloramiento de agua



¿Con qué estándares se comparan?

El último ECA vigente, D.S. N° 004-2017-MINAM, "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias"

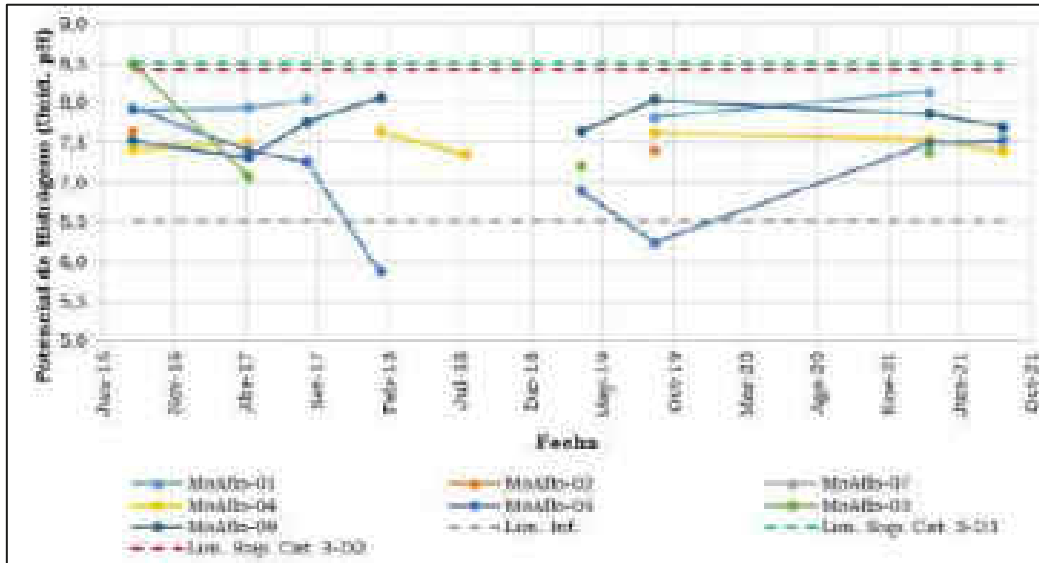


Fuente: Instituto de la Calidad Ambiental Perú



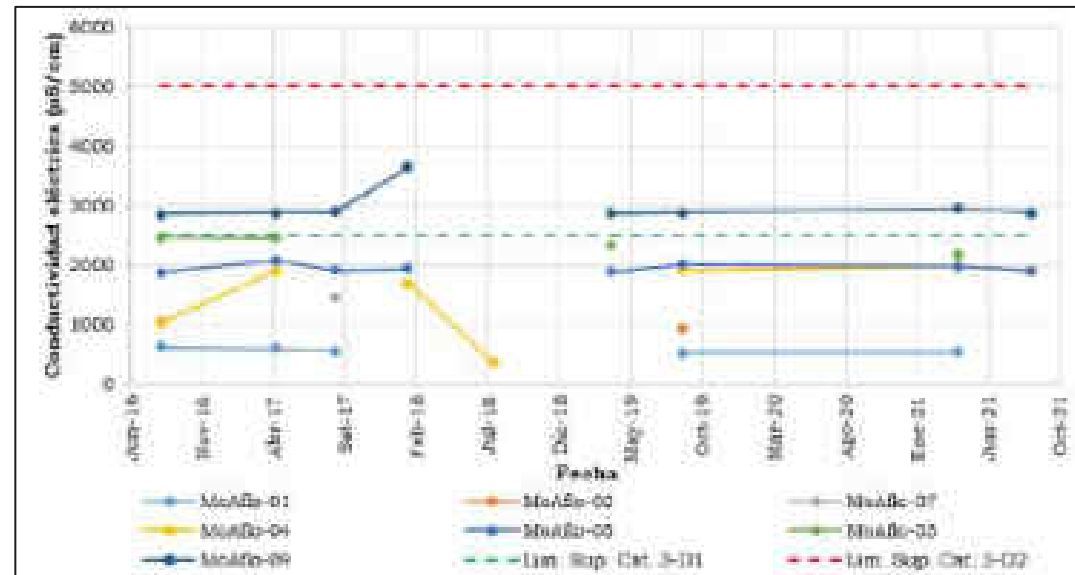
Resultados en Afloramientos

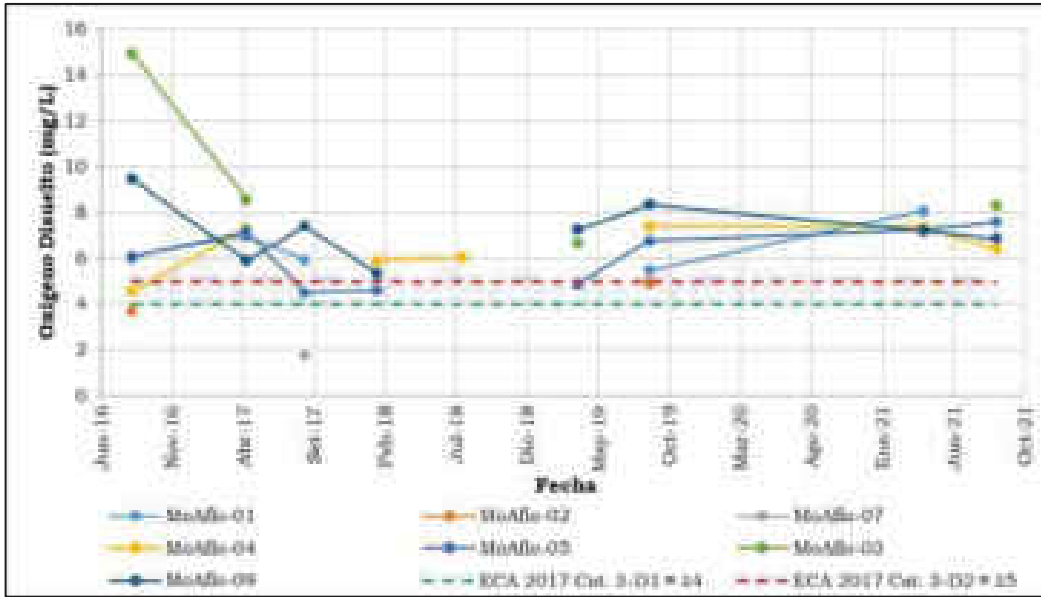




pH

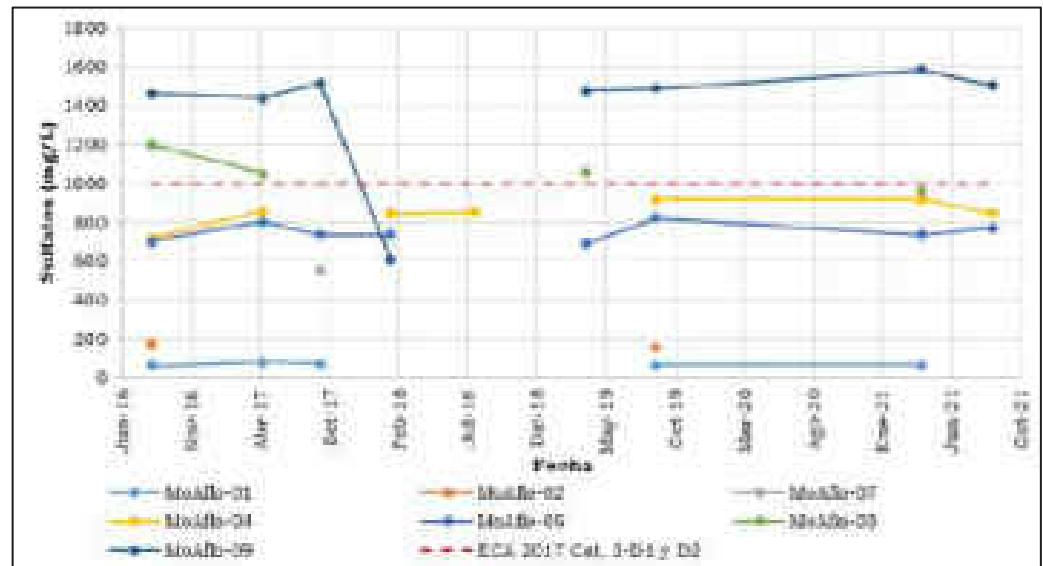
Conductividad eléctrica



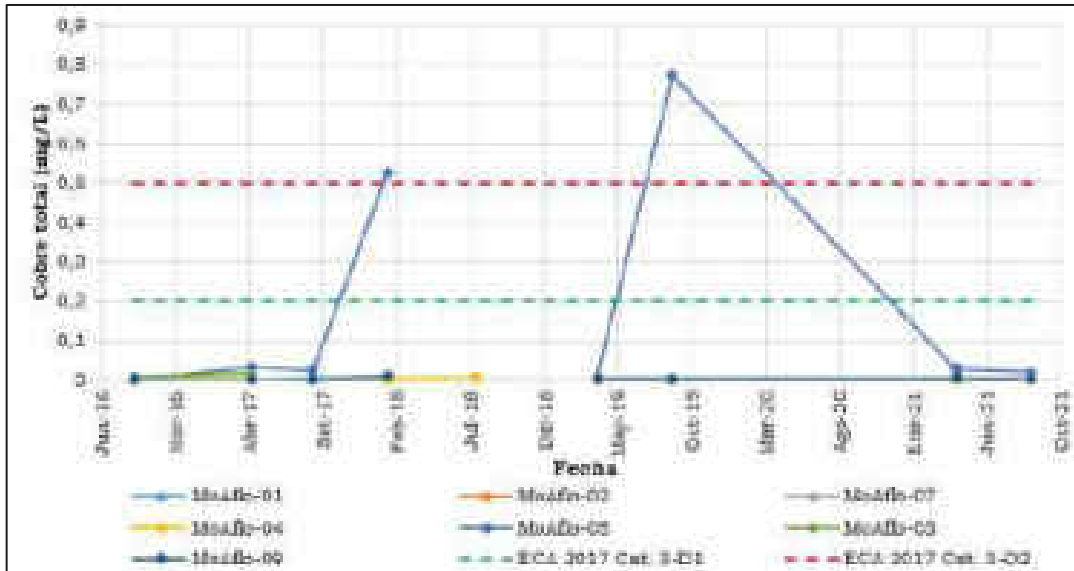


Oxígeno Disuelto

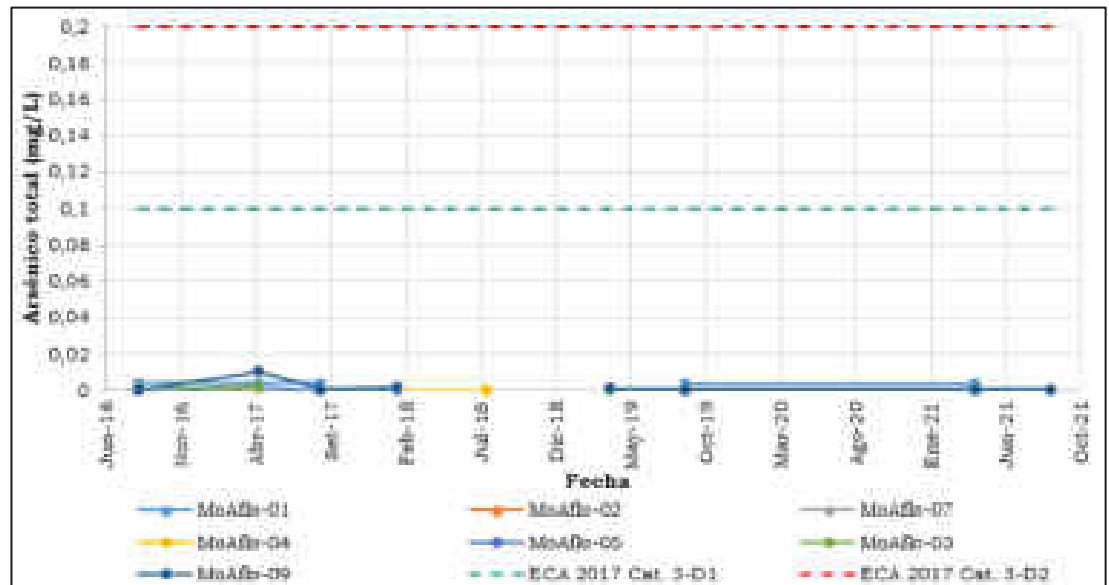
Sulfatos

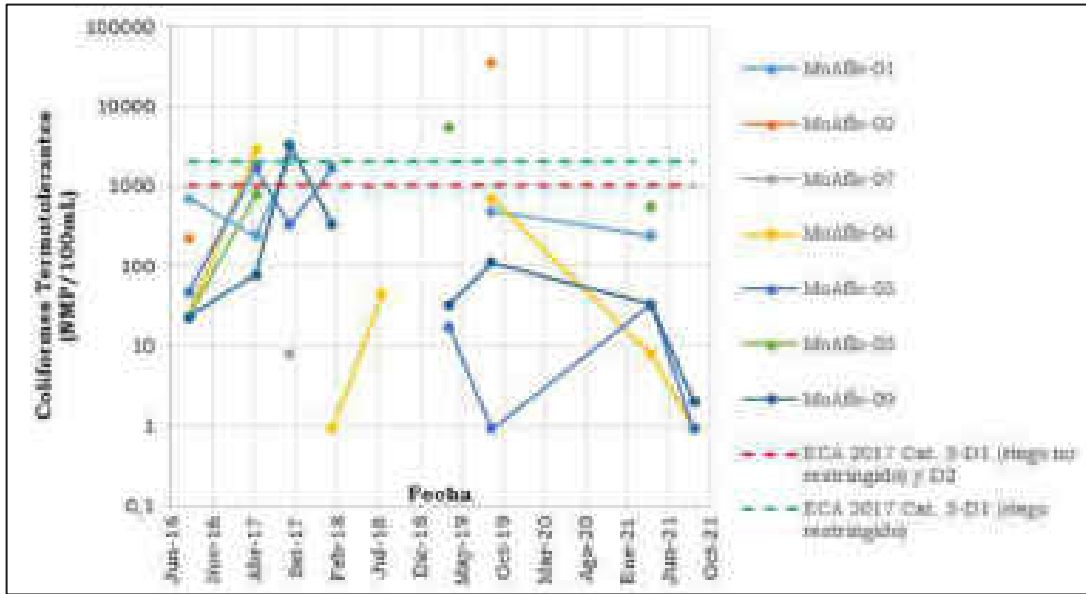


Cobre



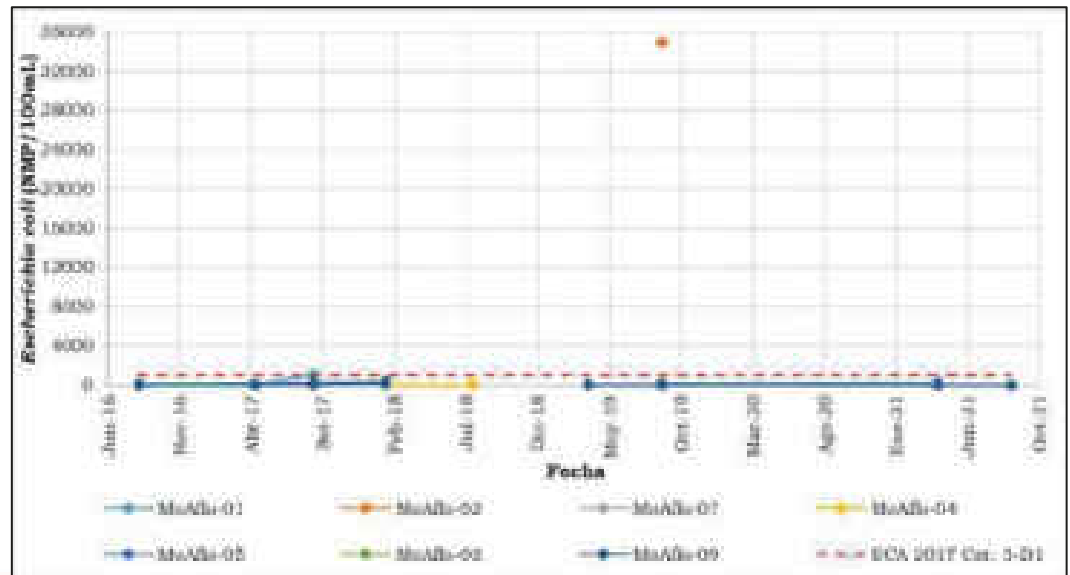
Arsénico





Coliformes Termotolerantes

Escherichia coli



CONCLUSIONES

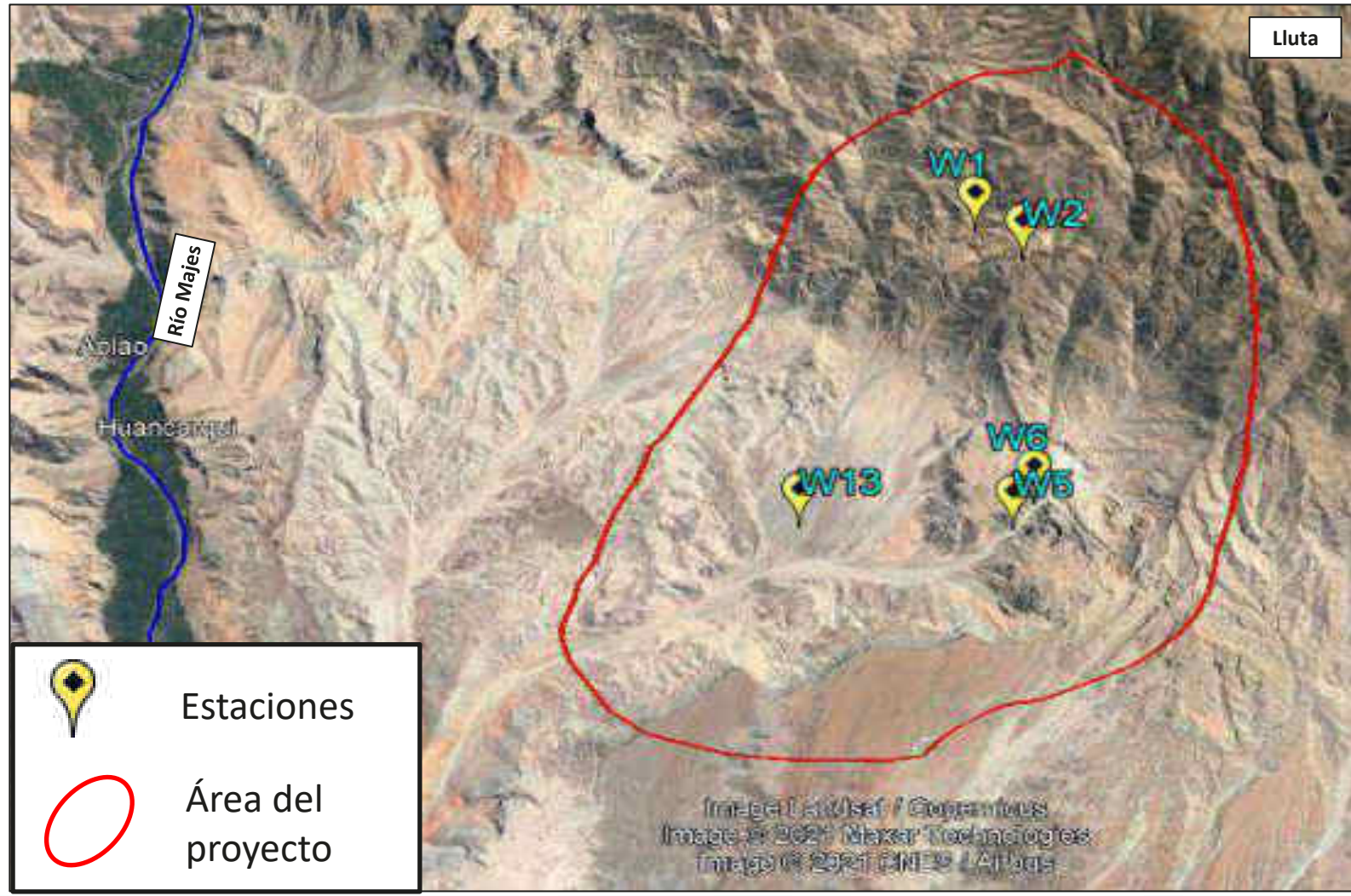
1. Los resultados del monitoreo ambiental 2021 reflejan las características históricas.
2. El comportamiento histórico de la calidad de agua subterránea refleja características alcalinas de los cuerpos de agua.
3. Algunos valores obtenidos para otros parámetros, por ejemplo sulfatos, se encuentran fuera del ECA.



3. MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL

3.3 CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA

Estaciones de monitoreo de agua subterránea



¿Con qué estándares se comparan?

Se **comparan referencialmente** con el último ECA vigente, D.S. N° 004-2017-MINAM, "Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias"



Fuente: Instituto de la Calidad Ambiental Perú

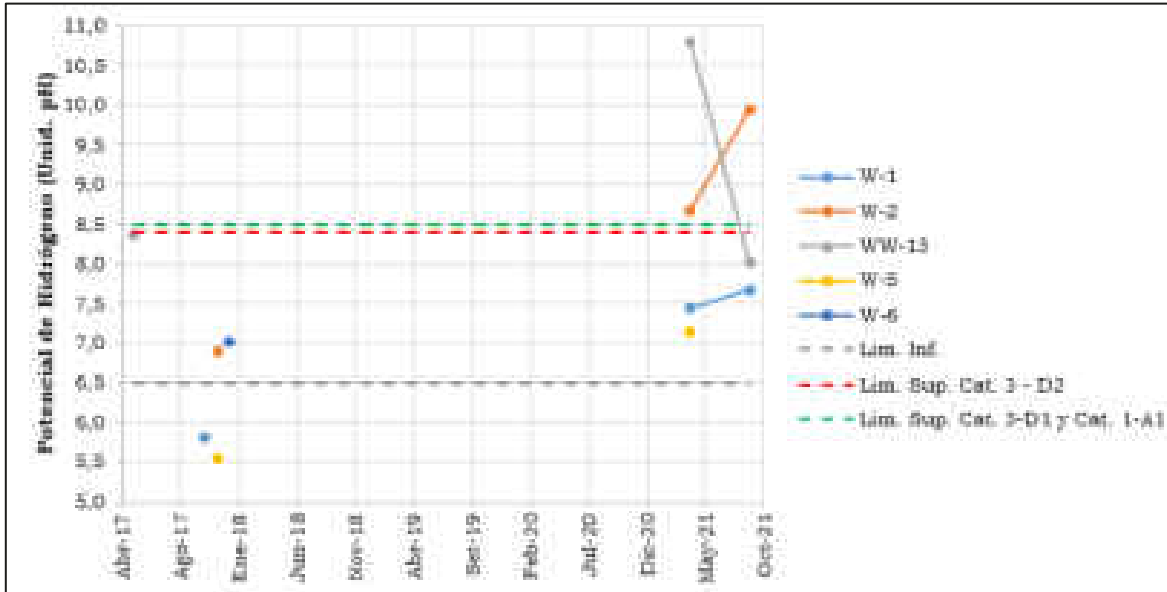


Resultados en agua subterránea

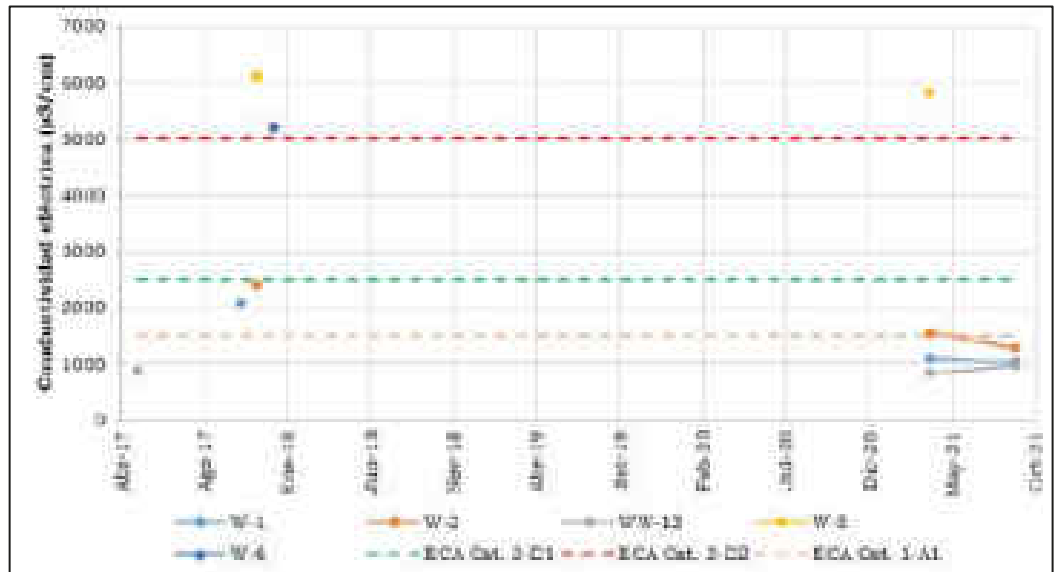


3.3 CALIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA

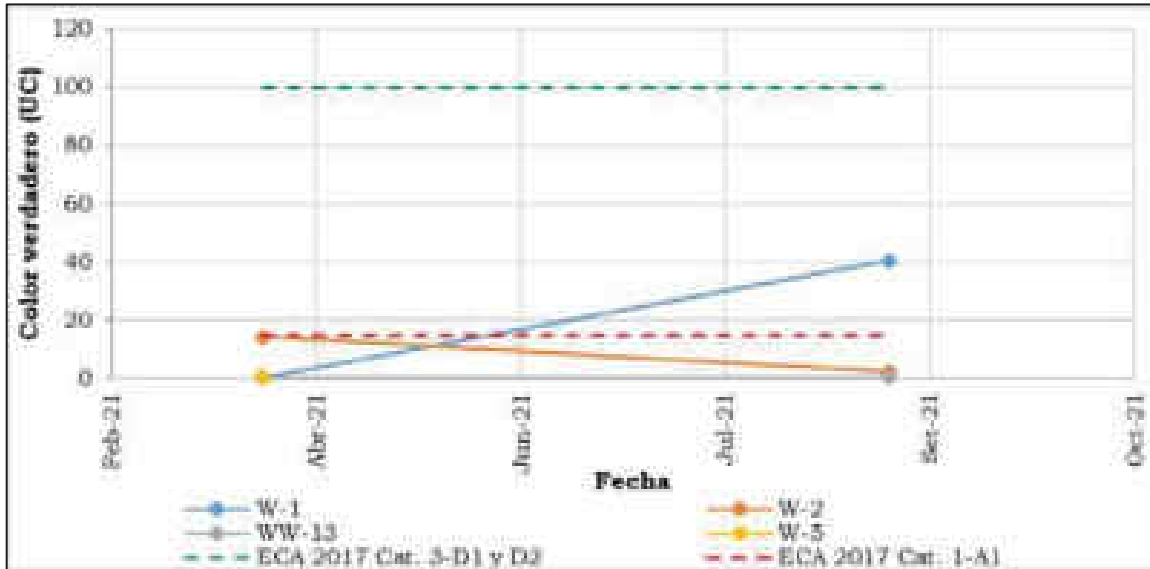
pH



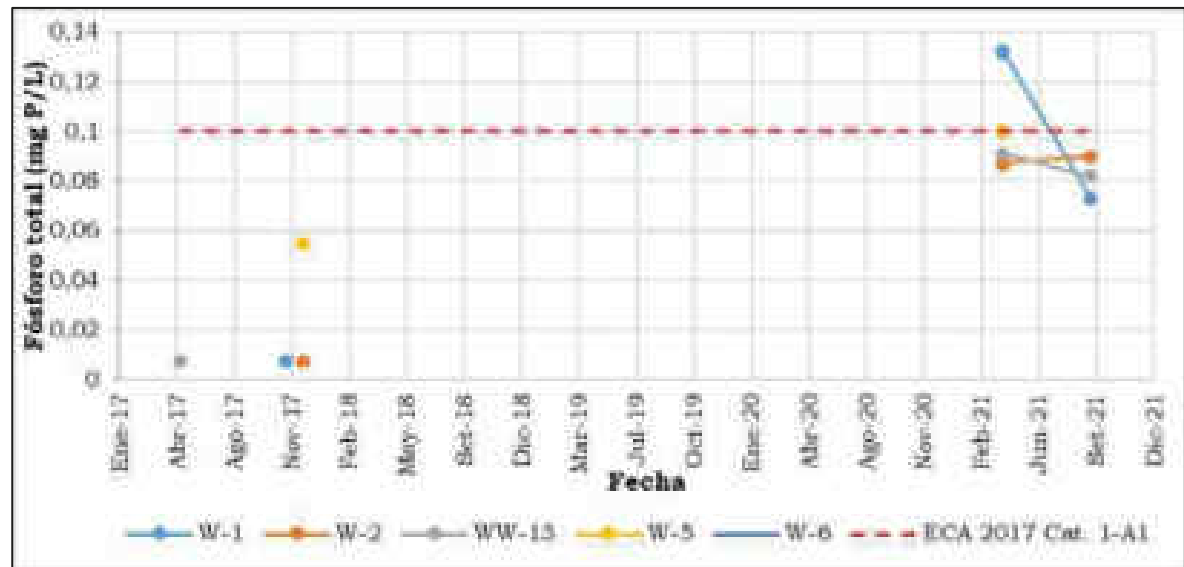
Conductividad eléctrica

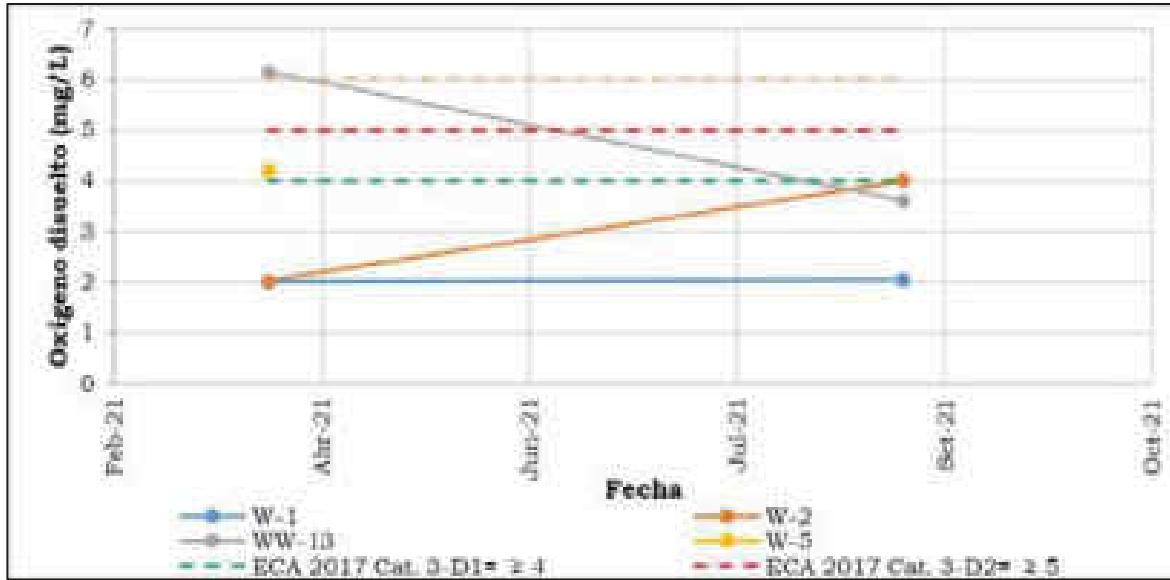


Color



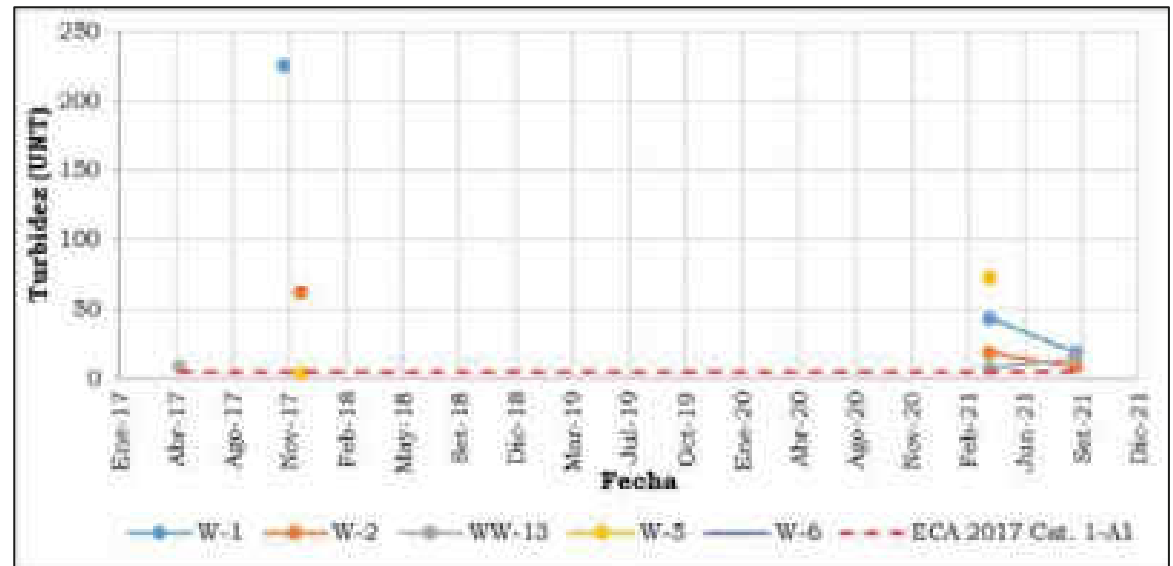
Fósforo Total

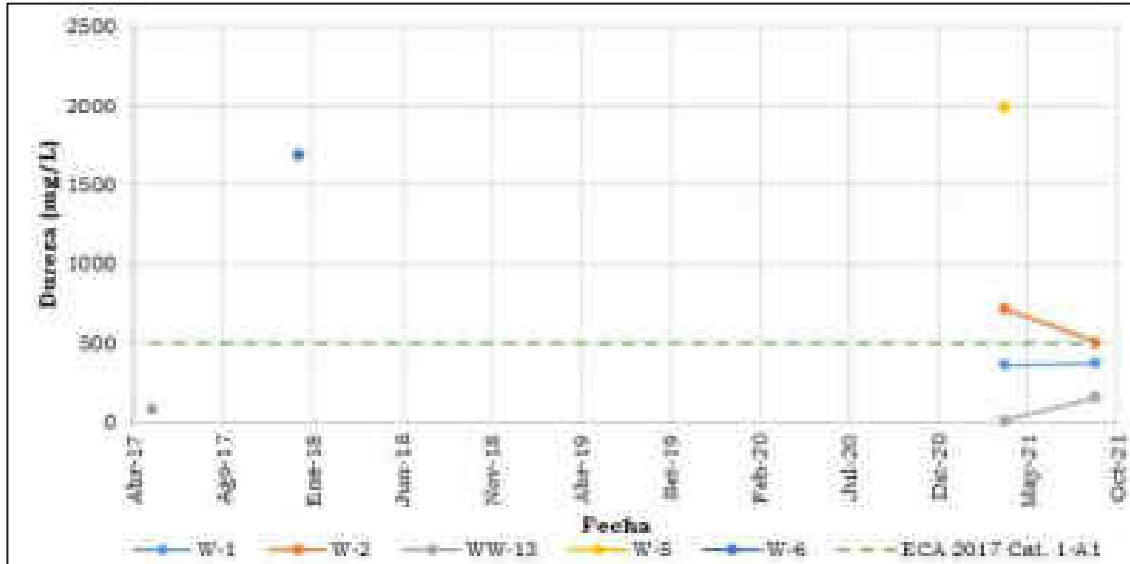




Oxígeno Disuelto

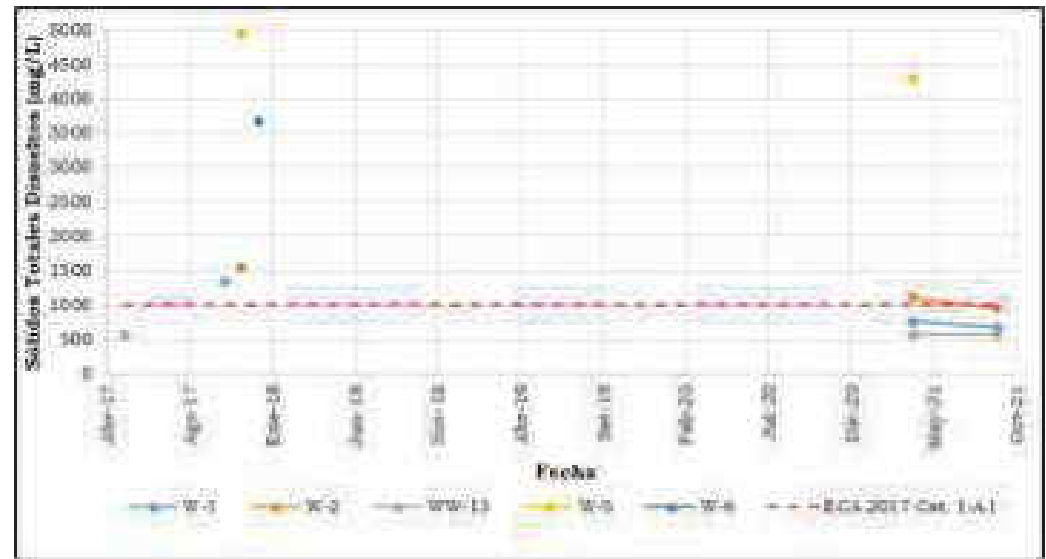
Turbidez

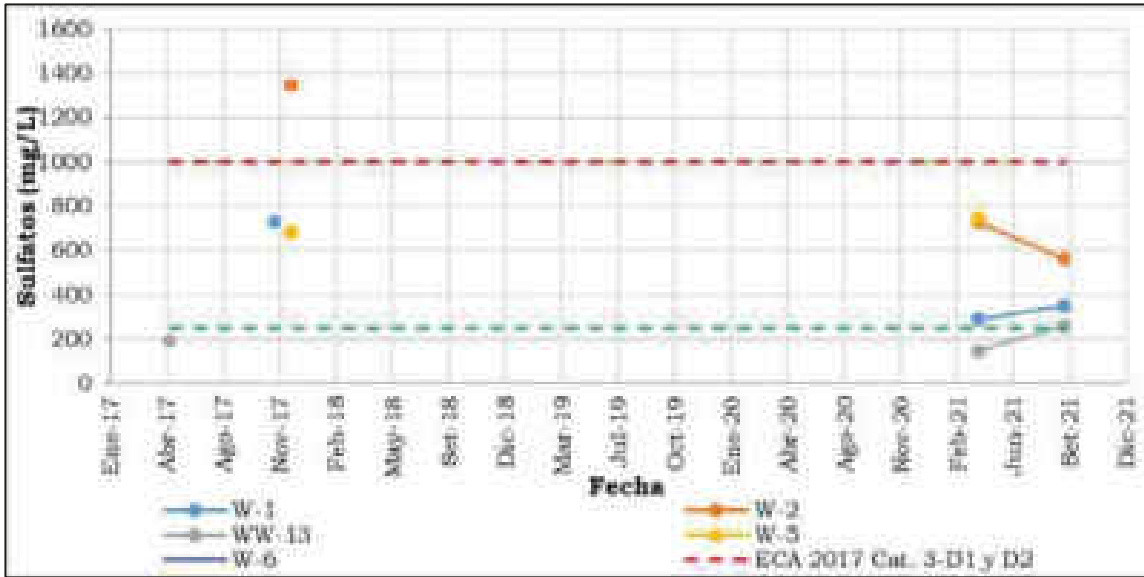




Dureza

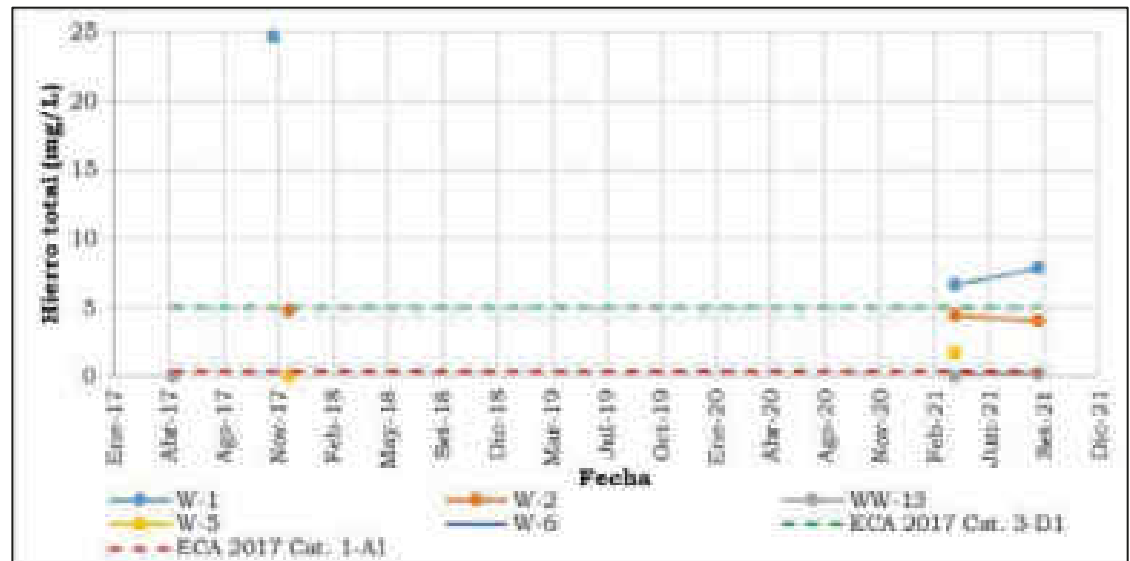
**Sólidos
Totales Disueltos**

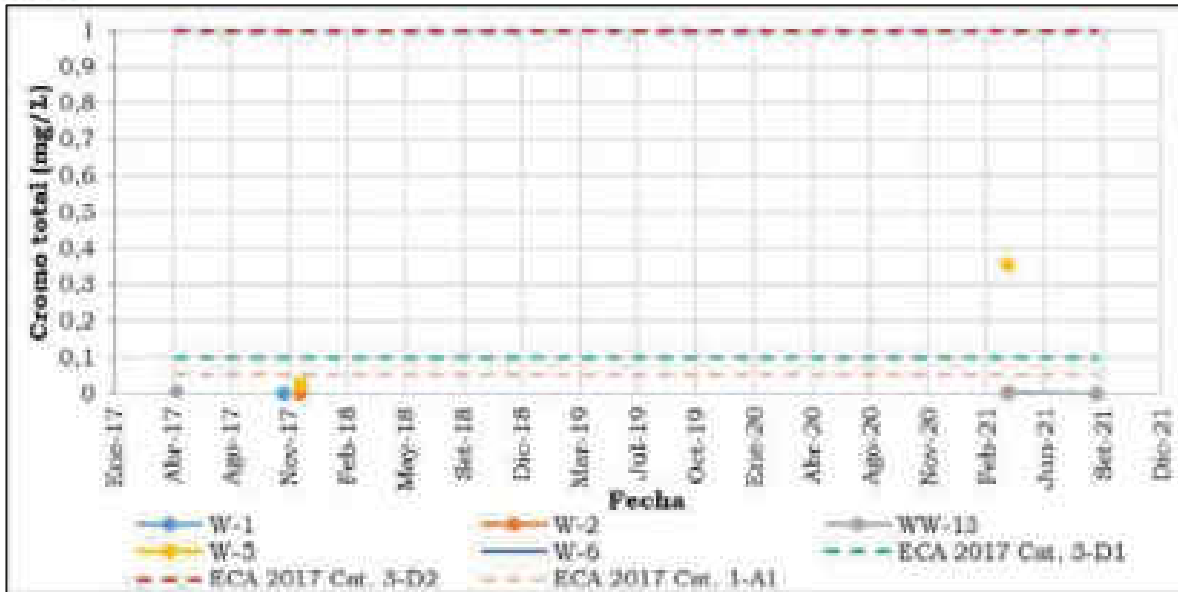




Sulfatos

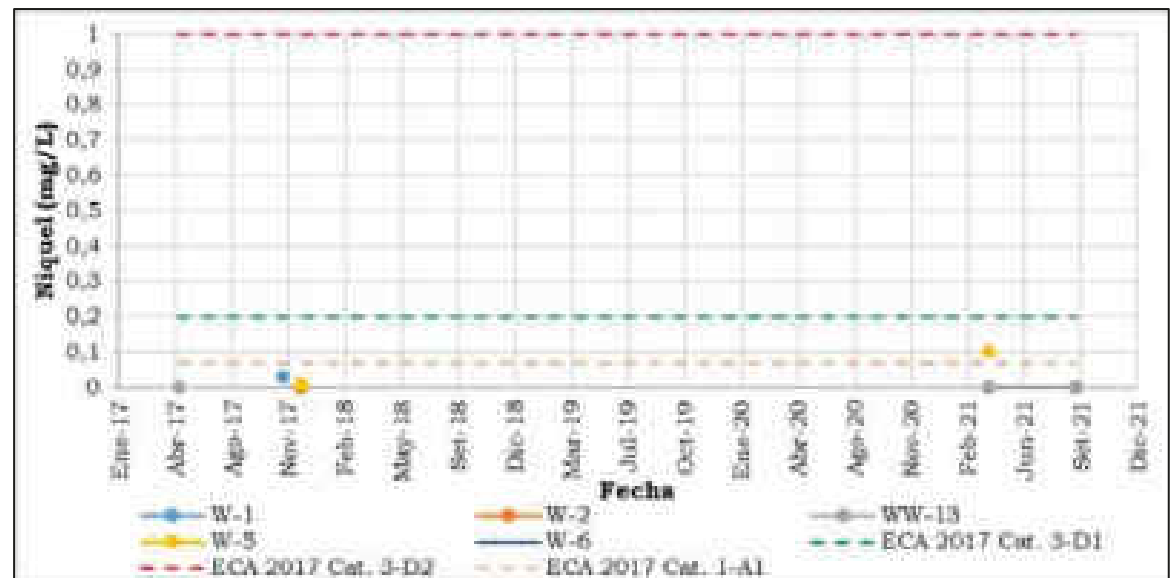
Hierro Total



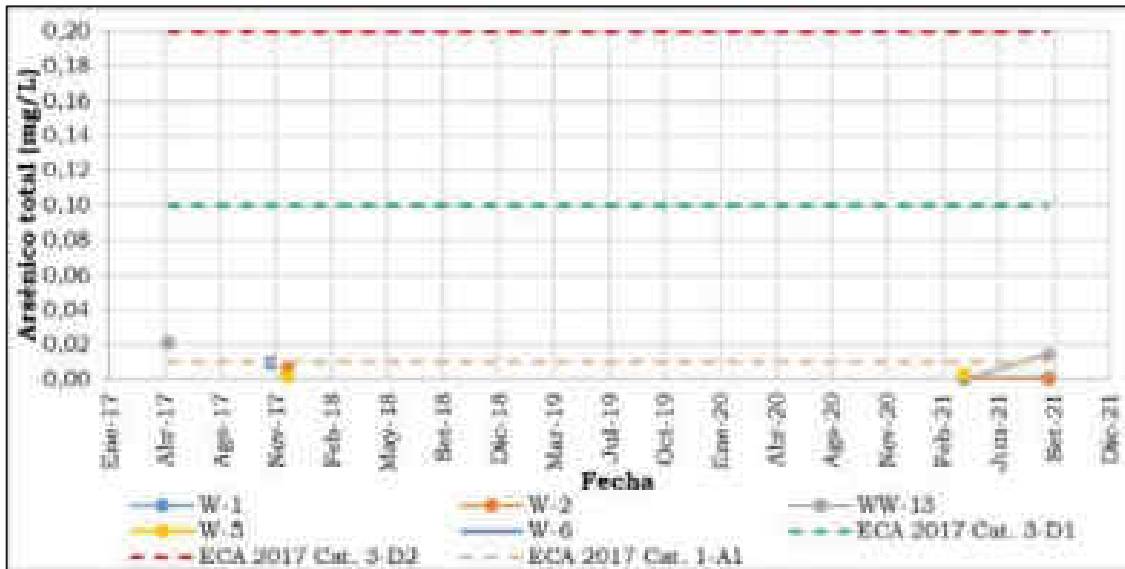


Cromo Total

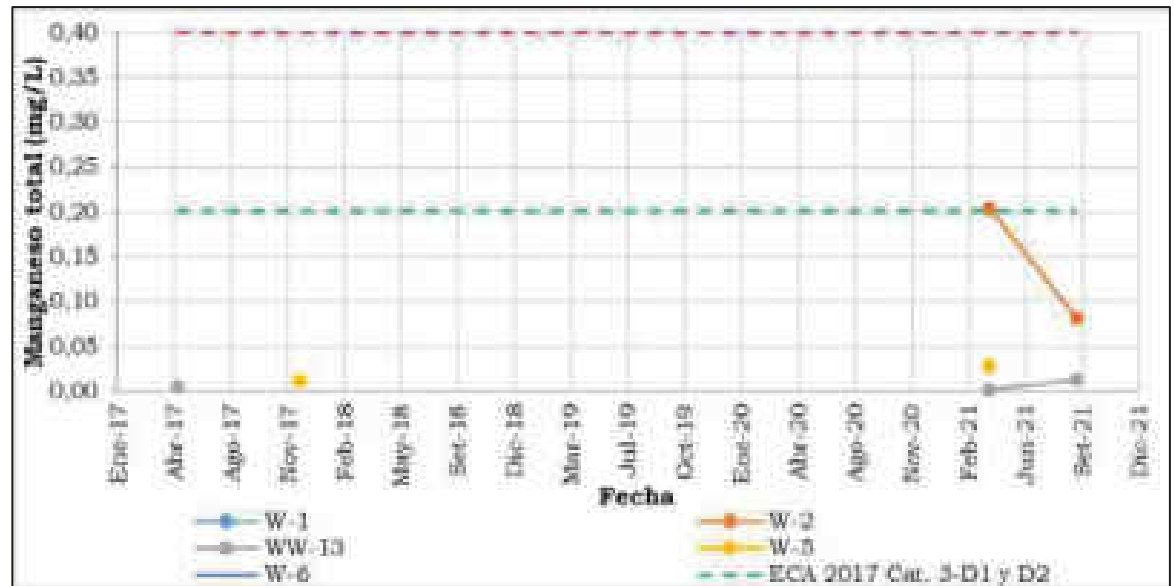
Níquel



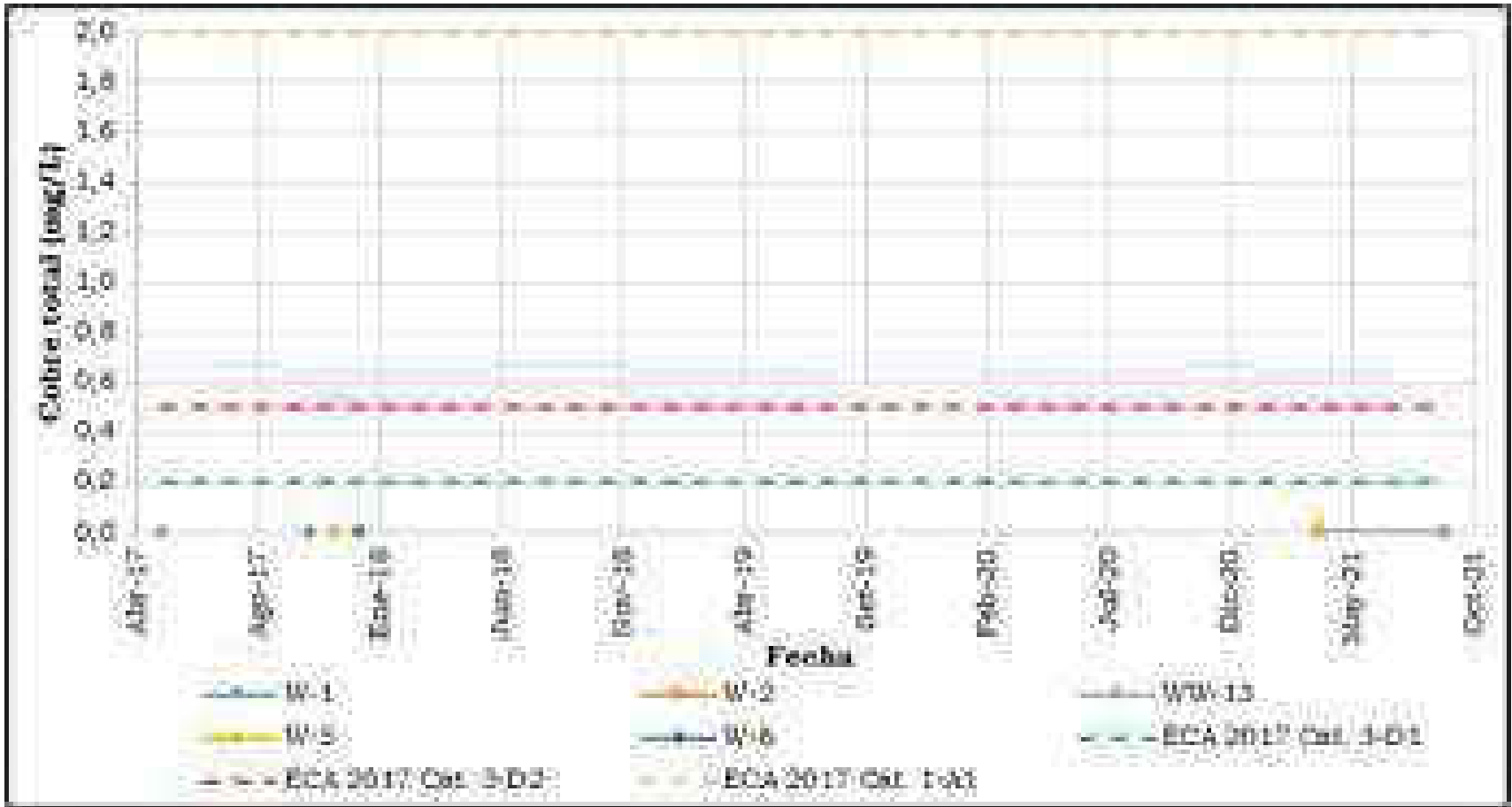
Arsénico Total

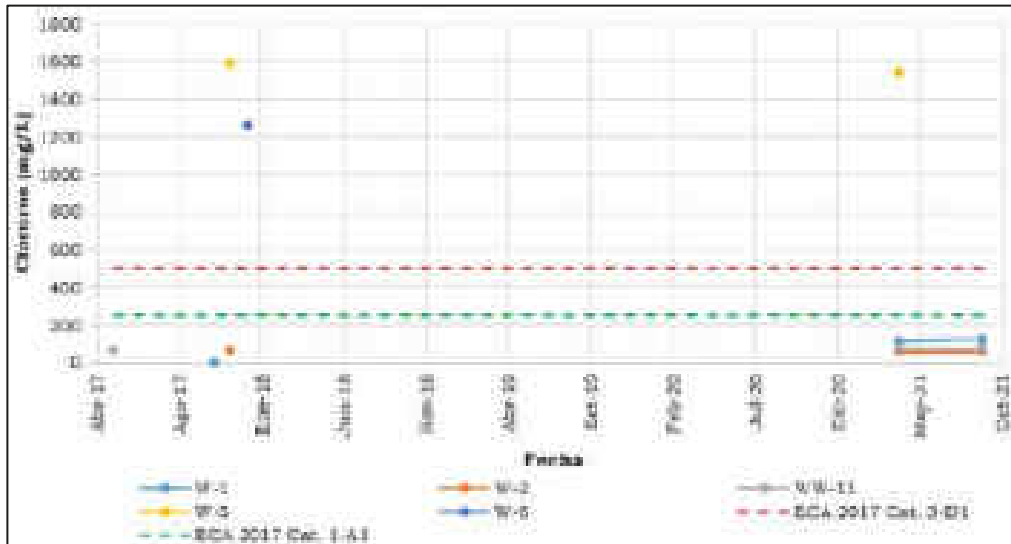


Manganeso Total



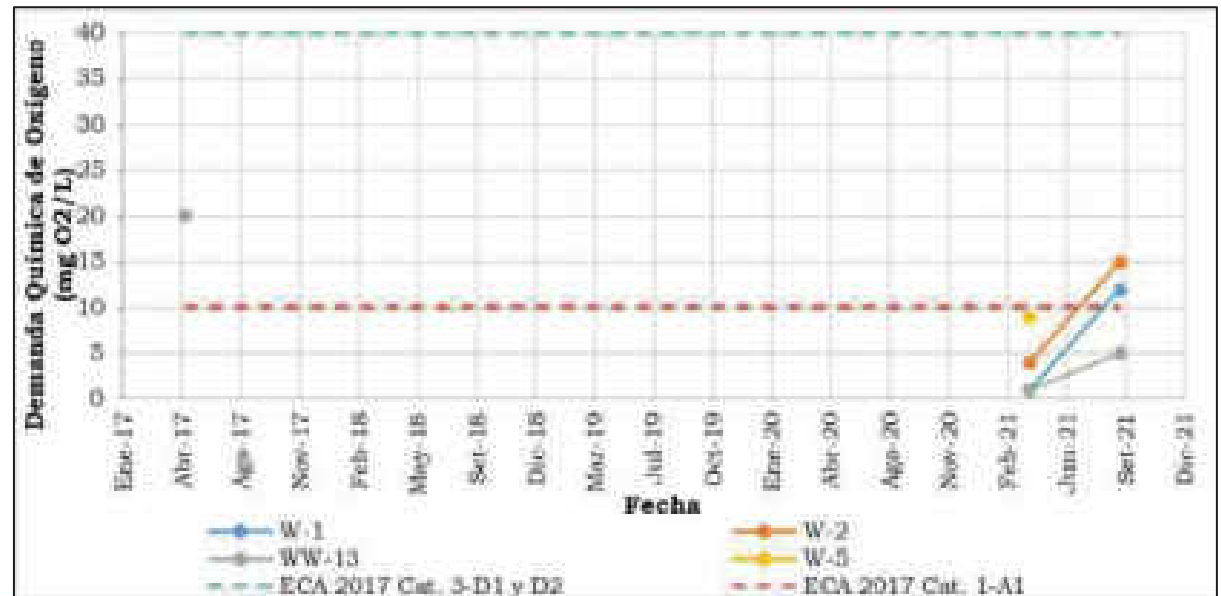
Cobre





Cloruros

Demanda Química de Oxígeno





CONCLUSIONES

1. Los resultados del monitoreo ambiental 2021 son similares a los registrados en años anteriores.
2. Las características históricas de la calidad de agua subterránea son: pH neutro a alcalino, cloruros, STD y conductividad eléctrica con valores relativamente altos.
3. En dichos parámetros se reportaron valores fuera del ECA. Los resultados son esperados dadas las condiciones naturales de la zona.
4. Las concentraciones reportadas para Cobre se encuentran muy por debajo del ECA.



3. MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL

3.4 CALIDAD DE AIRE

Estaciones de monitoreo de aire





¿Qué es el material particulado?

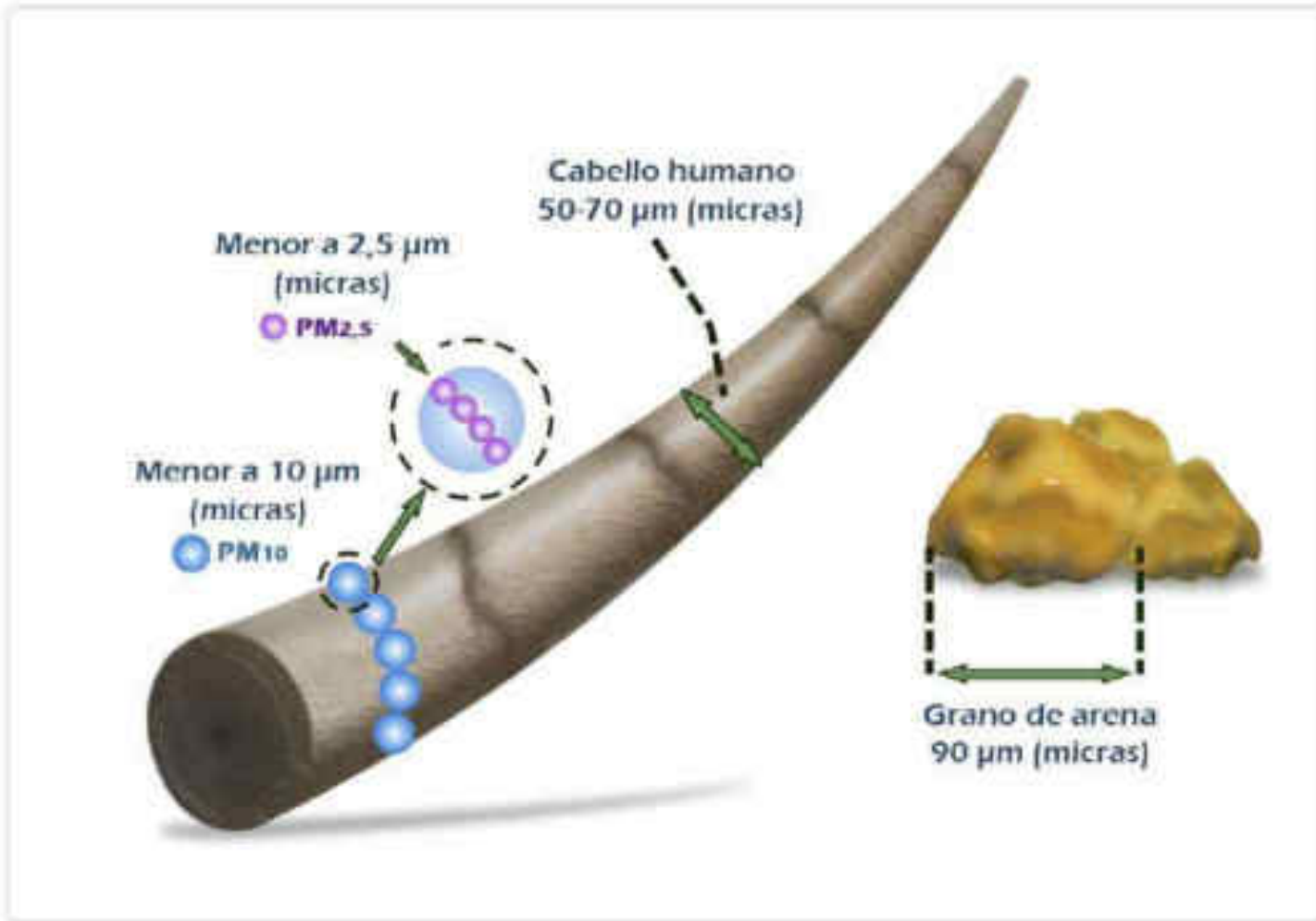
- El material particulado es una mezcla de **partículas sólidas** y gotas líquidas.
- Ejemplos: tales como hollín, pequeñas partículas presentes en el humo, entre otros.
- Algunas son visibles, mientras que otras sólo se pueden observar con microscopio.

Fuente:

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América. <https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics>



¿Qué es el PM_{10} y $PM_{2.5}$?

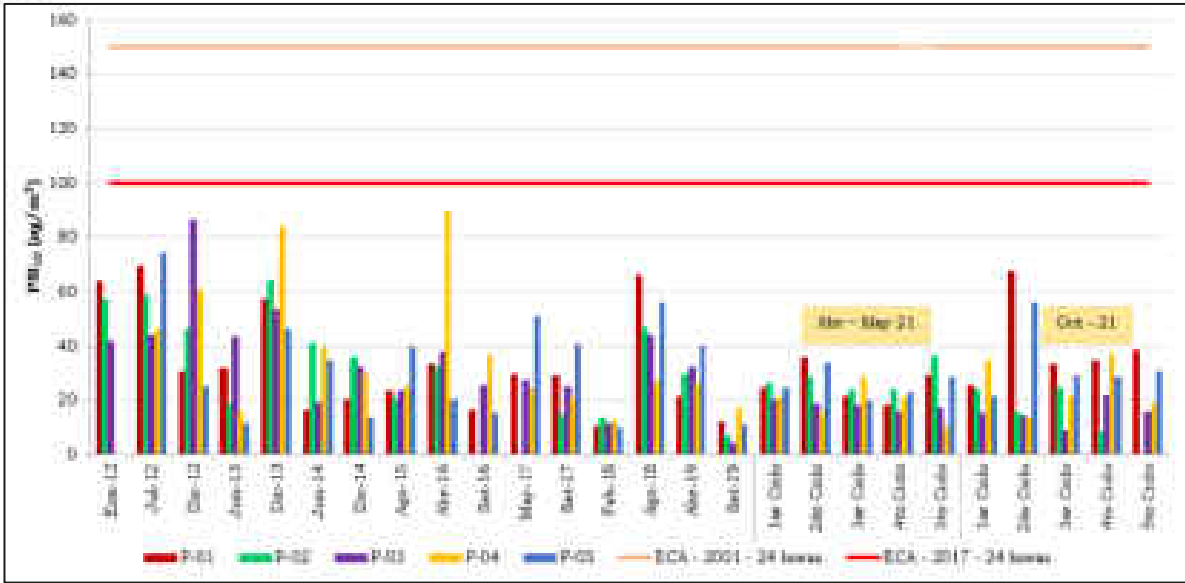




¿Con qué estándares se comparan?

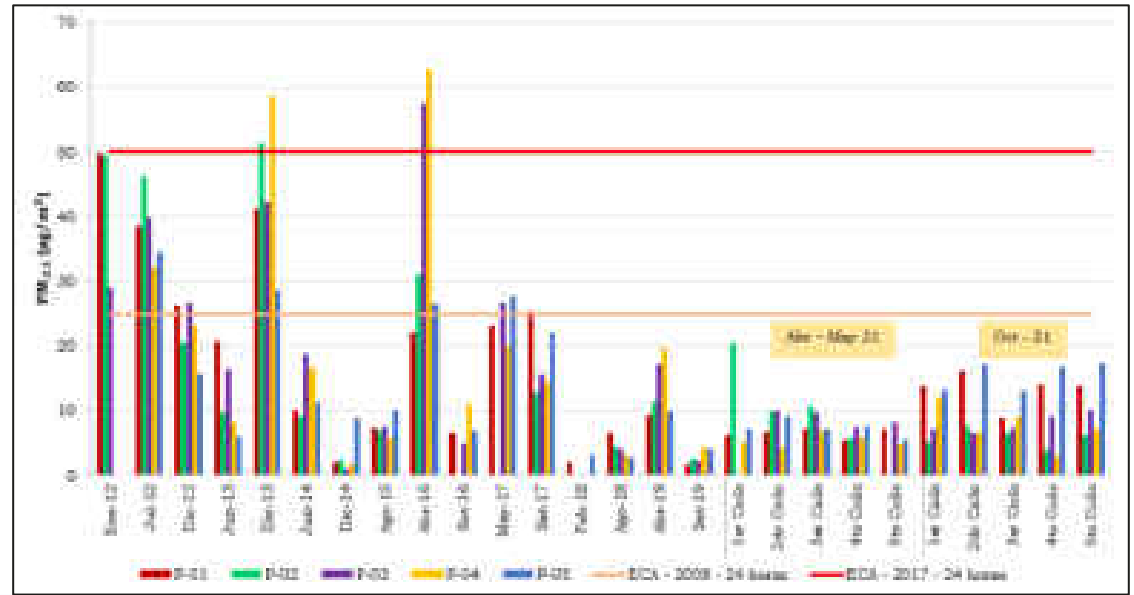
Parámetros	Período	Valor ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Criterios de evaluación	Método de análisis (*)
Etano (C ₂ H ₆)	Anual	2	Media aritmética anual	Cromatografía de gases
Dióxido de Azufre (SO ₂)	24 horas	200	NE más de 7 veces al año	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)
Dióxido de Nitrógeno (NO ₂)	1 hora	200	NE más de 24 veces al año	Quimioluminiscencia (Método automático)
	Anual	100	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 2.5 micras (PM _{2.5})	24 horas	50	NE más de 7 veces al año	Separación inersa/filtración (Gravimetría)
	Anual	25	Media aritmética anual	
Material Particulado con diámetro menor a 10 micras (PM ₁₀)	24 horas	100	NE más de 7 veces al año	Separación inersa/filtración (Gravimetría)
	Anual	50	Media aritmética anual	
Mercurio Gaseoso Total (Hg) ^g	24 horas	2	No exceder	Espectrometría de absorción atómica de vapor frío (CVAAS) o Espectrometría de fluorescencia atómica de vapor frío (CVAFS) o Espectrometría de absorción atómica Zeeman (Métodos automáticos)
Monóxido de Carbono (CO)	1 hora	3000	NE más de 1 vez al año	Análisis no dispersivo (NDIR) (Método automático)
	8 horas	1000	Media aritmética anual	
Ozono (O ₃)	8 horas	100	Máxima media diaria NE más de 24 veces al año	Fotometría de absorción ultravioleta (Método automático)
Plomo (Pb) en PM _{2.5}	Mensual	1.5	NE más de 4 veces al año	Método para PM _{2.5} (Espectrofotometría de absorción atómica)
	Anual	0.5	Media aritmética de los valores mensuales	
Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	24 horas	150	Media aritmética	Fluorescencia ultravioleta (Método automático)

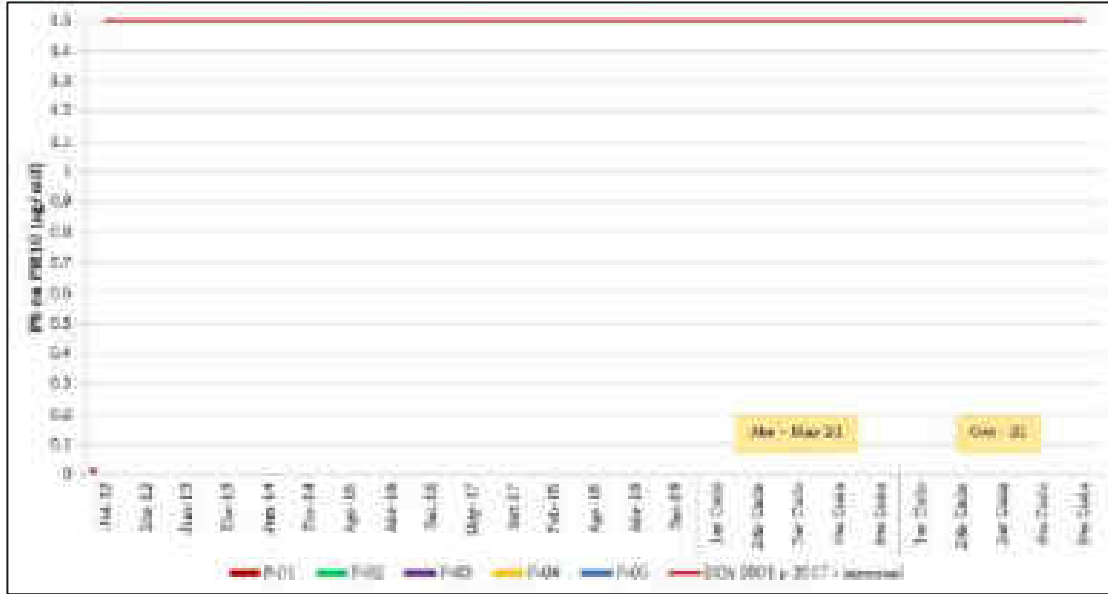
El último ECA vigente, D.S. N° 003-2017-MINAM, “Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire y establecen Disposiciones Complementarias”



**Material
particulado
PM₁₀**

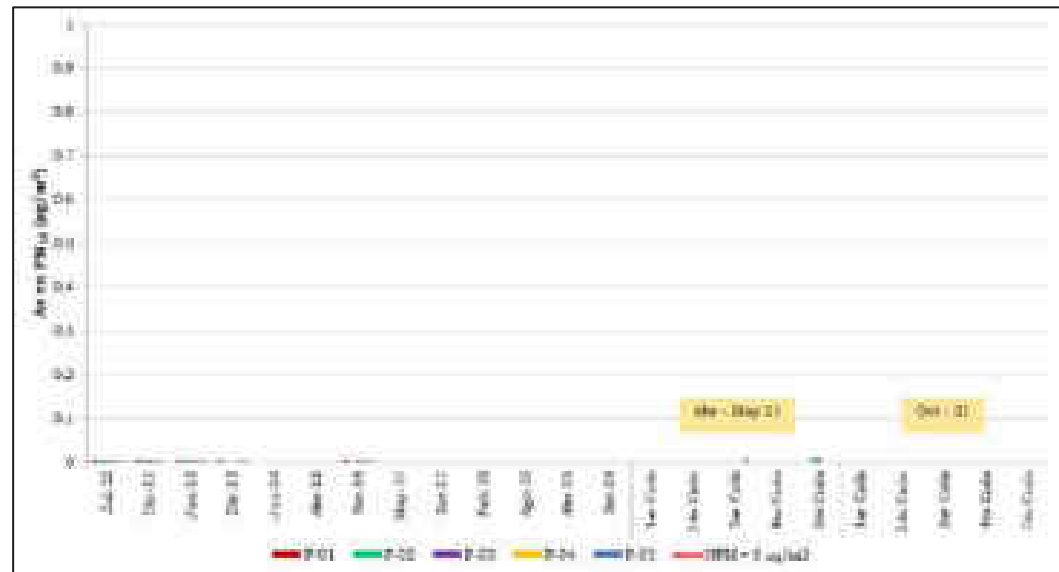
**Material
particulado
PM_{2.5}**





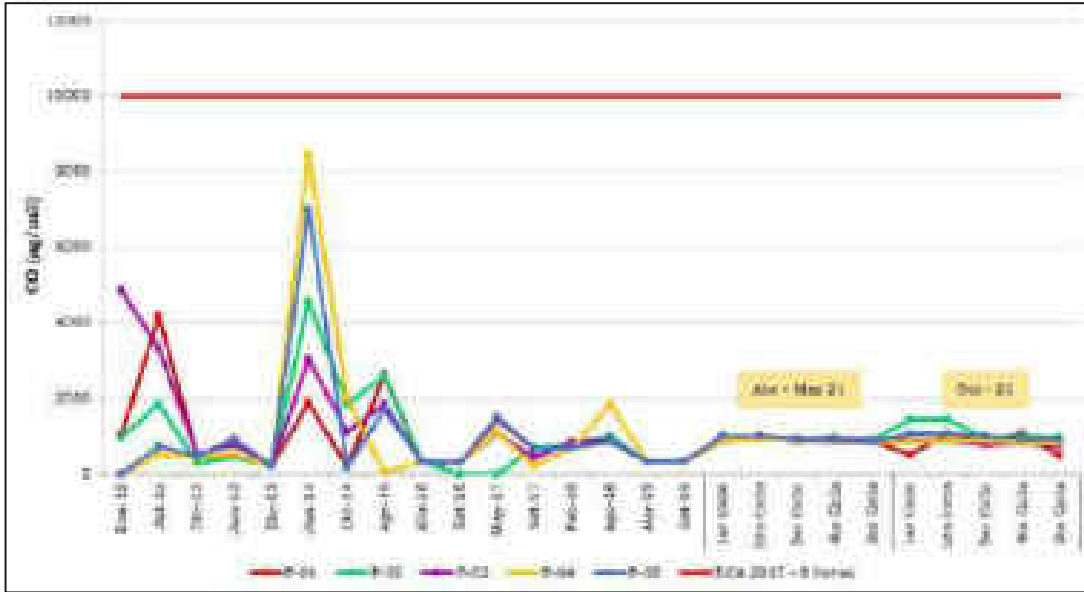
Plomo en PM₁₀

Arsénico en PM₁₀

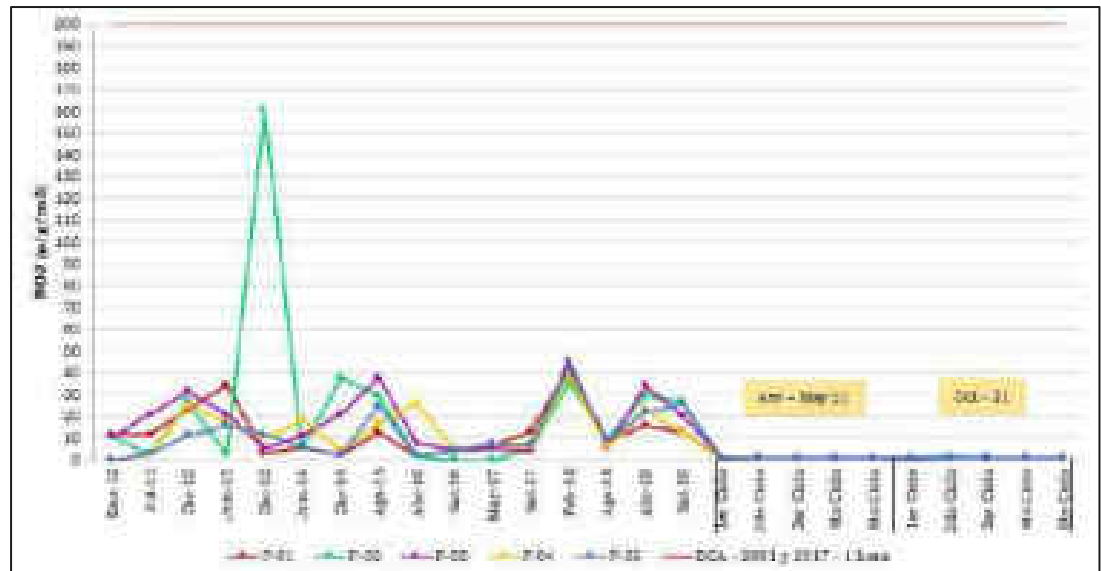


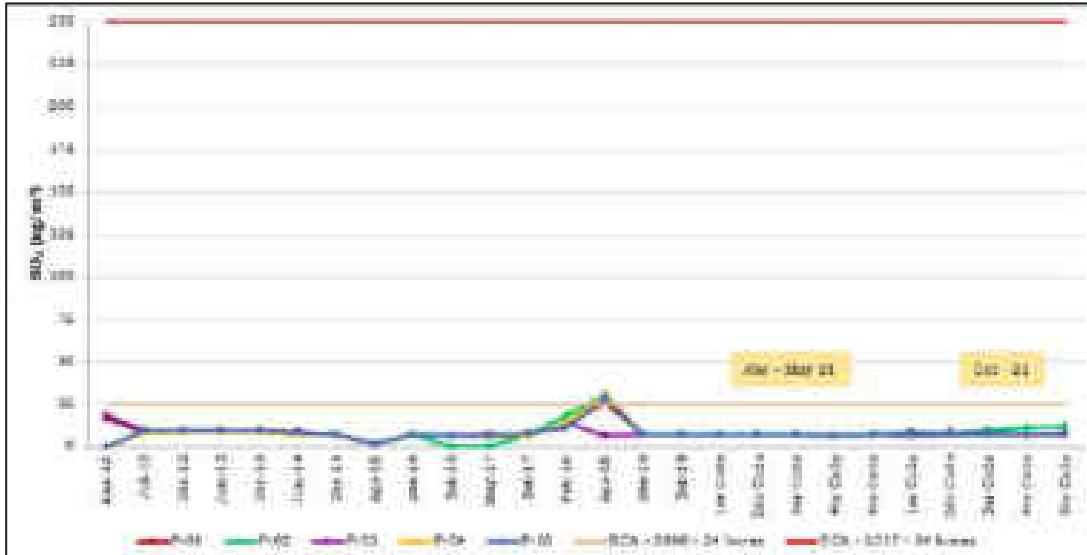


Monóxido de Carbono CO



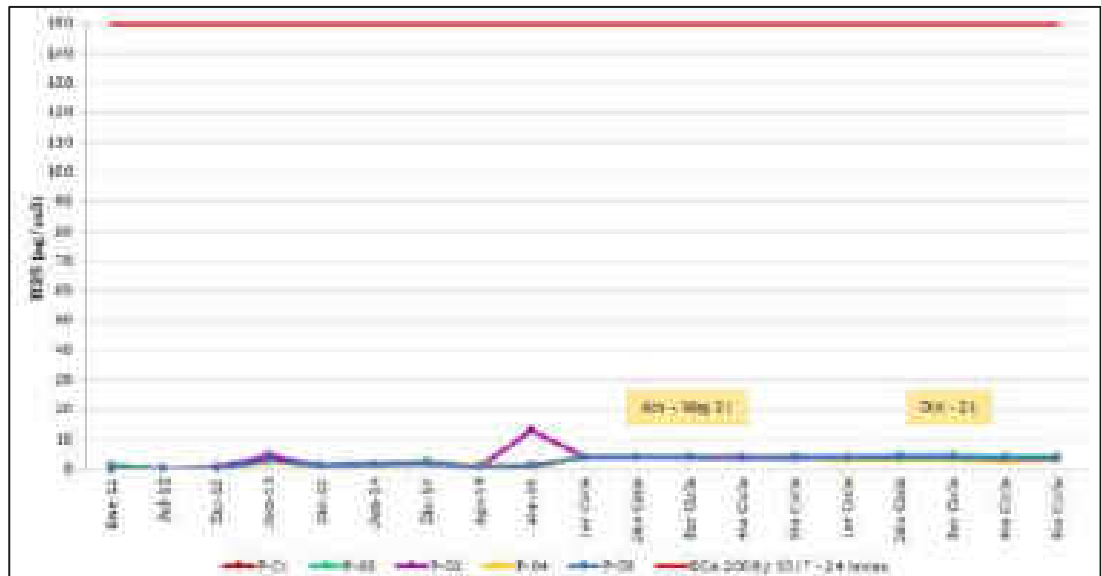
Dióxido de Nitrógeno NO₂





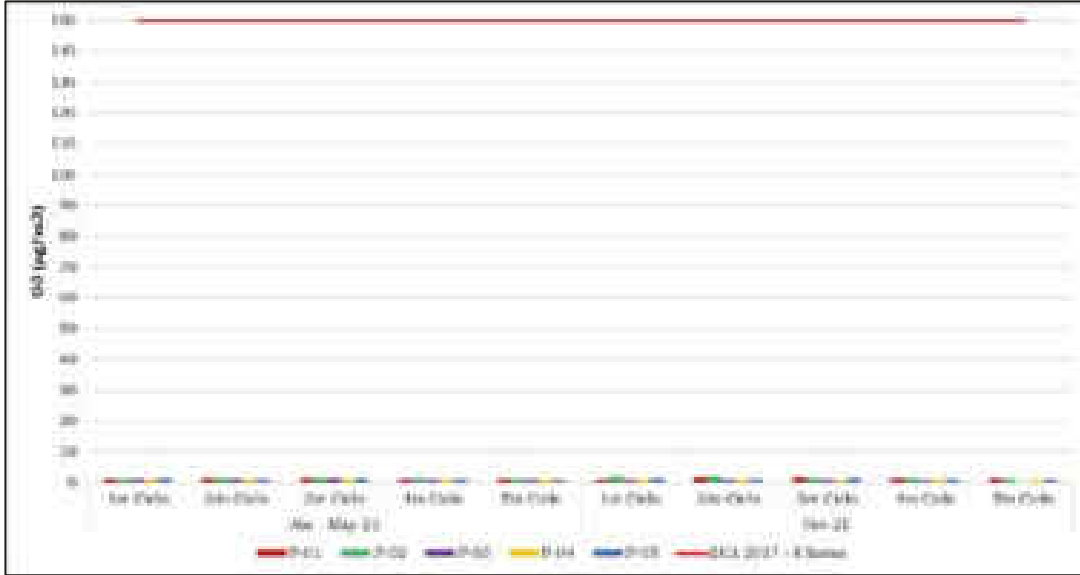
Dióxido de Azufre SO₂

Sulfuro de Hidrógeno H₂S



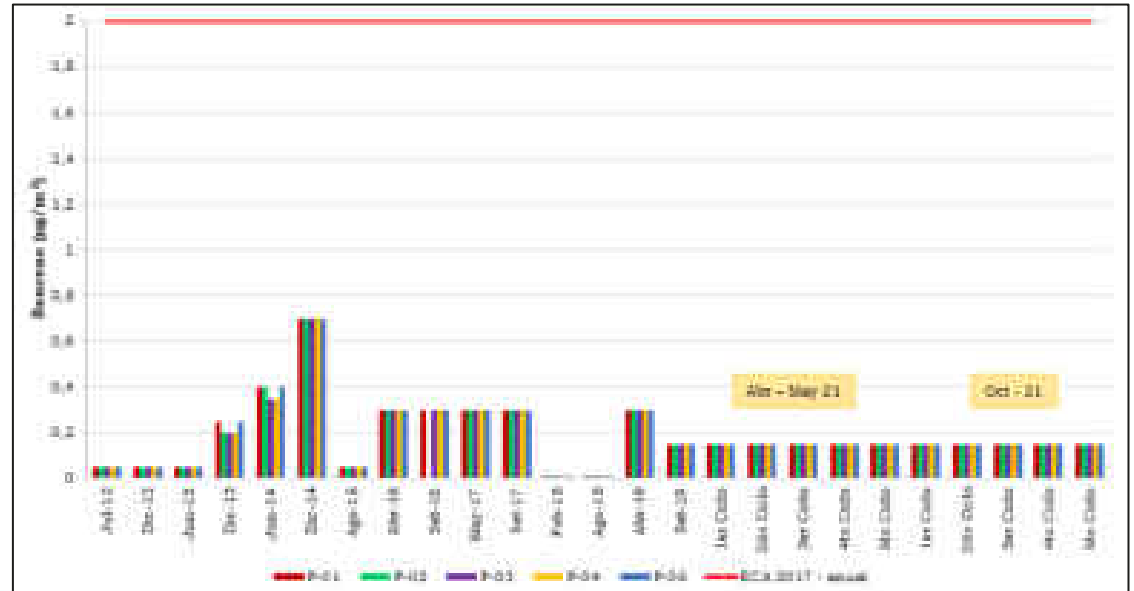


Zafranal



Ozono O3

Benceno





CONCLUSIONES

1. Los resultados del monitoreo ambiental 2021 presentaron valores menores a los registrados en años anteriores.
2. Los valores reportados para los parámetros evaluados se encuentran por debajo del ECA. Solo en algunos parámetros, como PM2.5 se reportaron valores fuera del ECA en años anteriores.

3.5 RUIDO

Estaciones de monitoreo de ruido





¿Con qué estándares se compara?

Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. 085-2003-PCM)

Zona de aplicación	Horario diurno dB(A)	Horario nocturno dB(A)
Zona de protección especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70



Ejemplos de ruido generado por actividades humanas



Fuente: Ceupe Magazine

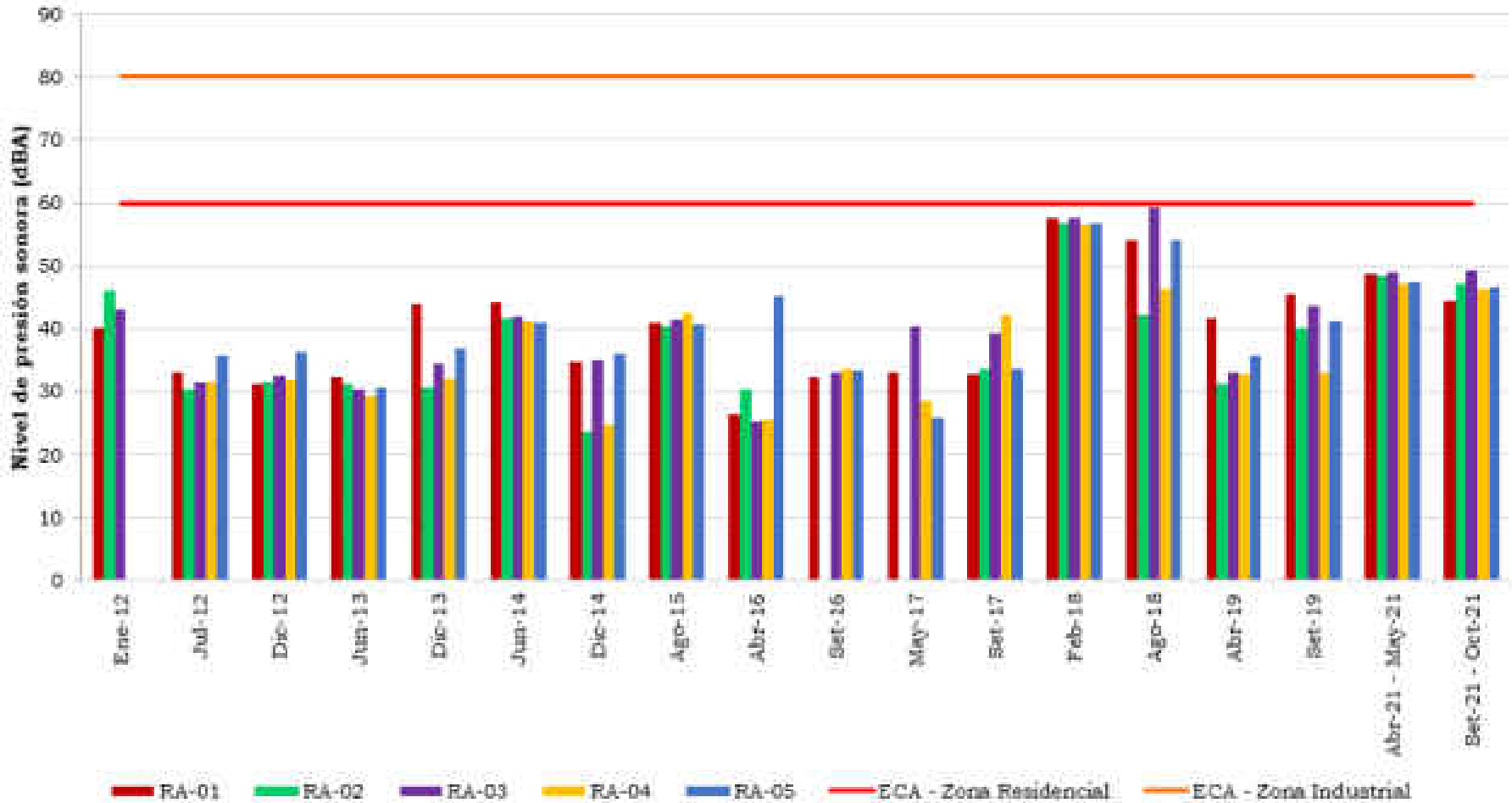




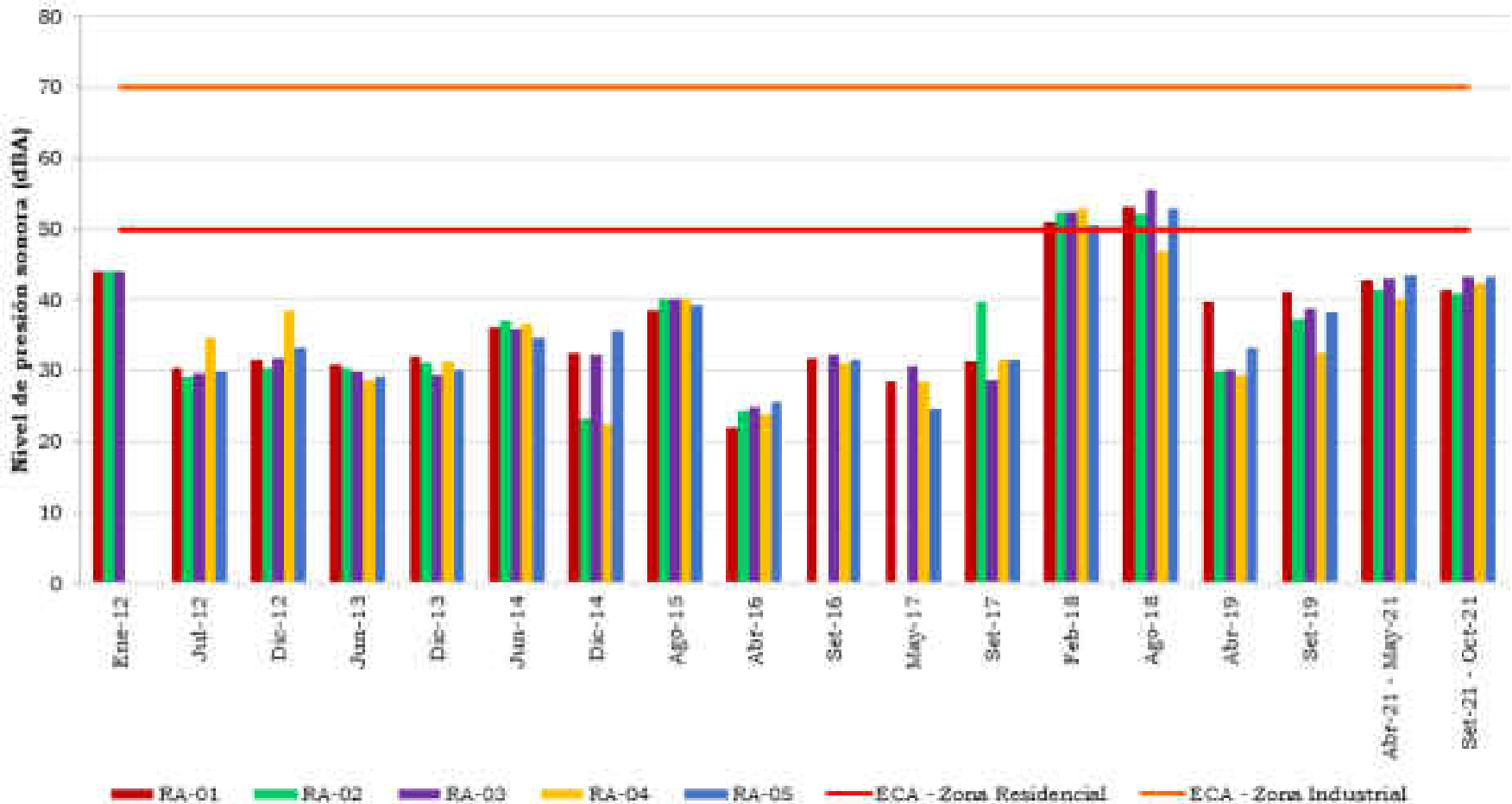
Resultados en ruido



Nivel de presión sonora equivalente dB(A) – Periodo diurno



Nivel de presión sonora equivalente dB(A) – Periodo nocturno





CONCLUSIONES

1. Los resultados del monitoreo ambiental 2021 son similares al promedio de los valores registrados en años anteriores.
2. Ninguno de los valores de niveles de ruido ambiental ha superado el ECA, tanto para zona industrial como para zona residencial, en los periodos diurno y nocturno durante el monitoreo del 2021.

3. MONITOREO DE LA CALIDAD AMBIENTAL

3.6 CALIDAD DE SUELOS

Estaciones de monitoreo de suelos



¿Con qué estándares se comparan?

Parámetro: en mg/kg o µg/g	Límite de legalidad			Método de ensayo (Nº)
	Suelo Agrícola	Suelo Residencial Urbano	Suelo Comercial/ Industrial/ Educativo	
ORGANICOS				
 hidrocarburos aromáticos volátiles				
Benceno	0,01	0,01	0,01	CPA 6004 CPA 6021
Tolueno	0,01	0,01	0,01	CPA 6006 CPA 6021
Etilbenceno	0,002	0,002	0,002	CPA 6008 CPA 6021
Xileno ^{1,2}	11	11	11	CPA 6009 CPA 6021
 hidrocarburos poliaromáticos				
Fluoreno	0,1	0,1	0,1	CPA 6014 CPA 6021
Benzopireno	0,1	0,1	0,1	CPA 6015
 hidrocarburos de cadena				
Fracción de hidrocarburos F1 ¹ (C1-C10)	100	100	100	CPA 6016
Fracción de hidrocarburos F2 ¹ (C11-C20)	1000	1000	1000	CPA 6016
Fracción de hidrocarburos F3 ¹ (C21-C40)	1000	1000	1000	CPA 6016
 metales pesados				
Mercurio total ¹ - PCB ¹	0,0	1,0	0,1	CPA 6002 CPA 6017
Cadmio	0,1	0,2	0,3	CPA 6003
Cromo total	0,01	0,01	0,01	CPA 6004
 metales				
Arseno	80	80	140	CPA 3000 CPA 3001
Cobre total ¹	750	500	1.000	CPA 3000 CPA 3001
Cobalto	1,4	10	20	CPA 3000 CPA 3001
Cromo total	*	400	1.000	CPA 3000 CPA 3001
Cromo VI	0,4	0,4	1,4	CPA 3000 CPA 7100-6 DN 08 15102 ¹
Plomo	0,0	0,0	20	CPA 3001 CPA 4001-0, 200-6
Plata	10	140	800	CPA 3000 CPA 3001
Plata Libre	0,9	0,9	9	CPA 6013 BSR/W-AVIA-REP-4000 CN P 1 ASTM D1207 pH ISO 17893:2015

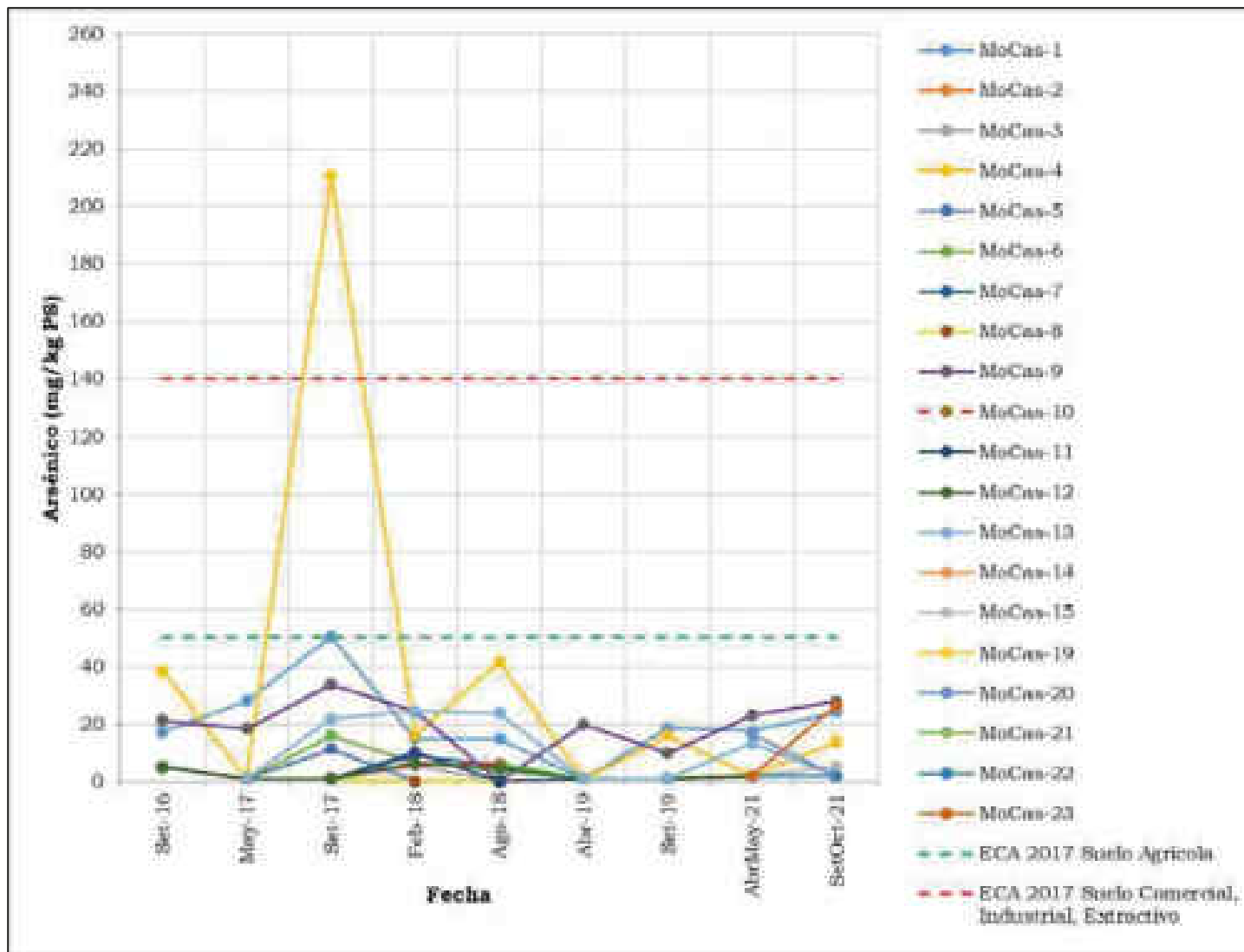
**El último ECA vigente,
D.S. N° 011-2017-MINAM,
“Aprueban Estándares de
Calidad Ambiental
(ECA) para Suelo”**



Resultados en calidad de suelos

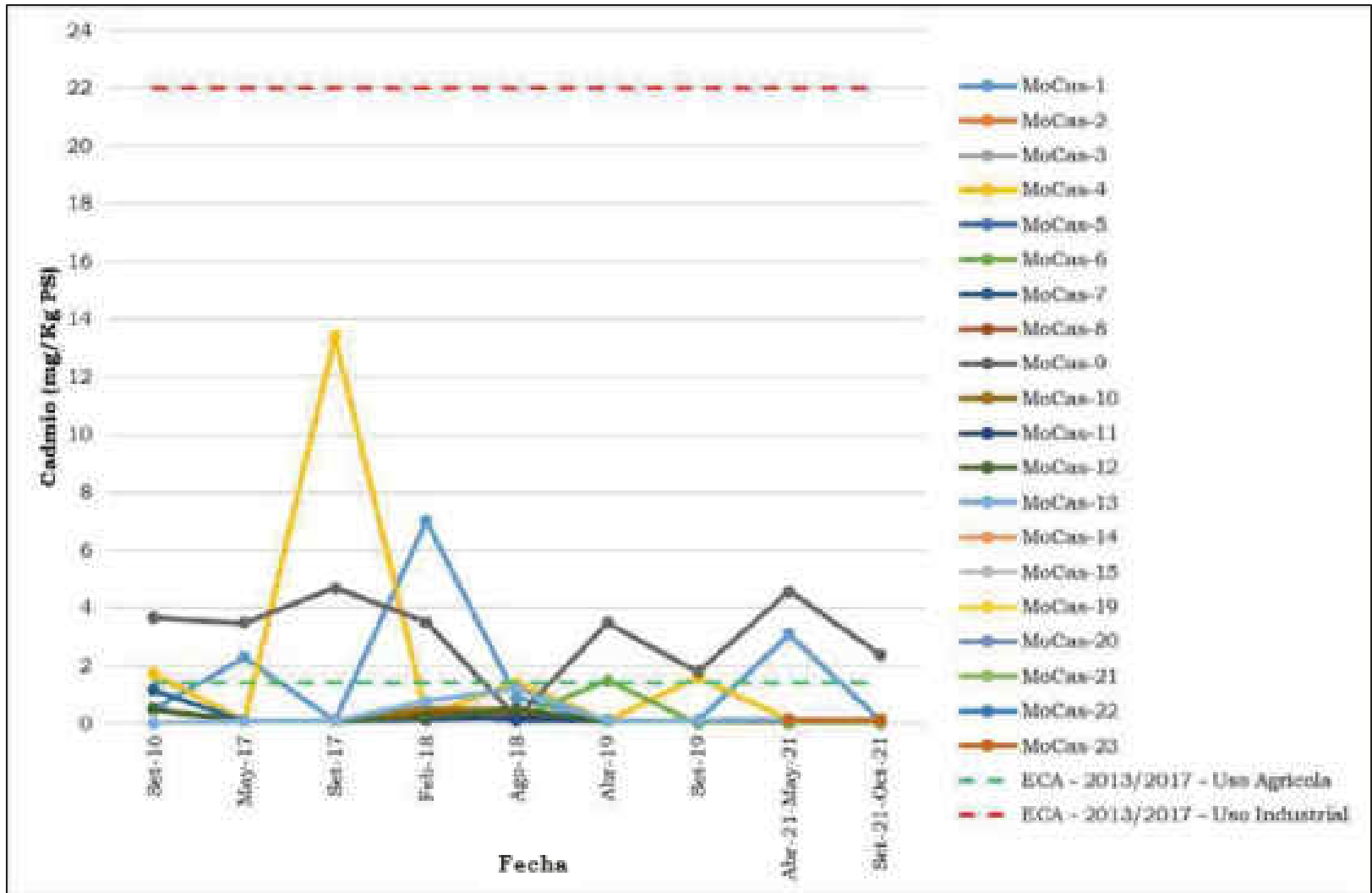


Arsénico

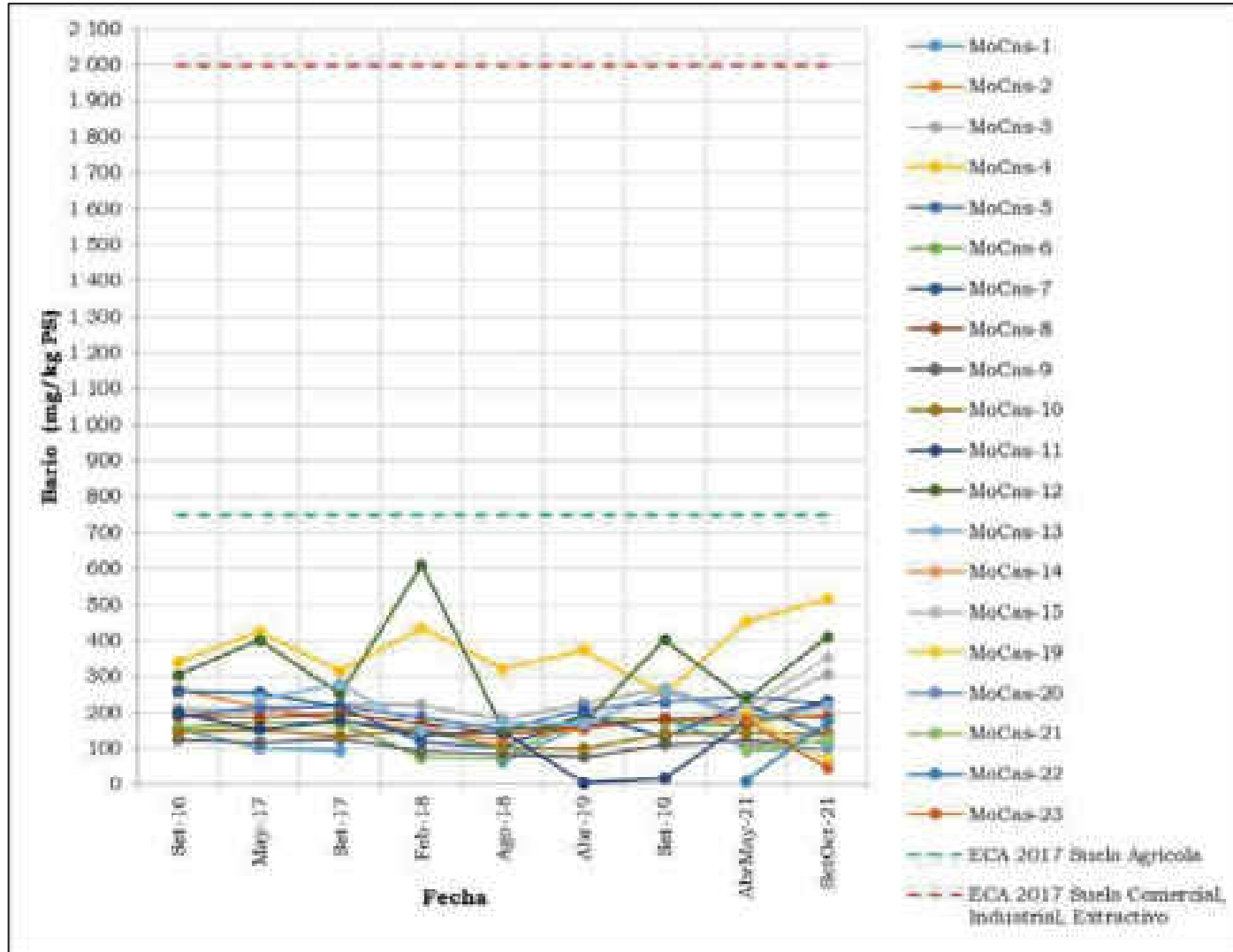




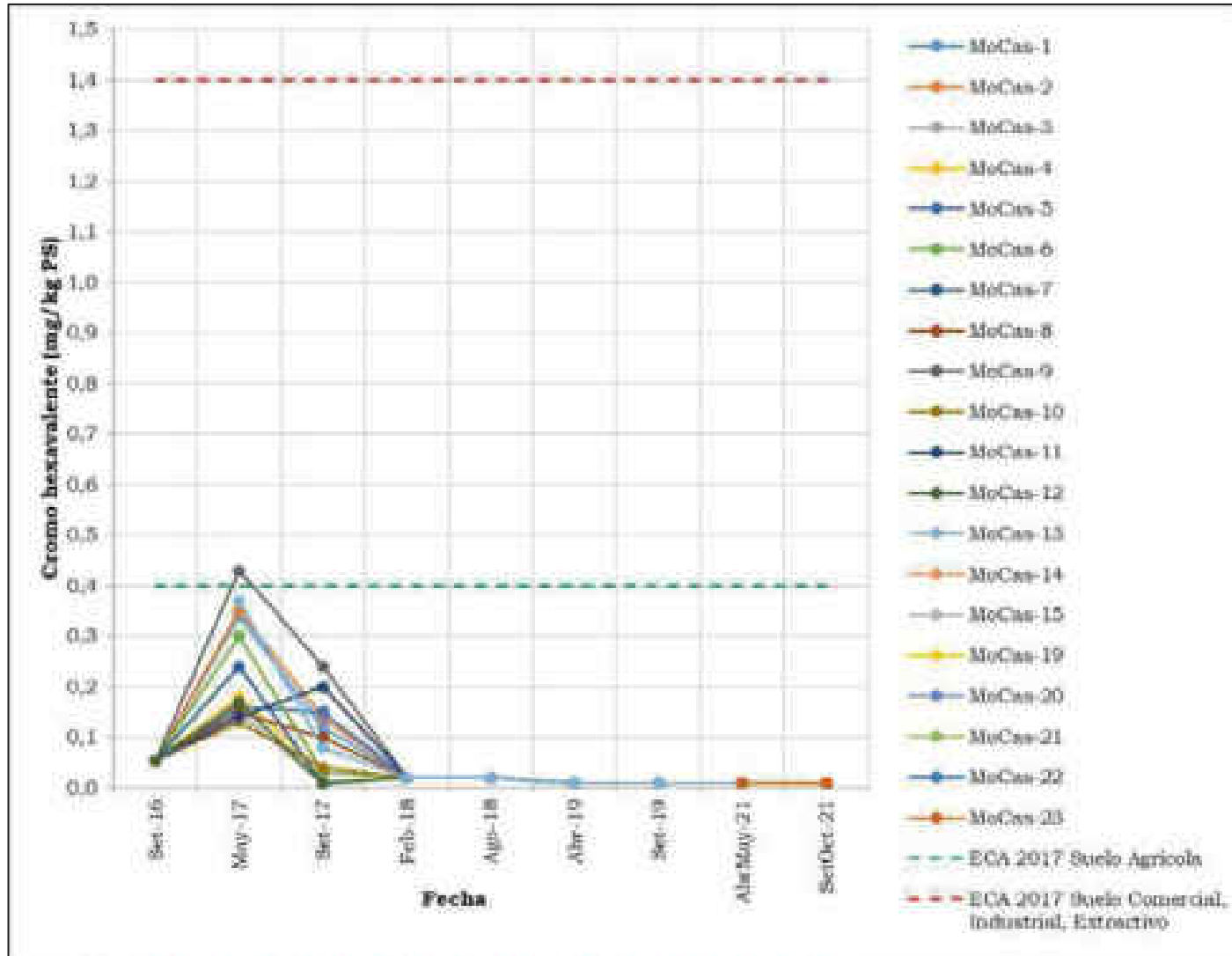
Cadmio



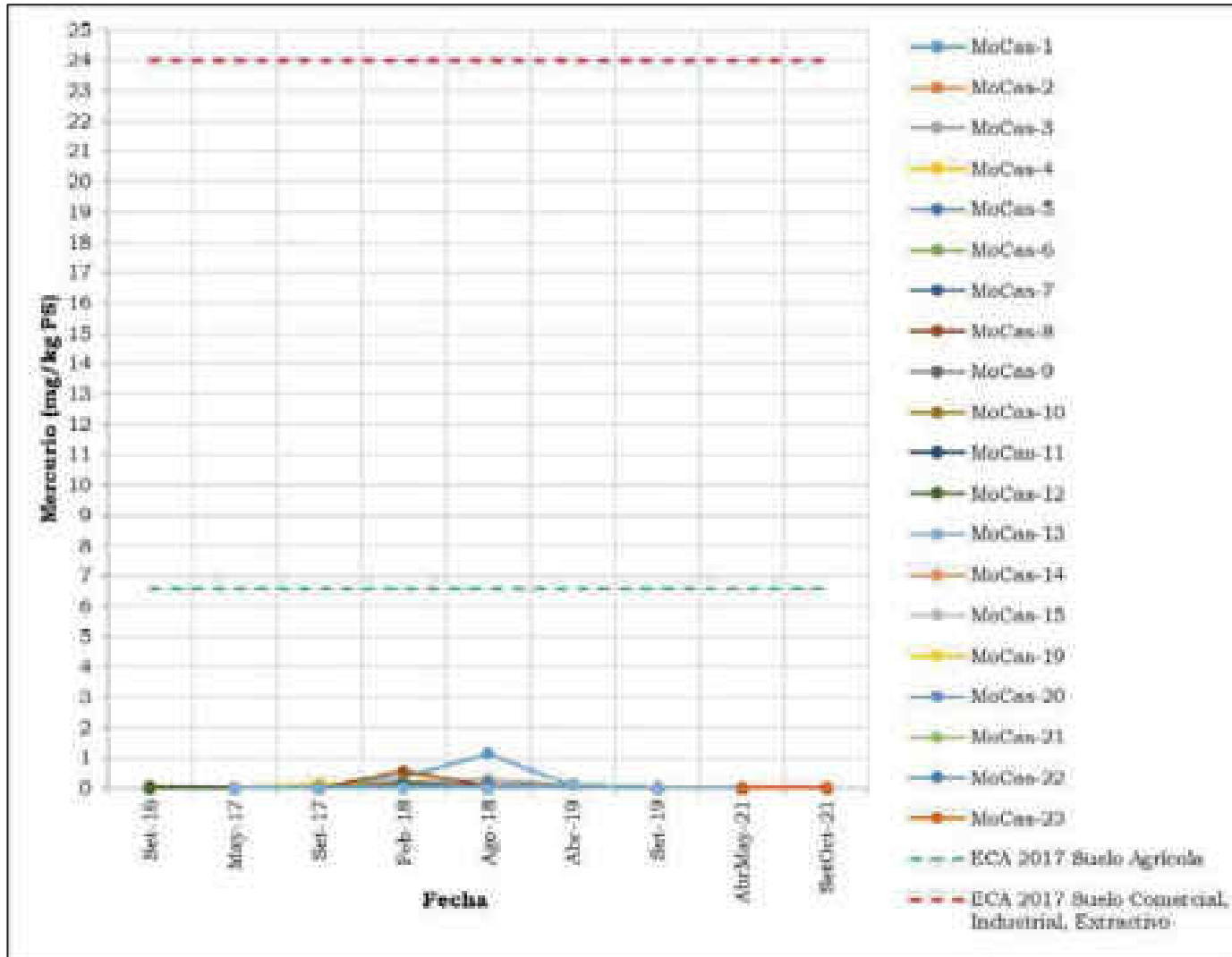
Bario



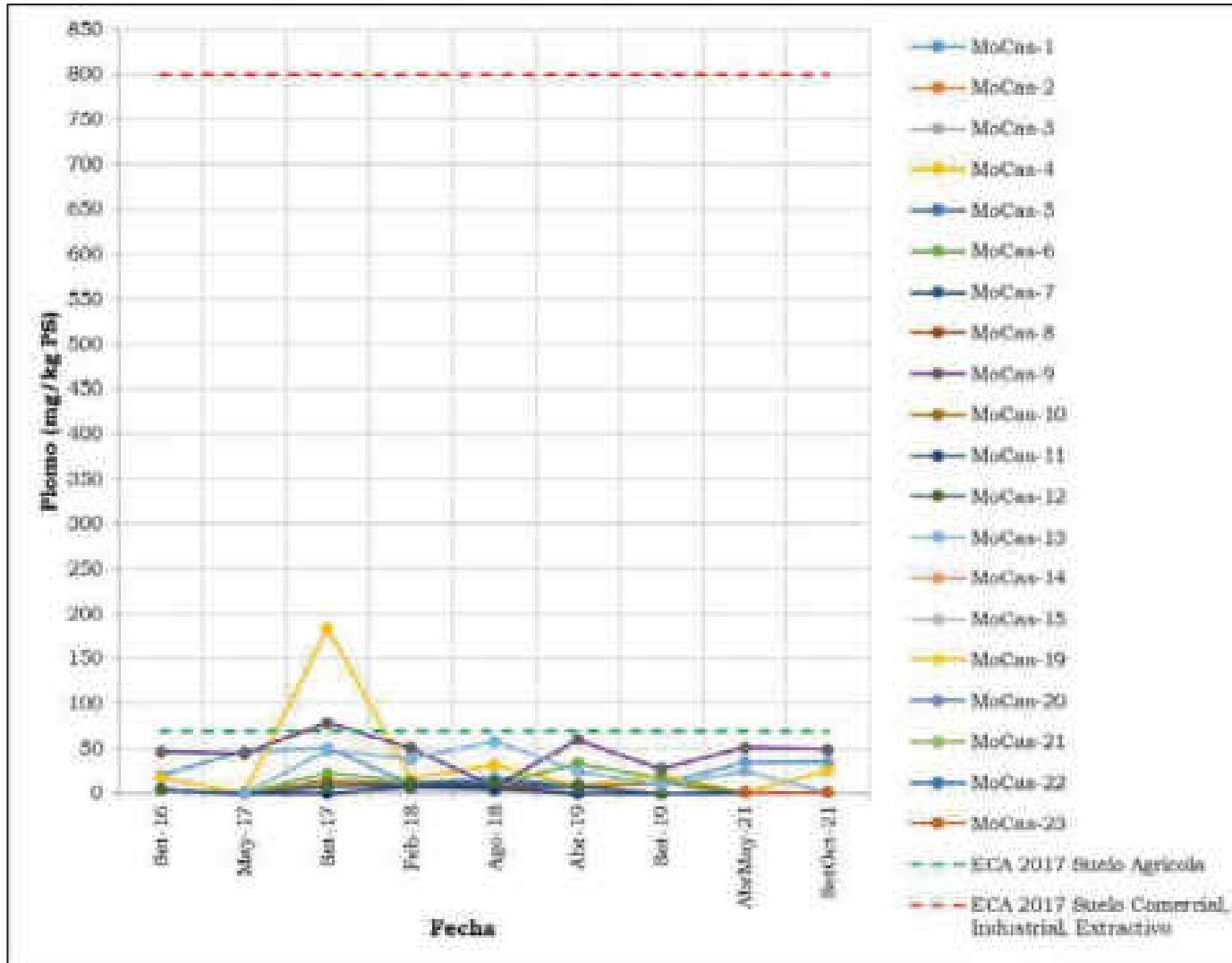
Cromo Hexavalente



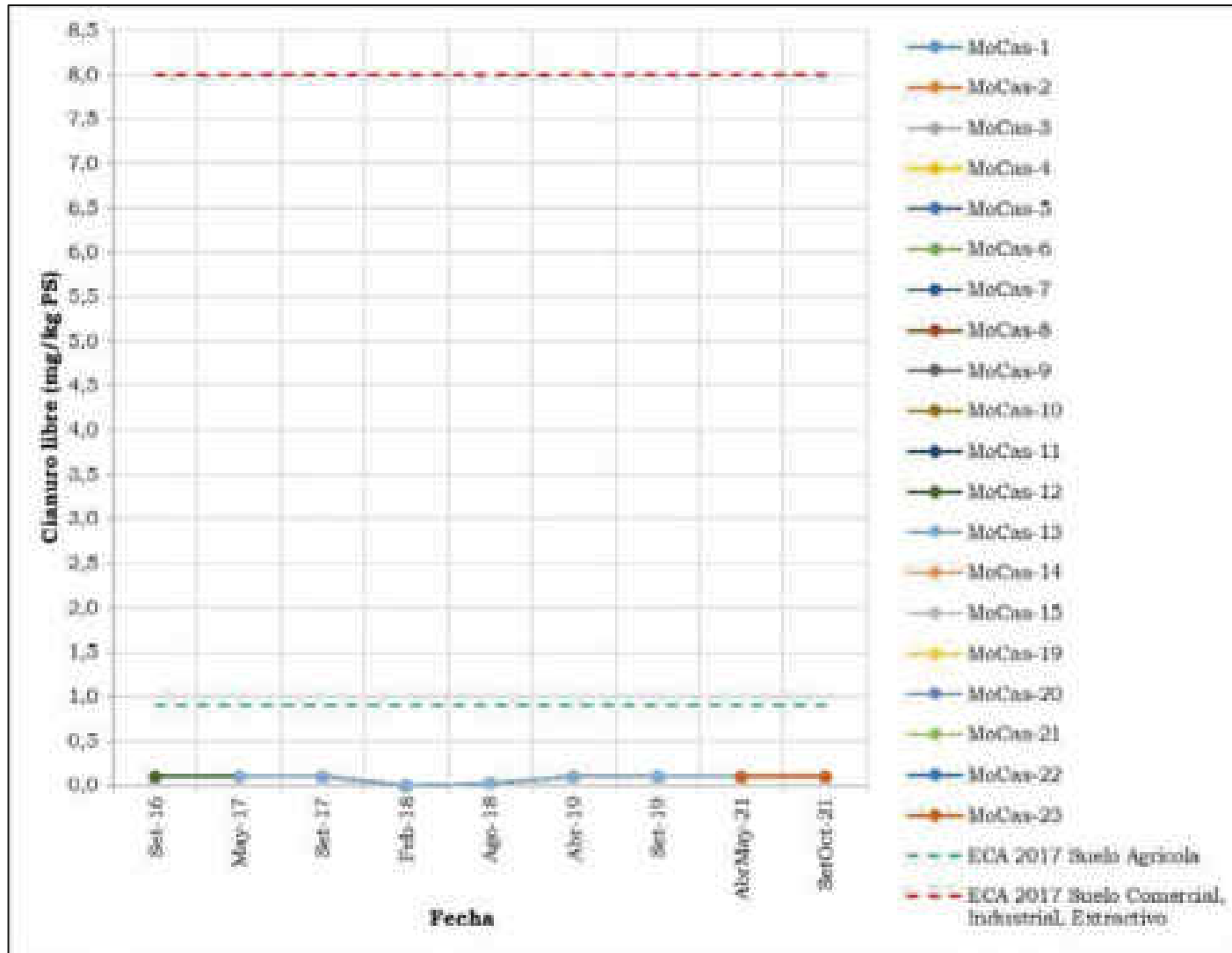
Mercurio



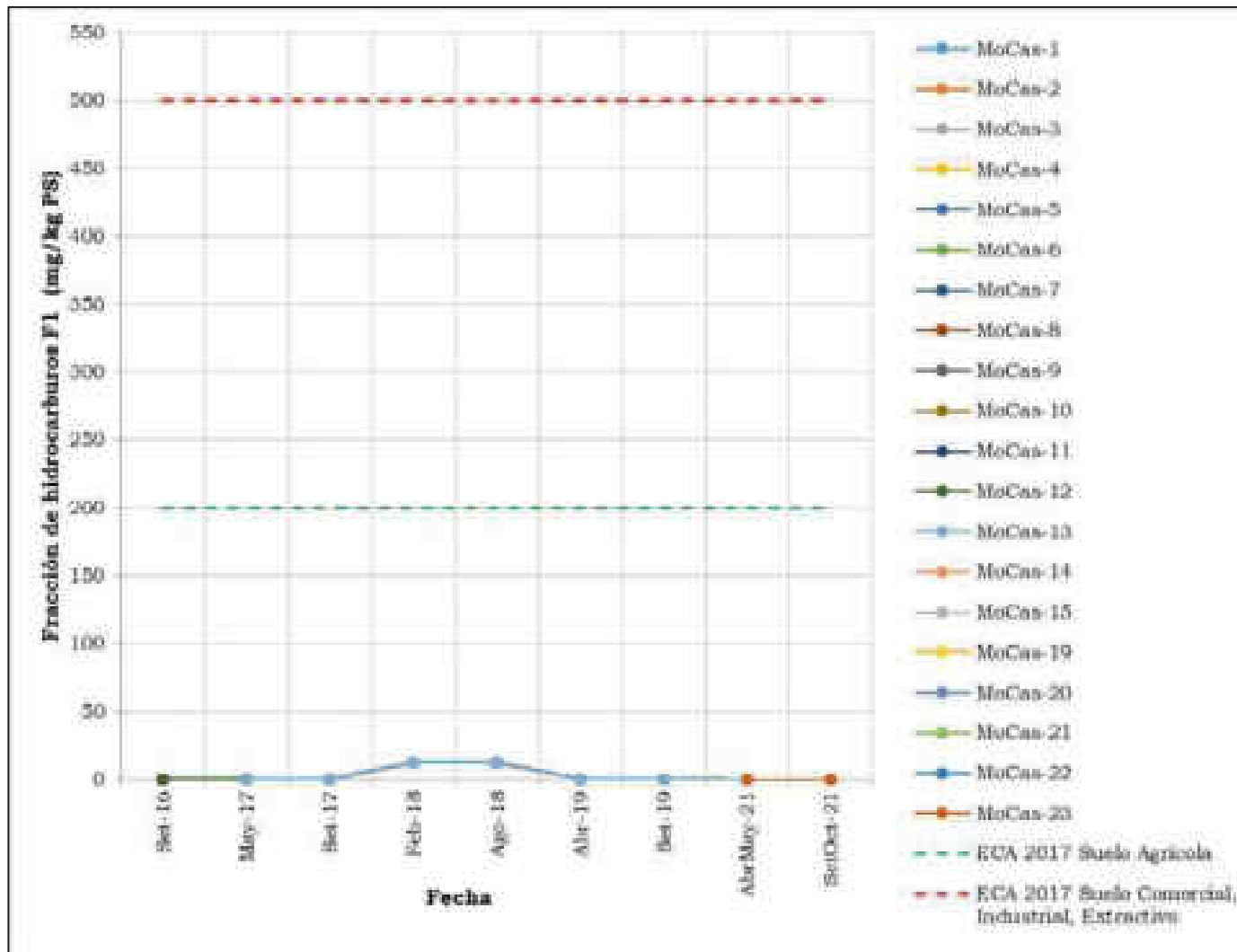
Plomo



Cianuro libre



Fracción de Hidrocarburos F1





CONCLUSIONES

1. Los resultados del monitoreo ambiental 2021 muestran valores similares a los registrados en años anteriores.
2. Los valores reportados para los parámetros evaluados, en su mayoría, se encuentran por debajo del ECA de suelos.
3. Solo en algunos parámetros, como Cadmio, se reportaron valores fuera del ECA. Estos resultados son similares a los encontrados en monitoreos pasados.

4. MONITOREO BIOLÓGICO

- **FLORA TERRESTRE:** incluye a todas las plantas de diferente estructura, como pueden ser: pastos, arbustos, cactus y árboles.

- **FAUNA TERRESTRE:** incluye a los grupos de animales como son las aves, anfibios, reptiles, mamíferos y artrópodos.

- **VIDA ACUÁTICA:** incluye los organismos microscópicos, los invertebrados acuáticos y peces.



Cactus



Arbustos



Arboles



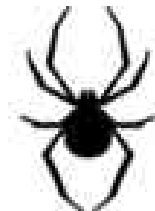
Pastos



Aves



Anfibios



Artrópodos



Mamíferos



Reptiles

Organismos
microscópicosInvertebrados
acuáticos

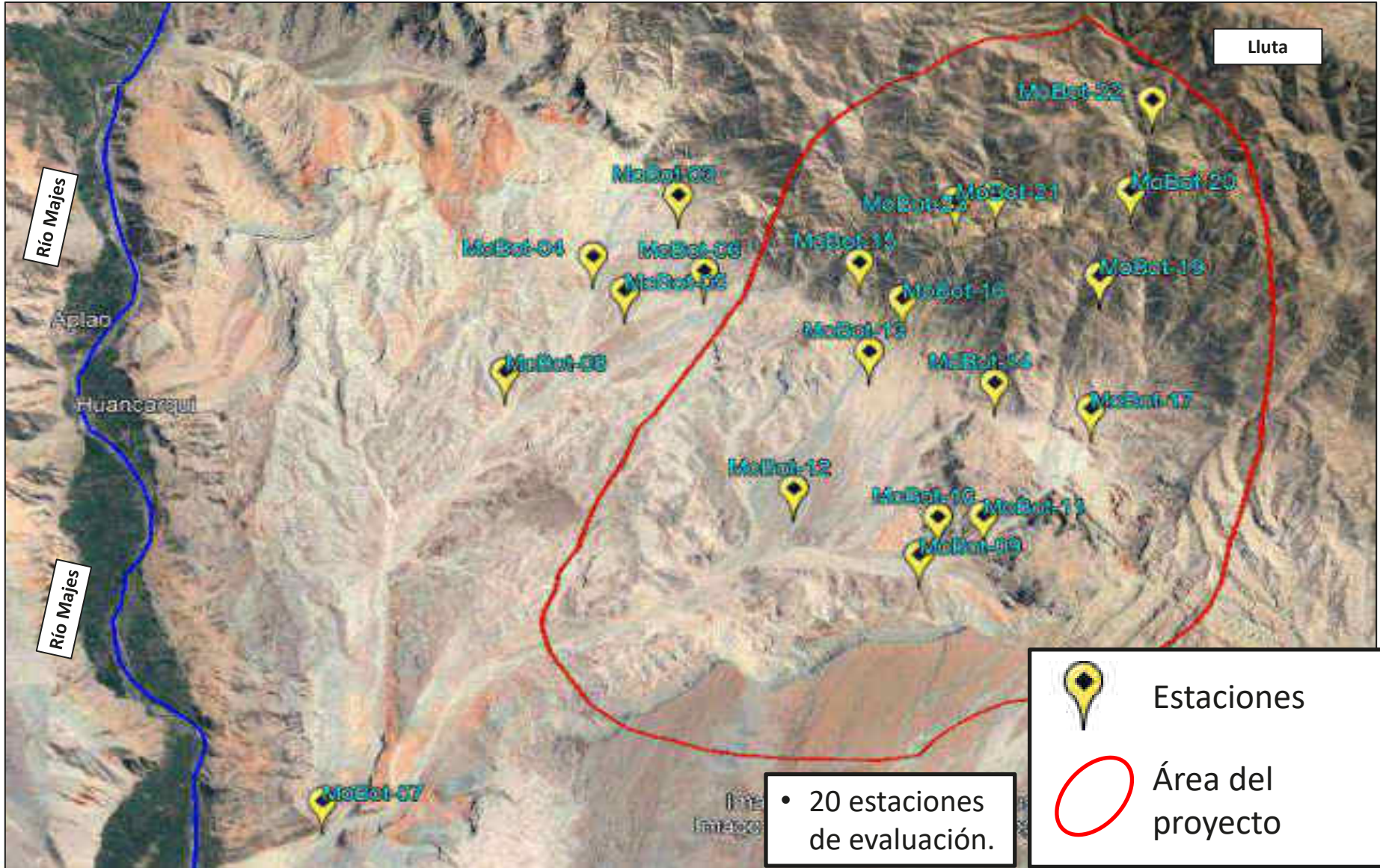
Peces





4.1 MONITOREO DE FLORA



Estaciones de monitoreo de flora



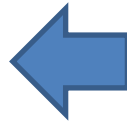
• 20 estaciones de evaluación.

	Estaciones
	Área del proyecto



Metodología

Parcela de 10 x 10 m



Subparcelas de 1 x 1 m



4.1 MONITOREO DE FLORA

Riqueza general

- En la época húmeda se reportó 70 especies de flora, mientras que en la seca se registraron 89 especies. La poca variación entre época puede deberse a que la mayoría de especies pudo subsistir con un nivel menor de humedad.
- En ambas épocas la familia taxonómica más representativa fue Asteraceae. Lo cual se debe a que poseen una distribución cosmopolita, siendo una de las familias más numerosas a nivel mundial con 1100 géneros y 20 000 especies.



Ambrosia artemisioides



Baccharis salicifolia



Conyza deserticola

4.1 MONITOREO DE FLORA

Riqueza general

Formaciones vegetales con mayor riqueza

En ambas épocas de evaluación, el mayor número de especies de flora se reportó en:

Piso de cactáceas
columnares y matorral
denso

Piso de cactáceas
columnares y arbustos
dispersos

Esto puede deberse a que ambas formaciones vegetales:

- Se empleó uno de los mayores esfuerzos de muestreo (mayor cantidad de estaciones)
- Reportan especies que facilitan la subsistencia de una mayor cantidad de especies. Algunas de estas especies son los cactus y algunos arbustos.



4.1 MONITOREO DE FLORA

Riqueza general

Formaciones vegetales con mayor riqueza

Época húmeda



Piso de cactáceas columnares y matorral denso



Época seca



Piso de cactáceas columnares y arbustos dispersos



Cobertura vegetal

Formaciones vegetales con mayor cobertura – estrato arbustivo-arbóreo

En ambas épocas de evaluación, las mayores cobertura en el estrato arbustivo-arbóreo se reportaron en:

Piso de cactáceas
columnares y matorral
denso

Monte ribereño

- Las formaciones que reportaron mayor cobertura se mantuvieron relativamente constantes entre épocas.
- En la época seca se reportó una menor cobertura vegetal. Esto puede deberse a un menor nivel de humedad, que afecta directamente a la cobertura vegetal

4.1 MONITOREO DE FLORA

Cobertura vegetal

Formaciones vegetales con mayor cobertura – estrato arbustivo-arbóreo

Época húmeda



Piso de
cactáceas
columnares y
matorral denso

Época seca



Matorral
ribereño





Cobertura vegetal

Formaciones vegetales con mayor cobertura – estrato herbáceo

Época húmeda

La mayor cobertura en el estrato herbáceo se reportó en:

Piso de cactáceas columnares y herbazal estacional

Piso de cactáceas columnares y arbustos disperso

Época seca

La mayor cobertura en el estrato herbáceo se reportó en:

Piso de cactáceas columnares y herbazal estacional

Monte ribereño

- Las formaciones que reportaron mayor cobertura se mantuvieron relativamente constantes entre épocas.
- En la época seca se reportó un valor elevado de cobertura vegetal en el monte ribereño, lo cual se debe a la presencia de las especies *Pluchea chingoyo* y *Sycios baldeora* que registraron altos valores de cobertura.

4.1 MONITOREO DE FLORA

Cobertura vegetal

Formaciones vegetales con mayor cobertura – estrato herbáceo

Época húmeda



Piso de cactáceas columnares y herbazal estacional

Época seca



Monte ribereño

Piso de cactáceas columnares y arbustos disperso



Cobertura vegetal

Especies más representativas del estrato arbustivo-arbóreo

Época húmeda

Las especies con mayor cobertura vegetal durante la época húmeda fueron

Ambrosia artemisiosides

“Tarasa”
Tarasa operculata

Época seca

Las especies con mayor cobertura vegetal durante la época seca fueron

Ambrosia artemisiosides

Larrea divaricata

- Las especies que reportaron mayor cobertura se mantuvieron relativamente constantes entre épocas.
- La especie con mayor cobertura en ambas épocas (*Ambrosia artemisioides*) reportó una menor cobertura durante la época seca. Esto puede deberse a un menor nivel de humedad durante esta época, lo cual afecta directamente a la cobertura vegetal



4.1 MONITOREO DE FLORA

Cobertura vegetal

Especies más representativas del estrato arbustivo-arbóreo

Época húmeda



Época seca



Ambrosia artemisiosides



“Tarasa”
Tarasa operculata



Larrea divaricata

Cobertura vegetal

Especies más representativas del estrato herbáceo

Época húmeda

Las especies con mayor cobertura vegetal durante la época húmeda fueron

Ambrosia adscensionis

“Flor de arena”
Tiquilia paronychioides

Época seca

Las especies con mayor cobertura vegetal durante la época seca fueron

Ambrosia adscensionis

Ambrosia artemisioides

- Las especies que reportaron mayor cobertura se mantuvieron relativamente constantes entre épocas.
- La especie con mayor cobertura en ambas épocas (*Ambrosia adscensionis*) reportó una menor cobertura durante la época seca. Esto puede deberse a un menor nivel de humedad durante esta época, lo cual afecta directamente a la cobertura vegetal.



4.1 MONITOREO DE FLORA

Cobertura vegetal

Especies más representativas del estrato herbáceo

Época húmeda



Ambrosia adscensionis

Época seca



“Flor de arena”
Tiquilia paronychioides

Ambrosia artemisioides



Estado de conservación

De acuerdo a la legislación nacional, considerando ambas épocas, se registraron siete especies en alguna categoría de conservación, mientras que según la legislación internacional (IUCN), seis especies pertenecen a algún estado de conservación.

Espece	Nombre común	Categoría de conservación nacional	Categoría de conservación internacional
<i>Browningia candelaris</i>	Chunay	Vulnerable	Datos deficientes
<i>Corryocactus brevistylus</i>	Sancayo	Vulnerable	Preocupación menor
<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	Corotilla	Vulnerable	Preocupación menor
<i>Ephedra americana</i>	Cola de caballo	Casi amenazada	Preocupación menor
<i>Krameria lappacea</i>	Rataña	En Peligro	--
<i>Euphorbia apurimacensis</i>	Nunumia	En Peligro crítico	Vulnerable
<i>Kageneckia lanceolata</i>	Lloque	En Peligro crítico	Vulnerable



Estado de conservación



Browningia candelaris



Corryocactus brevistylus



Cumulopuntia sphaerica



Ephedra americana



Euphorbia apurimacensis



Kageneckia lanceolata



4.1 MONITOREO DE FLORA

Especies endémicas de Arequipa

De acuerdo a León *et al* (2006), considerando ambas épocas, se registraron cuatro especies endémicas del departamento de Arequipa

Especie	Nombre común
<i>Armatocereus riomajensis</i>	Pitajaya
<i>Echinopsis schoenii</i>	
<i>Weberbauerocereus weberbaueri</i>	
<i>Spergularia congestifolia</i>	

Armatocereus riomajensis
"Pitajaya"



Weberbauerocereus weberbaueri

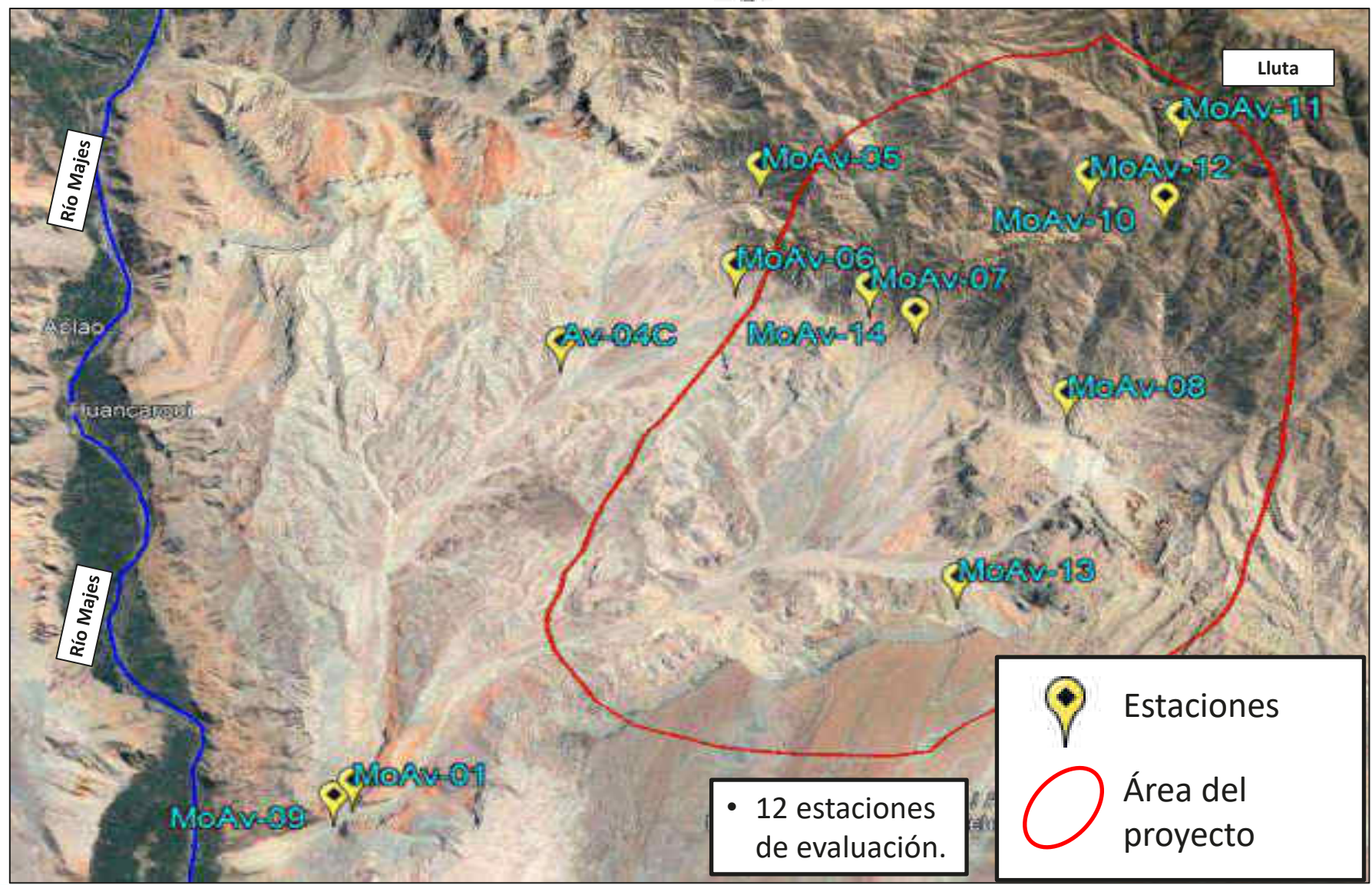


Conclusiones

1. La caracterización biológica (en términos de riqueza) refleja resultados similares con los años anteriores. Asimismo, entre la temporada húmeda y seca del 2021 se reportaron valores semejantes.
2. Las formaciones vegetales con mayor abundancia y riqueza fueron el piso de cactáceas columnares y matorral denso, así como el piso de cactáceas columnares y arbustos dispersos. Ambas se encuentran cerca del distrito de Lluta
3. Las especies del género *Ambrosia* reportaron los mayores valores de cobertura vegetal.
4. Se reportaron especies con algún grado de conservación y endemismo respecto a la ciudad de Arequipa.



Estaciones de monitoreo de aves





Metodología

Observación en Puntos de conteo

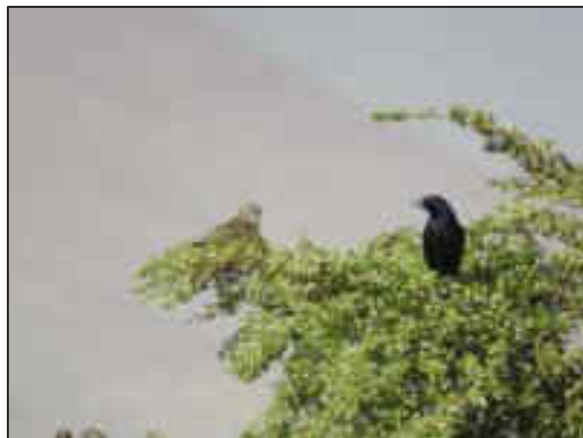


- 10 puntos por estación.
- 10 min por punto.



Riqueza general

- En la época húmeda se reportó 36 especies de aves, mientras que en la seca se registraron 44 especies. Lo cual puede deberse a que en ambas épocas, las aves fueron capaces de encontrar refugio y alimento en las áreas circundantes del proyecto.
- En ambas épocas el orden taxonómico más representativo fue Passeriformes. Lo cual se debe a que este es el orden más grande de aves y el grupo aviar dominante a nivel global. Está presente en todos los continentes excepto en la Antártida y en la mayoría de las islas oceánicas.



Molothrus bonariensis (Der)
Passer domesticus (Izq)



Rhopospina fruticeti



Geositta cunicularia

Riqueza general

Formaciones vegetales con mayor riqueza

En ambas épocas de evaluación, el mayor número de especies de aves se reportó en:

Piso de cactáceas
columnares y matorral
denso

Esto puede deberse a que en dicha formación vegetal:

- Se empleó uno de los mayores esfuerzos de muestreo
- Presentó alimento y refugios adecuados para la avifauna. Algunos de estos recursos pueden ser los cactus y alguna otra especie vegetal que forme parte del matorral



Época húmeda



Piso de cactáceas
columnares y matorral
denso

Época seca





Zafranal Abundancia total

Época húmeda

- 226 individuos
- Las especies más abundantes fueron: *Metriopelia ceciliae* y *Rhodopis vesper*.



Metriopelia ceciliae
"Tortolita Moteada"



Rhodopis vesper
"Colibrí de Oasis"

Época seca

- 200 individuos
- La especie más abundante fue: *Passer domesticus*.



Passer domesticus
"Gorrión casero"



Abundancia total

Época húmeda



Metriopelia ceciliae
"Tortolita Moteada"

Época seca



Passer domesticus
"Gorrión casero"

- Las especies *Metriopeli ceciliae* y *Passer domesticus* no son indicadoras de época, por lo tanto su elevada abundancia no se puede contribuir a un cambio en los niveles de humedad. Sin embargo, dichos altos valores pueden deberse, principalmente, a que los individuos de estas especies suelen moverse en grupo.



Otras especies de aves



Athene cunicularia
"Lechuza de los arenales"



Glaucidium peruanum
"Lechucita peruana"



Sicalis olivacens
"Chirigüe Verdoso"



Turdus chiguanco
"Zorzal Chiguanco"



Geranoaetus melanoleucus
"Aguilucho de Pecho Negro"



Rhopospina aludina
"Fringilo de Cola Bandeada"

Estado de conservación

- De acuerdo a la legislación nacional, considerando ambas épocas, se registró a *Falco peregrinus* en la categoría "Casi amenazada".
- Según la legislación internacional (IUCN 2021-3) la mayoría de las especies de aves se encuentran en la categoría "Preocupación menor", lo cual indica que, actualmente, no están amenazadas.

Especie	Nombre común	Categoría de conservación nacional	Categoría de conservación internacional
<i>Falco peregrinus</i>	Lloque	Casi amenazada	Vulnerable

Especies endémicas de Arequipa

De acuerdo con Plenge (2021), considerando ambas épocas, se registraron tres especies endémicas respecto al Perú

Especie	Nombre común
<i>Colaptes atricollis</i>	Carpintero de Cuello Negro
<i>Geositta crassirostris</i>	Minero de Pico Grueso
<i>Polyonymus caroli</i>	Cometa de Cola Bronceada

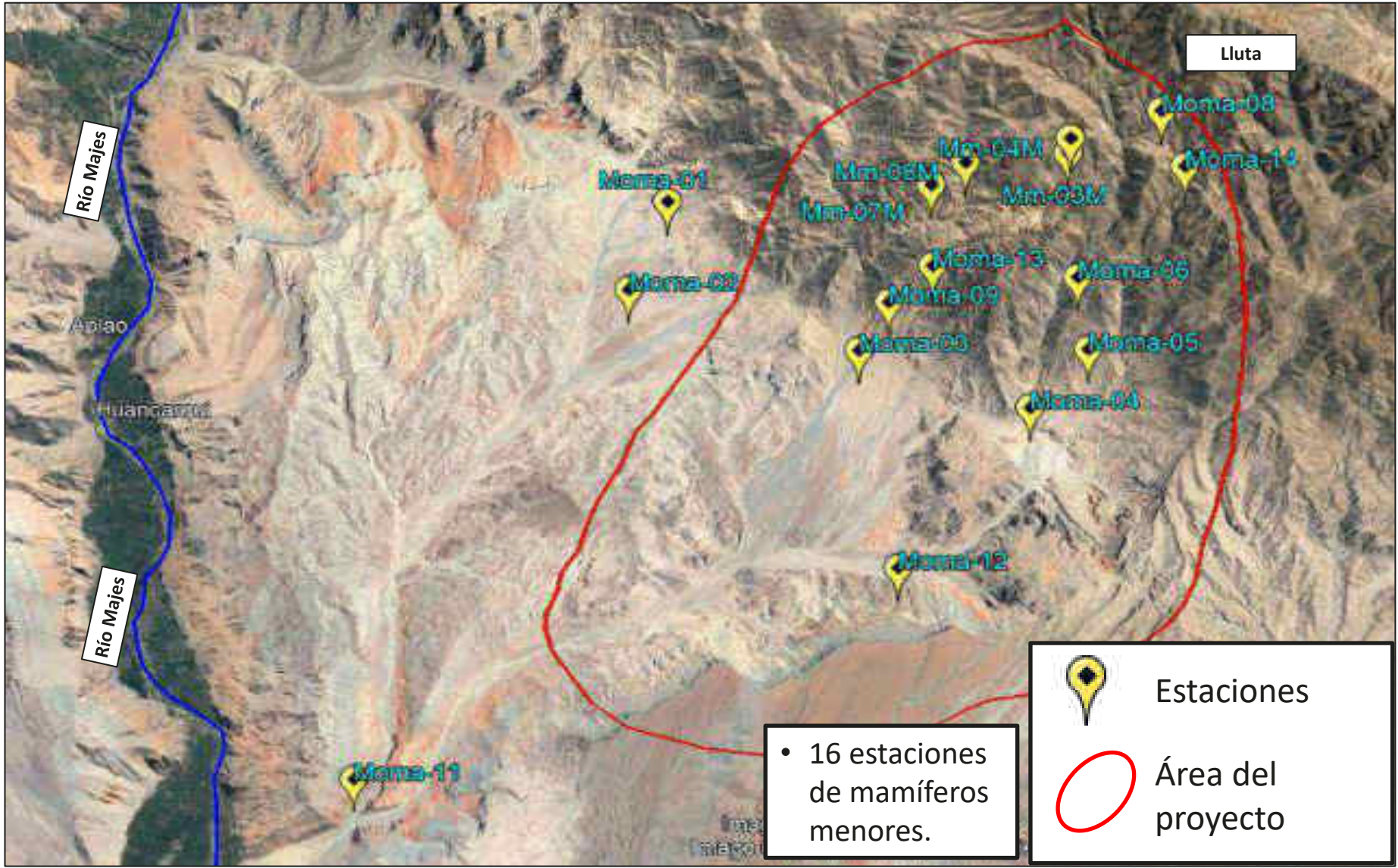
Conclusiones

1. La caracterización biológica (en términos de riqueza) refleja resultados similares con los años anteriores. Asimismo, entre la temporada húmeda y seca del 2021 se reportaron valores semejantes.
2. La formación vegetal con mayor abundancia y riqueza fue el piso de cactáceas columnares y matorral denso.
3. Las especies más representativas fueron: *Metriopelia ceciliae*, *Rhodopis vesper* y *Passer domesticus*.
4. Se reportaron especies con algún grado de conservación y endemismo respecto al Perú.


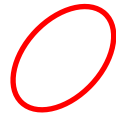


4.3 MONITOREO DE MAMÍFEROS TERRESTRES

Estaciones de mamíferos menores terrestres



- 16 estaciones de mamíferos menores.

	Estaciones
	Área del proyecto



4.3 MONITOREO DE MAMÍFEROS TERRESTRES

Mamíferos menores terrestres

Metodología

Trampas Sherman con cebo → captura temporal de mamíferos menores





Mamíferos menores terrestres Resultados

- En la época húmeda se reportaron 5 especies de mamíferos menores terrestres, mientras que en la seca se registraron 4 especies. Lo cual, puede deberse, a que en ambas, las especies de mamíferos pudieron encontrar recursos suficientes para subsistir.
- En ambas épocas la familia taxonómica más representativa fue Cricetidae.



Mamíferos menores terrestres

Resultados

En ambas épocas de evaluación, el mayor número de especies de mamíferos menores terrestres se reportó en:

Época húmeda



Época seca



Piso de cactáceas
columnares y matorral
denso

Mamíferos menores terrestres

Resultados

- En la época húmeda se reportaron 98 individuos, mientras que en la época seca se registraron 15.
- Los valores de abundancia de mamíferos menores fueron mayores durante la época húmeda. Esto puede deberse a que en esta época húmeda, los roedores, cuentan con una mayor cantidad de refugio y alimentos por parte de la vegetación.



Akodon subfuscus
"Ratón campestre moreno"



Mamíferos menores terrestres

Resultados

- *Phyllotis limatus* "ratón orejón de Lima" fue la especie más abundante tanto en la época húmeda como en la época seca
- Sus valores de abundancia en ambas se debe su amplia distribución, dado que se la puede encontrar en cerros áridos, áreas rocosas, lomas y ambientes desérticos donde están presentes la vegetación herbácea y las cactáceas



"Ratón orejón de Lima"

Mamíferos menores terrestres

Estado de conservación

- Según la legislación nacional (D.S. 004-2014 MINAGRI), ninguna especie de mamíferos menores terrestres se encuentra en alguna categoría de conservación.
- De acuerdo a la legislación internacional (IUCN 2021-3) cuatro especies se encuentran como "Preocupación menor" (LC), lo cual indica que, actualmente, no están amenazadas.

Mamíferos menores terrestres

Especies endémicas

De acuerdo a Pacheco *et al* (2021), *Calomys achaku* es una especie endémica para el Perú.



Calomys achaku
“Laucha”

Mamíferos menores terrestres

Conclusiones

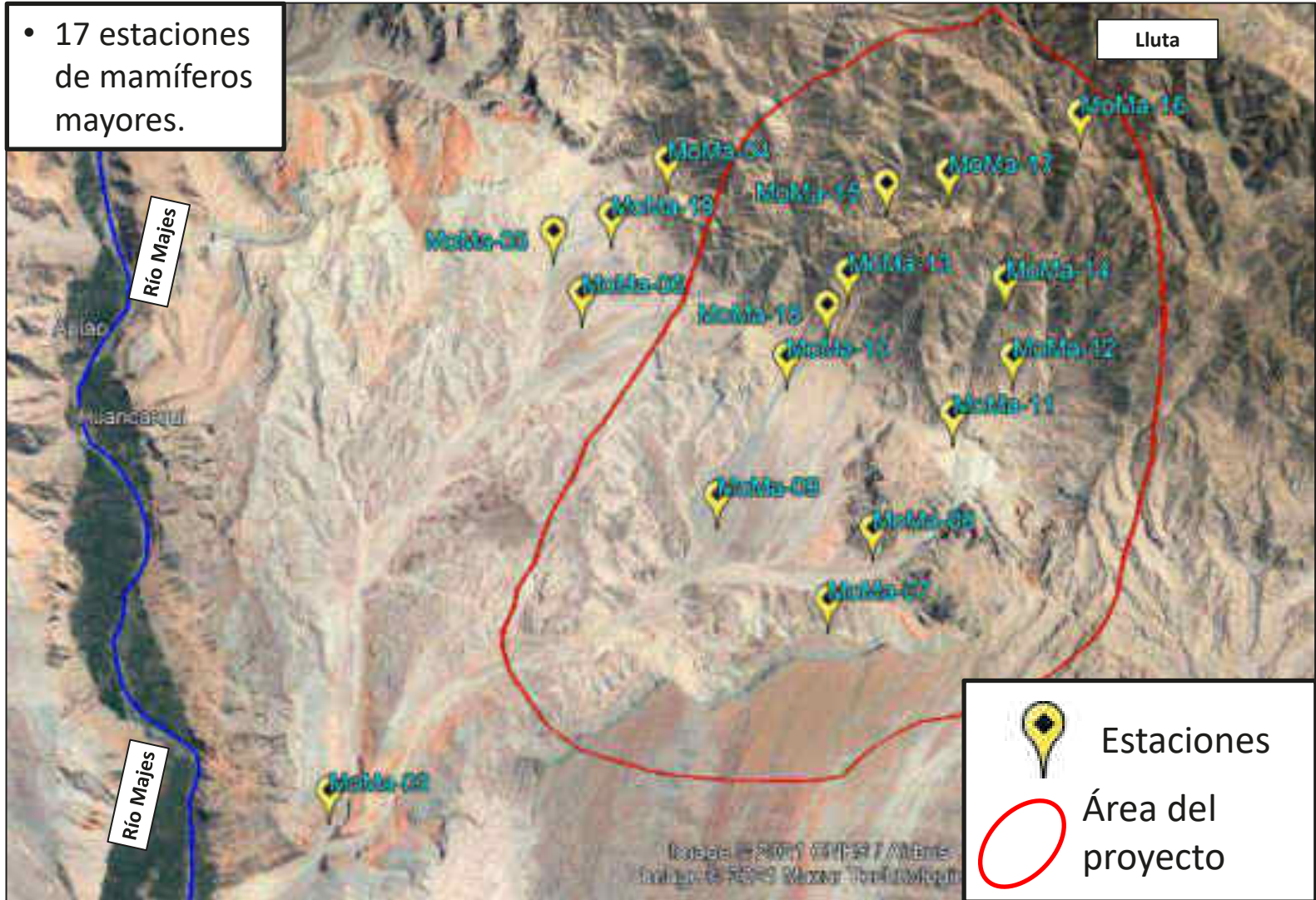
1. La caracterización biológica (en términos de riqueza) refleja resultados similares con los años anteriores. Asimismo, entre la temporada húmeda y seca del 2021 se reportaron valores semejantes.
2. La formación vegetal con mayor abundancia y riqueza fue el piso de cactáceas columnares y matorral denso.
3. La especie más representativa fue *Phyllotis limatus*
4. Se reportó una especie endémica para el Perú: *Calomys achaku*



Estaciones de monitoreo de mamíferos mayores



- 17 estaciones de mamíferos mayores.





Mamíferos mayores

Metodología

Recorrido en transectos para observar mamíferos o indicios de su presencia





Mamíferos mayores

Resultados

Espece	Nombre común	Húmeda	Seca
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha	X	X
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	X	X
<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado, Atoj	X	X
<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro gris, Atoj	X	X
<i>Puma concolor</i>	Puma	X	X
<i>Conepatus chinga</i>	Zorrino	X	X
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	X	X
<i>Hippocamelus antisensis</i>	Taruca	X	X
<i>Equus asinus</i>	Burro	X	X
<i>Equus caballus</i>	Caballo		X

Mamíferos mayores

Resultados

- En la época húmeda se reportaron 9 especies de mamíferos mayores terrestres, mientras que en la seca se registraron 10 especies. La riqueza de mamíferos mayores se mantuvo relativamente constante entre ambas épocas.
- No se registró alguna familia representativa, sin embargo la familia Canidae reportó la mayor riqueza en ambas épocas



Lycalopex culpaeus
"Zorro andino"



Lycalopex griseus
"Zorro gris"



Mamíferos mayores

Resultados

Época húmeda

- Mayor riqueza reportada en:
 - Desierto con vegetación de fondo de quebrada



Época seca

- Mayor riqueza reportada en:
 - Desierto con vegetación de fondo de quebrada
 - Piso de cactáceas columnares y arbustos dispersos



- Las formaciones con mayor riqueza se debe a que son las formaciones con mayor extensión dentro del área de estudio, lo que aumenta la probabilidad de encontrar a estos mamíferos

Mamíferos mayores

Resultados

- El "guanaco" *Lama guanicoe* y el "zorro andino" *Lycalopex culpaeus* utilizaron una mayor cantidad de habitats respecto al resto de especies.



- Ambas especies se caracterizan por tener una amplia distribución, lo cual les permite utilizar una mayor variedad de formaciones vegetales.
- En el caso de *Lama guanicoe*, esta especie habita generalmente zonas abiertas dominantes en gramíneas y arbustos. Mientras que *Lycalopex culpaeus* utiliza muchos tipos de hábitat que van desde terrenos accidentados y montañosos, valles profundos y desiertos abiertos, pampas cubiertas de matorrales y matorrales esclerófilos.



Evidencias indirectas de mamíferos mayores

Estercolero de guanaco



Heces de zorro



Revolcadero de guanaco



Escarbado de liebre



Mamíferos mayores

Estado de conservación

- De acuerdo a la legislación nacional, considerando ambas épocas, se registraron cuatro especies en alguna categoría de conservación.
- Según la legislación internacional (IUCN 2021-3), la única especie con una categoría de amenaza fue *Hippocamelus antisensis*, la cual se encuentra como "Vulnerable".

Espece	Categoría de conservación nacional	Categoría de conservación internacional
<i>Lama guanicoe</i>	En Peligro crítico	Preocupación menor
<i>Lycalopex culpaeus</i>		Preocupación menor
<i>Lycalopex griseus</i>	Datos deficientes	Preocupación menor
<i>Hippocamelus antisensis</i>	Vulnerable	Vulnerable
<i>Lagidium viscacia</i>		Preocupación menor
<i>Puma concolor</i>	Casi amenazado	Preocupación menor
<i>Lepus europaeus</i>		Preocupación menor
<i>Conepatus chinga</i>		Preocupación menor

Mamíferos mayores terrestres

Conclusiones

1. La caracterización biológica (en términos de riqueza) refleja resultados similares con los años anteriores. Asimismo, entre la temporada húmeda y seca del 2021 se reportaron valores semejantes.
2. Las formaciones vegetales con mayor riqueza fueron el piso de cactáceas columnares y arbustos dispersos, así como el desierto con vegetación de fondo de quebrada.
3. Las especies que usaron mayor cantidad de hábitats fueron: *Lama guanicoe* y *Lycalopex culpaeus*.
4. Se reportaron especies con algún grado de conservación.

CENSO DE GUANACOS



Época húmeda	Época seca
20 individuos y numerosos indicios, en 13 de las 16 estaciones evaluadas.	12 individuos y numerosos indicios, en 15 de las 16 estaciones evaluadas.
El piso de cactáceas columnares y arbustos dispersos y el desierto con vegetación de fondo de quebrada, fueron las más importantes para la presencia de guanacos.	El piso de cactáceas columnares y arbustos dispersos y el desierto con vegetación de fondo de quebrada, fueron las más importantes para la presencia de guanacos.




FOTOGRAFIAS DE GUANACOS

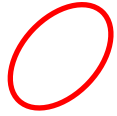




Estaciones de monitoreo



 Estaciones

 Área del proyecto

• 16 estaciones de evaluación



Metodología

Redes de neblina (evaluación nocturna)



Grabaciones de ultrasonido que emiten los murciélagos



Riqueza general

Especie	Nombre común	Húmeda	Seca
<i>Eumops chiribaya</i>	Murciélago de bonete de Chiribaya	X	X
<i>Eumops perotis</i>		X	
<i>Eumops</i> sp. 1	Murciélago de cola libre gigante	X	X
Molossidae indet. 1		X	X
<i>Mormopterus kalinowskii</i>	Murciélago de cola libre de Kalinowski	X	X
<i>Nyctinomops</i> cf. <i>macrotis</i>			X
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Murciélago de cola libre de Geoffroy	X	X
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago mastín mayor	X	
<i>Promops centralis</i>	Murciélago mastín acanelado	X	
<i>Promops</i> cf. <i>centralis</i>		X	
<i>Promops davisoni</i>	Murciélago mastín de Davison	X	X
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago de cola libre del Brasil	X	X
<i>Platalina genovensium</i>	Murciélago longirostro peruano		X
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejón andino	X	X
<i>Myotis atacamensis</i>	Murcielaguito de Atacama	X	X
<i>Myotis oxyotus</i>	Murciélago negruzco grande	X	
<i>Myotis</i> sp. 1			X

Nota: EH: Registrado en época húmeda; ES: Registrado en época seca

Riqueza general

Característica	Época húmeda	Época seca
N° especies mamíferos menores	14	12
Familia con mayor riqueza	Molossidae	Molossidae

- La riqueza de mamíferos mayores se mantuvo relativamente constante entre ambas épocas. Lo cual, puede deberse, a que en ambas, las especies pudieron encontrar recursos suficientes para subsistir.
- La mayor riqueza de la familia Molossidae, se debe a su amplia distribución en el continente, así como a su movilidad, dado que sus miembros son insectívoros.

Riqueza general

Época húmeda

- La formación vegetal con mayor riqueza fue

Piso de cactáceas columnares
y arbustos dispersos



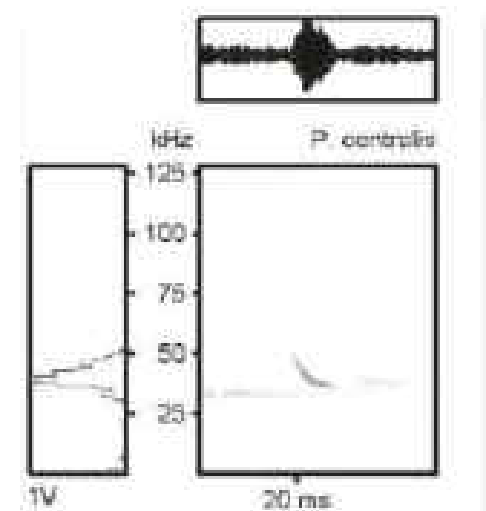
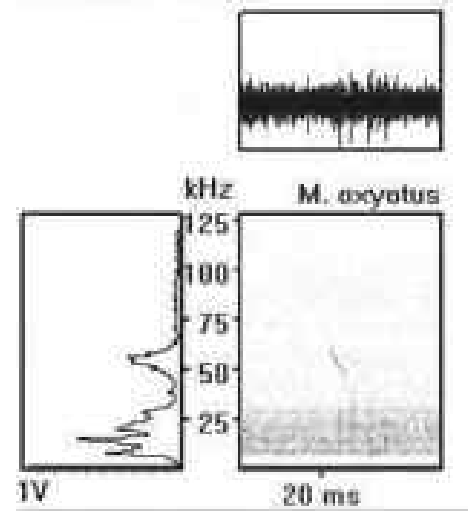
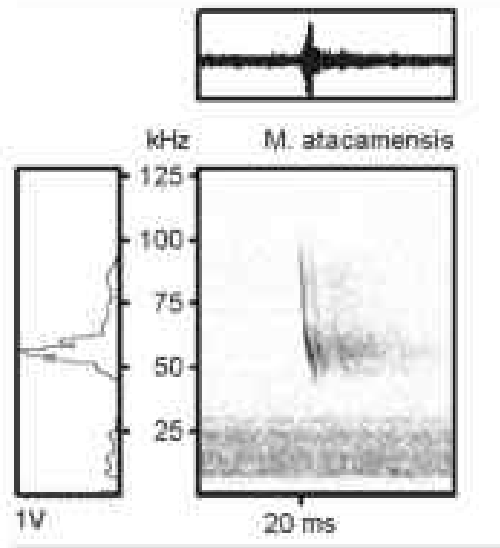
Época seca

- La formación vegetal con mayor riqueza fue:

Piso de cactáceas columnares
y matorral denso



- Los hábitats con cactáceas columnares son importantes, dado que los cactus ofrecen recursos (néctar, insectos, etc) a los murciélagos.



- Sonogramas: Muestran los registros de ultrasonido e identificación de la especie.
- Empleadas de manera cualitativa



4.4 MONITOREO DE MAMÍFEROS VOLADORES

Abundancia total

- Durante la época húmeda se registró únicamente a un individuo: *Histiotus montanus*



“Murciélago orejón andino” (*Histiotus montanus*) capturado temporalmente mediante redes.





Abundancia total

- Durante la época seca se reportaron cinco individuos, de los cuales tres correspondieron a *Platalina genovensium*. Lo cual se debe, probablemente, a una mayor floración de las especies de cactus.



“Murciélago longirostro peruano (*Platalina genovensium*)” capturado temporalmente mediante redes.





Estado de conservación

- De acuerdo con la legislación nacional, considerando ambas épocas, se registraron dos especies en alguna categoría de conservación.
- Según la legislación internacional (IUCN 2021-3), la única especie en una categoría de amenaza fue *Myotis atacamensis*, la cual se encuentra como "En Peligro".

Espece	Nombre común	Categoría de conservación nacional	Categoría de conservación internacional
<i>Histiotus montanus</i>	Murciélago orejón andino		Preocupación menor
<i>Eumops perotis</i>			Preocupación menor
<i>Mormopterus kalinowskii</i>	Murciélago de cola libre de Kalinowski		Preocupación menor
<i>Myotis atacamensis</i>	Murcielaguito de Atacama	Casi amenazado	En peligro
<i>Myotis oxyotus</i>	Murciélago negruzco grande		Preocupación menor
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Murciélago de cola libre de Geoffroy		Preocupación menor
<i>Platalina genovensium</i>	Murciélago longirostro peruano	En peligro	
<i>Nyctinomops macrotis</i>	Murciélago mastín mayor		Preocupación menor
<i>Promops centralis</i>	Murciélago mastín acanelado		Preocupación menor
<i>Promops davisoni</i>	Murciélago mastín de Davison		Datos deficientes
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Murciélago de cola libre del Brasil		Preocupación menor

Especies endémicas

- De acuerdo a Pacheco et al (2021) considerando ambas épocas, se registró una especie endémica para el Perú: *Eumops chiribaya* "Murciélago de bonete de Chiribaya", cuyos primeros registros en el país se dieron en Arequipa.



Mamíferos voladores

Conclusiones

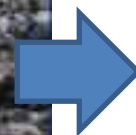
1. La caracterización biológica (en términos de riqueza) refleja la presencia de mamíferos menores voladores en el área de estudio.
2. Las formaciones vegetales con mayor riqueza fueron el piso de cactáceas columnares y arbustos dispersos, así como el piso de cactáceas columnares y matorral denso.
3. Se reportaron especies con algún grado de conservación y endemismo respecto al Perú.



Estaciones de monitoreo



Metodología



**Recorrido de transectos:
100 m x 2 m**



**Búsqueda intensiva: 2 VES
x 30 min**



Resultados

Nombre científico	Nombre común	Húmeda	Seca
<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija peruana	X	X
<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	Gecko	X	X
<i>Pseudalsophis elegans</i>	Serpiente de costa, Culebra elegante	X	



“Lagartija peruana”



“Gecko”



“Culebra elegante”



Resultados

Evaluación por VES

Nombre científico	Nombre común	Húmeda	Seca
<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija peruana	73	49
<i>Phyllodactylus gerrhopygus</i>	Gecko	2	2

- La “lagartija peruana” fue la más abundante y la única registrada en las seis formaciones vegetales evaluadas.
- La formación vegetal desierto con vegetación de fondo de quebrada reportó los mayores valores de abundancia.



Resultados

Evaluación por Transecto

Nombre científico	Nombre común	Húmeda	Seca
<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija peruana	20	17
<i>Pseudalsophis elegans</i>	Serpiente de costa, Culebra elegante	1	0

- La “lagartija peruana” fue la más abundante y la única registrada en las seis formaciones vegetales evaluadas.
- La formación vegetal desierto con vegetación de fondo de quebrada reportó los mayores valores de abundancia.



Conclusiones


1. La caracterización biológica (en términos de riqueza) refleja resultados similares con los años anteriores. Asimismo, entre la temporada húmeda y seca del 2021 se reportaron valores semejantes.
2. La formación vegetal con mayor riqueza fue el matorral asociado a pedregal.
3. La formación vegetal con mayor abundancia fue el desierto con vegetación de fondo de quebrada.
4. Ninguna de las especies registradas en el monitoreo 2021 se encuentra en alguna categoría de conservación nacional (D.S. 004 2014 MINAGRI) o internacionalmente (IUCN, 2021-3). Además, ninguna es endémica de Perú.

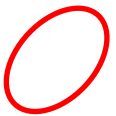


4.6 MONITOREO DE ARTROPOFAUNA

Estaciones de monitoreo



 Estaciones

 Área del proyecto

- 12 estaciones de evaluación



Metodología

Trampas *pitfall* o de caída



Trampas *pantraps*



Captura con red entomológica



Búsqueda directa



Riqueza general

- En la época húmeda se registraron 136 especies de artrópodos, mientras que en la época seca se reportaron 167 especies.
- En ambas época, la clase con mayor número de especies fue Insecta, la cual corresponde a los insectos (hormigas, escarabajos, etc).
- En ese sentido, los niveles de riqueza entre ambas épocas se mantuvieron relativamente constantes.



4.6 MONITOREO DE ARTROPOFAUNA

Riqueza general

Los niveles más altos de riqueza, en ambas épocas, se reportaron en:

Época húmeda

Piso de cactáceas columnares
y matorral denso

Época seca



- Esto puede deberse a que la artropofauna encuentra en esta formación vegetal diversos recursos para su subsistencia (e.g cactús, arbustos, etc).



Abundancia

Trampas pitfall

Característica	Época húmeda	Época seca
N° individuos	738	732
Familia representativa	Formicidae	Tenebrionidae

- Las trampas Pitfall se enfocan en muestrear poblaciones de artrópodos terrestres.
- Entre los miembros de la familia Formicidae encontramos a las hormigas, mientras que en la familia Tenebrionidae a los escarabajos.
- El valor de abundancia se mantuvo relativamente constante entre ambas épocas.





Abundancia

Trampas amarilla

Característica	Época húmeda	Época seca
N° individuos	2960	1481
Familia representativa	Apidae (1499)	Psyllidae (420)

- Esta metodología se enfoca en la captura de insectos voladores principalmente.
- Entre los miembros de la familia Apidae encontramos a las abejas y avispas, mientras que en la familia Psyllidae, algunos de sus miembros son considerados plagas.
- Los valores de abundancia fueron mayores durante la época húmeda. Esto, probablemente, a que las especies de insectos voladores encontraron mayor cantidad de recursos durante esta época.



Psyllidae



Apidae



Abundancia Redes entomológicas

Característica	Época húmeda	Época seca
N° Individuos	35	11
Familia representativa	Apidae	Glechnidae Nymphalidae

- Esta metodología se enfoca en la captura de insectos a través de una red. Normalmente los insectos capturados son voladores.
- Entre los miembros de la familia Apidae encontramos a las abejas y avispas, mientras que Gelechiidae y Nymphalidae pertenecen al orden de los lepidópteros (e.g mariposas, polillas, etc).
- Los valores de abundancia fueron mayores durante la época húmeda. Esto, probablemente, a que las especies de insectos encontraron mayor cantidad de recursos durante esta época.



Glechnidae



Apidae



Abundancia

Búsqueda directa

Característica	Época húmeda	Época seca
N° Individuos	28	38
Familia representativa	Tenebrionidae (11)	Tenebrionidae (14)

- Esta metodología consiste en que el evaluador búsqueda de manera directa a los artrópodos en los sitios donde éstos se distribuyen.
- Los miembros de la familia Tenebrionidae pertenecen a los escarabajos.



Tenebrionidae

Abundancia

- Los mayores valores de abundancia se reportaron a través de la metodología de trampas amarillas.
- Los menores valores se registraron con las metodologías de red entomológica y búsqueda directa.
- Estas diferencias en los valores de abundancia no son evidencia de que una metodología es mejor que la otra, sino que cada una está enfocada para un distinto grupo de artrópodos, por lo que, emplearlas en conjunto facilita la detección de un mayor número de especies/morfoespecies.



Trampas amarillas



Trampas pitfall



Búsqueda directa



Redes entomológicas

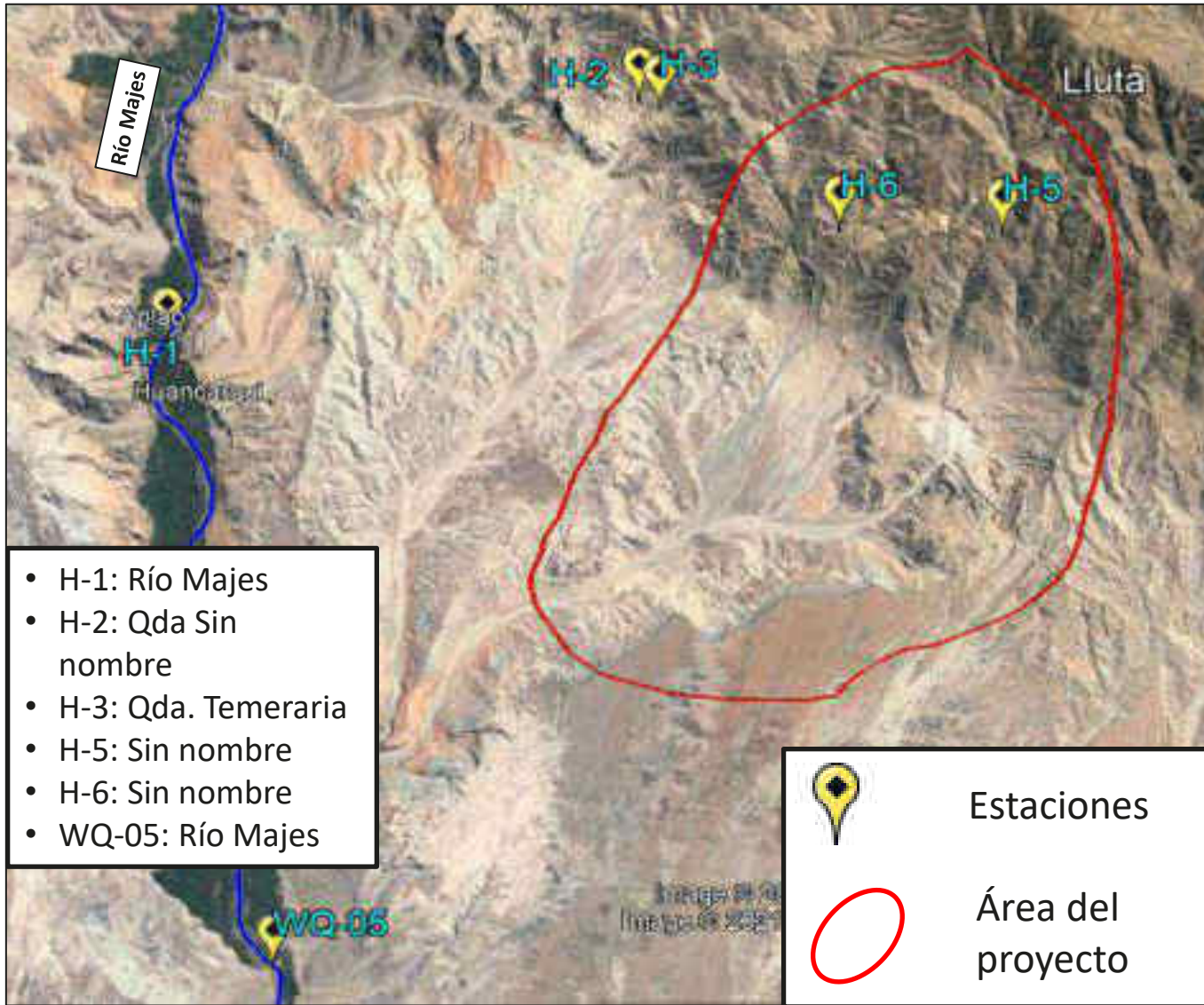
Conclusiones

1. La caracterización biológica (en términos de riqueza) refleja la presencia de una gran cantidad de especies de artrópodos en el área de estudio
2. Asimismo, entre la temporada húmeda y seca del 2021 se reportaron valores semejantes.
3. La formación vegetal con mayor riqueza fue el piso de cactáceas y matorral denso
4. Los valores más altos de abundancia se reportaron mediante las trampas amarillas.



4.7 MONITOREO DE VIDA ACUÁTICA

Estaciones de monitoreo





**Perifiton
(conjunto de
algas, bacterias,
hongos e
invertebrados):
Raspado de
superficies**



**Fito y zooplancton (organismos
microscópicos): Filtrado de
muestras de agua**



**Macroinvertebrados
(moluscos, anélidos,
insectos): colecta
con red surber**



**Peces:
electropesca**



**Camarón de río:
buceo nocturno**

Resultados

- Se evaluó la calidad del hábitat utilizando el método SVAP, en las estaciones que el hábitat correspondía a tipo fluvial (H-1 y WQ-05).
- La estación H-1 y la estación WQ-05, durante ambas épocas de evaluación reportaron una calidad de agua adecuada para el desarrollo y mantenimiento de la vida acuática
- Las demás estaciones de vida acuática se encuentran en afloramientos de agua, por lo que no les corresponde este análisis.



H-1



WQ-05

Resultados de perifiton

Característica	Época húmeda	Época seca
N° especies/morfoespecies	11	14
División representativa	Bacillariophyta	Bacillariophyta
Especies/morfoespecie representativa	<i>Achnantheidium</i> sp	<i>Navicula</i> sp. 2
Estación con mayor abundancia	WQ-05	H-1

- La división Bacillariophyta contiene actualmente 20 000 especies vivas, lo cual la convierte en una de las divisiones más diversas.
- La abundancia de la morfoespecie *Achnantheidium* sp. se debe a su amplia distribución , dado que se encuentra repartido en las aguas dulces de todo el planeta

Resultados de fitoplancton

Característica	Época húmeda	Época seca
N° especies/morfoespecies	37	41
Especies/morfoespecie representativa	Nostocaceae indet. 1	<i>Navicula</i> sp. 1
Estación con mayor abundancia	H-3	WQ-05

- En una de las estaciones de época húmeda (H-5) no se tomó muestras de fitoplancton y zooplancton, ya que solo se encontró un poco de agua empozada, sin flujo.
- La mayor abundancia en la época seca, puede deberse a un menor caudal, lo cual permitió que una mayor cantidad de individuos de fitoplancton se establezcan, dado que el efecto de arrastre disminuyó.

Resultados de zooplancton

Característica	Época húmeda	Época seca
N° especies/morfoespecies	4	13
Phyllum representativo	Arthropoda Amoebozoa Nematoda Rotífera	Rotífera
Especies/morfoespecie representativa	<i>Cypris</i> sp.	Bdelloidea indet. 2
Estación con mayor abundancia	H-6	H-5

- En una de las estaciones de época húmeda (H-5) no se tomó muestras de fitoplancton y zooplancton, ya que solo se encontró un poco de agua empozada, sin flujo.
- La mayor abundancia en la época seca, puede deberse a un menor caudal, lo cual permitió que una mayor cantidad de individuos de zooplancton se establezcan, dado que el efecto de arrastre disminuyó.

Resultados de macroinvertebrados bentónicos

Característica	Época húmeda	Época seca
N° especies/morfoespecies	30	24
Phyllum representativo	Arthropoda	Arthropoda
Especies/morfoespecie representativa	Chironomidae indet. 1	Chironomidae indet. 2
Estación con mayor abundancia	H-6	H-1

- La elevada abundancia de las morfoespecies de Chironomidae se debe a que esta familia, son los dípteros (uno de los órdenes más abundantes de los artrópodos) más abundantes del bentos de ríos y arroyos.

Resultados de peces

Época húmeda

- Se reportó un individuo de *Basilichthys semotilus* "pejerrey de río"
- La longitud total del individuo registrado fue 3,44 g
- El peso del individuo registrado fue 0,58 g



Basilichthys semotilus

Época seca

- Se reportaron 26 individuos
- 24 individuos corresponden a *Basilichthys archeus* y dos individuos a *Gambusia* sp.
- La longitud total de *Basilichthys archeus* fluctuó entre 3,1 cm y 11,35 cm. Su peso osciló entre 0,20 g y 10,66 g.
- La longitud total de *Gambusia* sp. Fluctuó entre 4,3 y 4,6 cm. Su peso osciló entre 1,26 g y 1,46 g



Gambusia sp.



Basilichthys archeus

Resultados de camarones de río

Época húmeda

- Se reportó un total de 958 individuos,
- 123 se capturaron, mientras que el resto solo pudieron ser avistados.
- La talla más frecuente osciló entre 3,1 y 4,25 cm
- El peso más frecuente osciló entre 0,1 a 6,44 g
- El 18% de los individuos capturados (22) cumplieron con la talla comercial (Longitud total mayor o igual a 7 cm)



Época seca

- Se reportó un total de 590 individuos.
- 155 se capturaron, mientras que el resto solo pudieron ser avistados.
- La talla más frecuente osciló 1,95 cm y 3,1 cm.
- El peso más frecuente osciló entre 0,1 g y 6,44 g
- El 36% de los individuos capturados (55) cumplieron con la talla comercial (Longitud total mayor o igual a 7 cm)



Conclusiones

1. La caracterización biológica (en términos de riqueza) refleja resultados similares con los años anteriores.
2. Asimismo, entre la temporada húmeda y seca del 2021 se reportaron valores semejantes para todos los componentes de vida acuática
3. La talla más frecuente del "camarón de río" varió levemente entre época húmeda y seca del 2021.
4. Las especies más representativas de peces pertenecen al género *Basilichthys*, mejor conocidos como "pejerrey de río".



GRACIAS