

Evaluaciones Ambientales en el marco de la fiscalización ambiental

Francisco García Aragón

Junio, 2021

Comité organizador:

Sector Público



Sector Privado



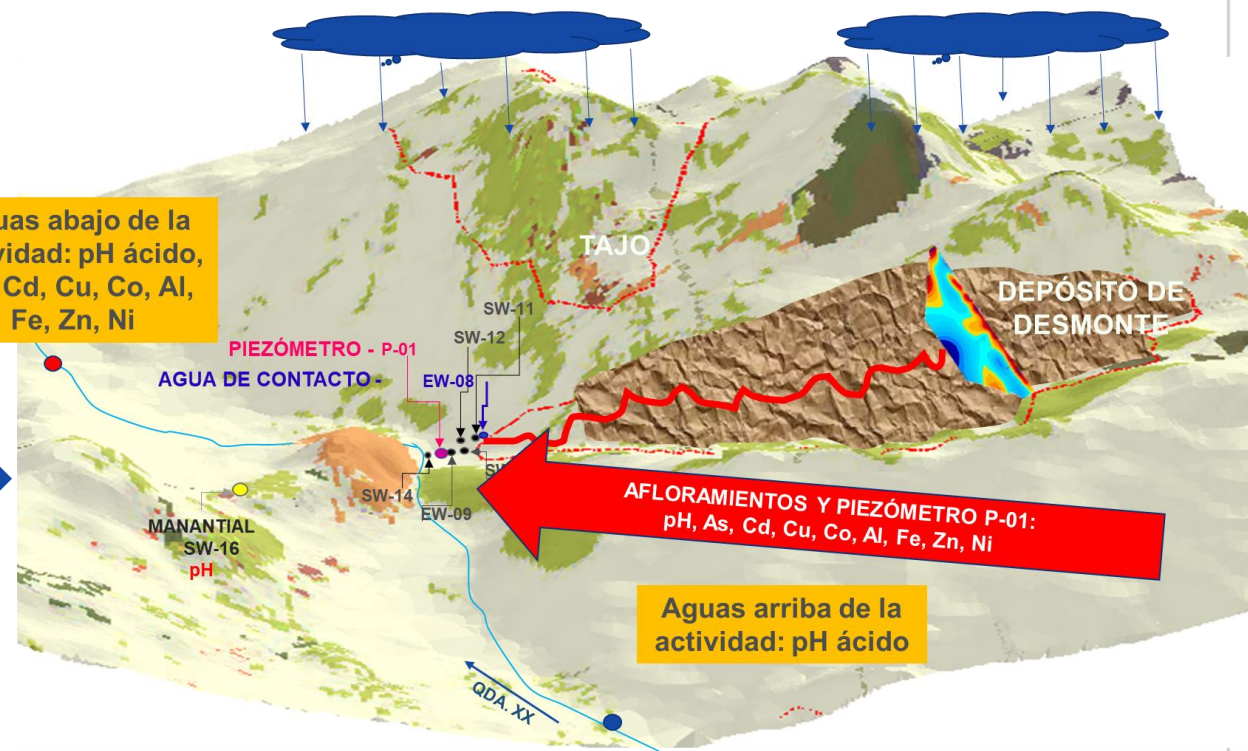
Cooperación internacional y académica



En qué consiste la función evaluadora



Aguas abajo de la actividad: pH ácido, As, Cd, Cu, Co, Al, Fe, Zn, Ni



Aguas arriba de la actividad: pH ácido

Acciones de monitoreo, vigilancia y otras similares

Obtener evidencia técnica científica que permita determinar el estado del ambiente, identificar las fuentes, las causas y efectos de la alteración

Tipos de Evaluación Ambiental



Resolución de Consejo Directivo N° 00013-2020-OEFA/CD, Reglamento de Evaluación del Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Etapas de la evaluación ambiental

Planificación



Acciones para la planificación:

- Objetivos
- Área de estudio
- Revisión de información relevante
- Reconocimiento
- Coordinaciones



Plan de evaluación (con la aprobación se concluye la etapa de planificación)

Ejecución



Acciones para la ejecución:

- Muestreos
- Monitoreos
- Vigilancias
- Estudios especializados
- Mediciones de campo
- Entre otros



Resultados



Acciones para los resultados

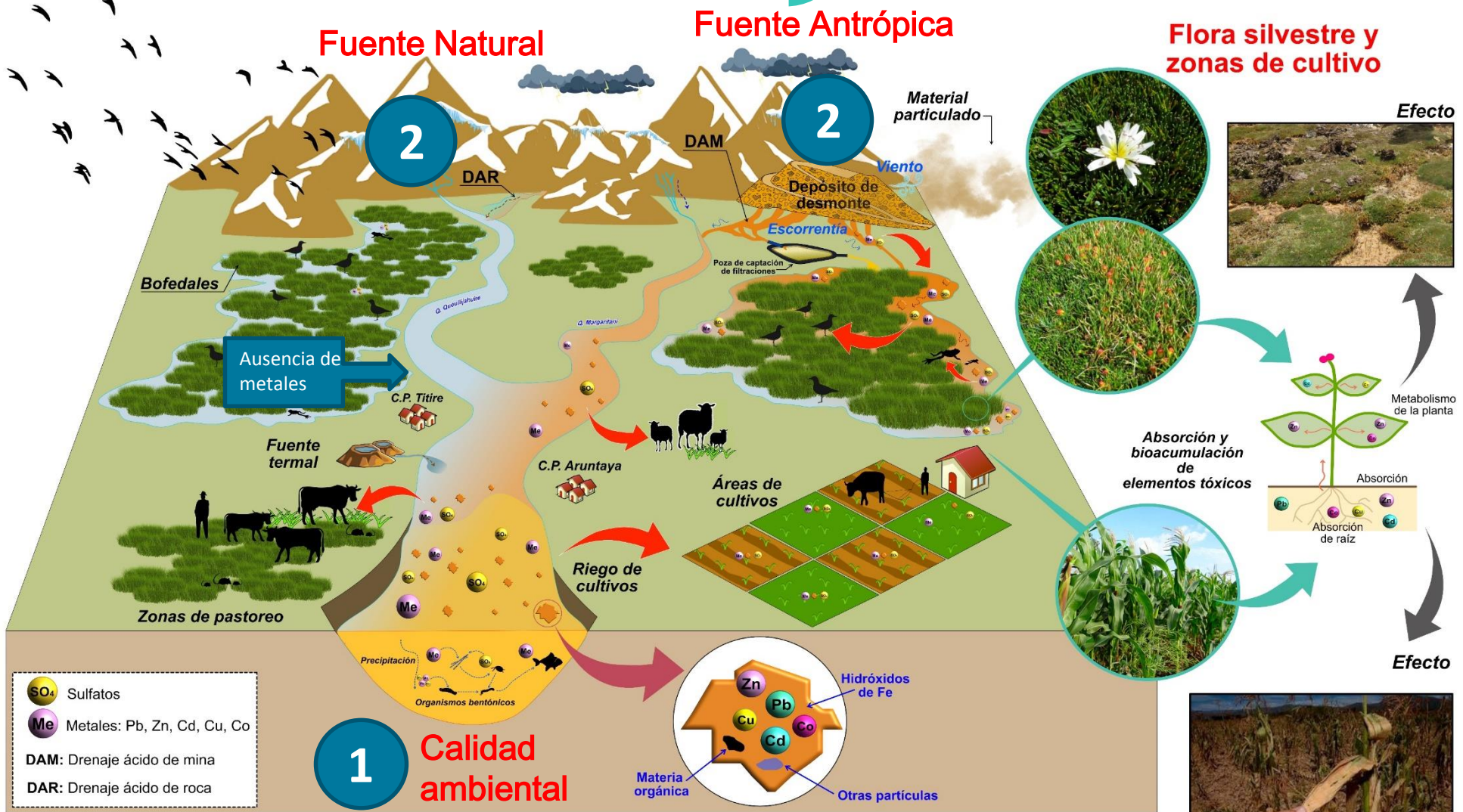


Informe de Evaluación Ambiental



Evaluación ambiental que determina causalidad

Modelo conceptual de una EAC - Minería

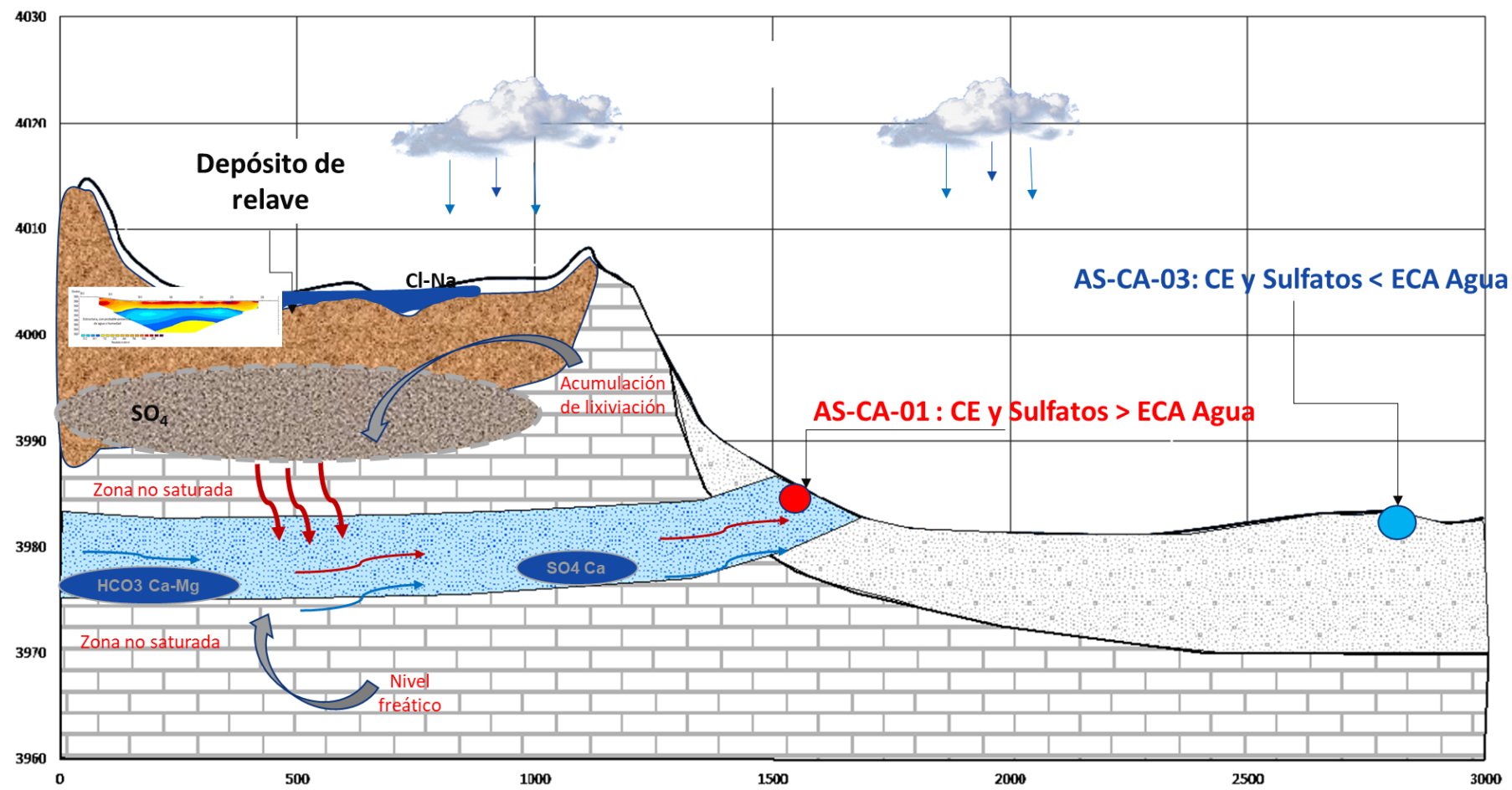


● SO₄ Sulfatos
● Me Metales: Pb, Zn, Cd, Cu, Co
DAM: Drenaje ácido de mina
DAR: Drenaje ácido de roca

1 **Calidad ambiental**

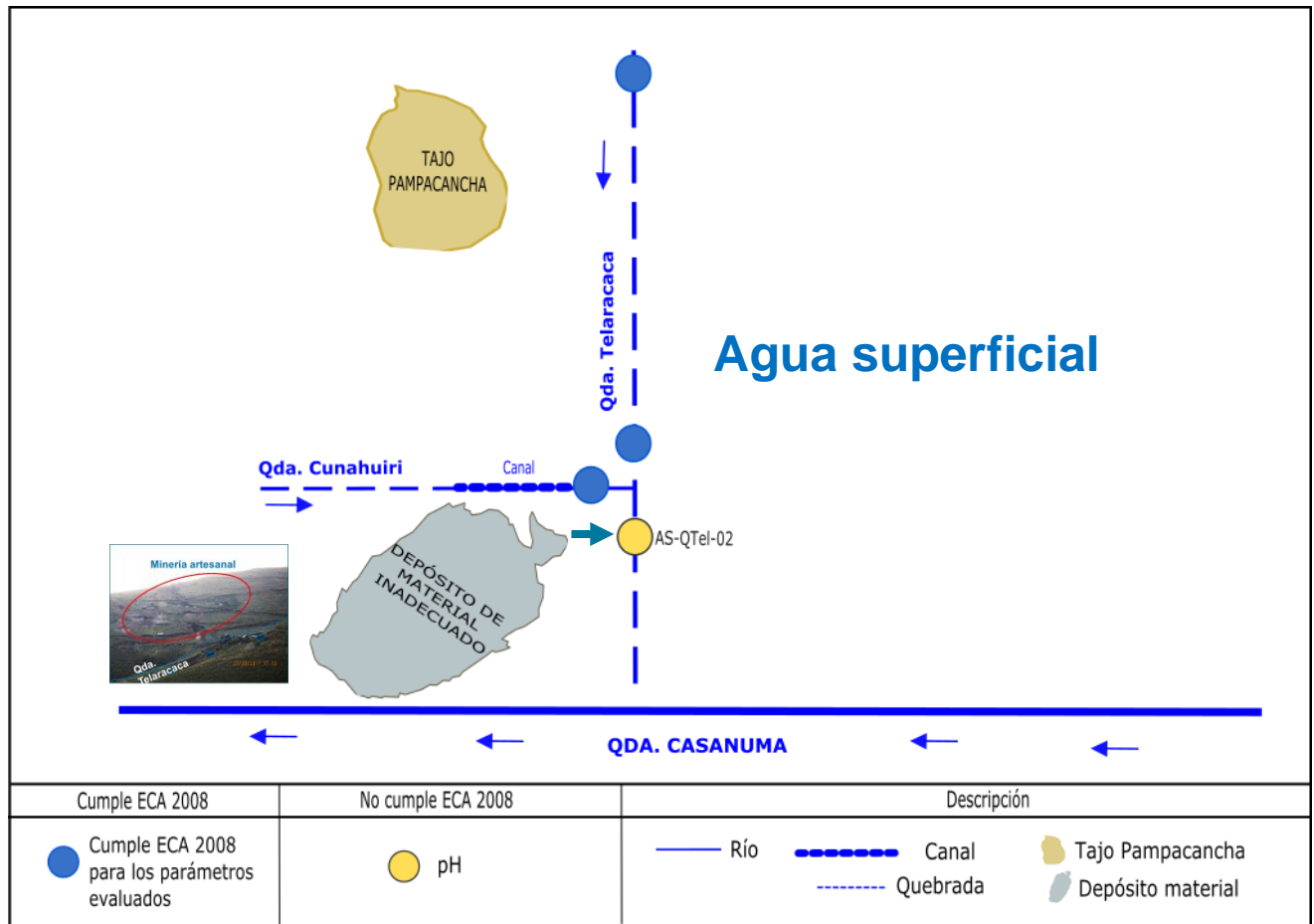
● Zn
● Pb
● Cu
● Cd
● Co
 Hidróxidos de Fe
 Otras partículas

Modelo conceptual de una EAC - Minería

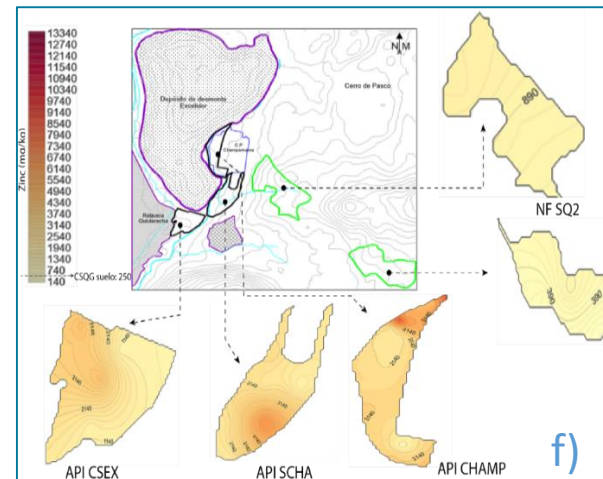
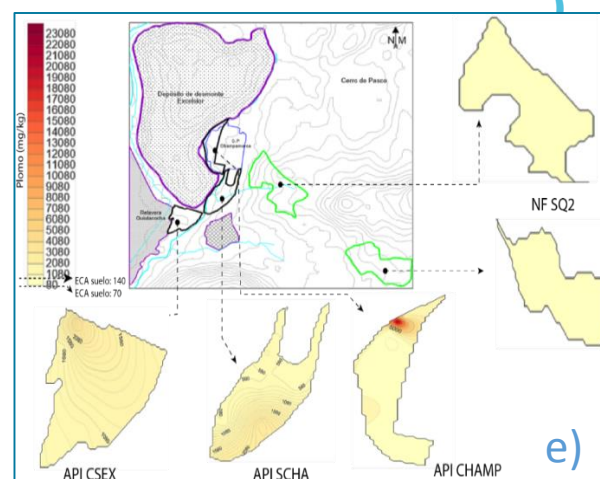
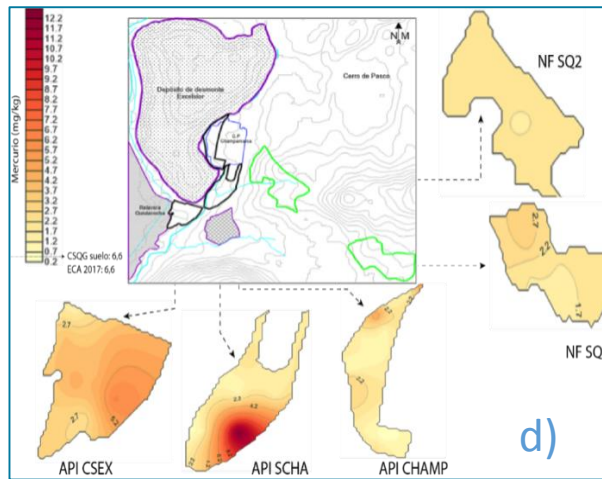
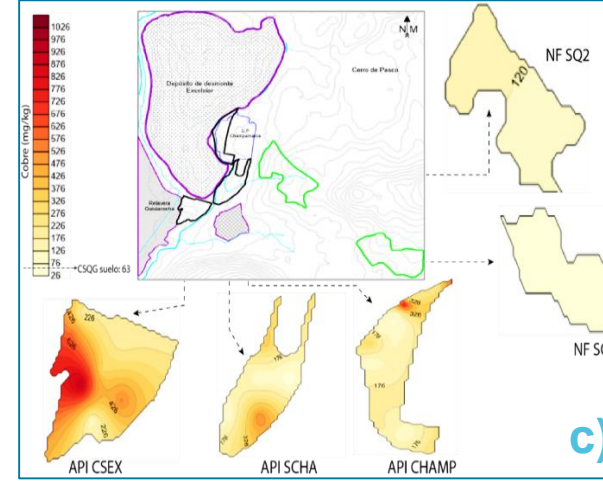
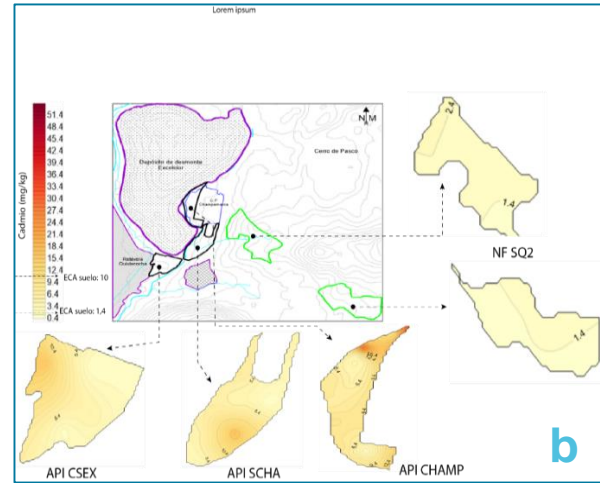
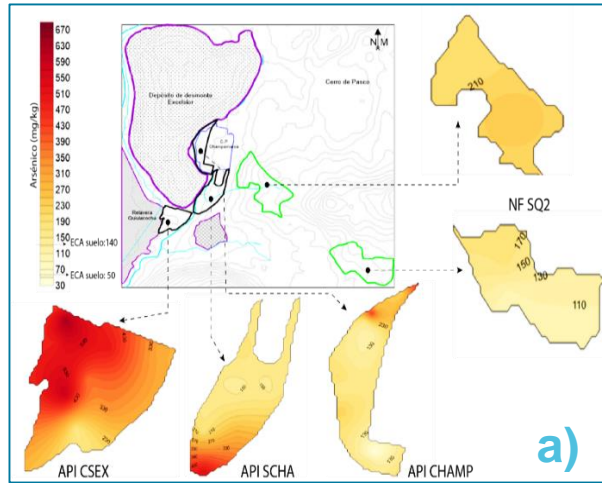


- Afloramiento subterráneo
- Manantial
- Rocas carbonatadas
- Depósito cuaternario

Modelo conceptual de una EAC - Minería



Modelo conceptual de una EAC - Minería

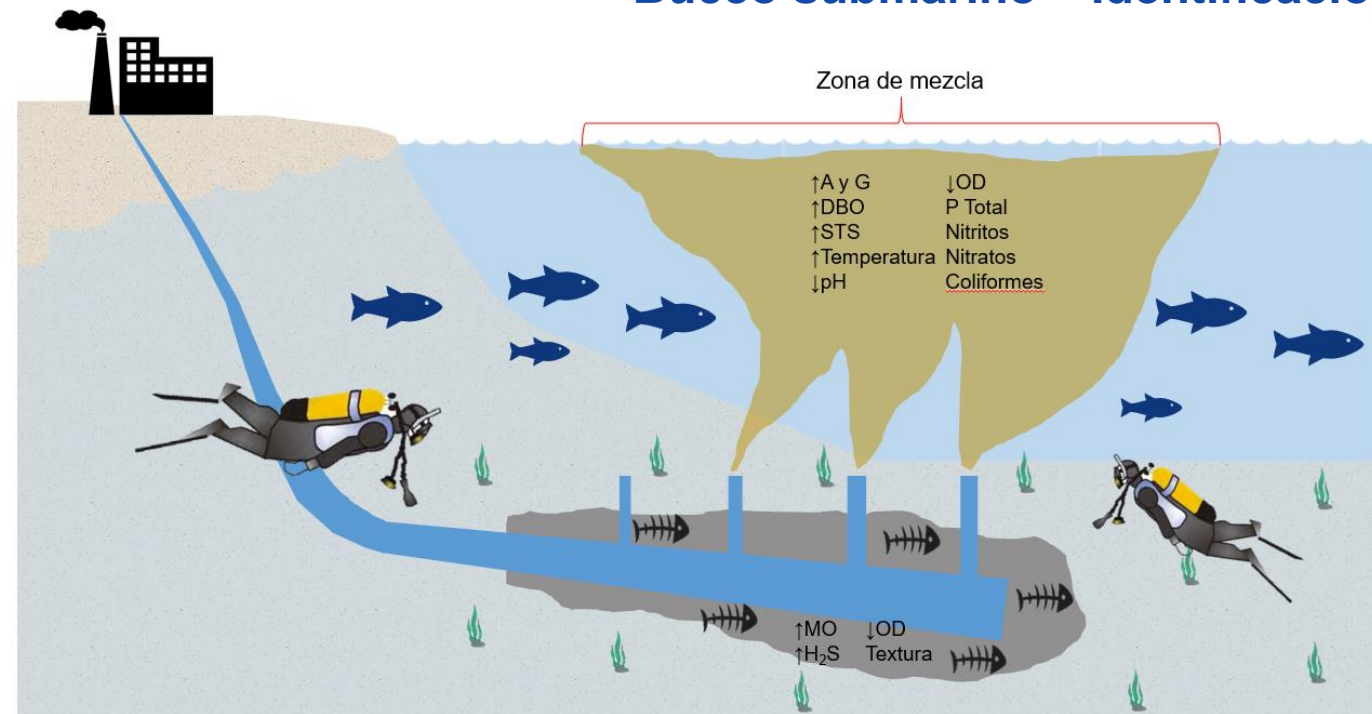


Los API CHAMP, SCHA y CSEX se consideran como sitios contaminados por las mayores concentraciones de metales y debido a la erosión del material del PAM y residuos mineros de actividades antiguas.

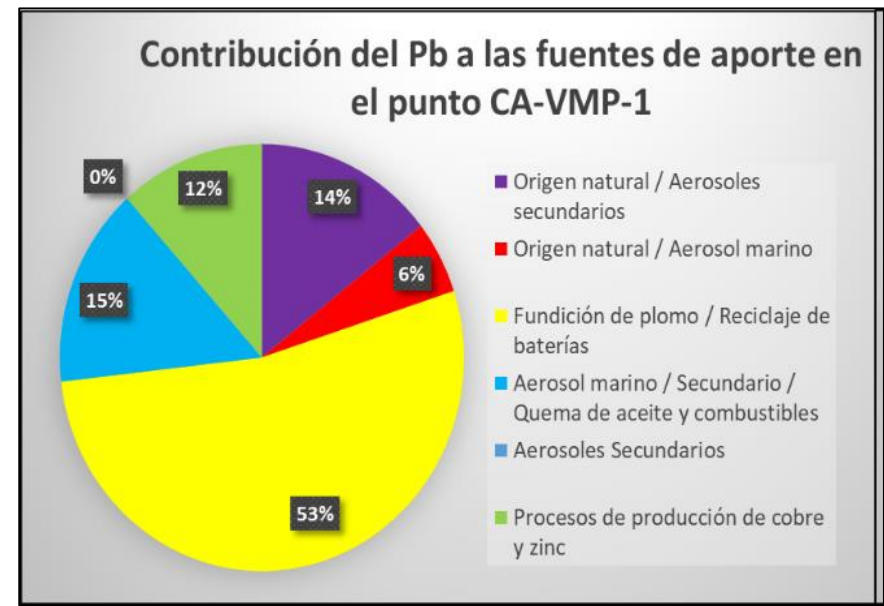
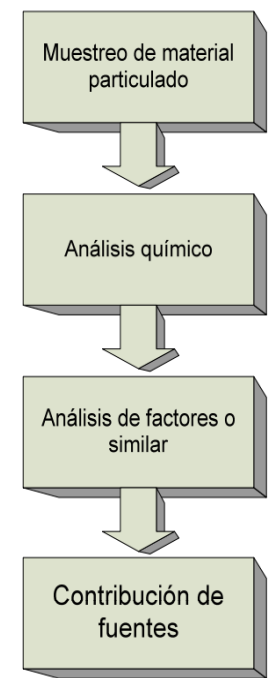
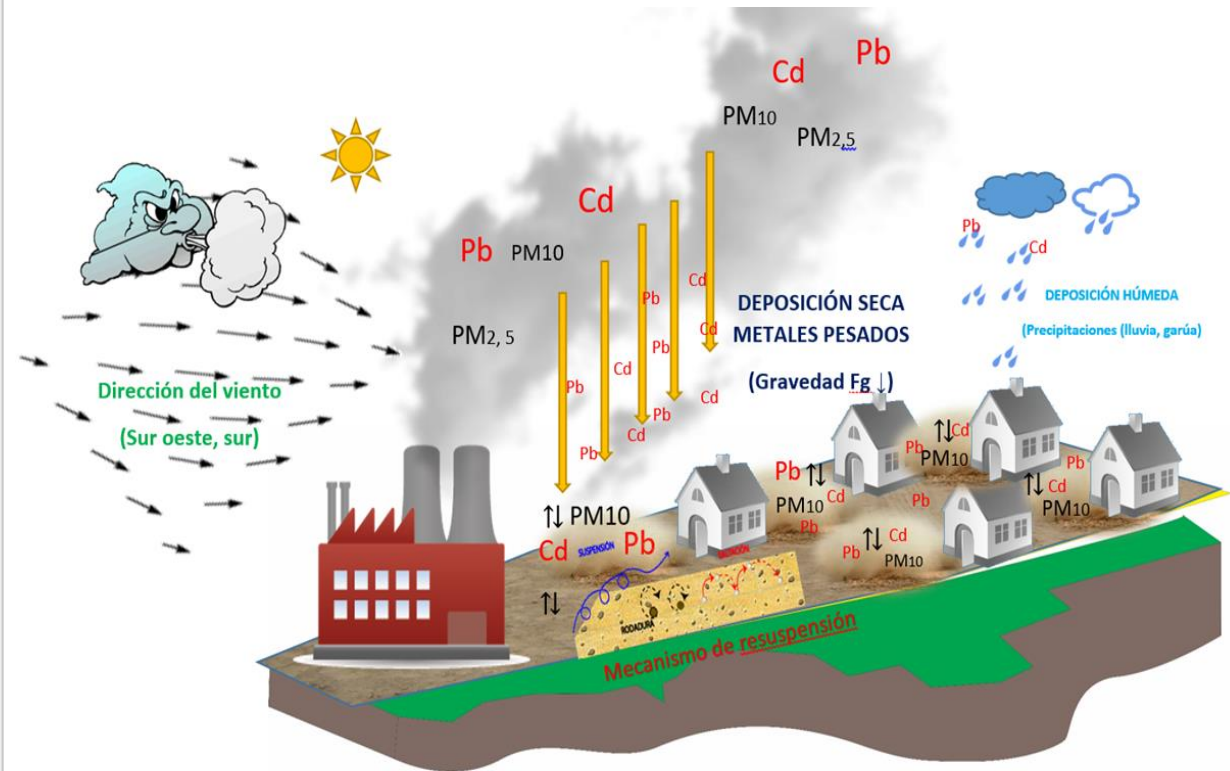
Modelo conceptual de una EAC - Pesca

Evaluación Ambiental de causalidad en Pesquería

Buceo submarino – Identificación de emisores submarinos



Modelo conceptual de una EAC - Industria



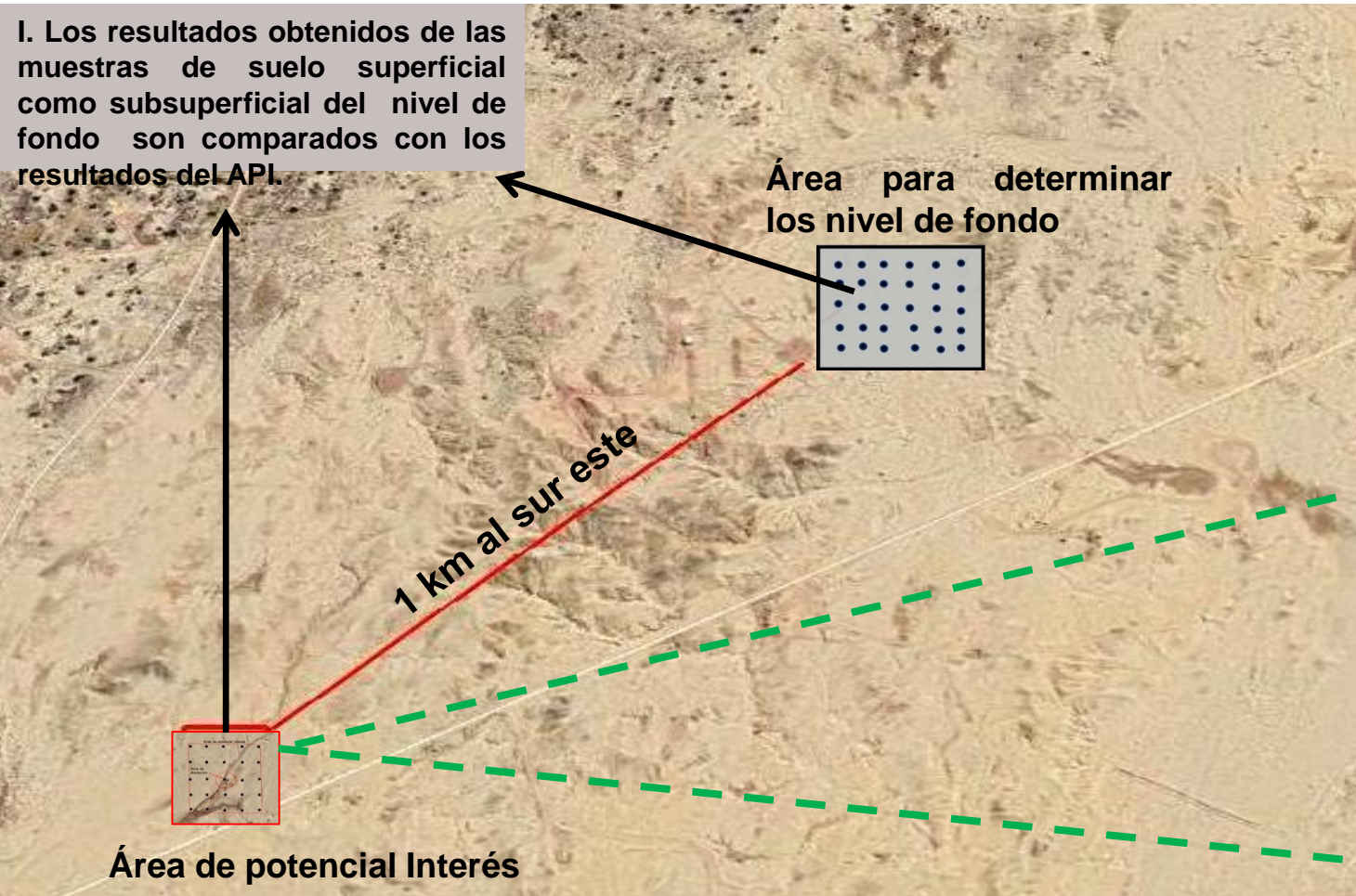
Modelo receptor en parque industrial

Modelo conceptual de una EAC Infraestructura y servicios

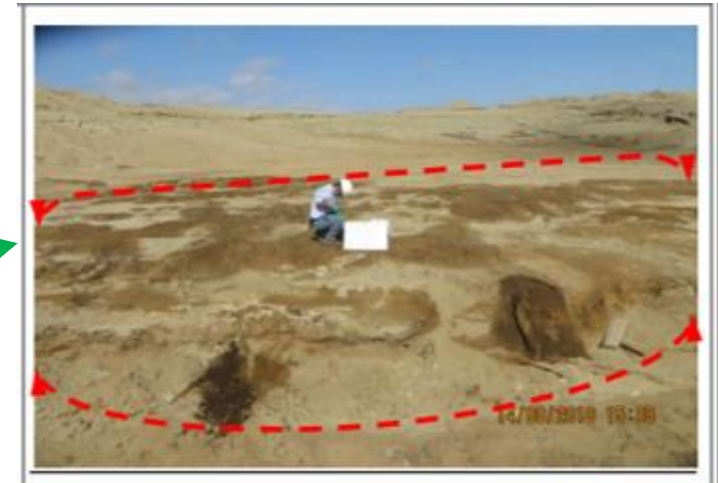


Lixiviados de los rellenos sanitarios

Modelo conceptual de una EAC – Hidrocarburos

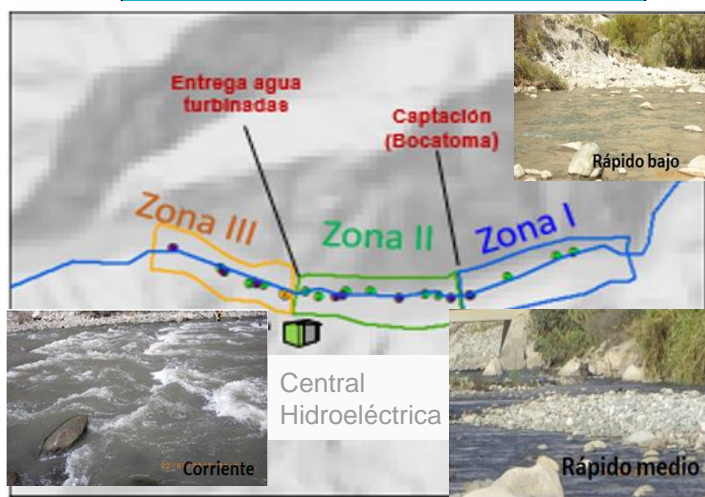


Evaluación el área de influencia de los pozos petroleros.



Modelo conceptual de una EAC – Electricidad

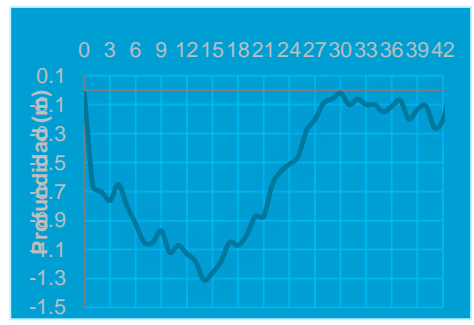
Caracterización de las 24 UHM



Colecta de camarones *Cryphiops caementarius*



48 secciones de medición de caudal



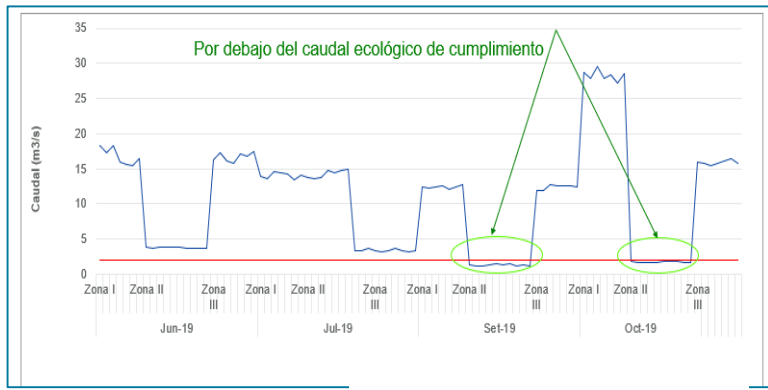
Fotogrametría (dron)



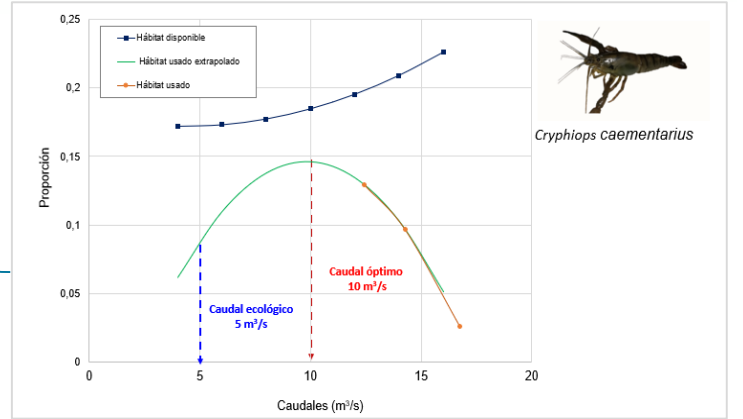
Metodología (holístico MesoHABSIM)

Resultados

Por debajo del caudal de cumplimiento



— Caudal aforado — Valor caudal ecológico



Caudal ecológico del administrado 2,1 m³/s
Menor al valor determinado por el OEFA



Evaluación ambiental temprana - EAT

EAT - Objetivos

i) Determina el estado de la calidad ambiental.

ii) Identifica posibles fuentes contaminantes (naturales y/o antrópicas) previa al inicio de operaciones y determina el efecto sobre las comunidades biológicas.



PAM: Pasivo ambiental minero

EAT – Actividades y beneficiarios



Administrados (empresas)



Población en general



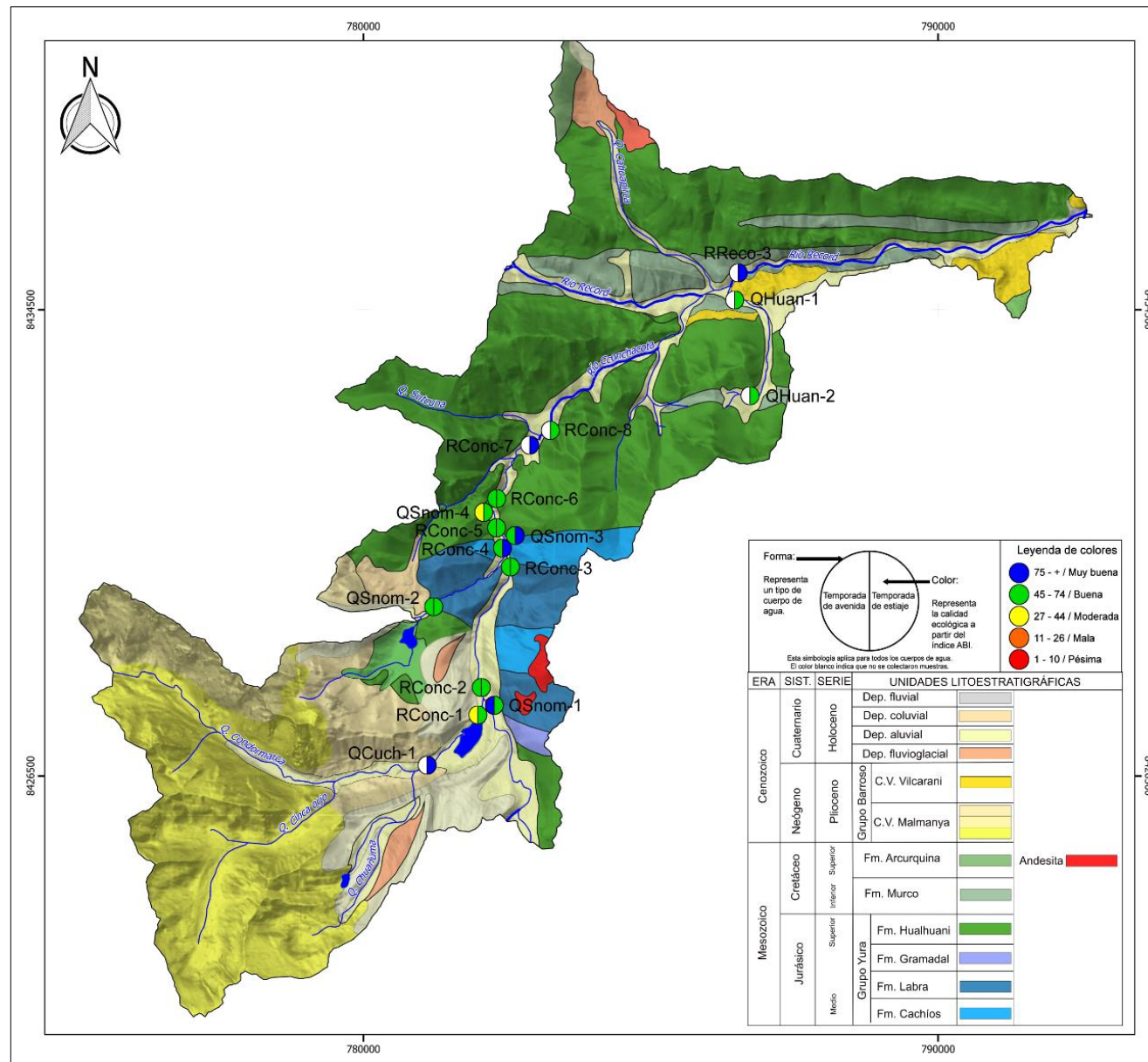
Instituciones del Estado



EAT – P.M. Haquir

ZONA 1: Microcuenca Conchacota

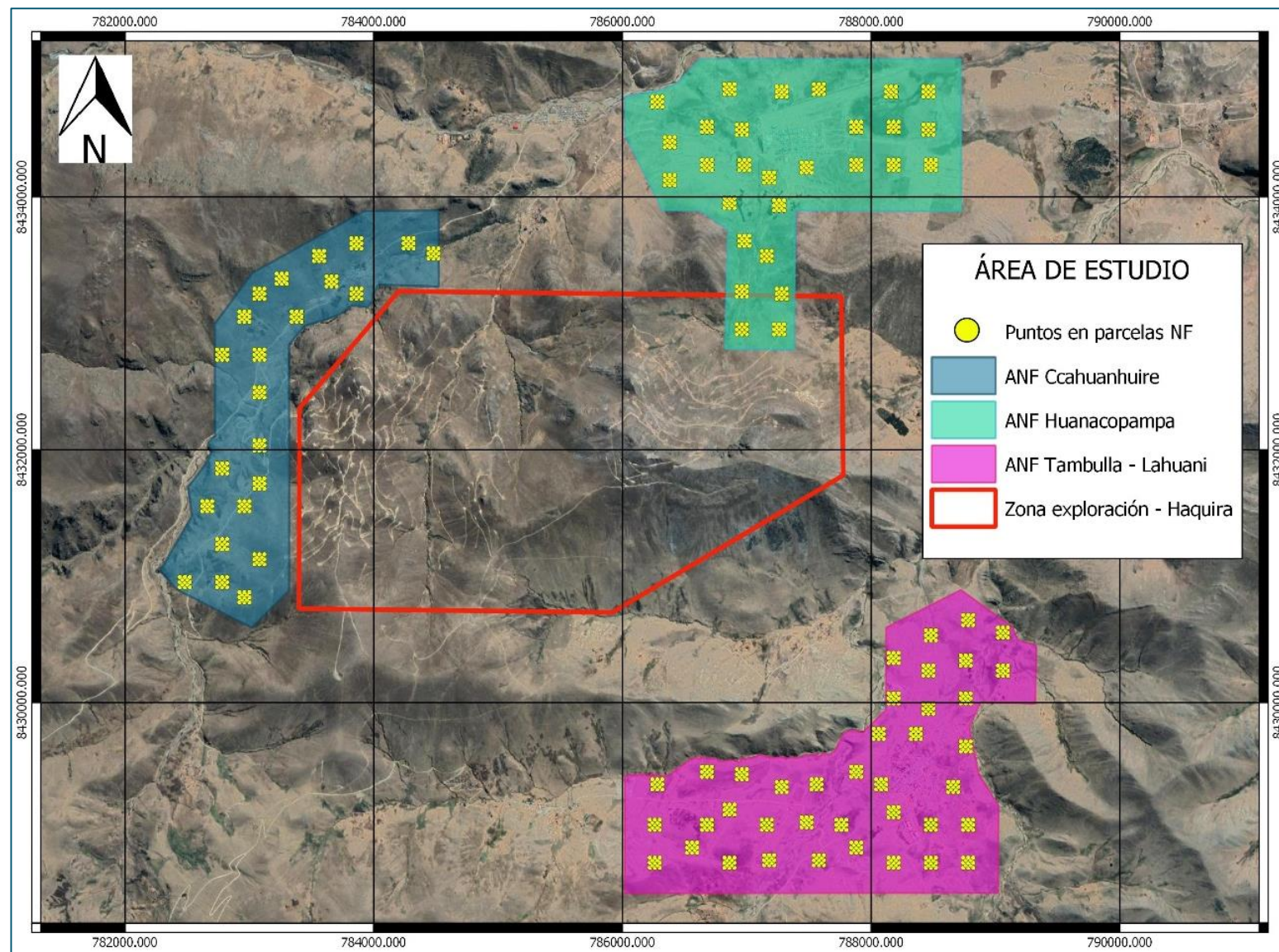
Comportamiento de la calidad ecológica
A partir del índice ABI



EAT – P.M. Haquira

Nivel de fondo – Suelos

En el ANF Huanacopampa el **nivel de referencia para cobre superó el valor de la Guía canadiense**; sin embargo, el nivel de fondo no superó dicho valor, la presencia de este elemento está asociado al cuerpo mineralizado del proyecto debido a que el yacimiento corresponde a un depósito del tipo pórfido de cobre-molibdeno.



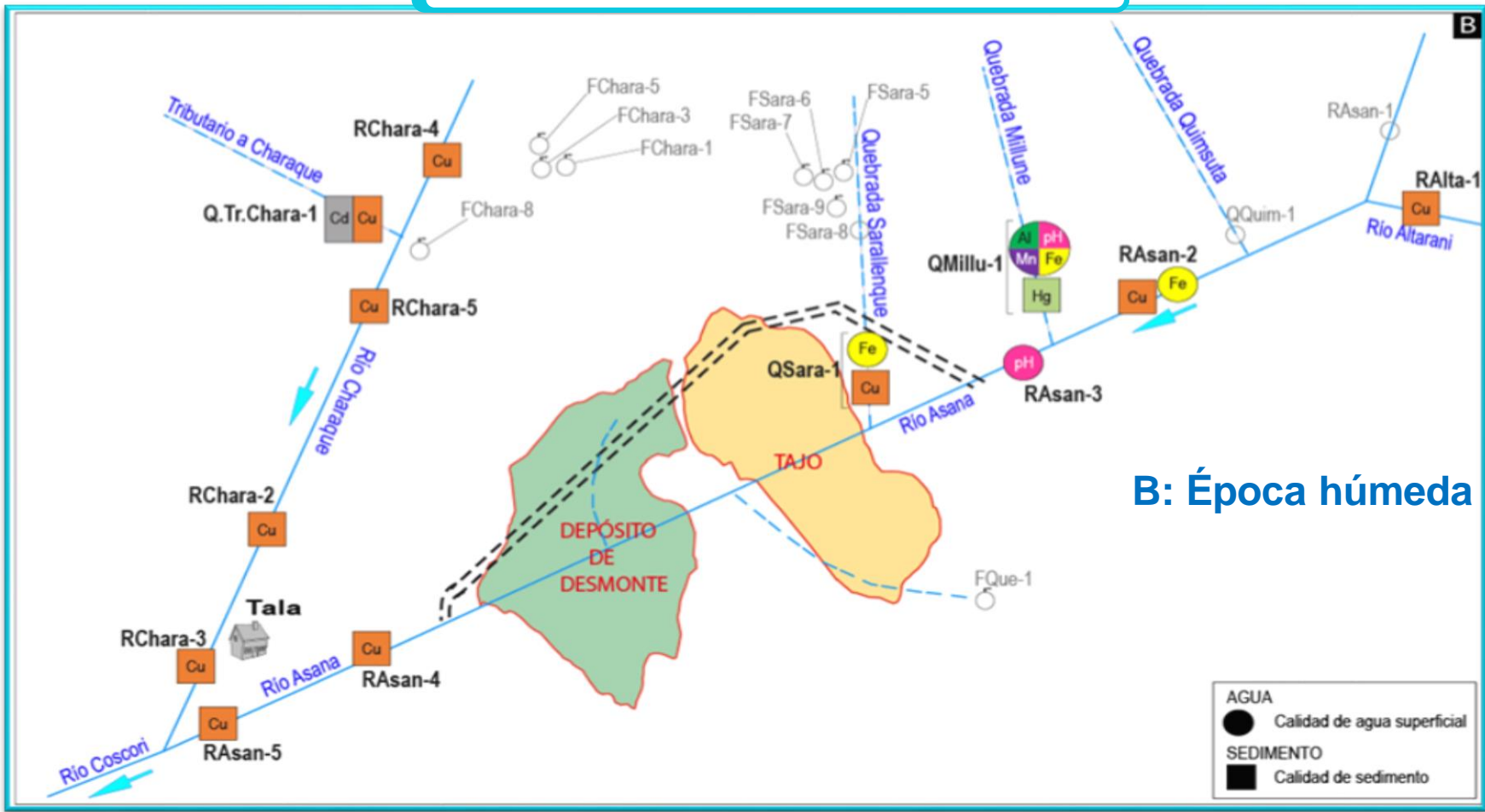


Presencia de cobre por condición natural en los sedimentos de río Asana y Charaque.



Dichos metales no se liberarán al agua superficial mientras se mantenga la condición neutra del pH en el río.

1) Área de operaciones: Zona I



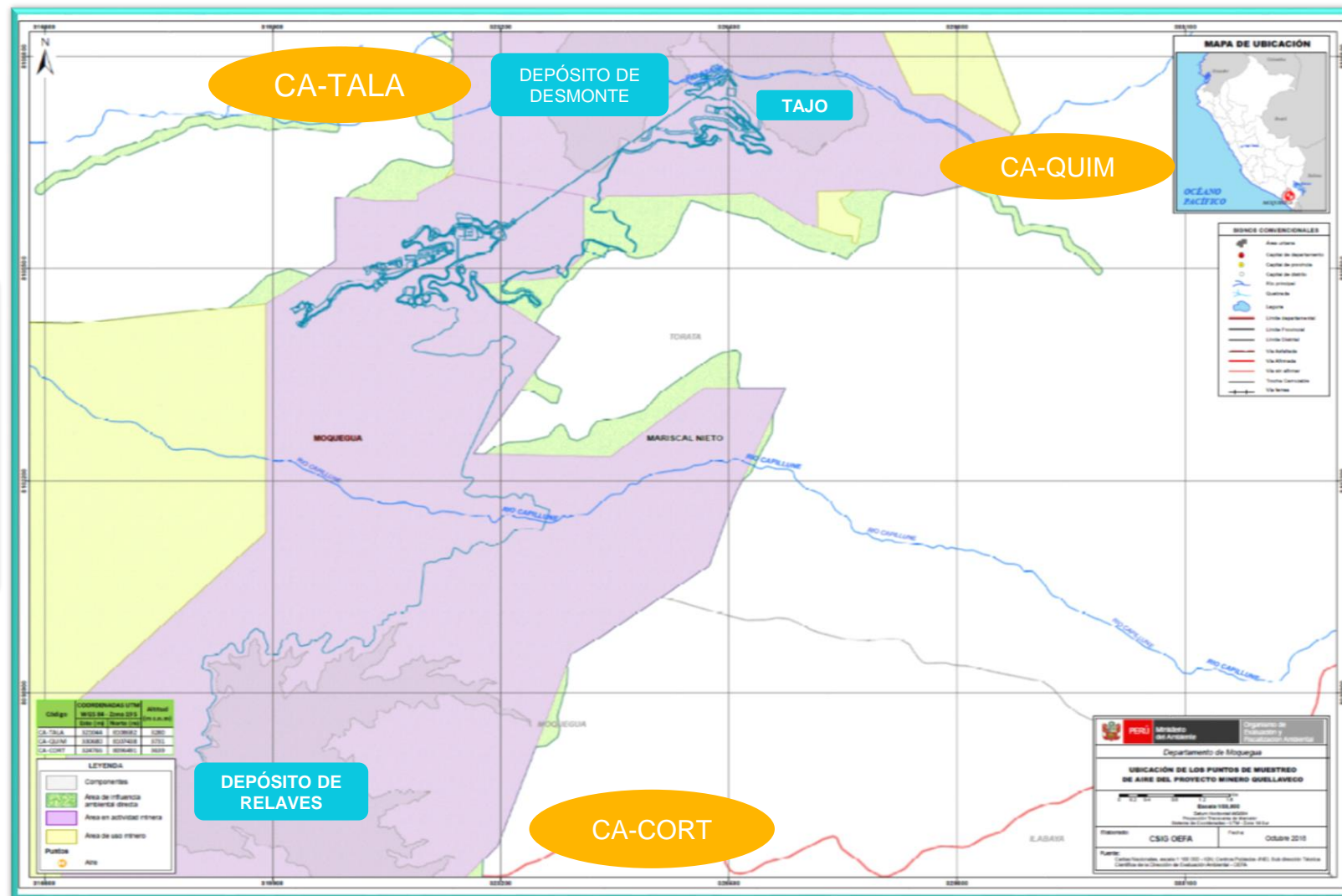
B: Época húmeda

Resultados: Calidad de agua y sedimento



Resultados: Calidad del aire: PM 10 y PM 2.5

En las 3 estaciones de monitoreo de aire: Tala, Quimsuta y Cortadera, las concentraciones de partículas PM10 y PM2,5 fueron **menores al ECA para aire.**





Resultados: Calidad de suelos

Concentración de metales:

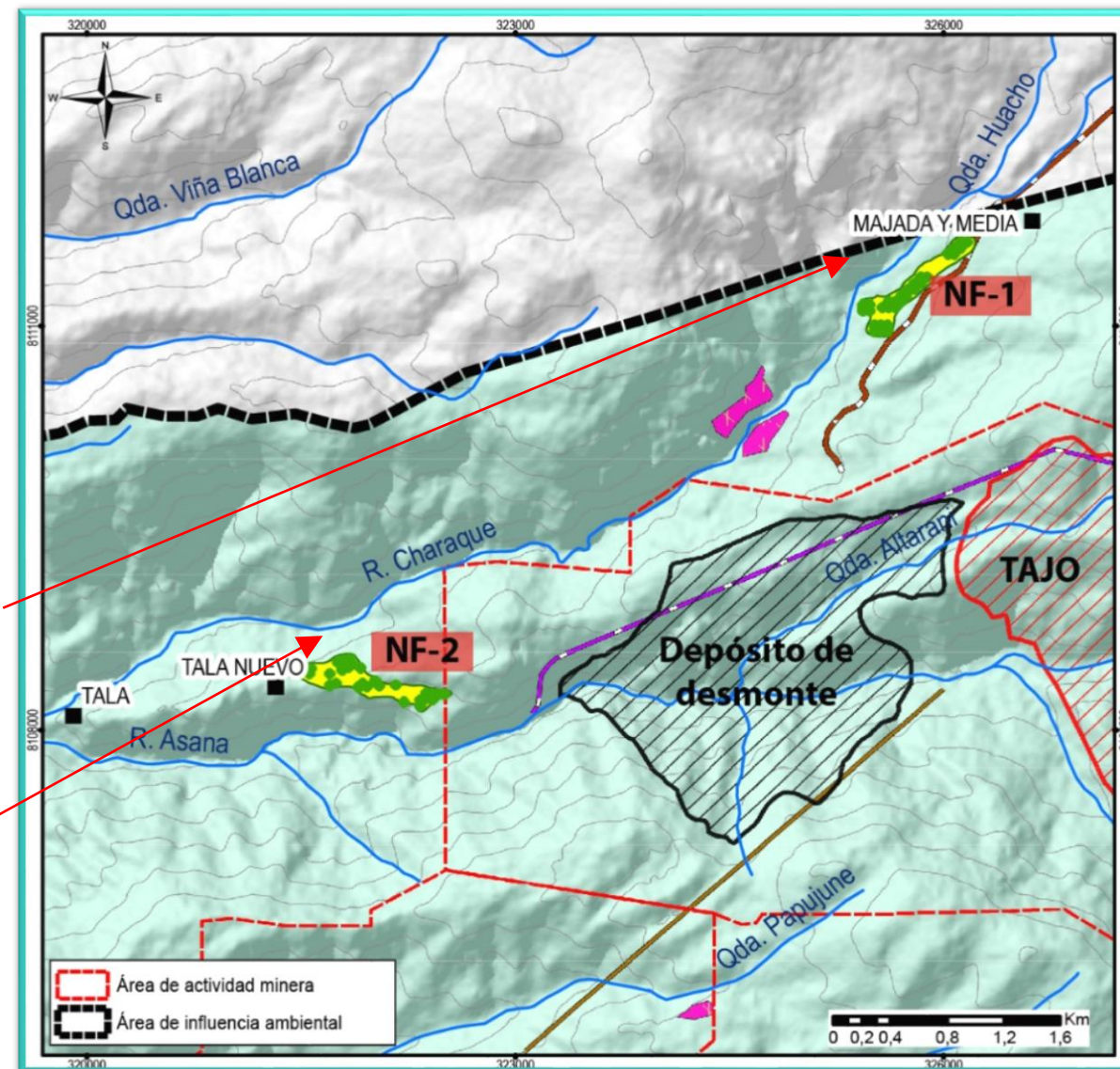
NF-1 y NF-2 < ECA Suelo agrícola

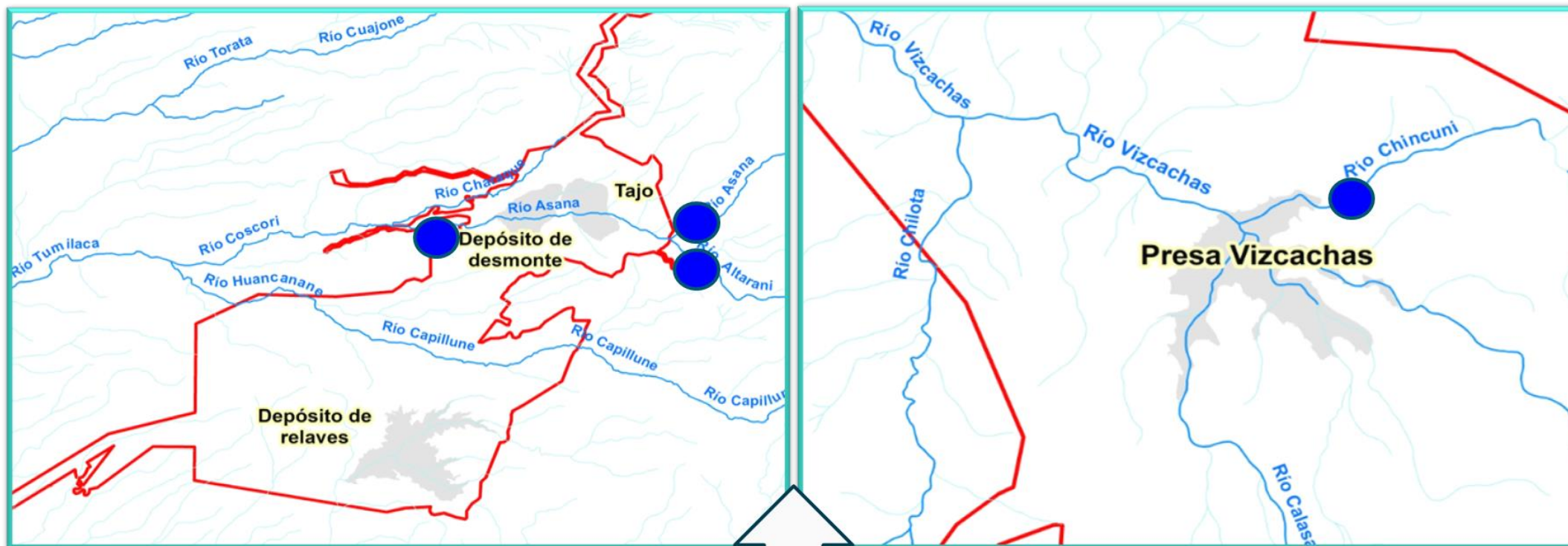
Nivel de fondo 1 (NF-1) - Sector Majada y Media

Uso actual de suelos
Pajonal para pastoreo

Nivel de fondo 2 (NF-2) - Sector Tala Nuevo

Uso actual de suelos
Cultivos diversos





En los 4 puntos donde se extrajeron muestras de tejido muscular de peces para análisis de metales no se excedieron las normas nacionales e internacionales.

Concentración de metales en peces (trucha)





Evaluación de seguimiento a través de la vigilancia ambiental

Vigilancia Ambiental

Toma oportuna de decisiones:
Supervisión especial o medidas administrativas, de corresponder



Valores anómalos, superación de ECAs

Monitoreo **periódico o continuo** en una determinada área de estudio que **busca observar el comportamiento de componentes ambientales en el tiempo**, a través de la **acción técnica de vigilancia**, con el fin de **generar información** que permita **alertar impactos ambientales negativos**, las que son reportados a la autoridad competente para la **toma oportuna de decisiones** sobre la adopción de acciones y medidas que aseguren el cumplimiento de la normativa ambiental.

Vigilancia Ambiental

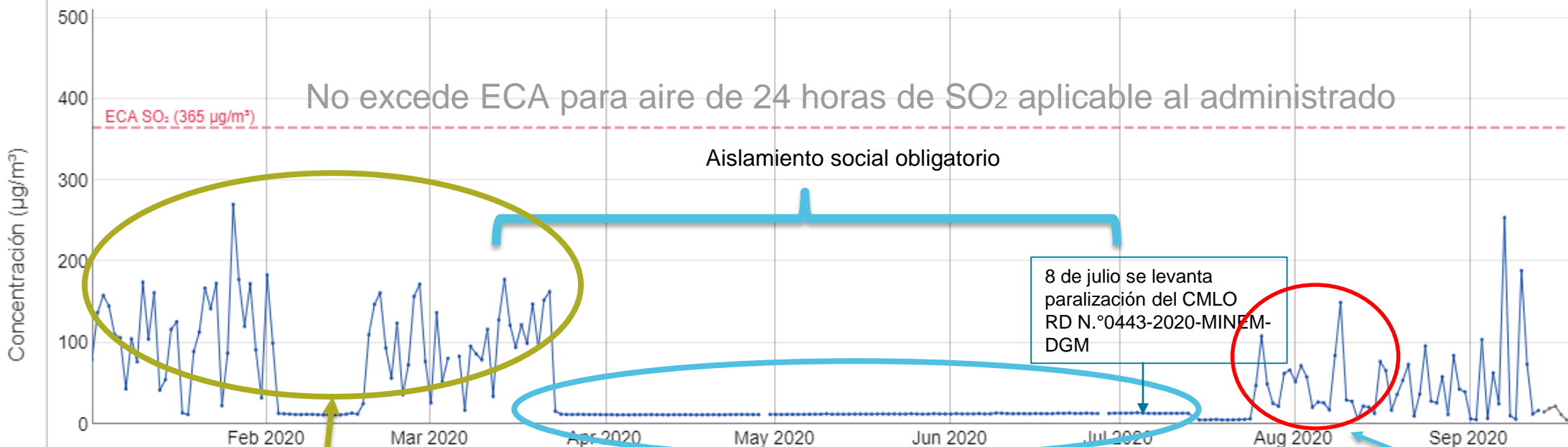
(8)
EAS

(10)
Estaciones
automáticas



Vigilancia Ambiental

Evolución diaria de dióxido de azufre (SO₂)



No excede ECA para aire de 24 horas de SO₂ aplicable al administrado

ECA SO₂ (365 µg/m³)

Aislamiento social obligatorio

8 de julio se levanta paralización del CMLO RD N.º0443-2020-MINEM-DGM

Promedio de SO₂ antes de la paralización de la actividad metalúrgica: 89 µg/m³

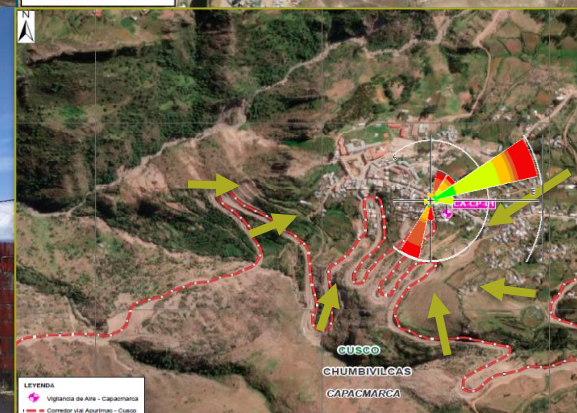
Promedio de SO₂ sin actividad metalúrgica: 12,28 µg/m³ (23/03 al 08/07)

Cumple con la Guía de Calidad del Aire de la OMS (20 µg/m³)

Con la vigilancia ambiental se evidencia el reinicio de la actividad metalúrgica

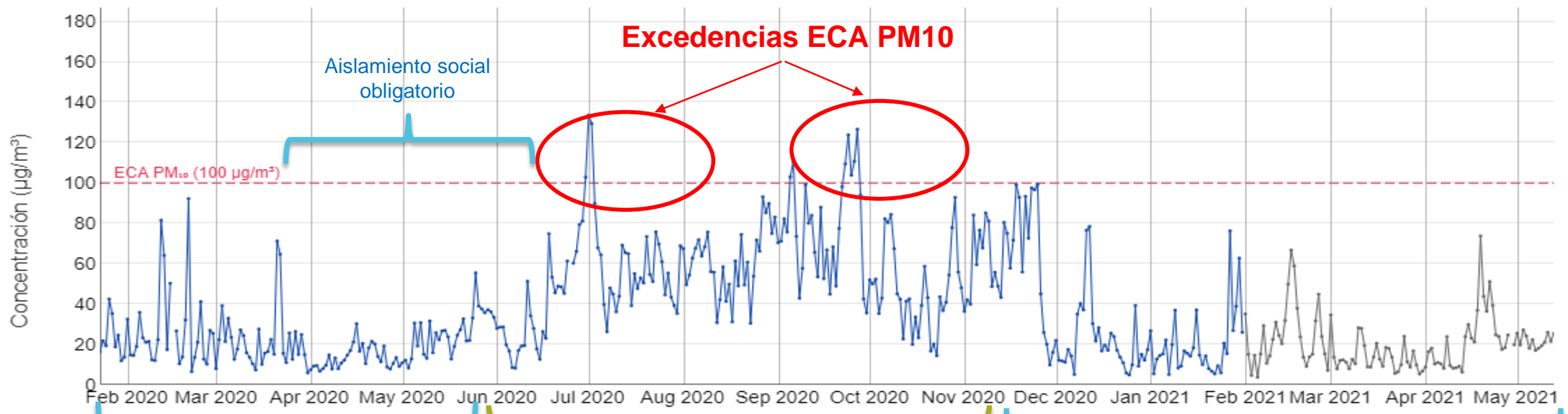


Vigilancia Ambiental



Estación Ccapacmarca (Corredor vial) – PM10

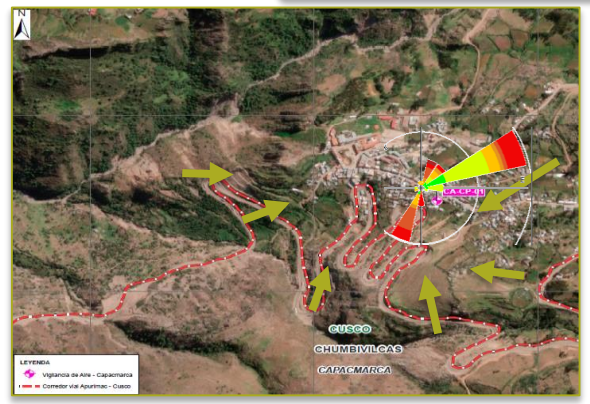
Evolución promedio de 24 horas para material particulado con diámetro menor de 10 micras (PM₁₀)



Época de lluvia



Época seca

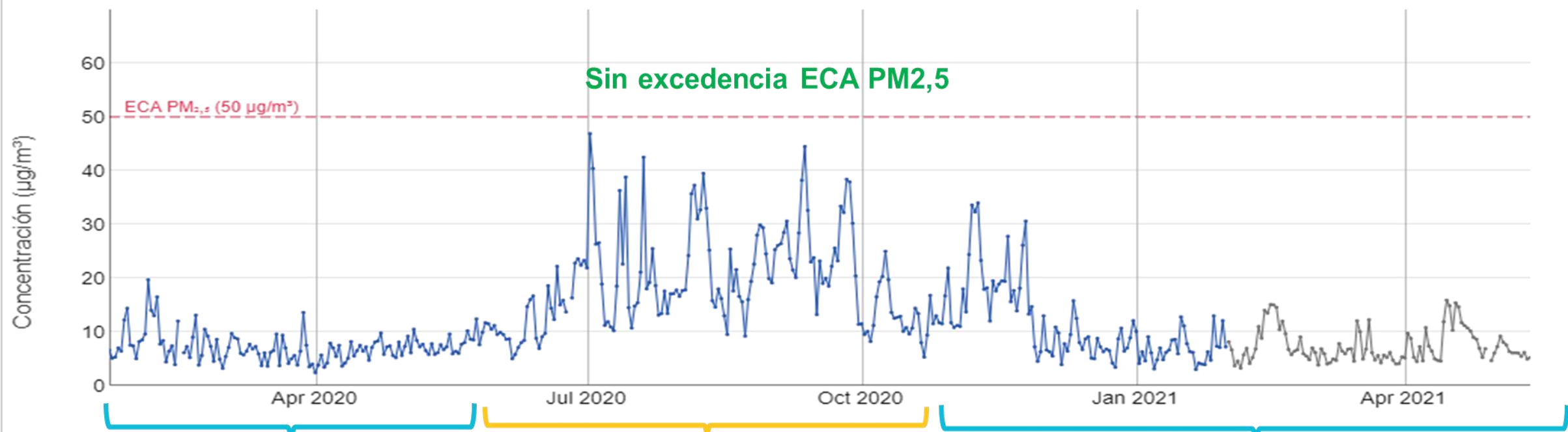


Época de lluvia

Vigilancia Ambiental

Estación Ccapacmarca (Corredor vial) – PM2.5

Evolución promedio de 24 horas para material particulado con diámetro menor de 2,5 micras (PM_{2,5})



Época de lluvia

Época seca



Época de lluvia

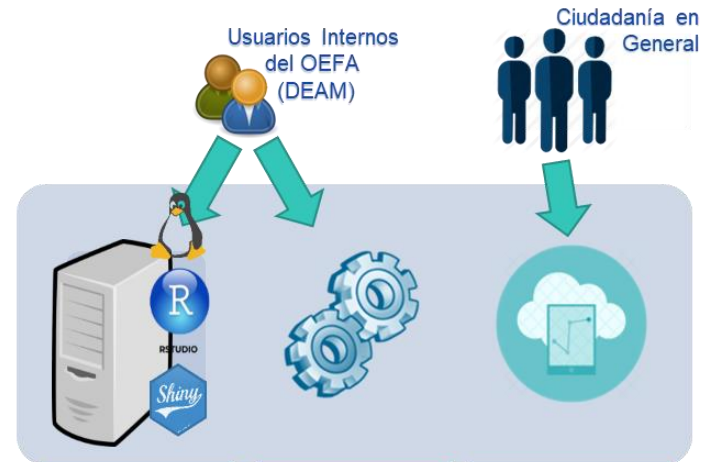
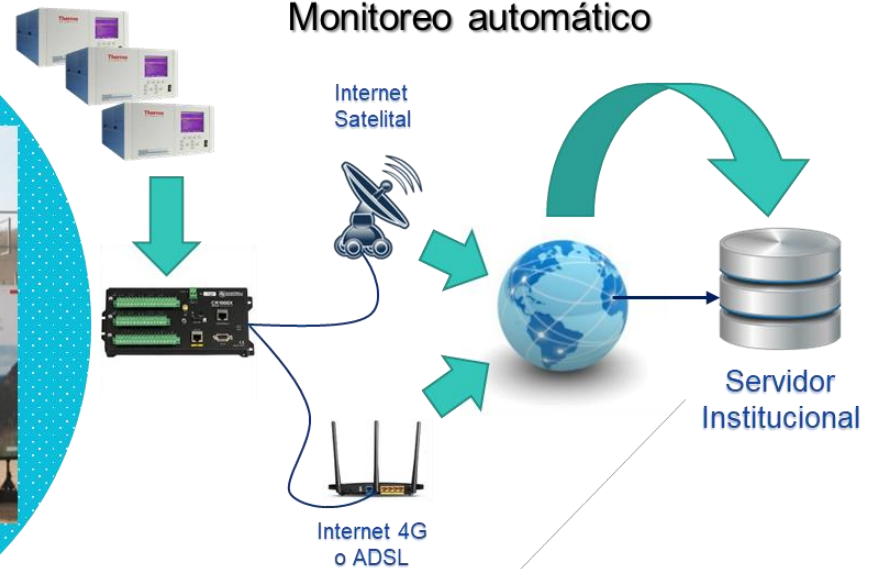
¿Cómo es el proceso la evaluación ambiental de seguimiento (aire) a tiempo real?



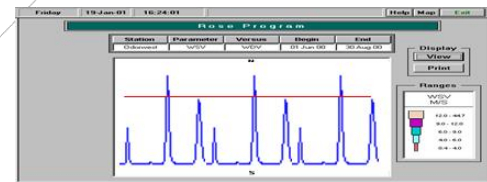
Red de Vigilancia



Monitoreo automático



Captura de datos Se almacenan los datos en el servidor institucional	Control de la calidad de datos Se validan los datos crudos y luego se procede a almacenarlos	Publicación Se visualizan los datos validados en el portal institucional
--	--	--



Portal de Evaluación Y Fiscalización (PIFA)

Aplicativo de vigilancia ambiental (Incluye datos abiertos)

Esquema Conceptual

Vigilancia Ambiental



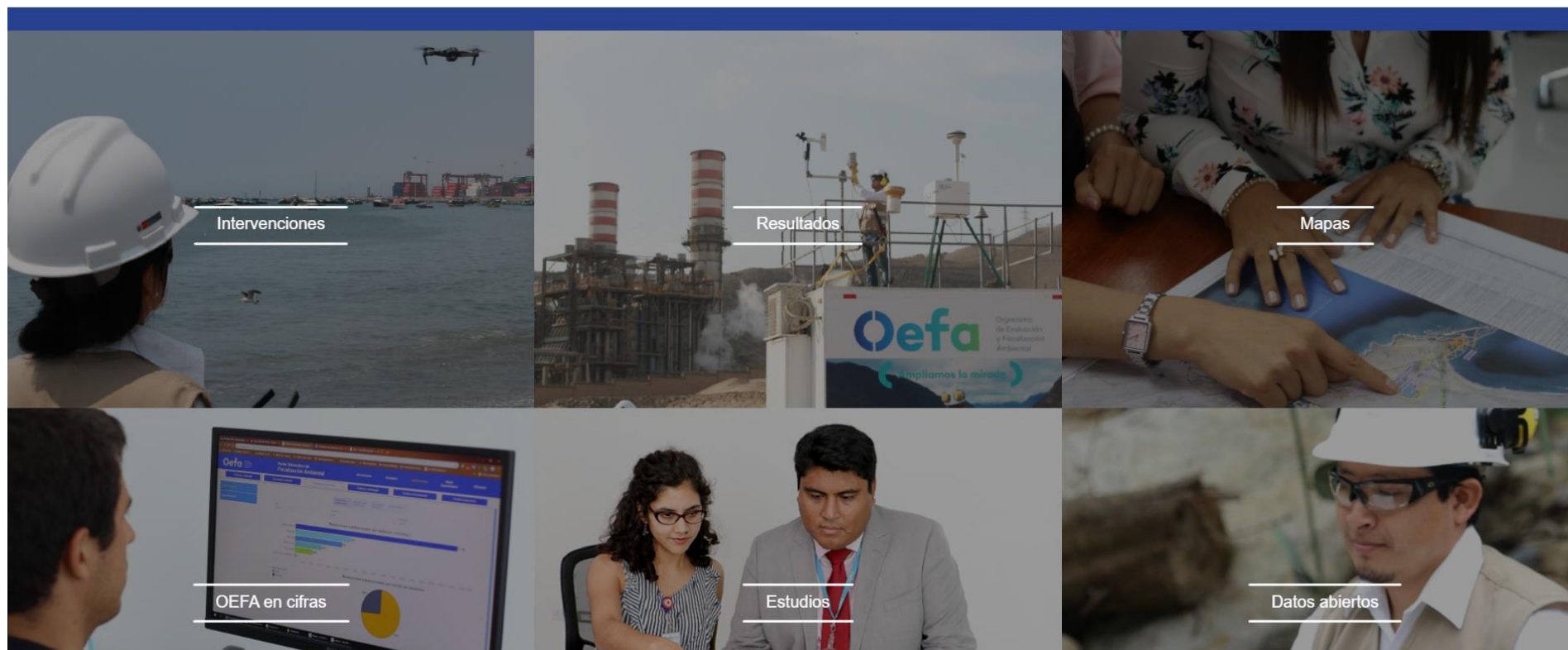
Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Visitas: 107339



Con tu opinión podremos mejorar

Portal Interactivo de Fiscalización Ambiental



Enlace <https://publico.oefa.gob.pe/Portalpifa/>

Vigilancia Ambiental



Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental **Portal Interactivo de Fiscalización Ambiental** Intervenciones **Resultados** Mapas

[Mapa de fiscalización ambiental](#) Click aquí

[Vigilancia ambiental](#) Click aquí

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental **Vigilancia Ambiental** 2D 3D 🔍

Estación: LA OROYA

Análisis: > Variación temporal de contaminantes

[Retornar a estación](#) [Retornar a fecha actual](#)

Evolución del parámetro en el tiempo

Parámetro: SO2

Rango de fechas: 16/08/2018 - 23/08/2018

Temporalidad: Horaria Promedio móvil de 3 horas (Estado de alerta) Promedio de 24 horas (ECA) [Descargar](#)

Gráfica [Tabla de datos](#)

Evolución horaria de dióxido de azufre (SO₂)

Fecha	Concentración (µg/m³)
16 Aug	~0
17 Aug	~350
18 Aug	~0
19 Aug	~0
20 Aug	~500
21 Aug	~0
22 Aug	~500
23 Aug	~0



Evaluación ambiental focal - EAF

Evaluación ambiental focal

Evaluación Ambiental Focal : caso Incendio de almacén de neumáticos en Comas



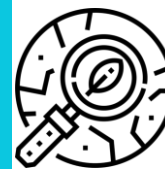
Calidad del aire

Suelo

Polvo sedimentable

Intervenciones puntuales
 Respuesta a un evento
 imprevisible o situaciones
 análogas

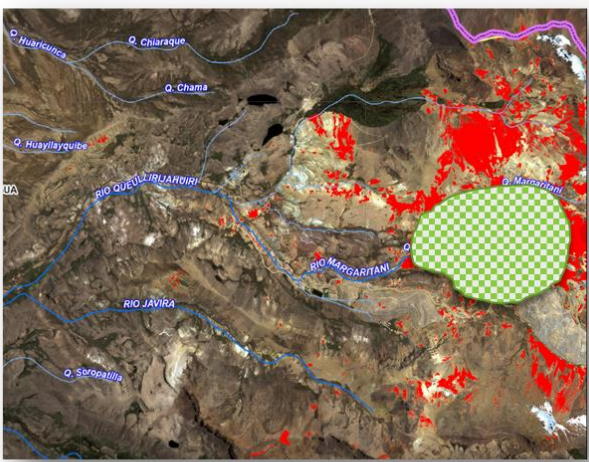
EAF
 Evaluación ambiental
 focal



Identificar alteraciones
 en componentes
 ambientales
 determinados

Teledetección y drones en la fiscalización ambiental

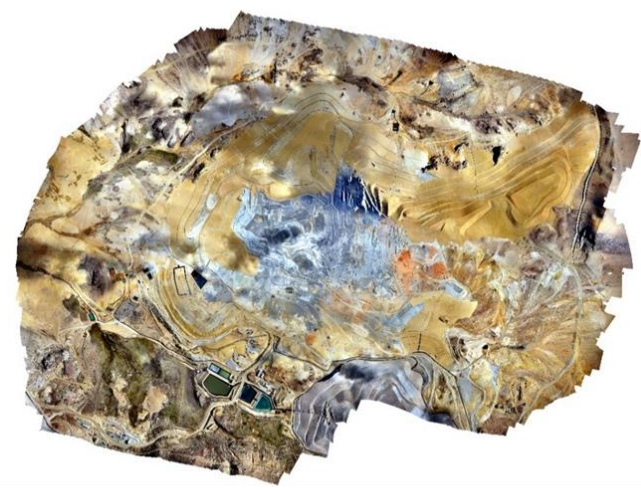
Imágenes Satelitales



Fuente: Dirección de Supervisión-Minería (DSEM),
Coordinación de Sistemas de Información Geográfica (CSIG)

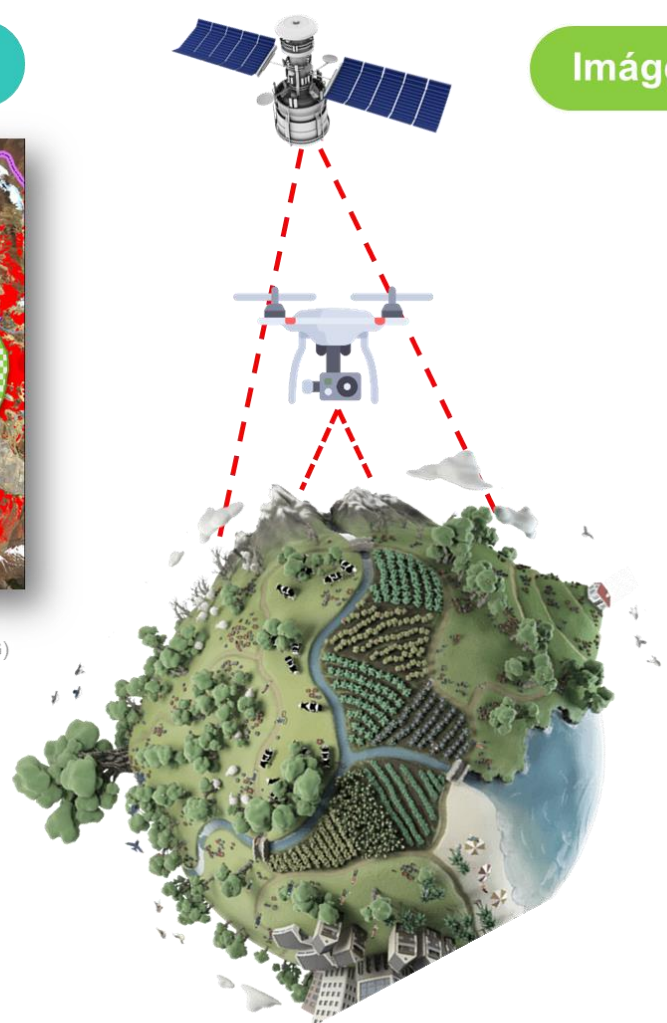
- Primera aproximación al área de la unidad fiscalizable y alrededores.
- Evaluación de tendencias de posibles impactos ambientales.

Imágenes Aerotransportadas con RPAS



Fuente: Dirección de Evaluación Ambiental (DEAM)

- Generar información para evidencia *in situ*.
- Análisis con mayor detalle para sustento en la fiscalización ambiental.



Teledetección y drones en la fiscalización ambiental

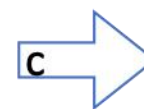
1. Vuelo y captura de datos

- Inspecciones en zonas de difícil acceso
- Registro de fotografías, videos y otros datos georeferenciados



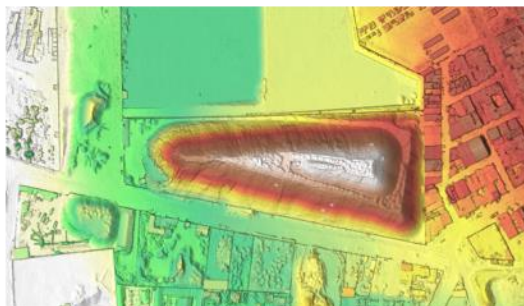
2. Procesamiento de imágenes

- Workstation
- Agisoft (Software de procesamiento)



3. Aplicación - Análisis e interpretación

Modelo digital de elevación DISPONIBLE



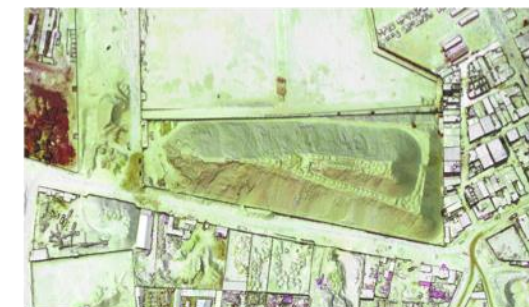
- Modelo 3D del relieve
- Cálculo de pendientes
- Modelo de flujos y escorrentía superficial
- Cartografiado geológico y geomorfológico
- Cálculo de volumen (depósitos de desmontes mineros, residuos sólidos, presas, etc)

Ortomosaico DISPONIBLE



- Exploración aérea
- Ubicación precisa de puntos de monitoreo y muestreo
- Delimitación de áreas de potencial interés (API)
- Cálculo de área y perímetro (depósitos de desmontes, relaves, tajos, residuos sólidos, botaderos, etc)

Imágenes multiespectrales ALQUILER (SENSOR MULTIESPECTRAL)

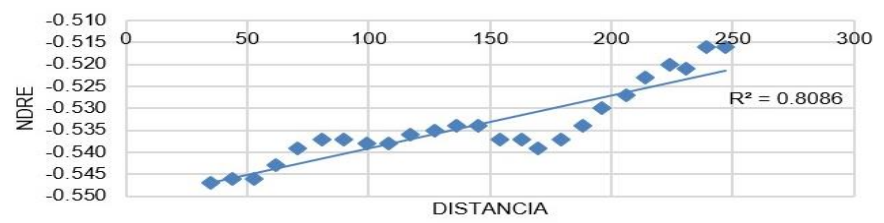
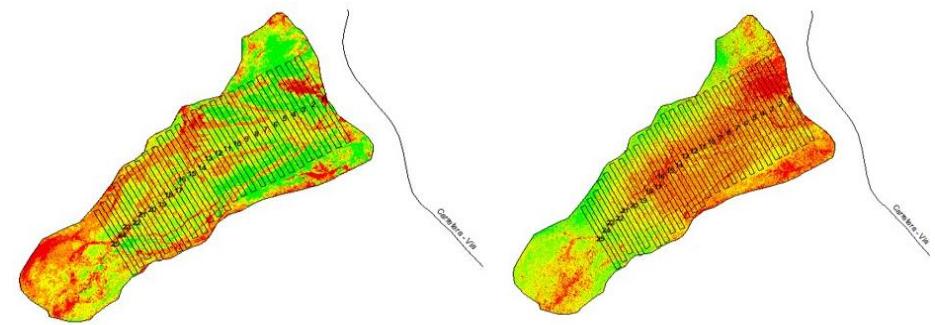
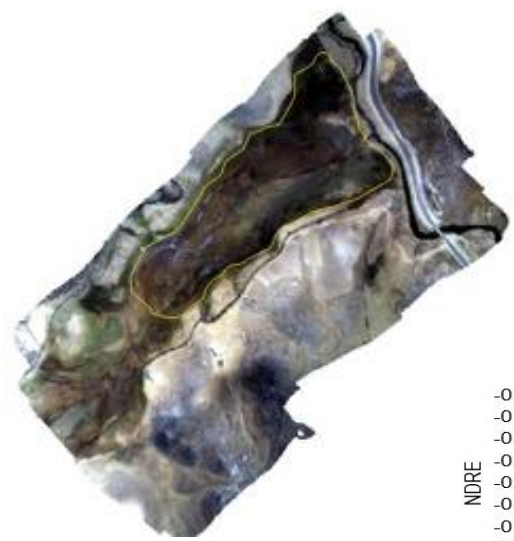


- Caracterización de uso de suelos
- Identificación humedales, bofedales, cuerpos de agua, etc.
- Estrés hídrico de la vegetación
- Delimitación de áreas de afectación a vegetación y ecosistemas
- Cartografiado geológico
- Delimitación de disposición de materiales antrópicos

Teledetección y drones en la fiscalización ambiental



Determinar la posible alteración de las condiciones ambientales del componente flora, producto del material particulado generado por el flujo de camiones en el corredor vial Apurímac-Cusco (ámbito de la provincia de Chumbivilcas).



Con el análisis de imágenes aerotransportadas multispectrales, se evidenciaron bajos valores del índices de vigor de la vegetación en los transectos adyacentes al corredor vial en comparación con los transectos más alejados.

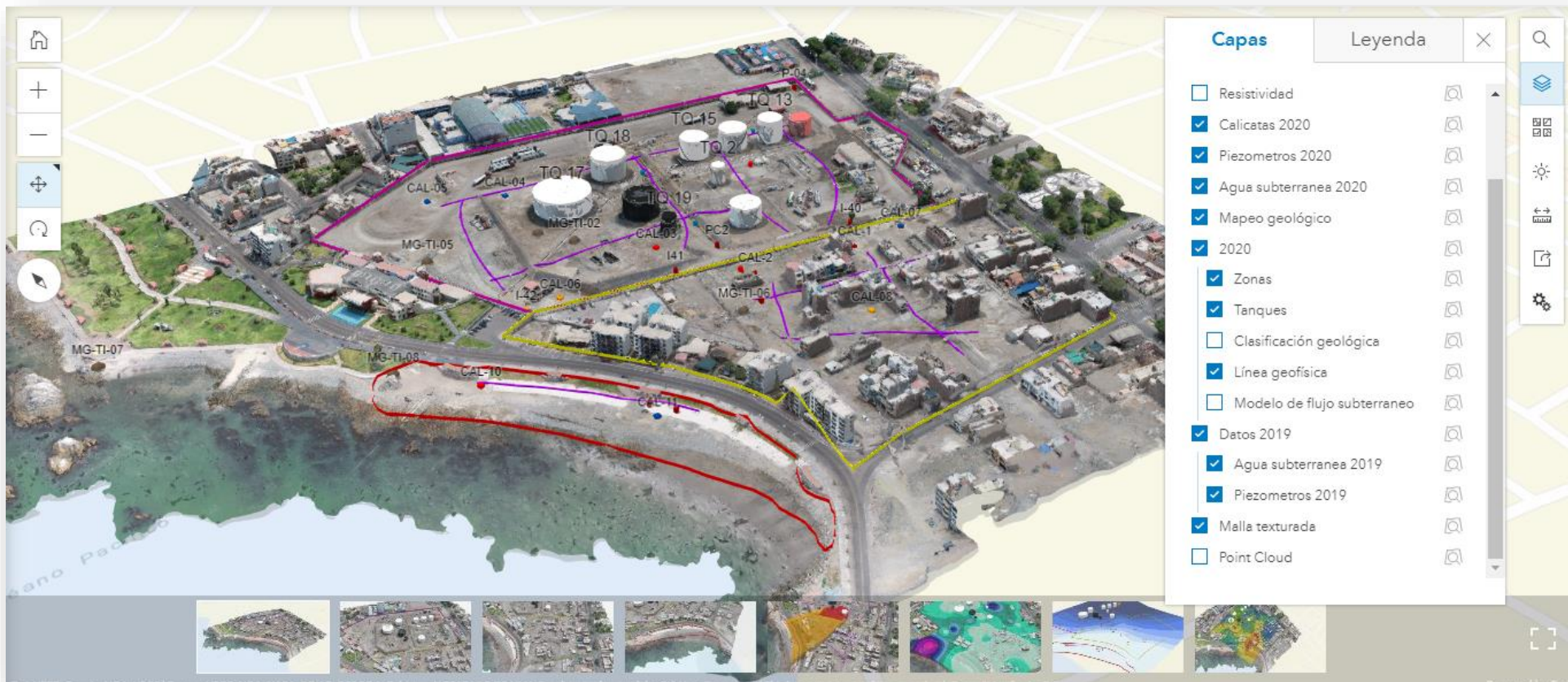
Teledetección y drones en la fiscalización ambiental



Visor 3D de la evaluación ambiental a escala real

Link: <https://arcg.is/0XTDOe>

Levantamiento del **relieve superficial actual** del área de estudio en una evaluación ambiental de causalidad con **RPAS (drones)**.

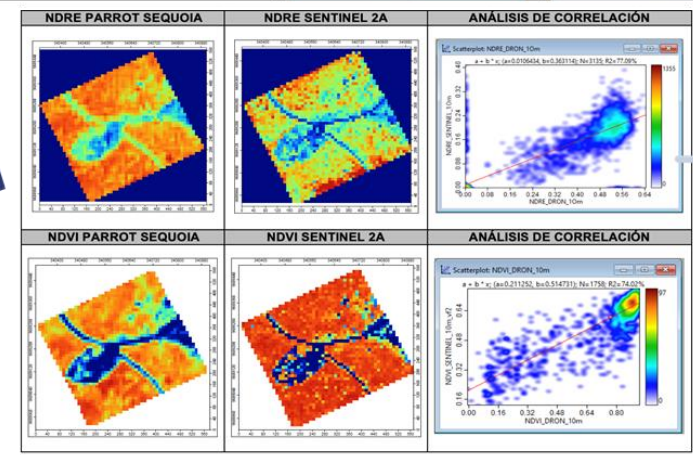
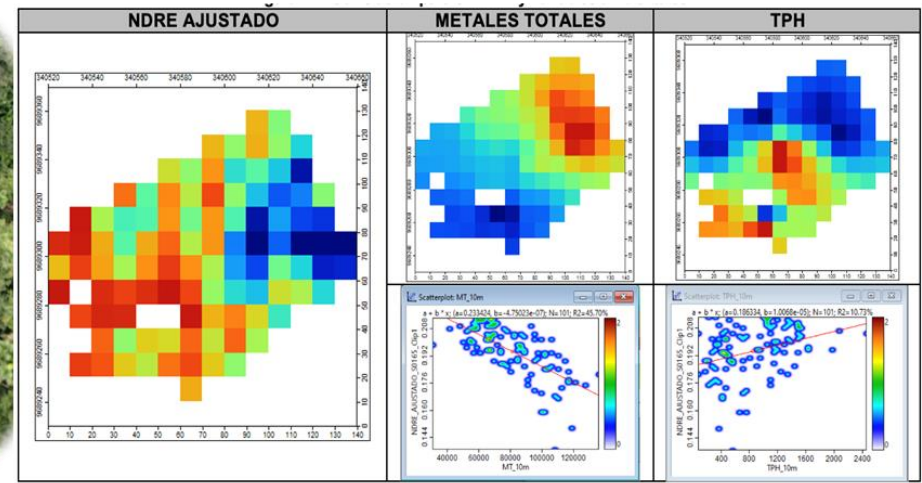


Teledetección y drones en la fiscalización ambiental

Procesamiento y análisis de imágenes satelitales Sentinel-2 e imágenes aerotransportadas multispectrales Parrot Sequoia.



Identificar posibles **sitios impactados** mediante correlación de **imágenes de alta resolución**





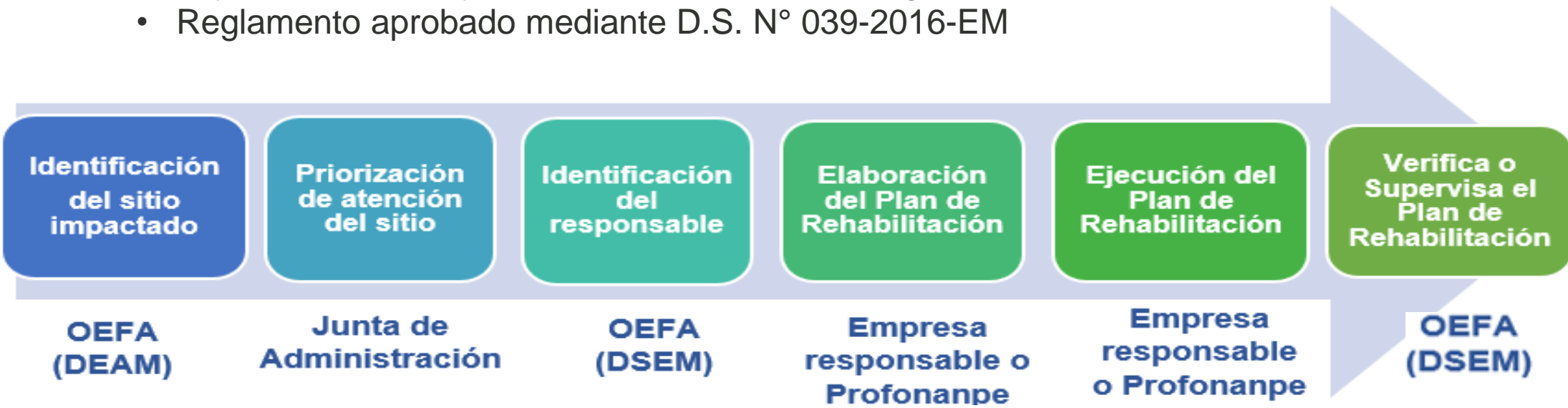
Identificación de Sitios Impactados

Evaluación Ambiental por normativa especial

Identificación de Sitios Impactados

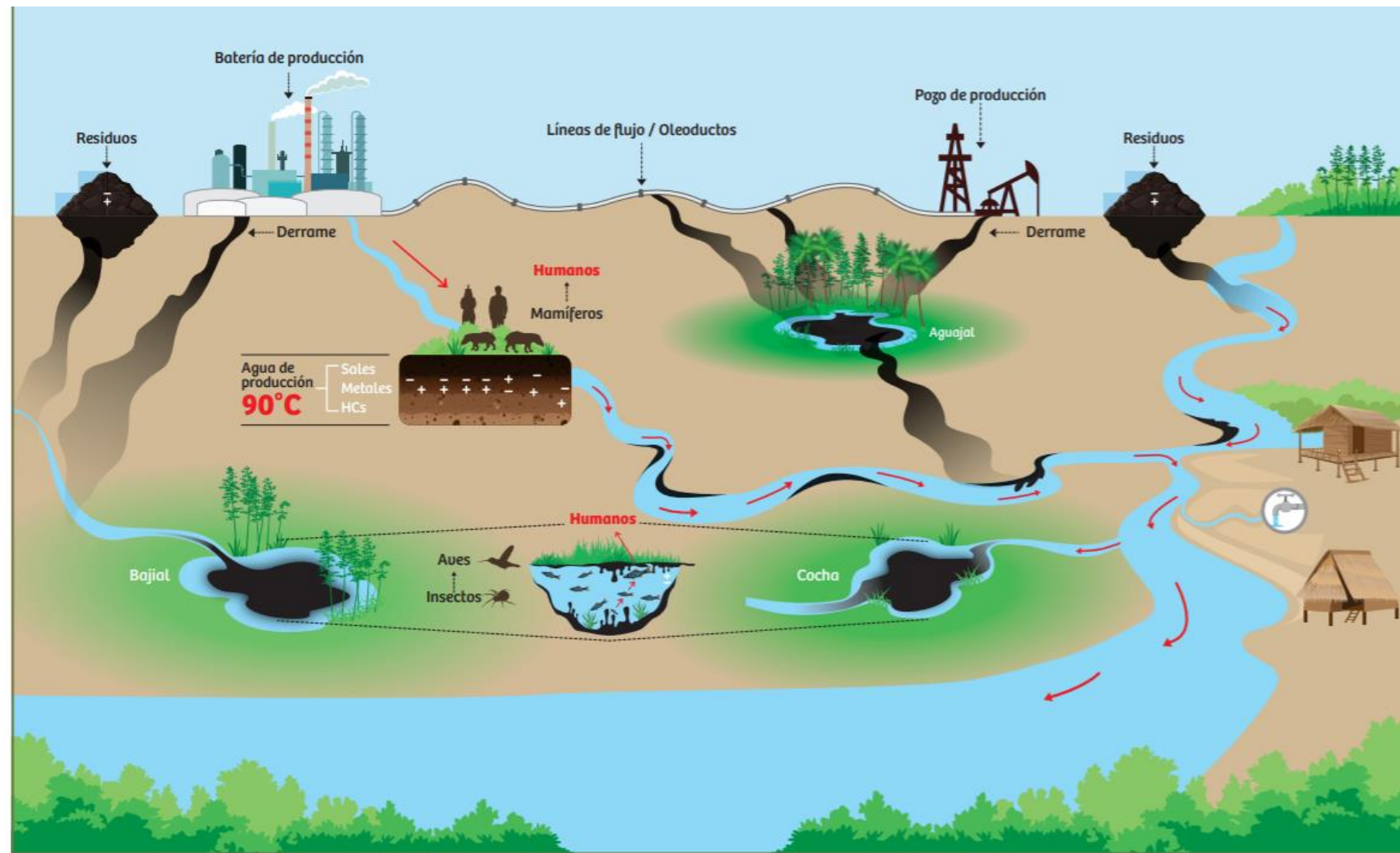
Procedimiento para la rehabilitación ambiental de Sitios Impactados

- Ley N° 30321 – Ley que crea el fondo de contingencia para remediación ambiental
- Reglamento aprobado mediante D.S. N° 039-2016-EM



Modelo conceptual por microcuencas

Las redes de drenaje facilitan el traslado de los contaminantes, en ese sentido la evaluación por microcuencas es la mínima unidad espacial que alberga fuentes de contaminación con las baterías y plataformas petrolera.



Elaboración: ETI del ex Lote 1AB (PNUD Perú, 2018).

Sitio S0155: Cuenca Pastaza

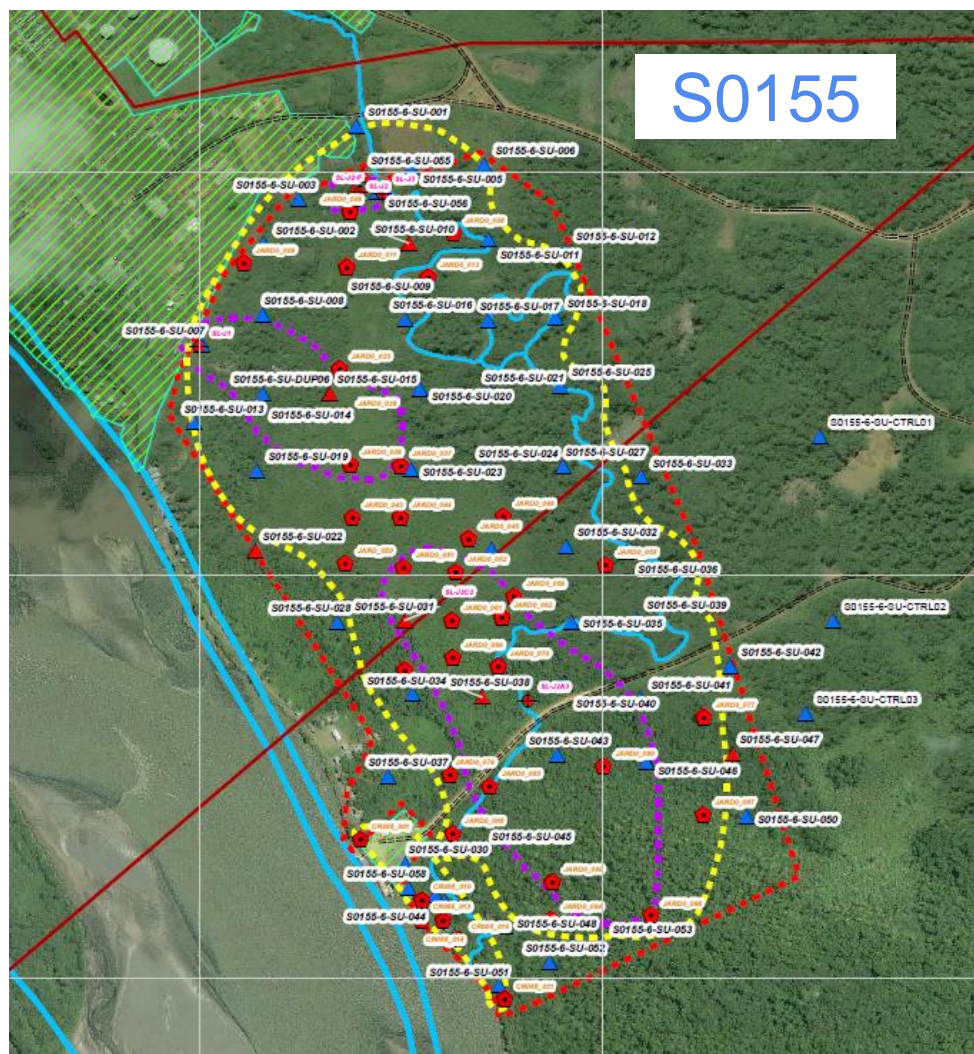


Tabla 8.11. Resultados de la estimación del nivel de riesgo a la salud y al ambiente

Estimación del Nivel de Riesgo	Parámetro	Puntaje	Clasificación
Riesgo a la salud	NRF	54,0	Nivel de Riesgo Medio
	NRS _{salud}	89,9	Nivel de Riesgo Alto
Riesgo al ambiente	NRS _{ambiente}	79,9	Nivel de Riesgo Alto

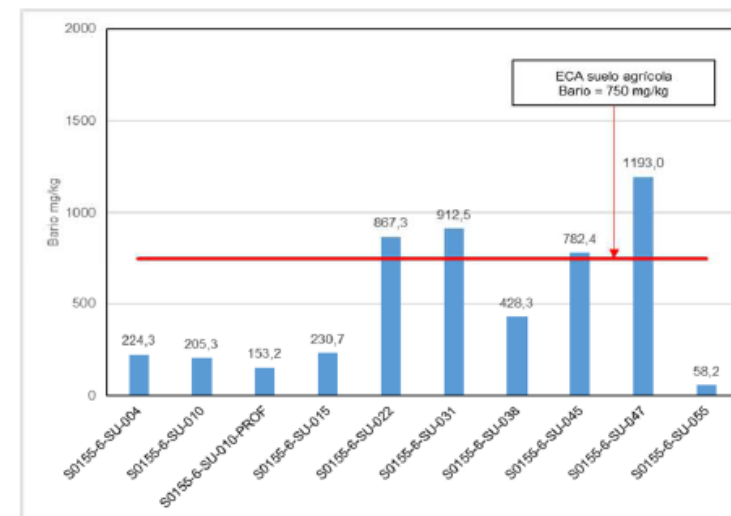


Figura 8.3 Resultados del Bario (Ba) para el sitio S0155-6

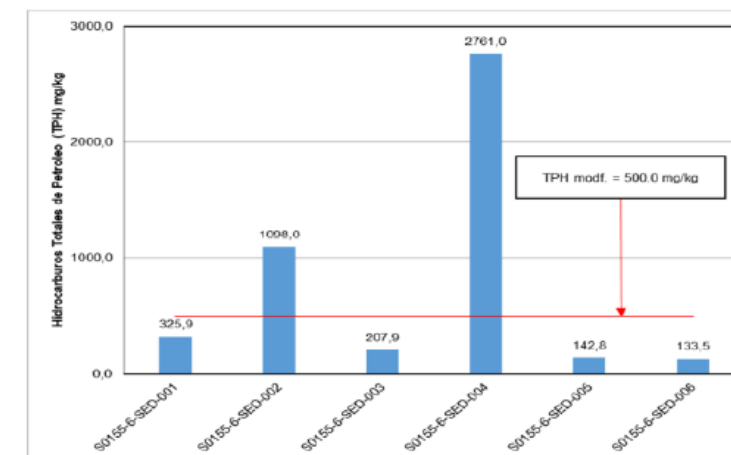


Figura 8.5 Resultados de hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Cuenca del río Pastaza (61)

- ✓ 46 Sitios impactados
- ✓ 15 NO sitios impactados

Cuenca del río Marañón (20)

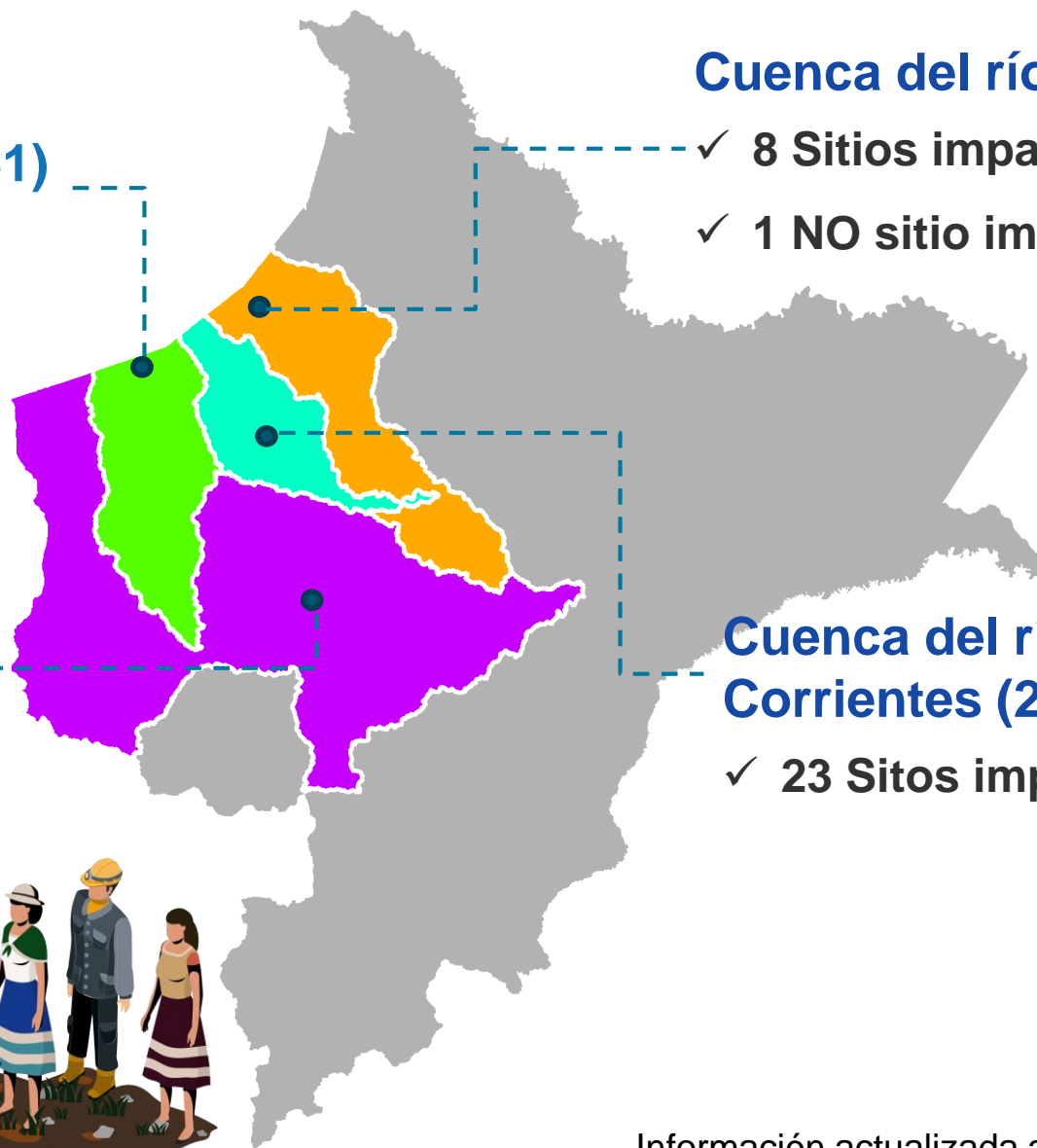
- ✓ 16 Sitios impactados
- ✓ 4 NO sitios impactados

Cuenca del río Tigre (9)

- ✓ 8 Sitios impactados
- ✓ 1 NO sitio impactado

Cuenca del río Corrientes (23)

- ✓ 23 Sitios impactados



113
Evaluaciones

93
Sitios impactados

62
Sitios prioritizados
(por la Junta de Administración)





Identificación de Pasivos Ambientales del Subsector Hidrocarburos

Gestión de los PASH

Identificación del pasivo ambiental



Registro y actualización del Inventario de PASH



Determinación del responsable
(Si no existe responsable, el Estado Peruano asume la responsabilidad)



Elaboración de instrumento de gestión ambiental
(Plan de Abandono)



Ejecución del instrumento ambiental



Verificación de cumplimiento del instrumento ambiental

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección de Evaluación Ambiental

 **PERÚ** Ministerio de Energía y Minas

Responsable identificado por Minem

 **PERÚ** Ministerio de Energía y Minas

Oefa Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental
Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas

PASH



Dirección de Evaluación Ambiental

Resolución de Consejo Directivo N° 014-2013-OEFA/CD. Directiva para la Identificación de Pasivos Ambientales en el Subsector Hidrocarburos a cargo del OEFA y la Metodología para la estimación del nivel de riesgos de pasivos ambientales en el subsector hidrocarburos.

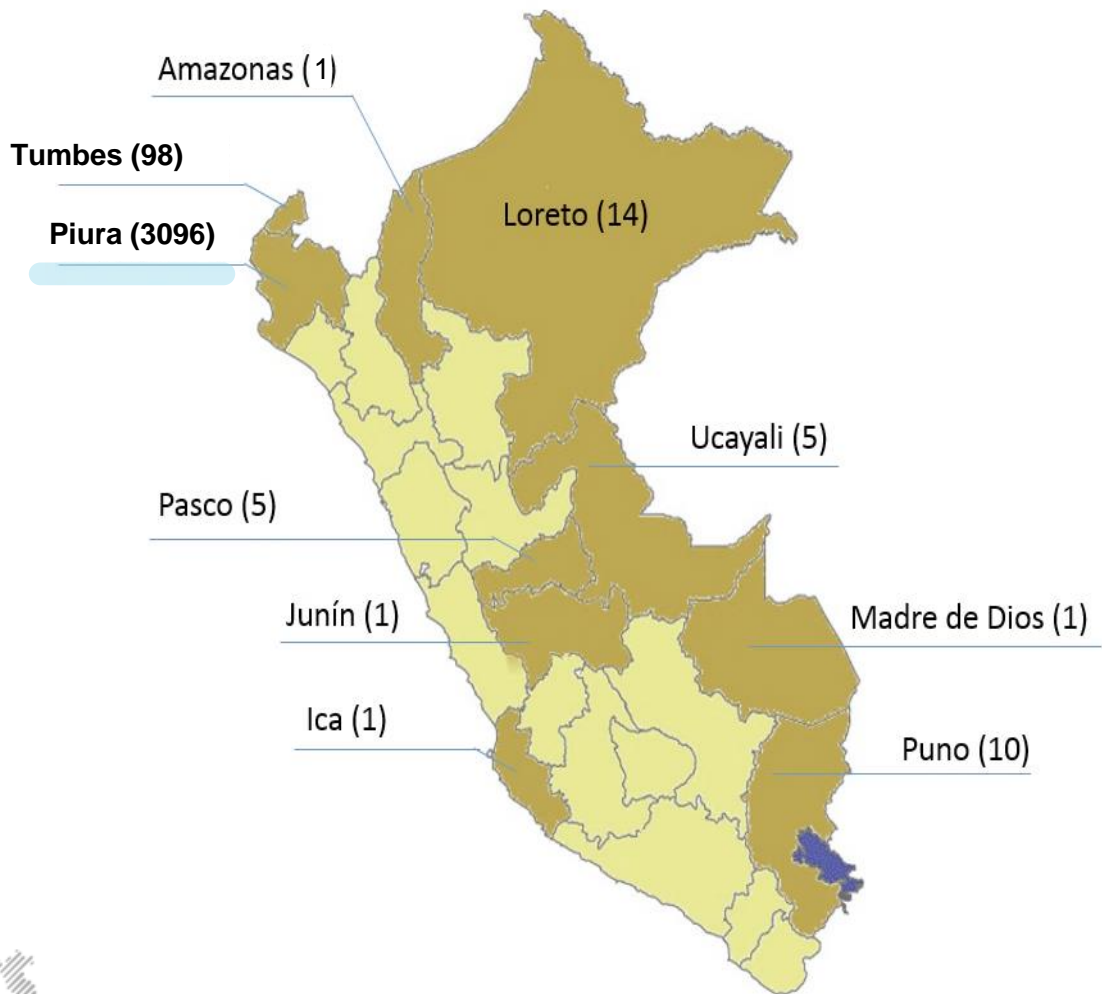
Acciones para la identificación PASH

- **Análisis en gabinete y verificación *in situ***
- **Descripción del PASH**
- **Estimación del nivel de riesgo**

- ✓ Salud
- ✓ Seguridad de la población
- ✓ Calidad del ambiente

Bajo			
	Medio		
		Alto	





4222 PASH identificados

Departamento	Nivel de Riesgo Bajo	Nivel de Riesgo Medio	Nivel de Riesgo Alto	Total
Amazonas	1			1
Ica		1		1
Junín	1			1
Loreto	11	2	1	14
Madre de Dios	1			1
Pasco	5			5
Piura	982	1980	133	3096
Puno	6	1	3	10
Tumbes	73	10	15	98
Ucayali	5			5
Total	1357	2499	161	4018

Información actualizada al 2020

Acciones para la identificación de PAS

Validación de ubicación geográfica *in situ* de pozos petroleros – método no invasivo

Pozos ubicados dentro de viviendas



Detector de metales



Radar de penetración terrestre (georadar)



Magnetómetro

Acciones para la identificación de PASH – zona urbana

Pozo petrolero

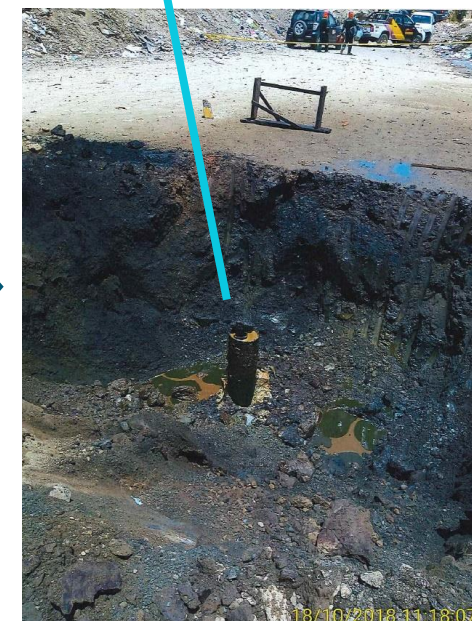


Pozo petrolero con conexiones clandestinas de gas

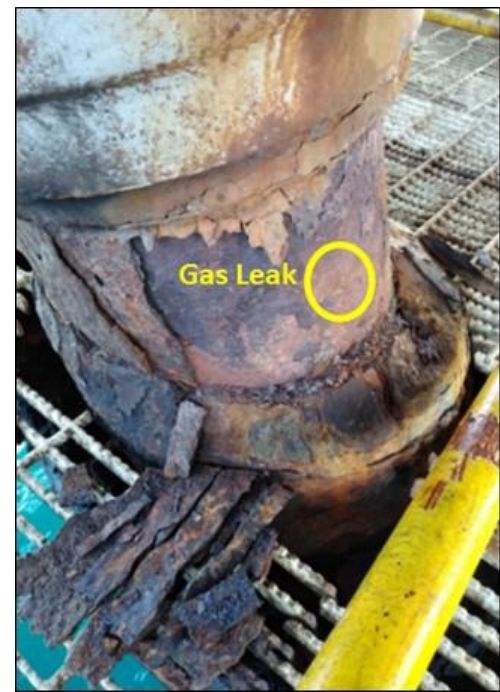


Pozo petrolero enterrado, próximo a asentamiento humano, el cual no pudo ser ubicado hasta que empezó a aflorar hidrocarburo

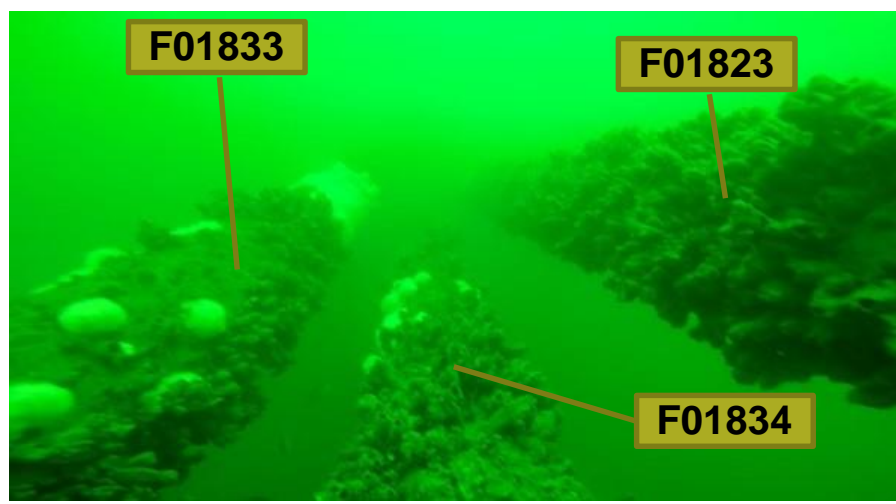
Pozo petrolero



Pasivos ambientales en offshore



Pozo TT-12



PASH identificados en áreas con contrato vigente

F05833-Pozo P_115



Pozo mal abandonado
Emisiones gaseosas fugitivas
Afloramiento de agua
Suelo contaminado

06/07/2019 16:59

PASH identificados en áreas con contrato vigente

F01035-T3856



Pozo mal abandonado
Emisiones gaseosas
fugitivas

¡Muchas gracias!