


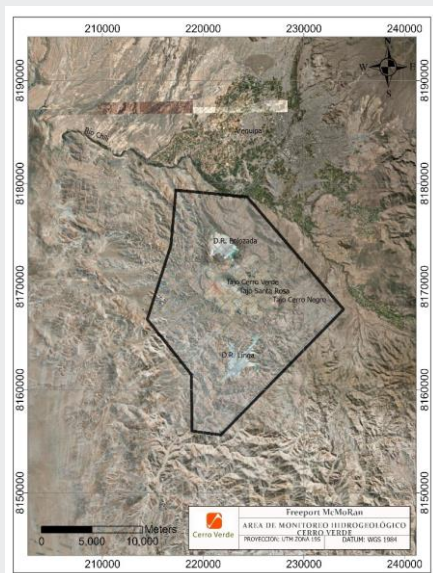
AUTOMATIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN HIDROGEOLÓGICA

MINA CERRO VERDE

 **CONSTRUYENDO
JUNTOS UN
PERÚ MEJOR**



MONITOREO HIDROGEOLOGICO EN CERRO VERDE



Monitoreo integral del agua subterránea que incluye a las áreas operativas y las quebradas aledañas asociadas a los componentes mineros principales.

Monitoreo hidrogeotécnico:

- Monitoreo hidrogeológico con fines geotécnicos en los tajos, pilas de lixiviación, botaderos y presas de relaves.

Monitoreo ambiental de calidad de agua:

- Monitoreo de calidad de agua subterránea alrededor de componentes principales y quebradas adyacentes.

RETOS DEL MONITOREO HIDROGEOLOGICO

Entregar información precisa y confiable

- Garantizar control de calidad y trazabilidad
- Almacenamiento de datos históricos


Cobertura de las actividades relacionadas con el agua subterránea

- Monitoreo hidrogeotécnico
- Monitoreo ambiental de calidad de agua subterránea

Cobertura de los parámetros hidrogeológicos de interés

- Nivel de agua
- Presión de poros
- Parámetros fisicoquímicos (pH, CE, Temperatura, OD, ORP)
- Parámetros químicos del agua (Metales totales y disueltos, cloruros, sulfatos, isótopos, etc.)

Pronta disponibilidad o en tiempo real

- Base de datos actualizada
 - Dashboard en tiempo real
- 

INSTRUMENTACIÓN DE SISTEMAS DE MONITOREO

Puntos clave

- Instalación de sensores y dataloggers
- Sistema de comunicación
- Almacenamiento de datos (database local, servidor, nube, etc)

Situación

- Tecnología disponible
- Recursos disponibles
- Cobertura de señal en sectores abruptos
- Capacidad de mantenimiento continuo
- Nivel de autonomía: ¿Cuánto se requiere la intervención de personal en campo?

INTEGRACIÓN DE FUENTES E INGENIERÍA DE DATOS

Puntos clave

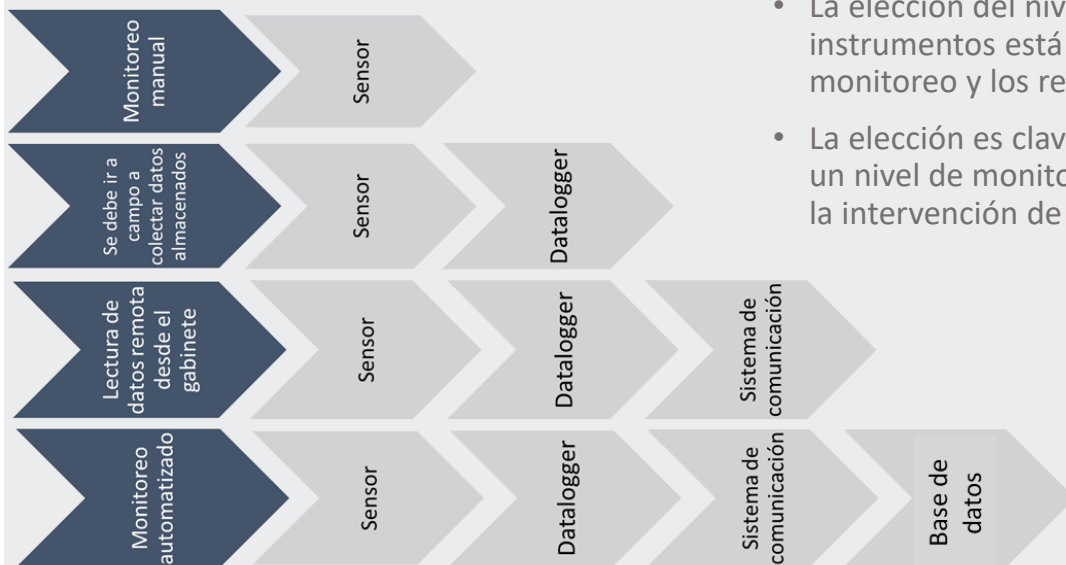
- Integración de fuentes de datos
- Modelado y analítica
- Compartir los resultados

Situación

- El proyecto minero puede implementar diversos sistemas de monitoreo, y cada uno de estos tienen diferentes bases de datos localizados en distintos lugares de almacenamiento (servidores, nube, etc).
- Minado de datos y modelado acorde a los análisis requeridos.
- Control de calidad (altos erráticos, ruido, etc)
- ¿Cómo se comparten los resultados del análisis?

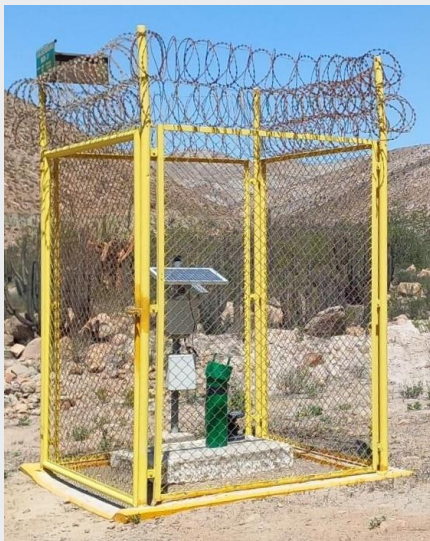


NIVELES DE INSTRUMENTACIÓN PARA EL MONITOREO AUTÓNOMO



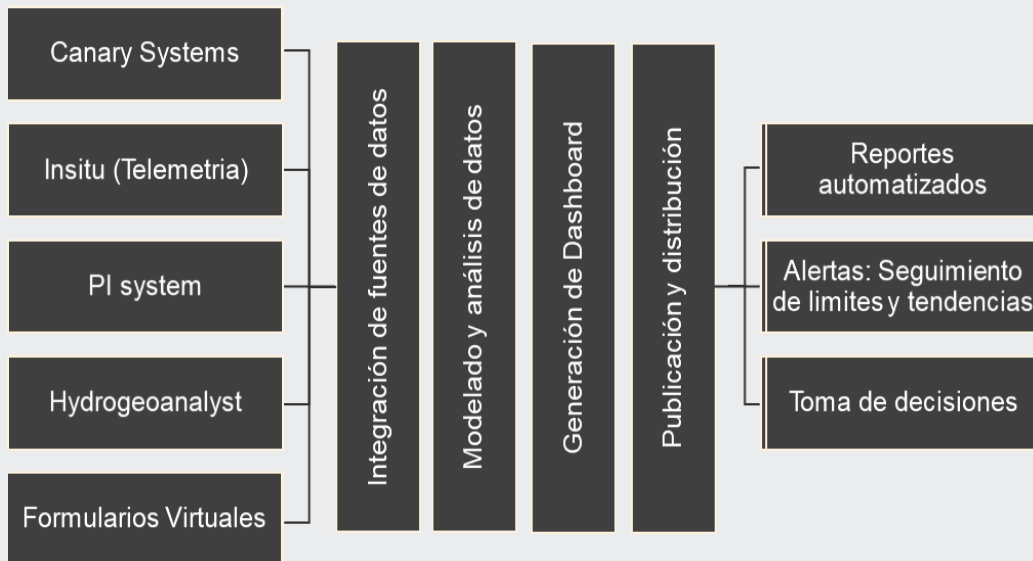
- La elección del nivel óptimo para la instalación de los instrumentos está condicionada por los objetivos de monitoreo y los recursos disponibles.
- La elección es clave para definir si es posible llegar a un nivel de monitoreo completamente autónomo sin la intervención de personal de campo

SISTEMA DE MONITOREO DE PARAMETROS FISICOQUIMICOS MEDIANTE TELEMETRIA SATELITAL – CERRO VERDE



INTEGRACIÓN DE FUENTES E INGENIERÍA DE DATOS

- Diversos sistemas de monitoreo tienen particulares formas de almacenar información en bases de datos primarias.
- El primer reto para iniciar un proyecto de ingeniería de datos hidrogeológicos, es la “integración” de las diversas fuentes de datos.



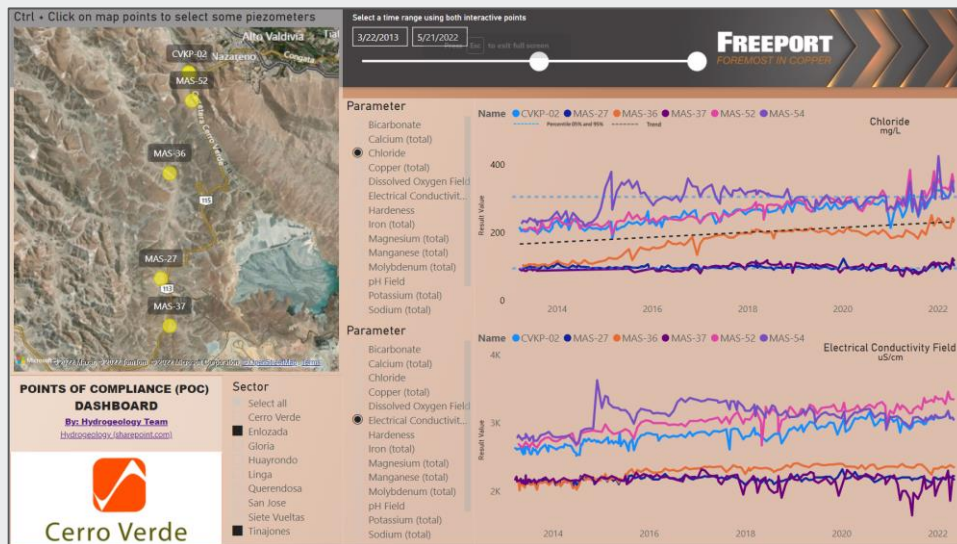
EJEMPLO 01: DASHBOARD DE MONITOREO DE PUNTOS DE CUMPLIMIENTO

Fuentes de datos:

- In-Situ (Telemetría Satelital)
- Servidor HGA (Data de laboratorio)

Capacidad de análisis:

- Mapa dinámico
- Intervalo de tiempo dinámico
- Seleccionar parámetros de interés.
- Series temporales
 - Análisis de tendencia
 - Límites estadísticos
 - Correlación entre parámetros



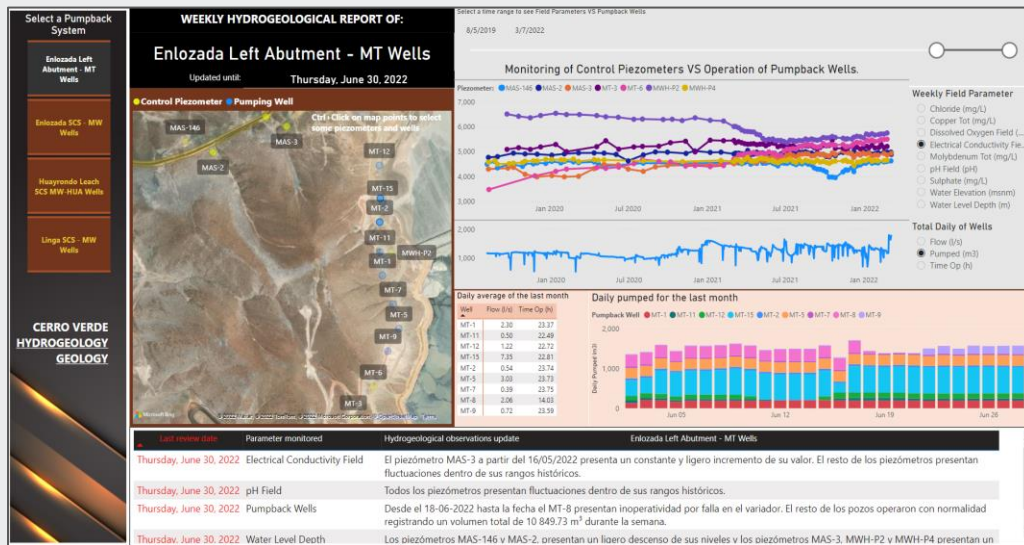
EJEMPLO 02: DASHBOARD DE SISTEMAS DE RETROBOMBEO

Fuentes de datos:

- In-Situ (Telemetría Satelital)
- PI System
- Servidor HGA (Data de laboratorio).
- Formularios Virtuales
- Sharepoint (Comentarios)

Capacidad de análisis:

- Mapa dinámico y por sectores
- Intervalo de tiempo dinámico
- Seleccionar parámetros de interés.
- Series temporales
 - Correlación entre parámetros de calidad y bombeo de pozos
- Comentarios de los hidrogeólogos



CONCLUSIONES

- Los Dashboard desarrollados por Sociedad Minera Cerro Verde logran un gran impacto en el desempeño hidrogeotécnico y ambiental de la mina.
- El monitoreo hidrogeológico se desarrolla de mejor manera cuando se cuenta con un alto nivel de configuración autónoma.
- Cada sistema de monitoreo configurado cuenta con una base de datos específica donde se almacenan grandes cantidades de información.
- Los datos integrados requieren ser modelados y analizados de tal manera que permitan obtener resultados útiles.



CONSTRUYENDO
JUNTOS UN
PERÚ MEJOR



FORO DE
TECNOLOGIA
INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

