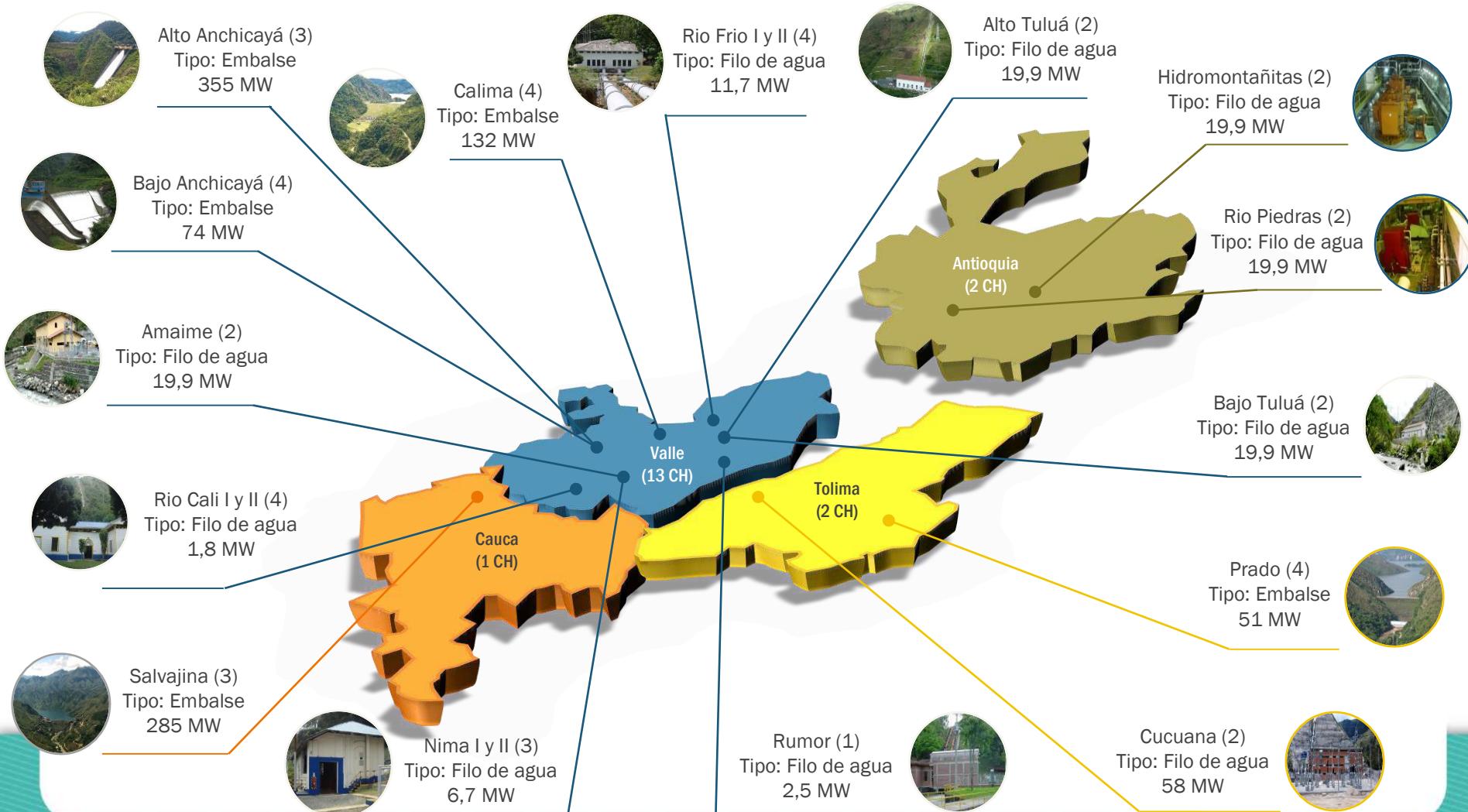


Modernización de sistemas de control, caso de estudio: operación remota bocatomas centrales hidráulicas EPSA

Danny Stiven Ramirez

Luis Alfredo Esteves

Centrales hidráulicas



Introducción

La estrategia implementada ha permitido identificar beneficios técnicos, beneficios financieros y disminución de riesgos asociados a la actividad ejecutada por personas en los sitios intervenidos para mejorar su calidad de vida y bienestar.

Objetivo

Optimizar la operación de las captaciones de cuatro centrales, mediante la actualización tecnológica de los sistemas asociados a la operación de estas, garantizando la implementación del control remoto desde las casas de maquinas.



Beneficios de la iniciativa

- 1 | Reducir los costos de operación
- 2 | Implementar la capacidad de control remoto
- 3 | Mejorar la capacidad de diagnóstico
- 4 | Mejorar la confiabilidad
- 5 | Disminuir el riesgo asociado a los desplazamientos de personal a zonas alejadas
- 6 | Disminuir los riesgos asociados a la actividad ejecutada por personas en los sitios intervenidos, mejorando su calidad de vida y bienestar

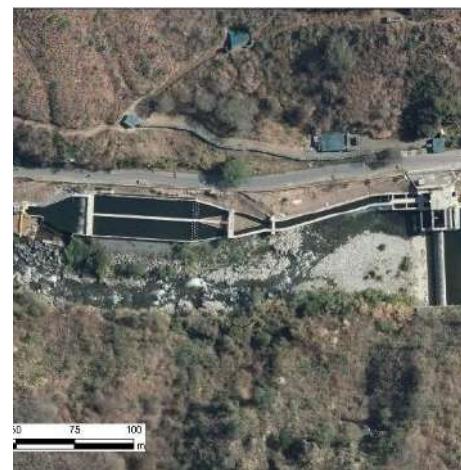


Metodología

- **Primera etapa:** Identificación de necesidades del personal de cada central.
- **Segunda etapa:** Se define el alcance de los trabajos a desarrollar para mejorar las condiciones existentes identificadas en la etapa uno.
- **Tercera etapa:** Se refiere al establecimiento del equipo de trabajo multidisciplinario que garantice la ejecución sostenible de las iniciativas.
- **Cuarta etapa:** Se definen las estrategias para la implementación de las actividades.
- **Quinta etapa:** Como parte del ciclo PHVA se plantean los indicadores que permiten realizar el seguimiento.

Hitos

1. Descripción de la iniciativa
2. Definición frentes de trabajo
3. Levantamiento de los requerimientos
4. Definición de variables criticas
5. Reconocimiento equipos y sistemas actuales
6. Equipos y sistemas nuevos
7. Identificación de roles actuales
8. Propuesta de nuevos roles
9. Identificación de riesgos
10. Gestión socioambiental
11. Plan de mantenimiento



Implementación

Áreas de apoyo

1. Ingeniería de soporte
2. Gestión de riesgos
3. Gestión documental
4. Análisis financiero
5. Gestión de recursos
6. Gestión socioambiental



Variables y equipos críticos

Niveles

- Nivel azud
- Nivel canal ecológico.
- Nivel aducción
- Nivel tanque de carga N1 (Entrada Túnel)
- Nivel tanque de carga N2 (Tanque)
- Nivel respaldo tanque de Carga N1

Sedimentos

- Concentración de sedimentos
- Nivel de sedimentos

Compuertas

- Compuerta radial
- Compuerta ecológica.
- Compuertas entrada desarenadores
- Compuertas salidas desarenadores

Limpia-rejillas

- Rejillas entrada túnel carga
- Rejilla entrada azud

Control remoto desde casa de
máquinas

Intervención bocatomas



Intervención bocatomas



Transformación en equipo

Cambiar el chip

Proceso de sensibilización

A través del equipo de analistas sociales que permite mitigar el impacto generado por el cambio de rol



Gestión de riesgos

Aspectos	Impactos socio ambientales	Acciones propuestas
Actualizar sistemas de control	Beneficio: Mejorar la confiabilidad de los métodos utilizados para el control del caudal ecológico en la central	Documentar las mejoras implementadas relacionadas con el control de caudal ecológico de tal manera que se pueda llevar la trazabilidad y el histórico de las actualizaciones realizadas
Maximizar el aprovechamiento del recurso hídrico	Beneficio: Optimización del uso del recurso hídrico, lo cual aporta al cumplimiento del Plan de Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA)	Actualizar el PUEAA de cada central y presentarlo a la respectiva autoridad ambiental
	Riesgo: Utilizar mayor caudal del asignado para generación de energía eléctrica	Verificar que no se utilice un mayor caudal al asignado por la Autoridad Ambiental. El riesgo será mitigado implementando el control de nivel con consignas y limitadores, de tal manera que se garantice el caudal ecológico establecido para la central
Implementar la capacidad de control remoto	Riesgo: Afectación al personal que actualmente opera los sistemas, por reubicación o cambio de funciones	Implementar un proceso de sensibilización para minimizar el impacto generado por el cambio. La estrategia es implementar brigadas que atiendan varias centrales por turnos o por eventos de mantenimiento y limpieza en captaciones

Analisis financiero

Item	Valor	Unidad
Energía promedio generada	6.500.000	kW-h/año
Precio de bolsa promedio	\$ 111	COP
TMIRR	9,94%	Porcentaje
IPC	3,50%	Porcentaje
Reducción de costos	33,33%	Porcentaje

TIR	10,14%
VPN	\$7.868.301
Periodo recuperación de la inversión (Años)	5
Vialidad del proyecto	Proyecto Viable

Conclusiones

- Las experiencias adquiridas en esta implementación han permitido reproducir a corto plazo las mejores prácticas aprendidas durante los distintos procesos (Know How), garantizando la articulación de las nuevas tecnologías con el entorno social y ambiental.
- Mediante la correcta identificación del riesgo de afectación al personal que actualmente opera las bocatomas, por reubicación o cambio de funciones, se realiza un proceso de sensibilización a través del equipo de analistas sociales que permitió mitigar el impacto generado por el cambio.



Gracias por su atención

laesteves@celsia.co
dramirez@celsia.co