

# 10° Encuentro de Proveedores y Contratistas Grupo EPM V Edición Jornadas Técnicas

- Transición energética
- Economía circular
- Rentabilización de operaciones
- Transformación digital

Grupo·epm



# Subestaciones y Centrales de Generación Digitales: Experiencias y Ahorros Constructivos

Juan David García Giraldo  
Vicepresidente de Proyectos EPC



# Contenido

- Resumen del estado del arte en la digitalización de subestaciones
- Beneficios de la digitalización de subestaciones y centrales de generación
- Experiencia de HVM INGENIEROS en Subestaciones y Centrales de Generación Digitales
- Casos de éxito de ahorros en subestaciones digitales
  - Subestación Digital 66 kV
  - Subestación Digital 220 kV/60 kV
- Caso de éxito de ahorros en centrales de generación digitales y experiencia con el uso de transformadores de instrumentación ópticos
  - Centra Hidroeléctrica San Bartolomé 20 MW

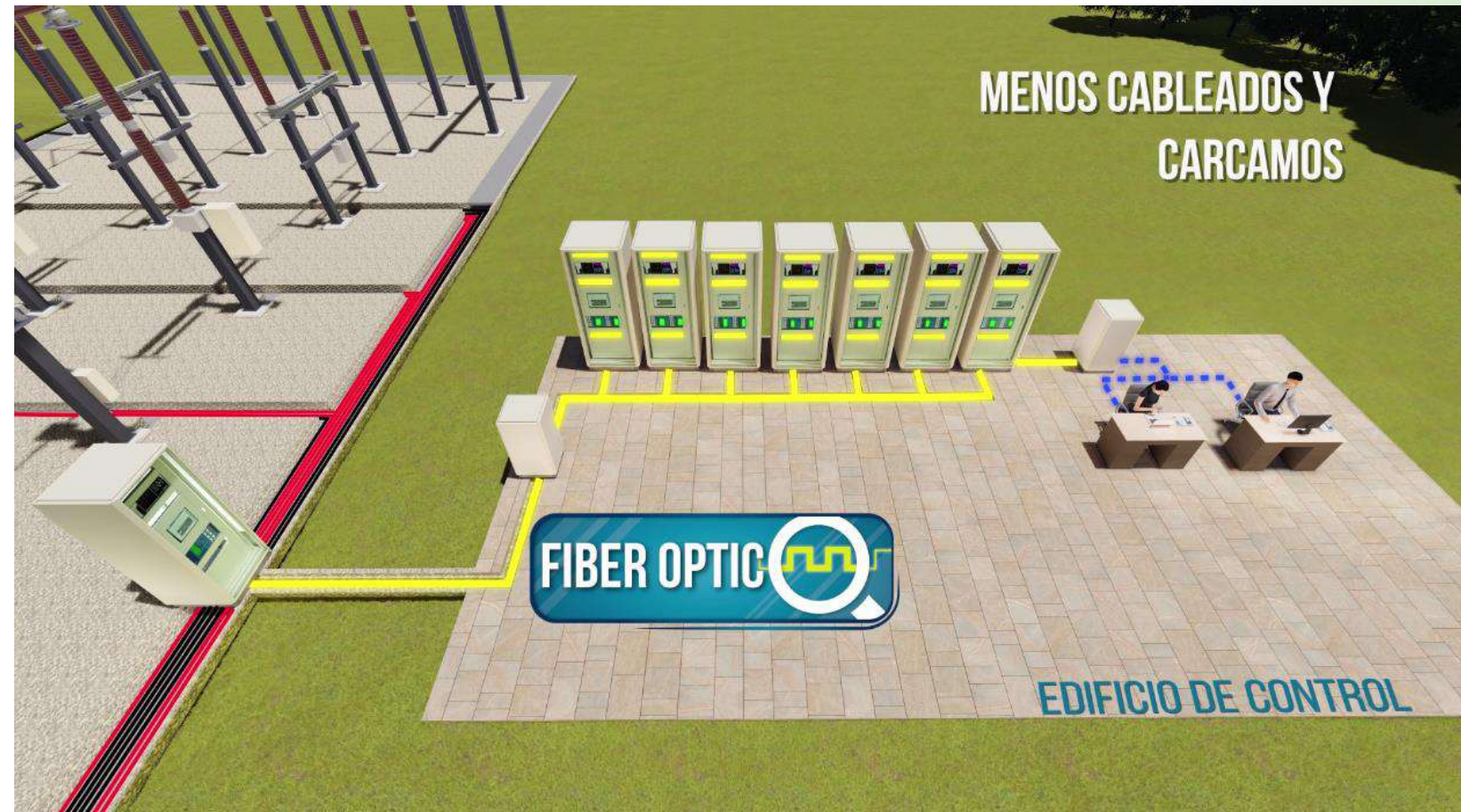


# Digitalización

10° Encuentro  
de Proveedores y Contratistas Grupo EPM  
V Edición Jornadas Técnicas

- Transición energética
- Economía circular
- Rentabilización de operaciones
- Transformación digital

Digitalización según el Estándar  
IEC 61850, IEC 61850-9-2LE



# Resumen del estado del arte en la digitalización

10° Encuentro de Proveedores y Contratistas Grupo EPM V Edición Jornadas Técnicas

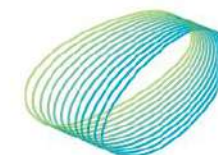
• Transición energética • Economía circular  
• Rentabilización de operaciones • Transformación digital

- Las marcas más reconocidas del mercado ya cuentan con soluciones maduras para la digitalización de subestaciones y con interoperabilidad con el estándar IEC 61850
- HMV INGENIEROS cuenta con un laboratorio propio de interoperabilidad con los equipos de las principales marcas del mercado y ha hecho pruebas extensas de interoperabilidad y desempeño de protecciones por bus de proceso
- HMV INGENIEROS ya tiene en funcionamiento proyectos digitales con bus de proceso usando equipos Hitachi, ABB, GE, Arteche, Ingeteam y NR

SIEMENS

ABB

Hitachi Energy



artech



SEL

Ingeteam

NR

# Beneficios

## Beneficios de las Subestaciones y Centrales de Generación Digitales

Subestaciones Digitales	Centrales de Generación Digitales
<ul style="list-style-type: none"><li>Ahorros en cable de control y fuerza +60%</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ahorros en cable de control y fuerza +45%</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Ahorros en obras civiles de canalizaciones de cables</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ahorros en obras civiles de canalizaciones de cables de Casa de Máquinas y SE Elevadora</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Ahorro en obras civiles de casetas y reducción de tamaño de salas de control en edificio</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Reducción de tamaño de sala de control en Casa de Máquinas</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Ahorro en tiempos de ejecución en obra: 1 a 2 meses en montaje y pruebas dependiendo del tamaño de la obra</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ahorro en tiempos de ejecución en obra: 1 a 2 meses en montaje y pruebas dependiendo del tamaño de la central</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Ahorros totales en CAPEX del proyecto EPC de subestación de hasta el 10% dependiendo del tamaño y distancias de la subestación</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ahorros en el CAPEX de la casa de máquinas y subestación según su tamaño y distancias</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>Ahorros en el OPEX</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ahorros en el OPEX</li></ul>



# Experiencias

10° Encuentro  
de Proveedores y Contratistas Grupo EPM  
V Edición Jornadas Técnicas

- Transición energética
- Economía circular
- Rentabilización de operaciones
- Transformación digital

Experiencia de HVM INGENIEROS con Subestaciones y Centrales de Generación Digitales

Item	Proyecto	País	Año de puesta en Servicio	Fabricante de equipos solución digital
1	San Miguel 115 kV	Colombia	2015	Alstom
2	El Molino 115 kV – Sistema 1 El Molino 115 kV – Sistema 2	Colombia	2017	GE NR
3	Remehue 66 kV	Chile	2021	Hitachi/ABB
4	La Misión 66 kV/23 kV	Chile	2021	Hitachi/ABB
5	Santa Rosa 115 kV	Colombia	2022	Hitachi/ABB
6	Vijes 115 kV	Colombia	2022	Hitachi/ABB
7	CH Oibita y SE 115 kV	Colombia	2023	Hitachi, GE, Ingeteam, VTs & CTs Ópticos Artech
8	CH San Bartolomé y SE 115 kV	Colombia	2023	Hitachi, GE, Ingeteam, VTs & CTs Ópticos Artech
9	Chincha 220 kV/60 kV	Perú	2023	Hitachi/ABB y GE
10	Nazca 220 kV/60 kV	Perú	En Energización	Hitachi/ABB y GE
11	Carrieles 230 kV	Colombia	En ejecución	Hitachi/ABB y SIEMENS
12	Estambul 115 kV	Colombia	En ejecución	Hitachi/ABB
13	Nueva Lagunas 500 kV/220 kV	Chile	En ejecución	Hitachi/ABB y SIEMENS
14	Ampliación Buga 115 kV	Colombia	En ejecución	SIEMENS
15	Ampliación Independencia 220 kV	Perú	En ejecución	SIEMENS

# Sinergias

Los ahorros constructivos en Subestaciones y Centrales de Generación Digitales requieren la sinergia entre la ingeniería electromecánica y civil, la construcción y la fabricación de los tableros de control y protección de la solución digital.

HMV INGENIEROS tiene las 3 líneas de negocio que permiten tener esta sinergia y reflejar los ahorros constructivos al cliente final

- Transición energética
- Economía circular
- Rentabilización de operaciones
- Transformación digital

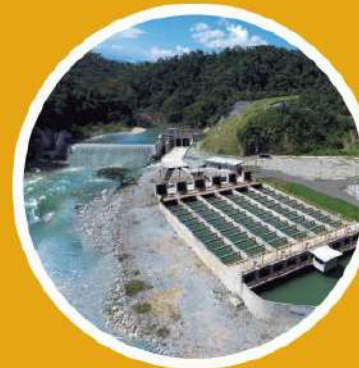


## Líneas de Negocio



### Consultoría e Ingeniería

Estudios - Diseños - Gerencia de proyectos  
Interventoría / Supervisión



### Construcción de Proyectos de Energía Eléctrica

- Proyectos Llave en Mano Generación
- Proyectos Llave en Mano Transmisión



### Soluciones Tecnológicas

- Soluciones de Control y Protección
- Desarrollo de Aplicaciones



# Caso de éxito No. 1

## 1. Subestación Digital de 9 bahías 66 kV – Año 2021

Ahorro en canalizaciones de cables

Ahorro en cantidades de cables





# Caso de éxito No. 1

10° Encuentro  
de Proveedores y Contratistas Grupo EPM  
V Edición Jornadas Técnicas

- Transición energética
- Economía circular
- Rentabilización de operaciones
- Transformación digital

## 1. Subestación Digital de 9 bahías 66 kV – Año 2021

MKs en patio con unidades de adquisición redundantes para toda la información análoga y digital de la bahía



Merging Unit redundantes para señales análogas y digitales.



# Caso de éxito No. 1

## 1. Subestación Digital de 9 bahías 66 kV – Año 2021

Reducción de cantidades de  
tableros de control y  
protección del 50%

Relés  
sistema 1  
y 2 bahía  
1

Relés  
sistema 1  
y 2 bahía  
2

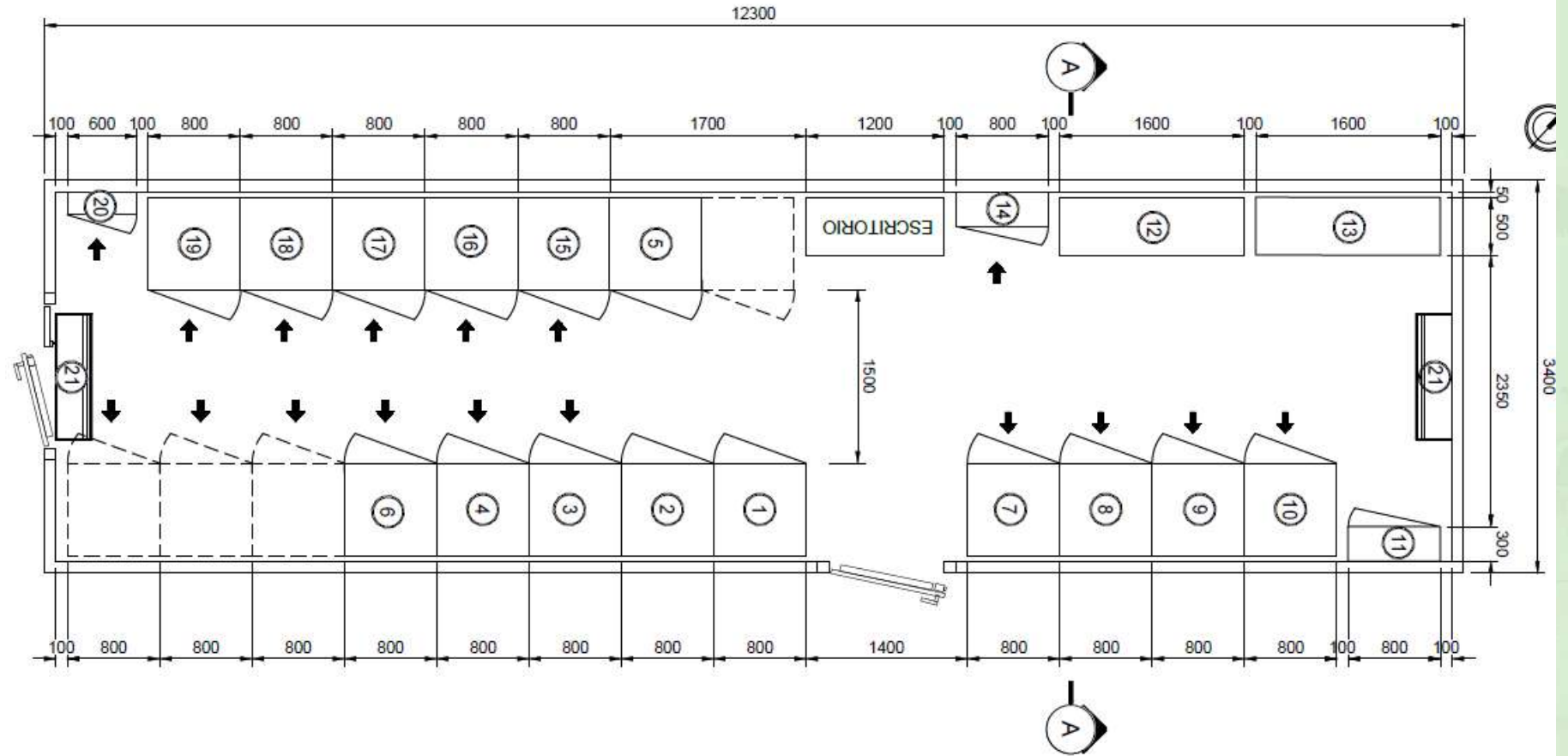




# Caso de éxito No. 1

## 1. Subestación Digital de 9 bahías 66 kV – Año 2021

Disminución de tamaño del edificio del control +50% respecto a una subestación convencional

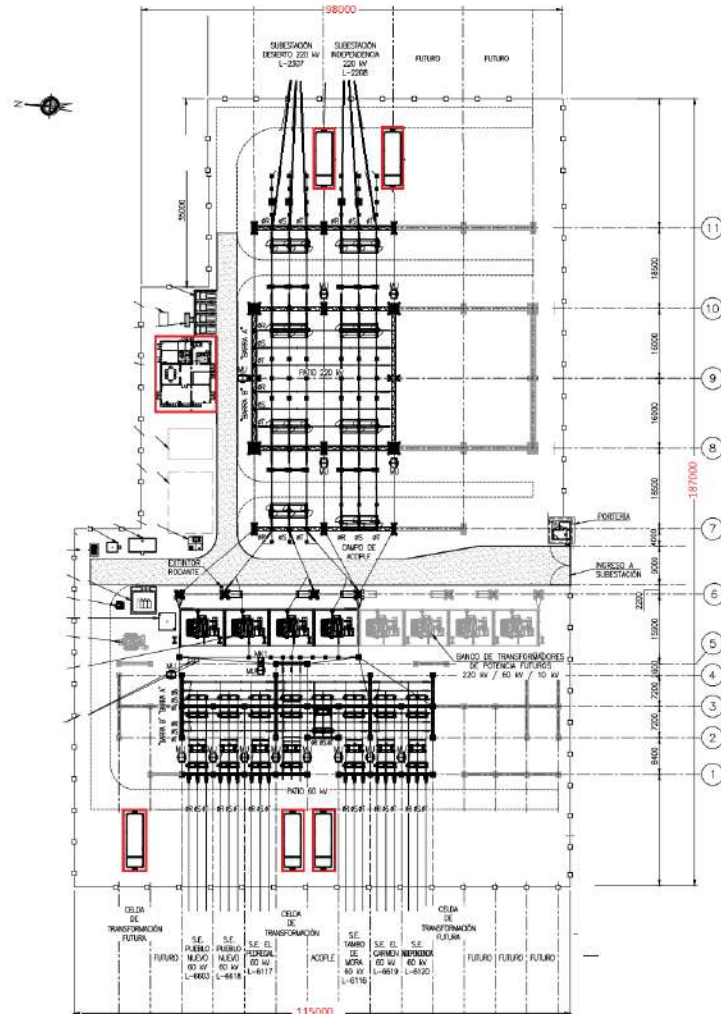


# Caso de éxito No. 2

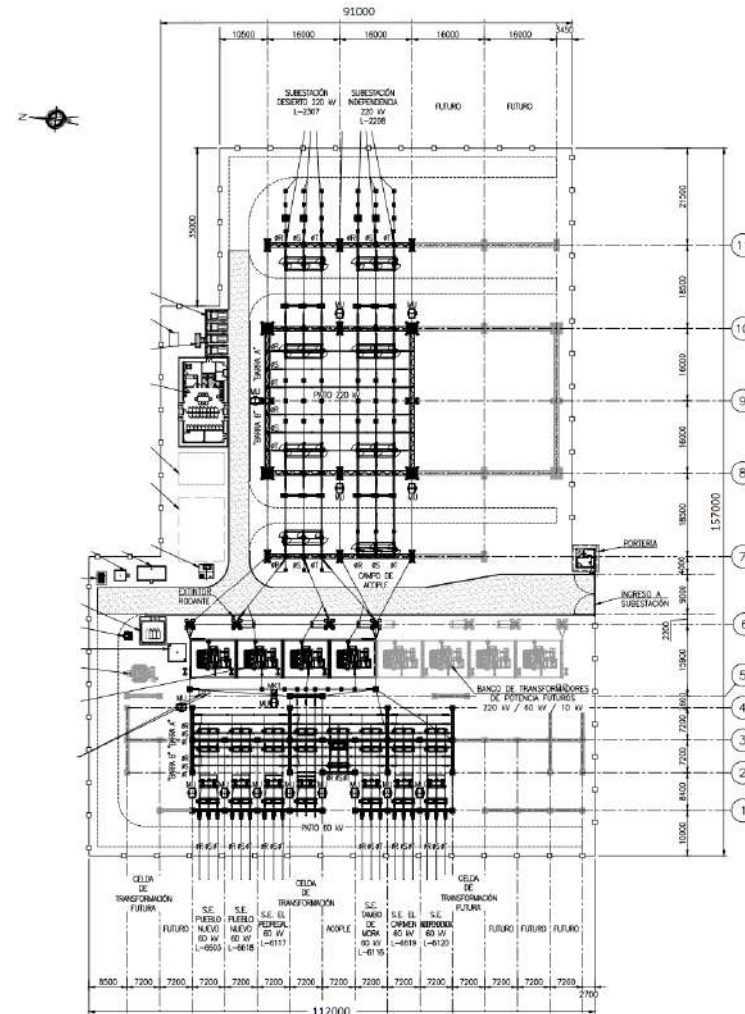
- Transición energética
- Economía circular
- Rentabilización de operaciones
- Transformación digital

## 2. Subestación Digital 220 kV/60 kV (4 bahías en 220 kV y 7 bahías en 60 kV) – Año 2023

Eliminación de casetas  
y disminución del área  
de la subestación



Área subestación convencional: 18252 m<sup>2</sup>

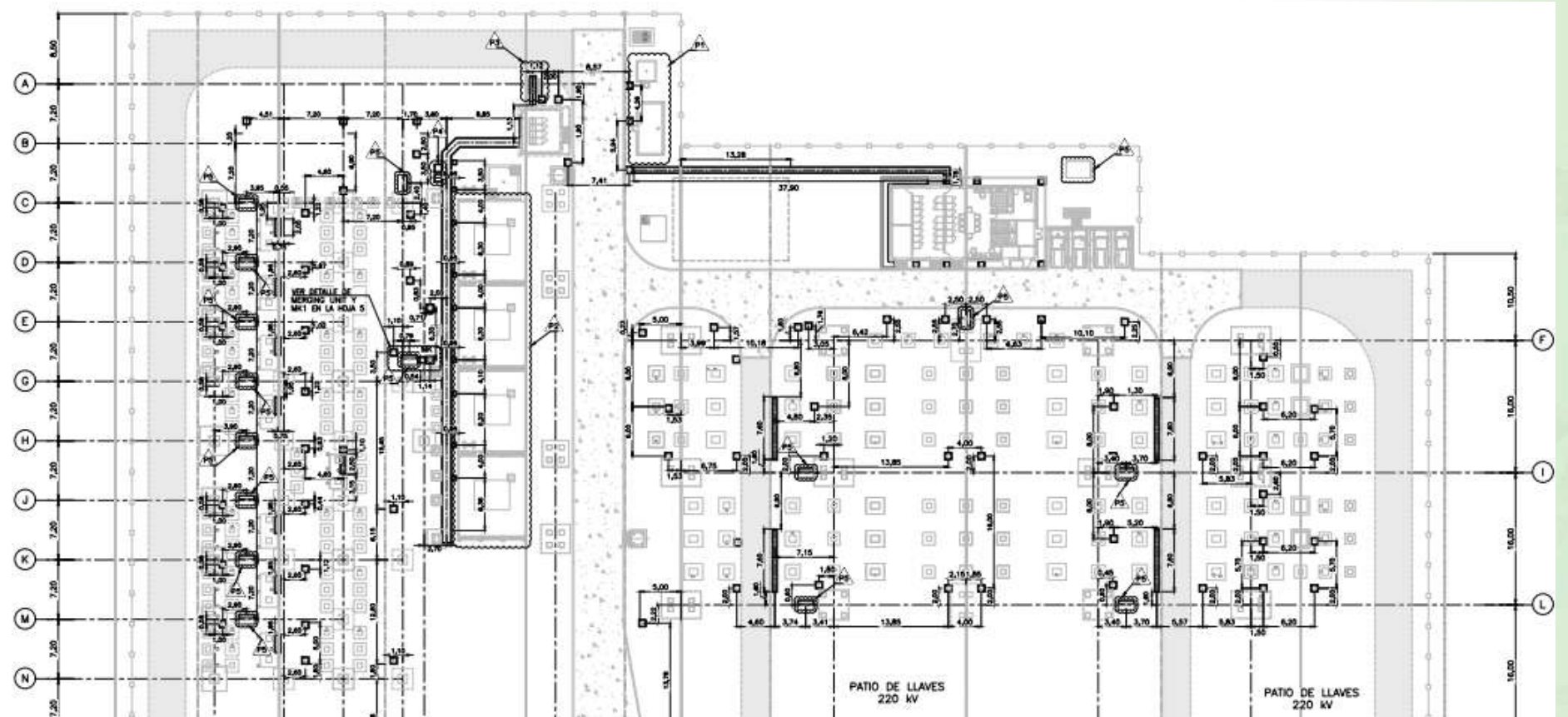


Área subestación digital: 15235 m<sup>2</sup>

# Caso de éxito No. 2

## 2. Subestación Digital 220 kV/60 kV (4 bahías en 220 kV y 7 bahías en 60 kV) – Año 2023

Reducción de  
canalizaciones de  
cables en la solución  
digital

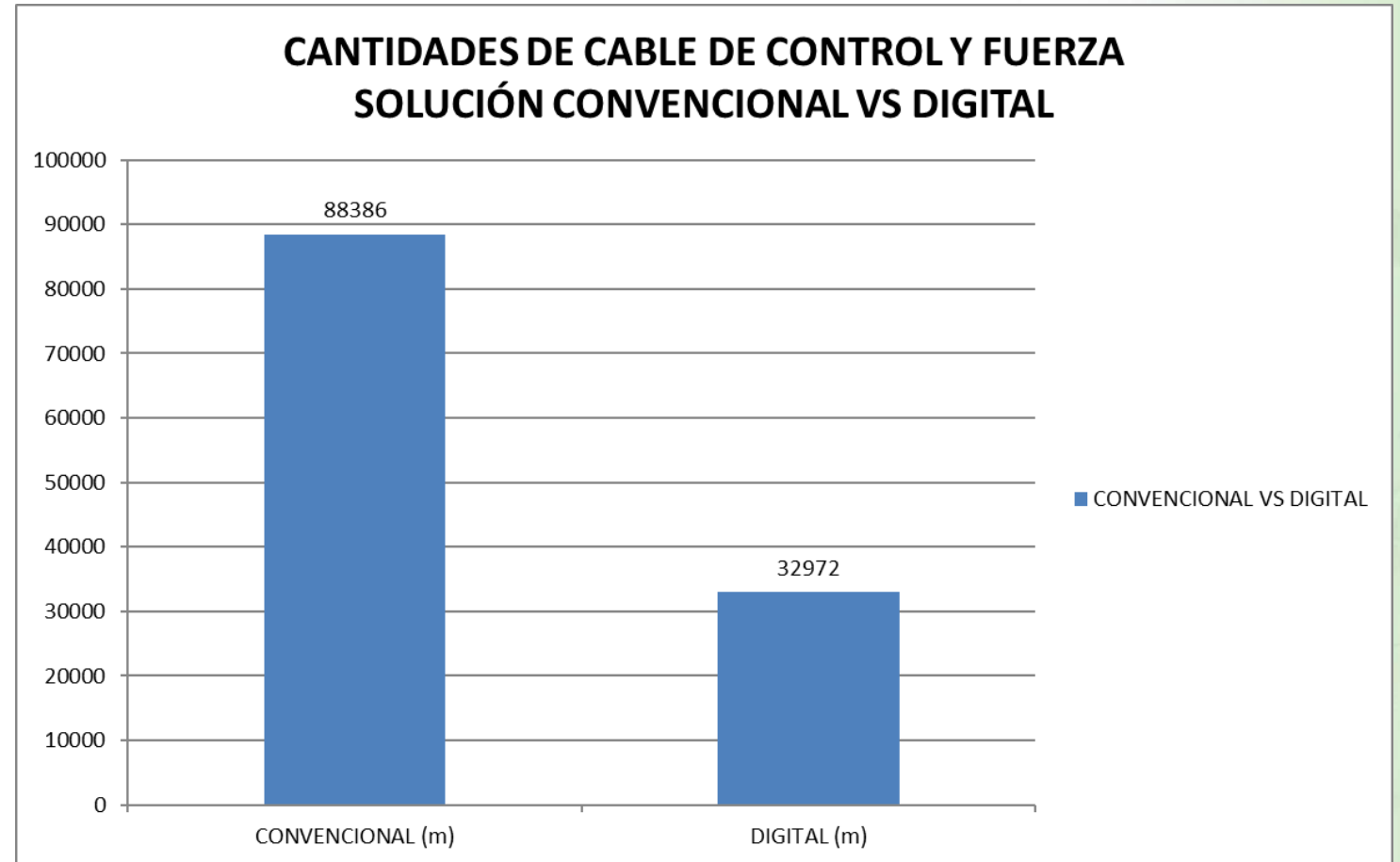




# Caso de éxito No. 2

2. Subestación Digital 220 kV/60 kV (4 bahías en 220 kV y 7 bahías en 60 kV) – Año 2023

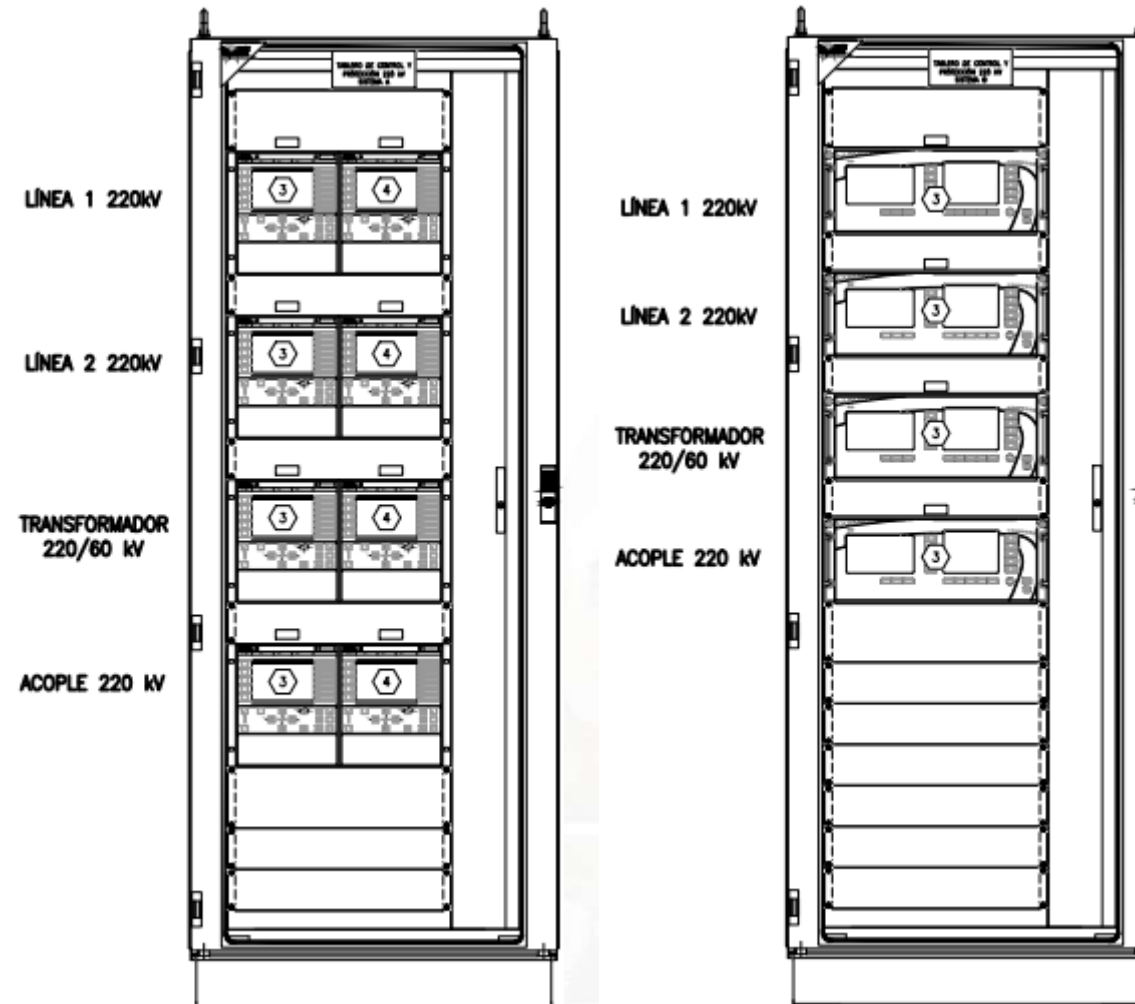
Reducción en cable de control y fuerza (Aprox 62,7%)



# Caso de éxito No. 2

## 2. Subestación Digital 220 kV/60 kV (4 bahías en 220 kV y 7 bahías en 60 kV) – Año 2023

Reducción de cantidades de tableros de 220 kV en sala de control

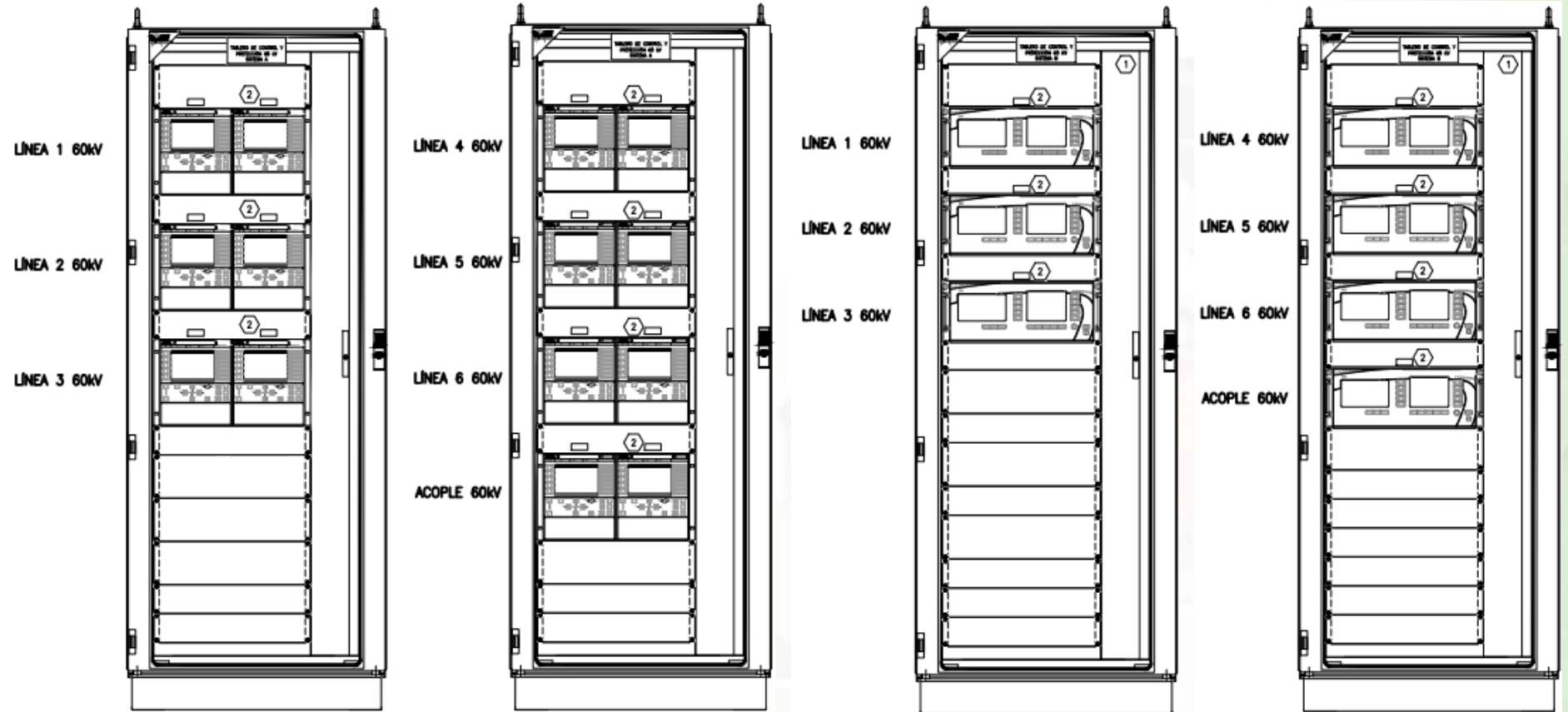


# Caso de éxito No. 2

- Transición energética
- Economía circular
- Rentabilización de operaciones
- Transformación digital

## 2. Subestación Digital 220 kV/60 kV (4 bahías en 220 kV y 7 bahías en 60 kV) – Año 2023

Reducción de cantidades de tableros de 60 kV en sala de control





# Caso de éxito No. 3

10° Encuentro  
de Proveedores y Contratistas Grupo EPM  
V Edición Jornadas Técnicas

- Transición energética
- Economía circular
- Rentabilización de operaciones
- Transformación digital

## 3. Proyecto Central Hidroeléctrica San Bartolomé 20 MW – Año 2023

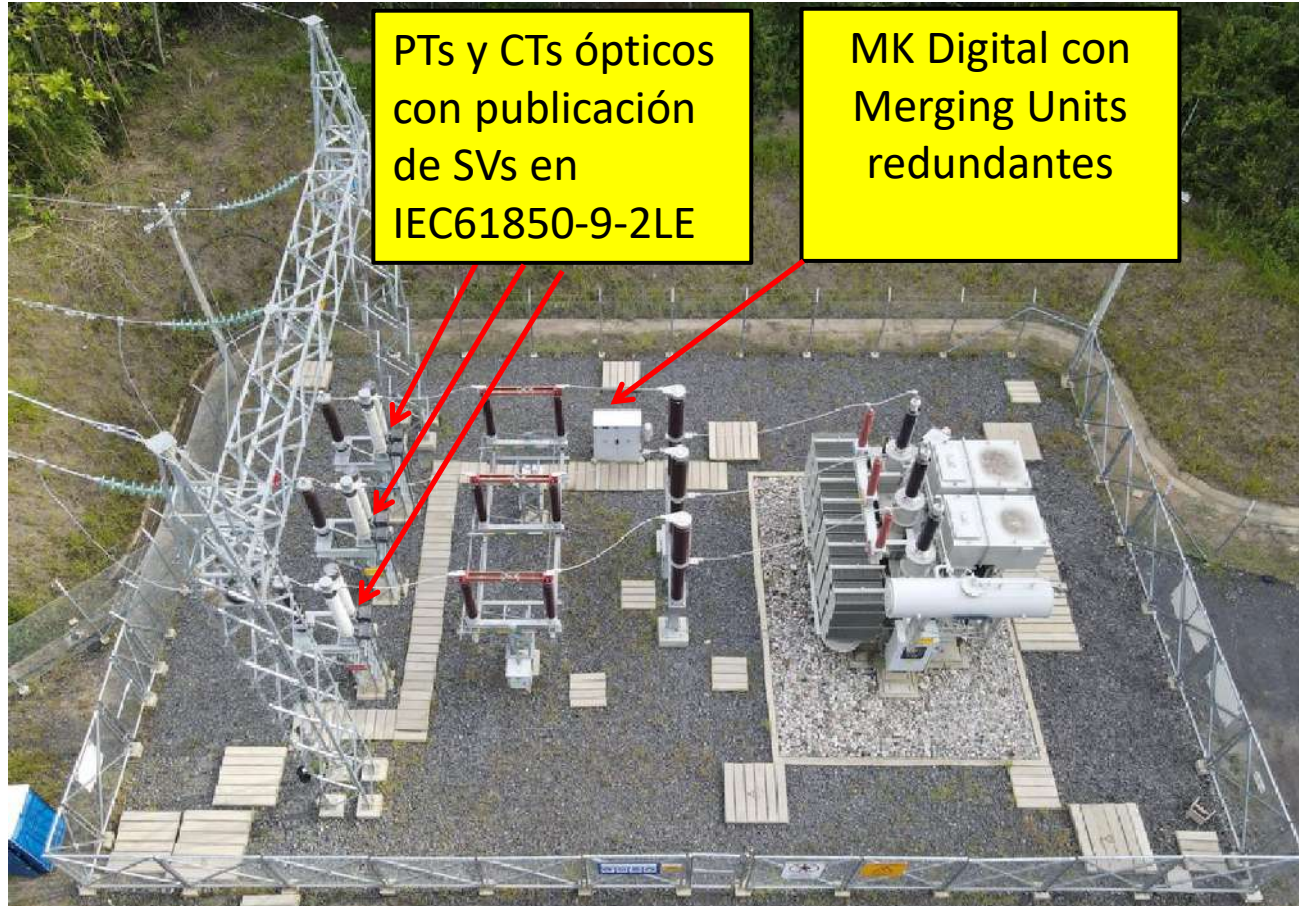
Se implementó solución digital en casa de máquinas y en la subestación elevadora a 115 kV





# Caso de éxito No. 3

## 3. Subestación Elevadora 115 kV - Proyecto Central Hidroeléctrica San Bartolomé 20 MW – Año 2023

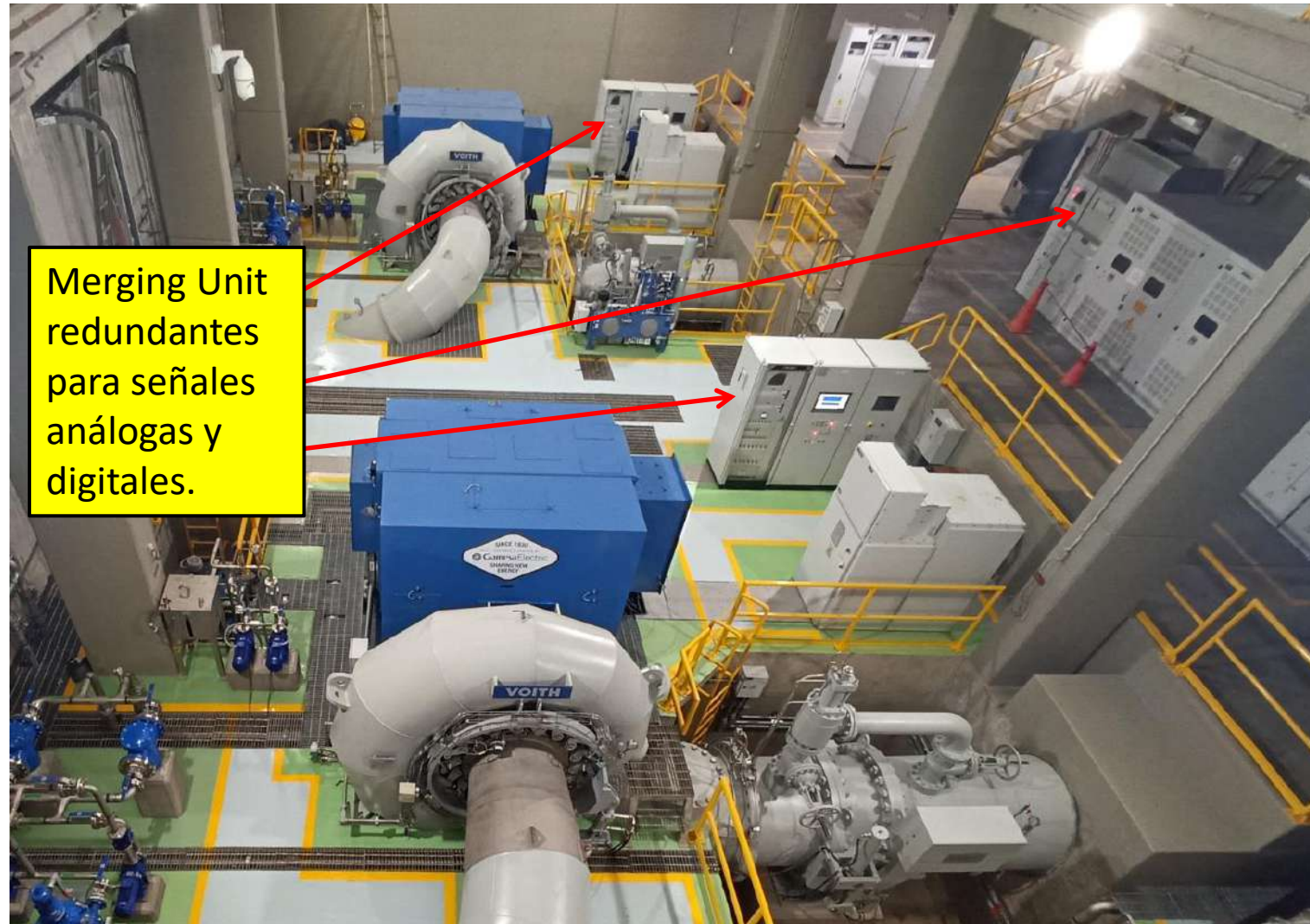




# Caso de éxito No. 3

## 3. Proyecto Central Hidroeléctrica San Bartolomé 20 MW – Año 2023

Sala de Máquinas



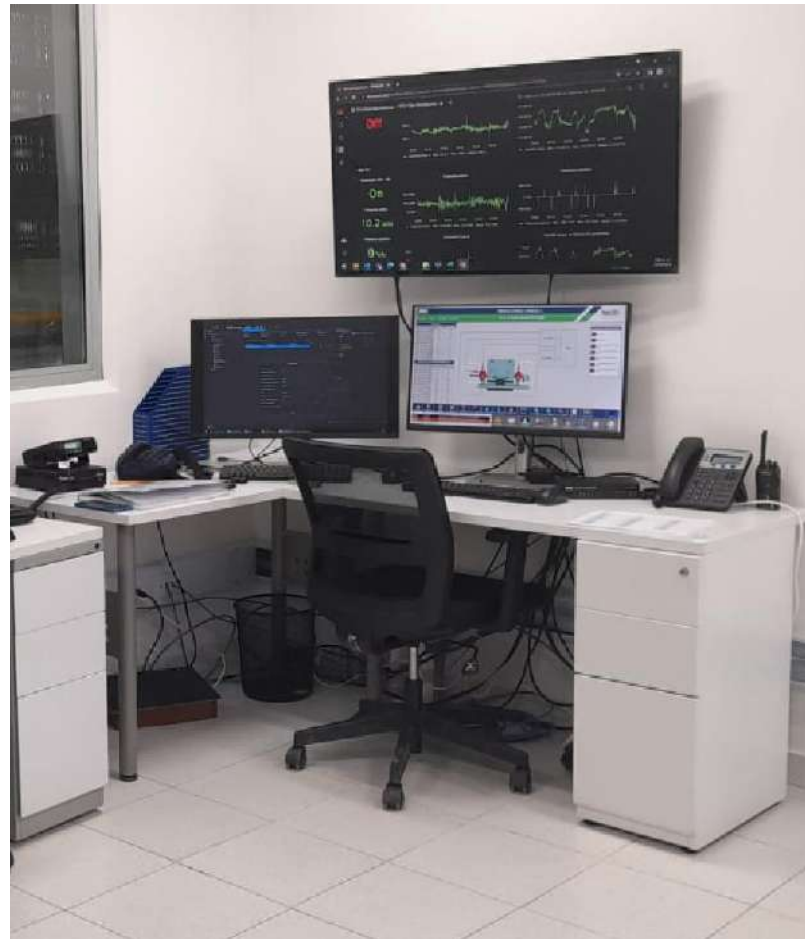
Merging Unit redundantes para señales análogas y digitales.



# Caso de éxito No. 3

## 3. Proyecto Central Hidroeléctrica San Bartolomé 20 MW – Año 2023

Sala de Control Casa  
de Máquinas y  
Subestación

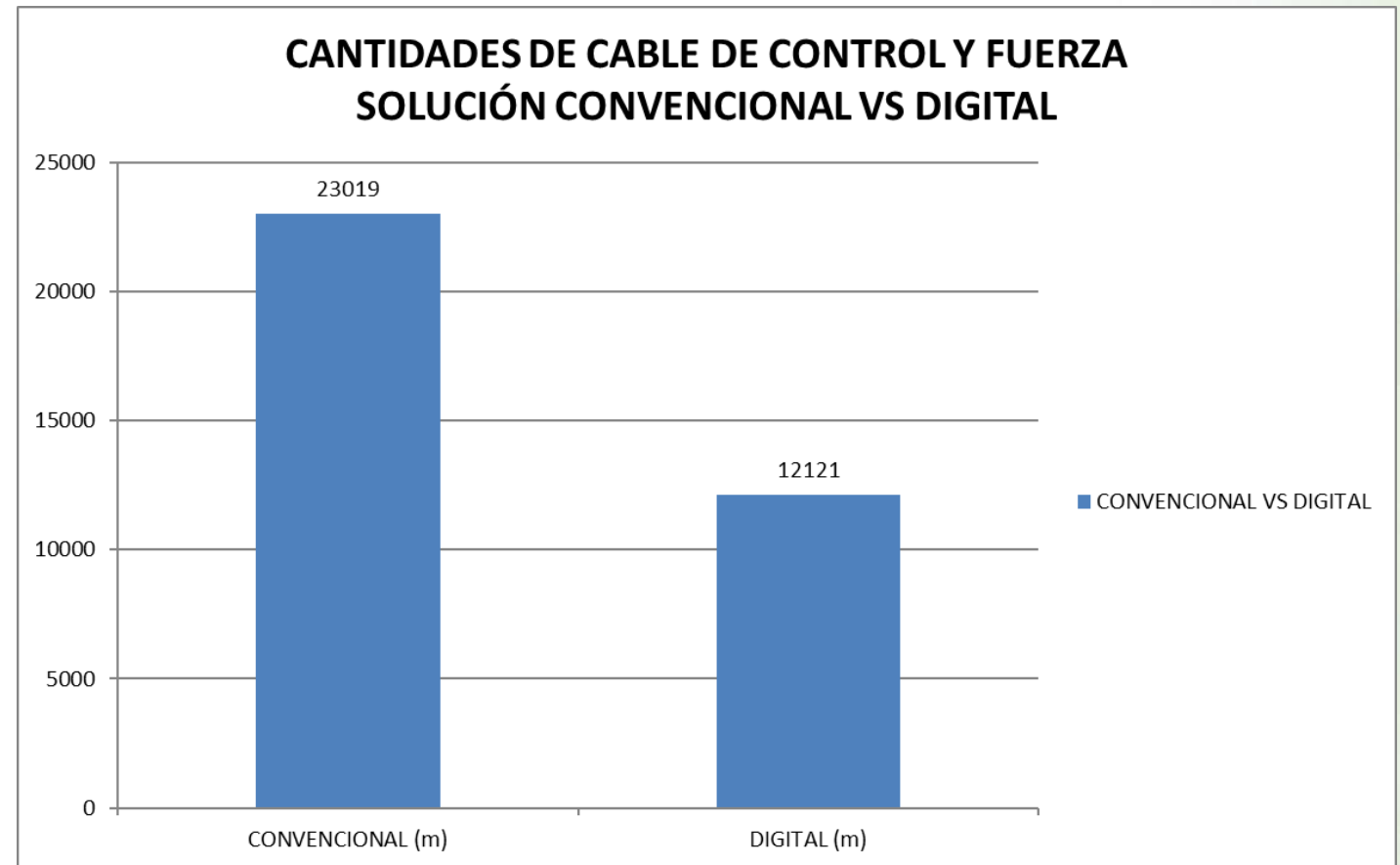


Merging Units  
redundantes  
de CTs y VTs  
ópticos

# Caso de éxito No. 3

## 3. Proyecto Central Hidroeléctrica San Bartolomé 20 MW – Año 2023

Reducción en cable de control y fuerza (Aprox 43,3 %)



# Consultas?

10° Encuentro  
de Proveedores y Contratistas Grupo EPM  
V Edición Jornadas Técnicas

- Transición energética
- Economía circular
- Rentabilización de operaciones
- Transformación digital



## ¿Dónde estamos?

**Colombia**

- Medellin**  
Cra 43 A # 11 A - 80  
El Poblado  
Tel: (+57-4) 370 6666  
Fax: (+57-4) 312 2288
- Bogotá**  
Cl 70 # 7 - 30 Piso 3  
Edificio Séptima Setenta  
Tel: (+57-1) 643 9500  
Fax: (+57-1) 211 4577
- Barranquilla**  
Cra 55 # 100-51 Oficina  
704  
Centro Empresarial Blue  
Gardens  
Tel: (+57-5) 385 4039

**Estados Unidos**

- HMV Engineers LLC**  
Orlando, FL
- BPE**  
Macon, GA

**HMV Ingenieros Sucursal Perú**  
Av. El Derby 250,  
Ed. Capital Derby, Of. 1601  
Santiago de Surco, Lima,  
Perú  
Tel: (+57-1) 715 8500

**HMV Agencia Chile**  
Av. El Bosque Norte #0440  
Edificio Atlantis Of. 903  
Las Condes, Santiago de  
Chile  
Tel: (+56-2) 2959 6600

**HMV Engenharia e Consultoria Brasil**  
Porto Alegre  
Rua Furriel Luiz Antonio  
Vargas, 380, 4º Andar  
CEP 90470-130 Brasil, RS  
Tel: (+55-51) 2123 9000  
Fax: (+55-51) 2123 9001

**HMV Panamá S.DE R.L**  
Calle 56 y 57 Este, Obarrio, Sortis  
Business Tower, Oficina 10  
H. Corregimiento de Bella Vista,  
Ciudad de Panamá, Panamá  
Tel: (+507) 203 2074

**HMV Ingeniería de Trinidad Ltda.**  
Unit 2.20 Valpark  
Shopping Plaza Valsayn  
Tel: (+1-888) 355 5043

# HMV

INGENIEROS

IMPULSANDO EL  
DESARROLLO

Síguenos



[www.h-mv.com](http://www.h-mv.com)  
[hmv@h-mv.com](mailto:hmv@h-mv.com)

Grupo **epm**

# 10° Encuentro de Proveedores y Contratistas Grupo EPM V Edición Jornadas Técnicas

- Transición energética
- Economía circular
- Rentabilización de operaciones
- Transformación digital

# ¡Gracias!

Grupo·epm