

Beneficios de los sistemas de almacenamiento móvil en el sistema de distribución de energía

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

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

Buscamos brindar un servicio de calidad que permita obtener beneficios e ingresos que garanticen la **sostenibilidad** del negocio, trabajando de **manera colaborativa** entre los equipos de trabajo para la **satisfacción del cliente**. Así contribuimos con la armonía de la vida para un mundo mejor.



Beneficios de los sistemas de almacenamiento móvil en el sistema de distribución de energía

MEGA 2030

"Generamos bienestar y desarrollo sostenible con soluciones ágiles en servicios públicos..."

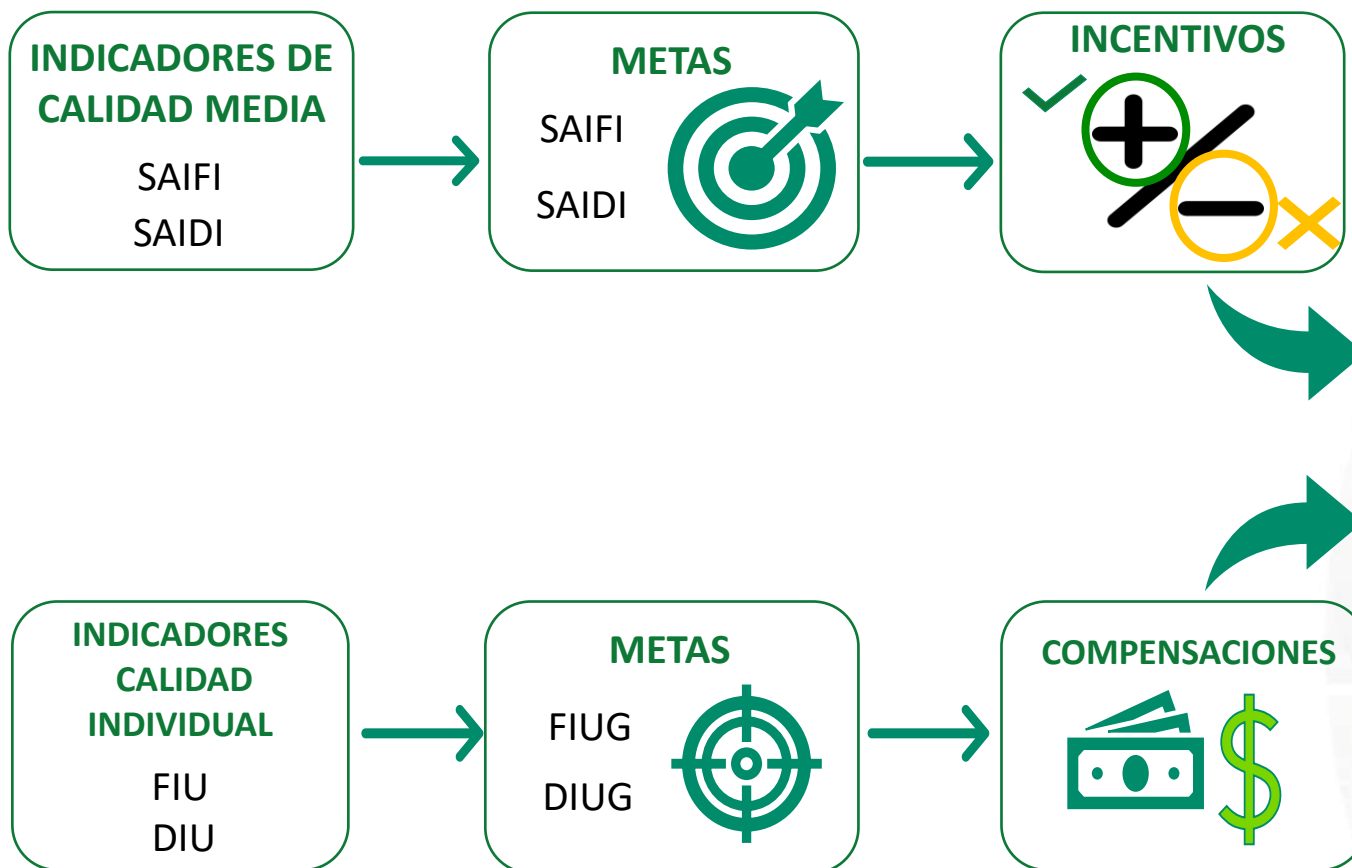
- ❖ Carbono-neutralidad
- ❖ Reducción emisiones efecto invernadero
- ❖ Adaptación al cambio climático
- ❖ Contribución al desarrollo sostenible
- ❖ Generación de valor para los grupos de interés



La rentabilización de las operaciones, la transición energética y el mejoramiento de los indicadores de calidad media e individual son retos que afronta el negocio de transmisión y distribución de energía y, para lograrlos, es necesaria la implementación de tecnologías amigables con el medio ambiente.

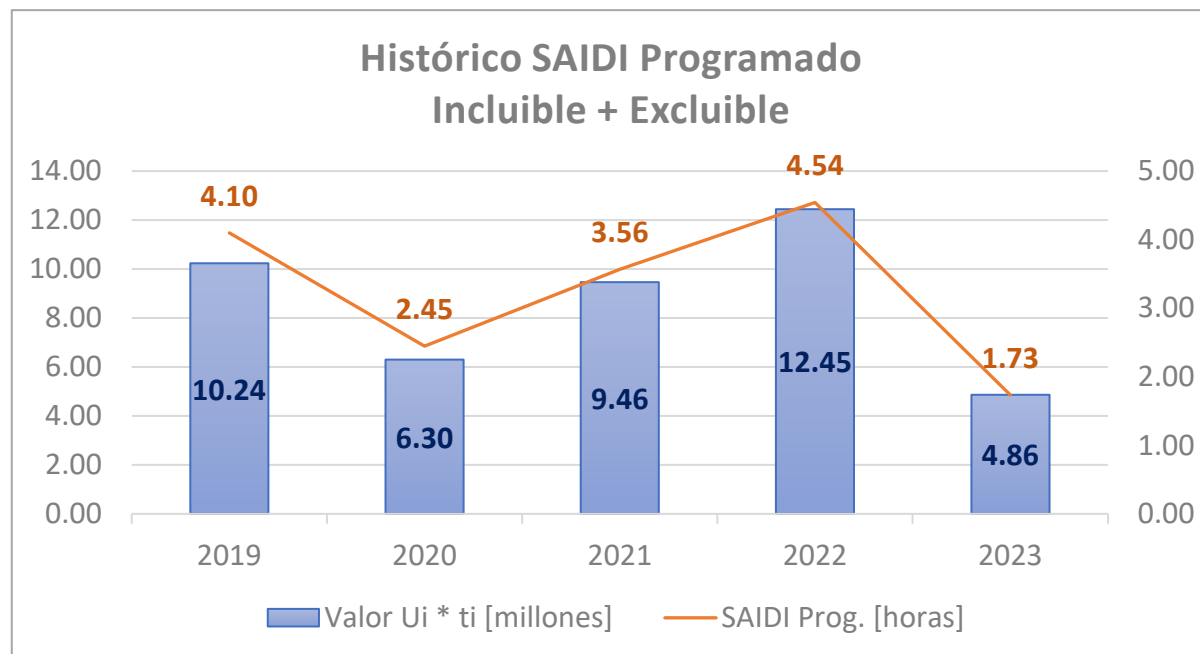
Beneficios de los sistemas de almacenamiento móvil en el sistema de distribución de energía

CREG RESOLUCIÓN NO. 015 DE 2018



Beneficios de los sistemas de almacenamiento móvil en el sistema de distribución de energía

Impacto de los trabajos programados

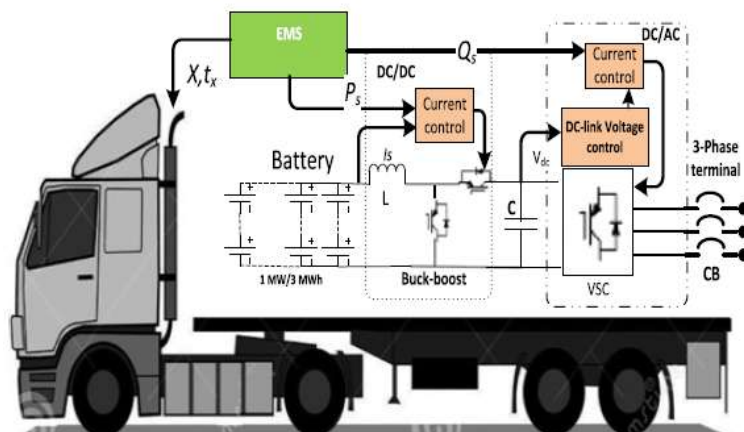


A medida que se incrementan las inversiones en el sistema de distribución, incrementan las aperturas programadas.



Beneficios de los sistemas de almacenamiento móvil en el sistema de distribución de energía

MESS

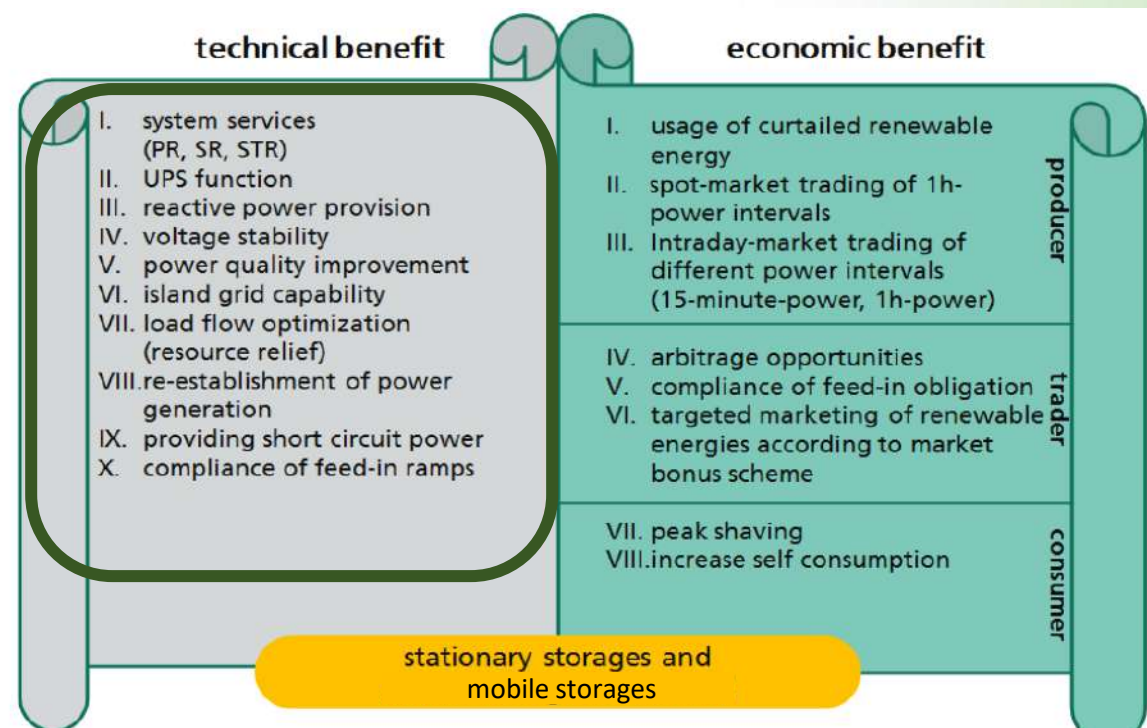


Fuente: Hussein Hassan and Yasser Abdel- 2017

Beneficios

En la práctica, los sistemas móviles de almacenamiento de energía se pueden implementar para proporcionar energía de respaldo en caso de emergencias o para complementar las estaciones de carga de vehículos eléctricos durante una gran demanda, o usarse para cualquier otra aplicación donde se necesite energía eléctrica.

Fuente: NFPA - 2023



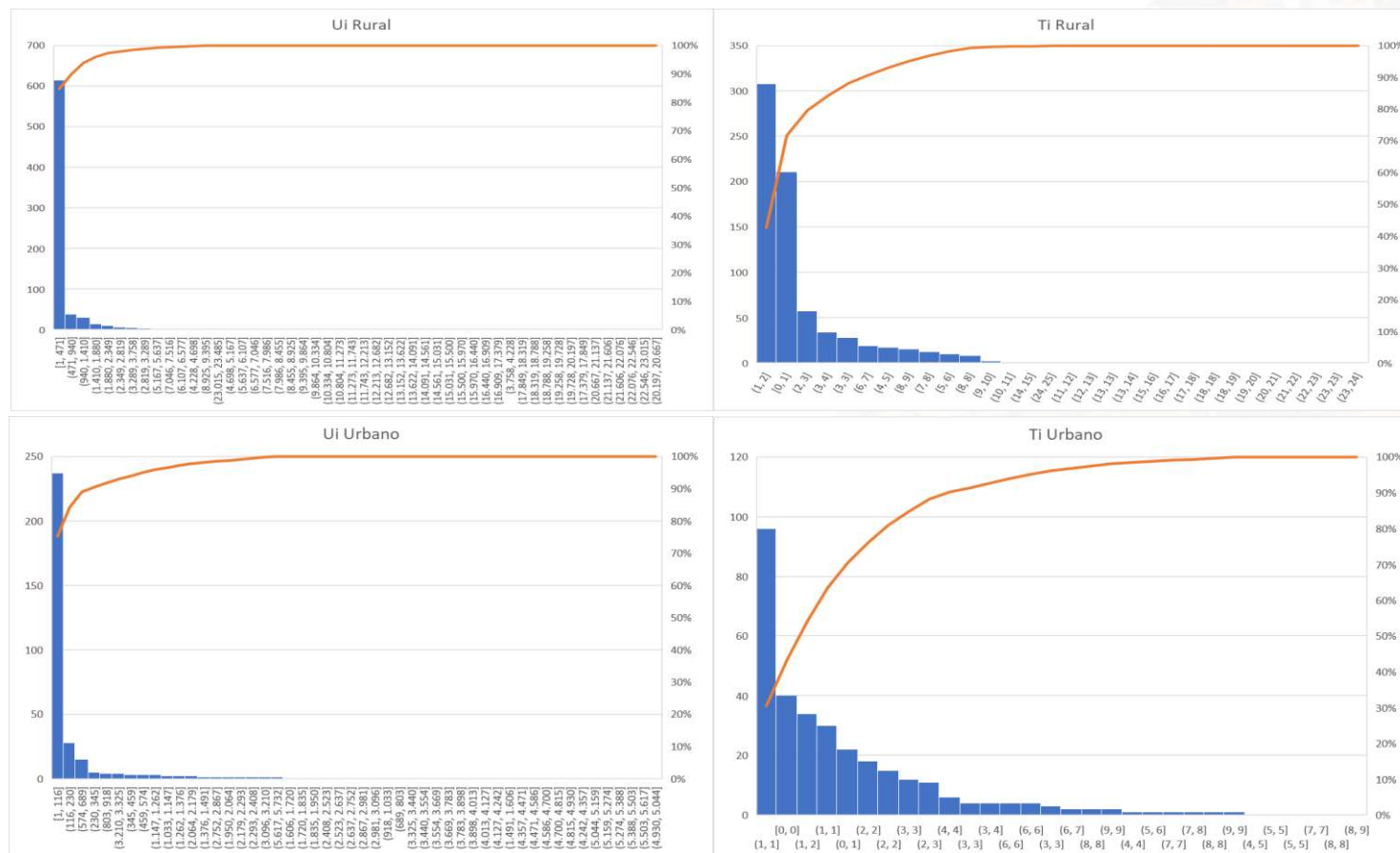
Fuente: PRZEMYSŁAW KOMARNICKI - 2016

Beneficios de los sistemas de almacenamiento móvil en el sistema de distribución de energía

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

Zonas de alto impacto salidas programadas

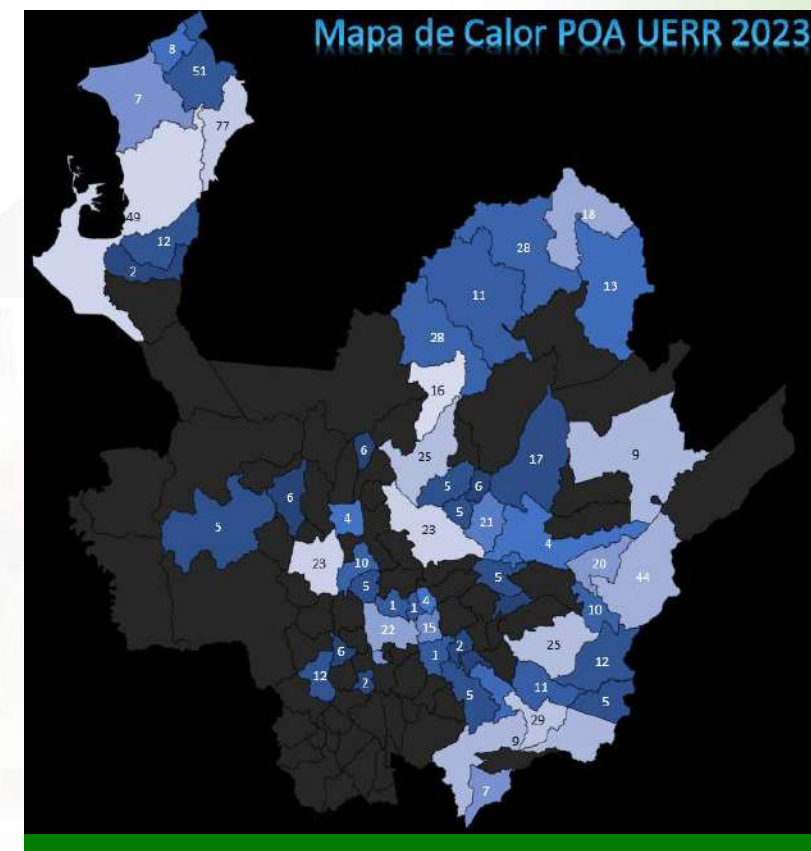
- ❖ Bajo Cauca
- ❖ Urabá
- ❖ Nordeste
- ❖ Oriente



Beneficios de los sistemas de almacenamiento móvil en el sistema de distribución de energía

Necesidades técnicas por zona

| REGIÓN | Ui (>=80% de las salidas) | Ti prom (h) | kwh |
|--------------------------|---------------------------|-------------|------------|
| Bajo Cauca Rural | 247 | 3 | 741 |
| Bajo Cauca Urbano | 178 | 1,7 | 303 |
| Urabá Rural | 180 | 2 | 360 |
| Urabá Urbano | 116 | 2 | 232 |
| Nordeste Rural | 229 | 4 | 916 |
| Nordeste Urbano | 209 | 3 | 627 |
| Oriente Rural | 294 | 4,2 | 1235 |
| Oriente Urbano | 329 | 3,4 | 1119 |



Beneficios de los sistemas de almacenamiento móvil en el sistema de distribución de energía

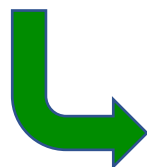
Análisis financiero

| | | |
|---|------------|----------------|
| Costo de desarrollo | USD | 191 |
| Costos de instalación Labores y equipos | USD | 50 |
| Balance del sistema | USD | 197 |
| PCS | USD | 64 |
| Baterías litio | USD | 225 |
| Contingencia | USD | 49 |
| USD \$/kw @2023 | USD | 775 |
| USD \$/600kwh @2023 | USD | 465.090 |

| | |
|-------------------------------|---------------|
| 2,5% del valor del CAPEX @kwh | |
| OPEXUSD \$/kwh @2023 | USD 19 |



| OPEX MESS | |
|----------------------------|---|
| - Tarifa de administración | - Impuestos gubernamentales (aprox) |
| - Labores administrativas | - Gestión y gerenciamiento del proyecto |
| - Seguros | - Mantenimiento general |
| - Tarifas legales | - Mantenimiento programado sobre la vida útil |
| - Labores de operación | - Mantenimientos no programados |
| - Impuestos a la propiedad | - Costo de reposición de baterías anualizado |
| - Sistemas de seguridad | |



| CAPEX | |
|--|--|
| Los valores descritos continen los siguientes componentes: | |
| - Conexiones internas y de control | - Contenedor de baterías |
| - Electrónica de potencia | - BMS |
| - Cableado y ductos | - Sistema de control térmico |
| - Cableado DC | - Sistema contra incendio |
| - Inversor | - Racks para baterías |
| - Subestación de control | - Cimientos para baterías e inversores |
| - Transformadores | - Contenedor para inversor |
| - EMS | - Ingeniería |
| - Monitores, controles y comunicaciones | - Comisionamiento |
| - Construcción de planta | - Costos de desarrollo |
| - Equipos de potencia | - Costos de pólizas |
| - Paquetes de baterías | - Permisos legales |



[Commercial Battery Storage | Electricity | 2022 | ATB | NREL](#)

Beneficios de los sistemas de almacenamiento móvil en el sistema de distribución de energía

Análisis financiero zona Urabá

| | |
|-----------------------|----------|
| Capacidad kwh | 650 |
| CAPEX USD \$/kw @2023 | USD 775 |
| OPEX USD \$/kwh @2023 | USD 19 |
| TRM julio 2023 | \$ 4.192 |

| TASAS | |
|------------------------------|-----|
| OPEX tasa | 5% |
| PRECIO CARGA tasa | 5% |
| Valor COP Ui*Ti TASA (SAIDI) | 10% |
| Valor COP Ui*Ti TASA (SAIFI) | 10% |
| Ui prom TASA | 2% |

40% salidas

| Descripción | tiempo 0 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 |
|----------------------------------|----------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Cantidad de proyectos | 0 | 76 | 104 | 100 | 116 | 109 | 109 | 109 | 109 | 109 | 109 | 109 |
| CAPEX | USD 503.847,5 | USD - | USD - | USD - | USD - | USD - | USD - | USD - | USD - | USD - | USD - | USD - |
| OPEX tasa 5% | USD - | USD 12.596,2 | USD 13.226,0 | USD 13.887,3 | USD 14.581,7 | USD 15.310,7 | USD 16.076,3 | USD 16.880,1 | USD 17.724,1 | USD 18.610,3 | USD 19.540,8 | USD 20.517,9 |
| PRECIO CARGA tasa 5% | USD - | USD 120,2 | USD 126,2 | USD 132,6 | USD 139,2 | USD 146,1 | USD 153,4 | USD 161,1 | USD 169,2 | USD 177,6 | USD 186,5 | USD 195,8 |
| Valor COP Ui*Ti TASA 10% (SAIDI) | \$ - | \$ 2.790 | \$ 3.069 | \$ 3.376 | \$ 3.713 | \$ 4.085 | \$ 4.493 | \$ 4.943 | \$ 5.437 | \$ 5.981 | \$ 6.579 | \$ 7.237 |
| ValoUSD Ui*Ti TASA 10% (SAIDI) | USD - | USD 0,7 | USD 0,7 | USD 0,8 | USD 0,9 | USD 1,0 | USD 1,1 | USD 1,2 | USD 1,3 | USD 1,4 | USD 1,6 | USD 1,7 |
| Valor COP Ui TASA 10% (SAIFI) | \$ - | \$ 2.948 | \$ 3.243 | \$ 3.567 | \$ 3.924 | \$ 4.316 | \$ 4.748 | \$ 5.223 | \$ 5.745 | \$ 6.319 | \$ 6.951 | \$ 7.646 |
| Valo USD Ui TASA 10% (SAIFI) | USD - | USD 0,7 | USD 0,8 | USD 0,9 | USD 0,9 | USD 1,0 | USD 1,1 | USD 1,2 | USD 1,4 | USD 1,5 | USD 1,7 | USD 1,8 |
| Ui prom TASA 2% | 0 | 258 | 263 | 268 | 274 | 279 | 285 | 291 | 296 | 302 | 308 | 315 |
| Ti (h) | 0 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| EGRESOS | USD 503.847,5 | USD 21.680,1 | USD 26.399,8 | USD 27.088,9 | USD 30.792,7 | USD 31.262,6 | USD 32.825,7 | USD 34.467,0 | USD 36.190,3 | USD 37.999,9 | USD 39.899,8 | USD 41.894,8 |
| INGRESOS | USD - | USD 53.364,5 | USD 82.698,1 | USD 88.554,9 | USD 116.198,5 | USD 122.181,2 | USD 137.087,3 | USD 153.811,9 | USD 172.577,0 | USD 193.631,4 | USD 217.254,4 | USD 243.759,5 |
| UTILIDADES | -USD 503.847,5 | USD 31.684,4 | USD 56.298,2 | USD 61.466,0 | USD 85.405,8 | USD 90.918,6 | USD 104.261,6 | USD 119.345,0 | USD 136.386,7 | USD 155.631,5 | USD 177.354,6 | USD 201.864,6 |

| | |
|-----------------|-----|
| TASA DE DCTO | 13% |
| TASA ESTIMACIÓN | 13% |

| | |
|-----|------------|
| VPN | USD 18.937 |
| TIR | 14% |

Beneficios de los sistemas de almacenamiento móvil en el sistema de distribución de energía

Conclusiones

- Se evidencia que un sistema de almacenamiento móvil puede generar un impacto positivo en la continuidad del suministro de energía en las redes eléctricas de EPM, para el caso de estudio específicamente en la zona de Urabá.
- Un sistema móvil de almacenamiento aumenta la flexibilidad de la red de distribución.
- Ante un avance de la regulación en cuanto a sistemas de almacenamiento, un sistema móvil puede generar impactos positivos técnicos y económicos en la prestación de servicios de servicios auxiliares en la red eléctrica.
- Implementar un sistema de este tipo aporta de manera significativa a los objetivos planteados por la MEGA 2030 propuesta para el 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