

Solar FV + Almacenamiento

www.sterlingandwilsonsolar.com



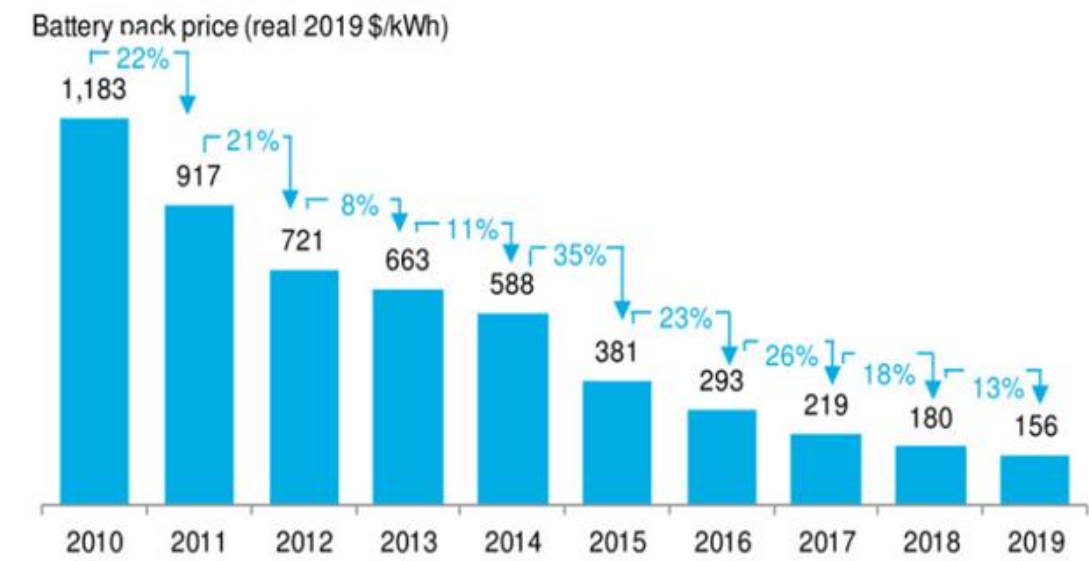


CONTENIDO

- 01 MERCADO DE ALMACENAMIENTO / ESS Market Outlook**
- 02 PROPUESTA DE VALOR / Value Proposition**
- 03 CONCEPTOS BÁSICOS / Basic concepts**
- 04 TECNOLOGÍAS DISPONIBLES / Available technologies**
- 05 PARÁMETROS DE DISEÑO / Design parameters**

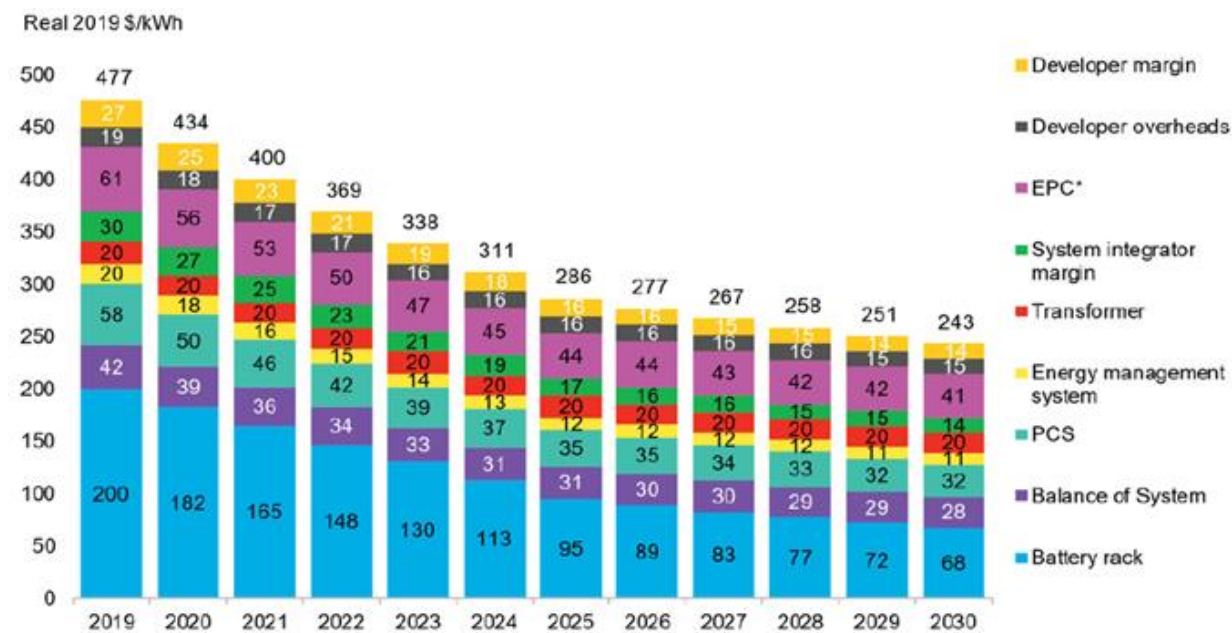
Tendencia Global de Precio

Lithium-ion Battery price survey results: volume-weighted average



Source: BloombergNEF

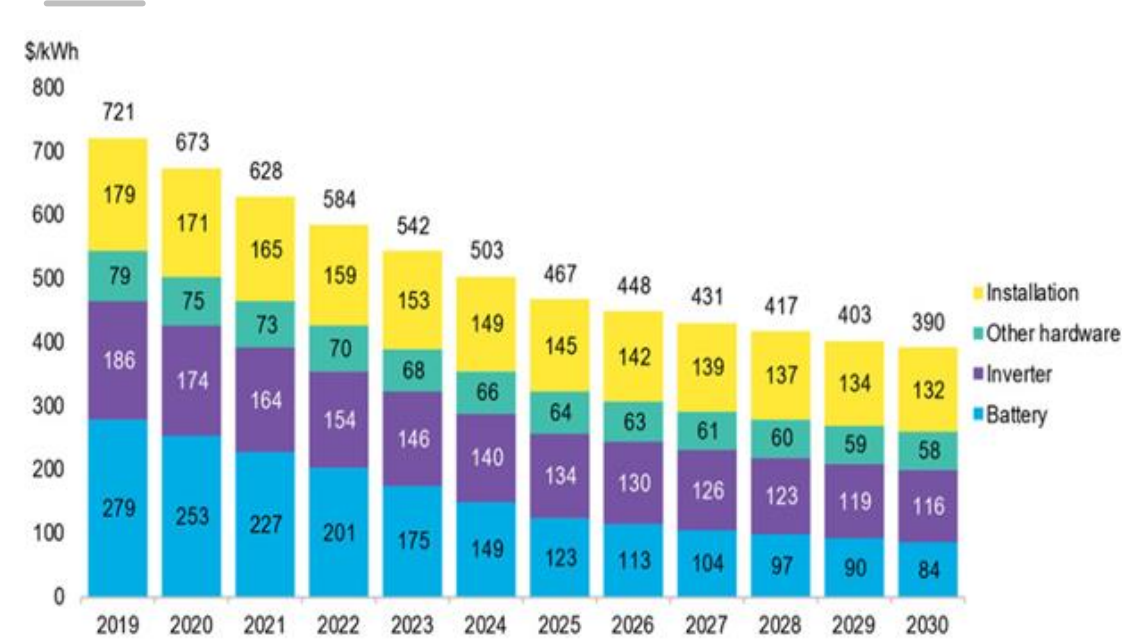
Figure: Capital costs for fully-installed 50MW/50MWh AC energy system at beginning of life



Source: BloombergNEF

Tendencia Global de Precio

Figure: Capital costs for fully-installed 5kW/14kWh residential energy storage system



Source: BloombergNEF

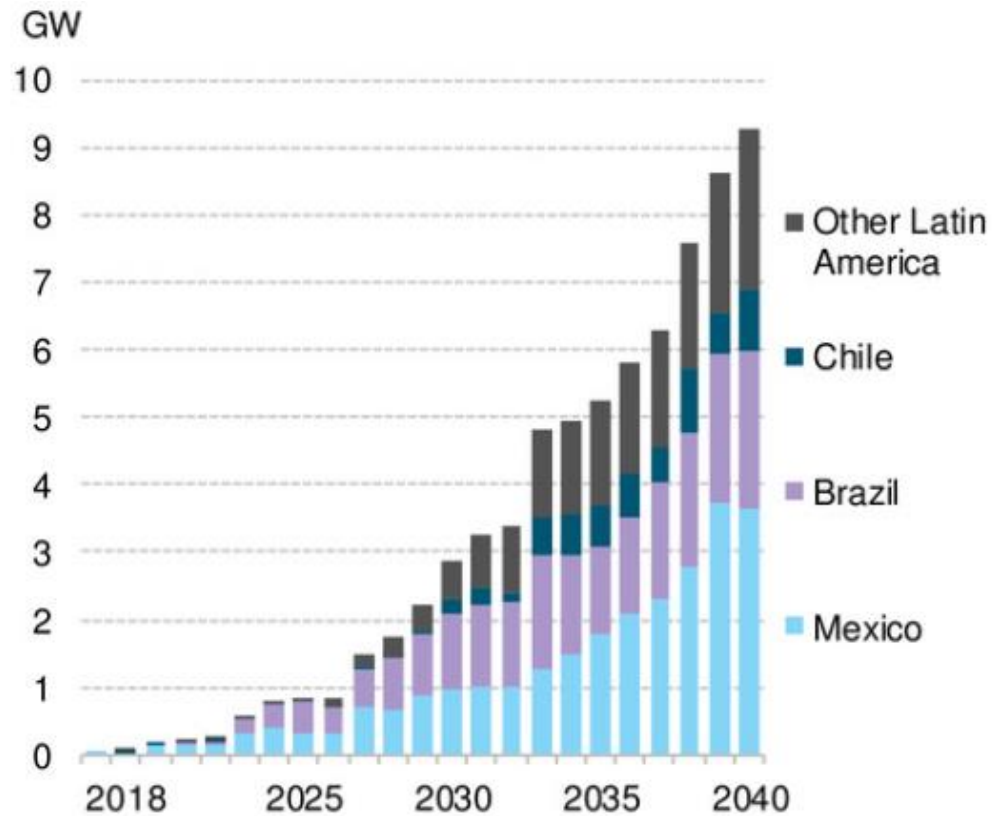
Figure: Capital costs for fully-installed 50MW/50MWh AC energy system at beginning of life



Source: BloombergNEF

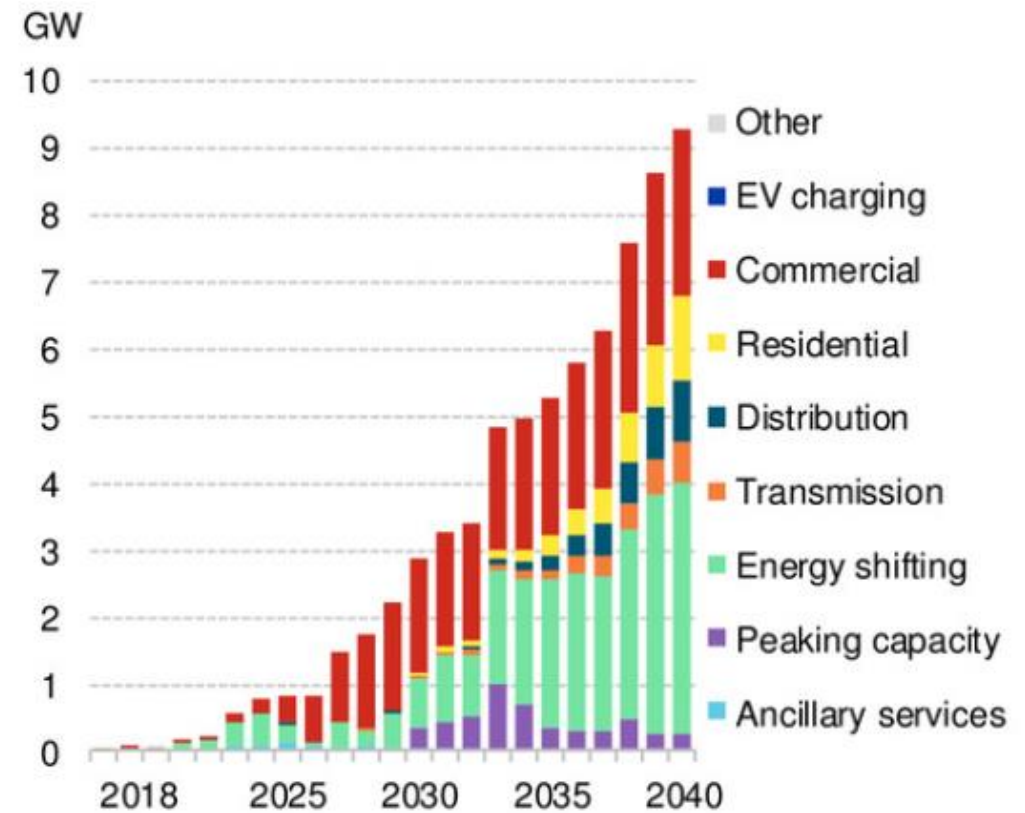
Latinoamérica

Figure: Latin America energy storage annual build by region



Source: BloombergNEF

Figure: Latin America energy storage annual build by application



Source: BloombergNEF

PROPUESTA DE VALOR

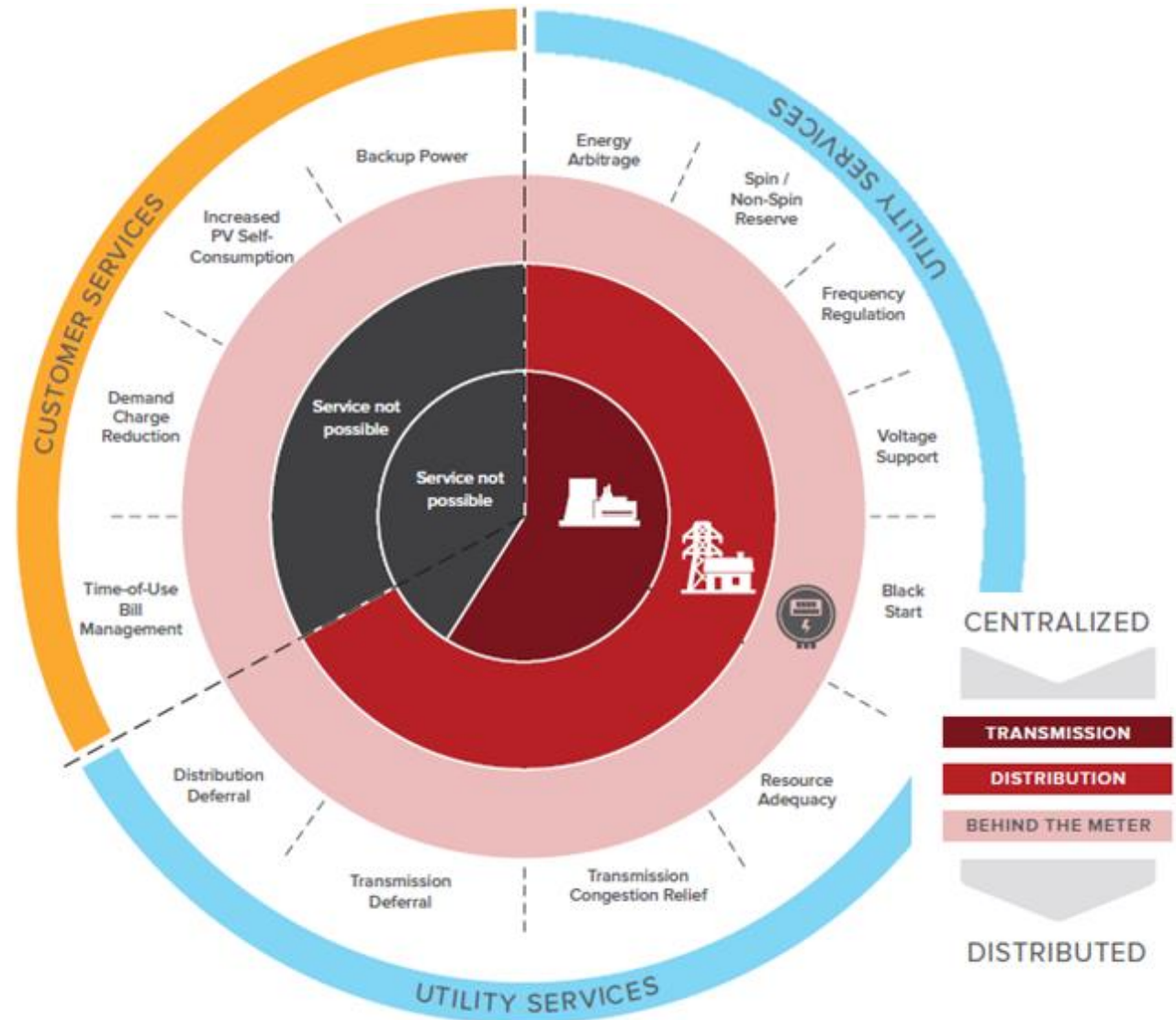
Servicios Proporcionados por un Sistema de Almacenamiento (ESS)

SERVICIOS UTILITY

- Arbitraje de Energía
- Desfase/Gradualidad Inversiones Distribución
- Desfase/Gradualidad Inversiones Transmisión
- Desfase/Gradualidad Inversiones Generación
- Descongestión de Transmisión & Distribución
- Regulación de Tensión
- Reserva Operacional
- Regulación de Frecuencia
- Arranque en Negro

SERVICIOS CLIENTE

- Incremento de Autoconsumo PV
- Gestión de Tarifa/Consumo de Red
- Gestión de Demanda
- Energía de Respaldo



Servicios Proporcionados por un Sistema de Almacenamiento (ESS)

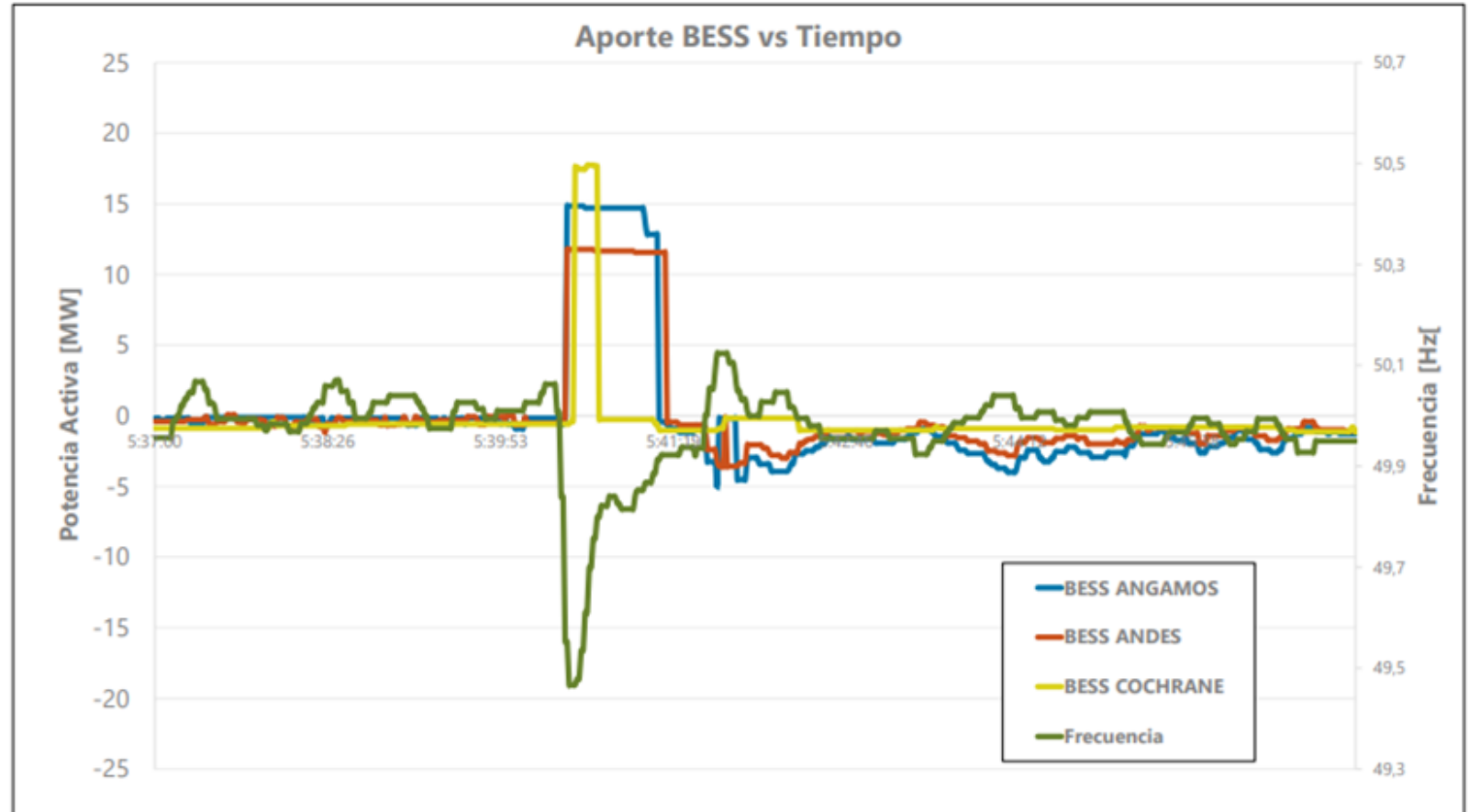
SERVICIOS UTILITY

- Arbitraje de Energía
- Desfase/Gradualidad Inversiones Distribución
- Desfase/Gradualidad Inversiones Transmisión
- Desfase/Gradualidad Inversiones Generación
- Descongestión de Transmisión & Distribución
- Regulación de Tensión
- Reserva Operacional
- Regulación de Frecuencia
- Arranque en Negro

SERVICIOS CLIENTE

- Incremento de Autoconsumo PV
- Gestión de Tarifa/Consumo de Red
- Gestión de Demanda
- Energía de Respaldo

Salida intempestiva Central IEM ≈ 381 MW
03/12/2018 05:40:00



PROPUESTA DE VALOR

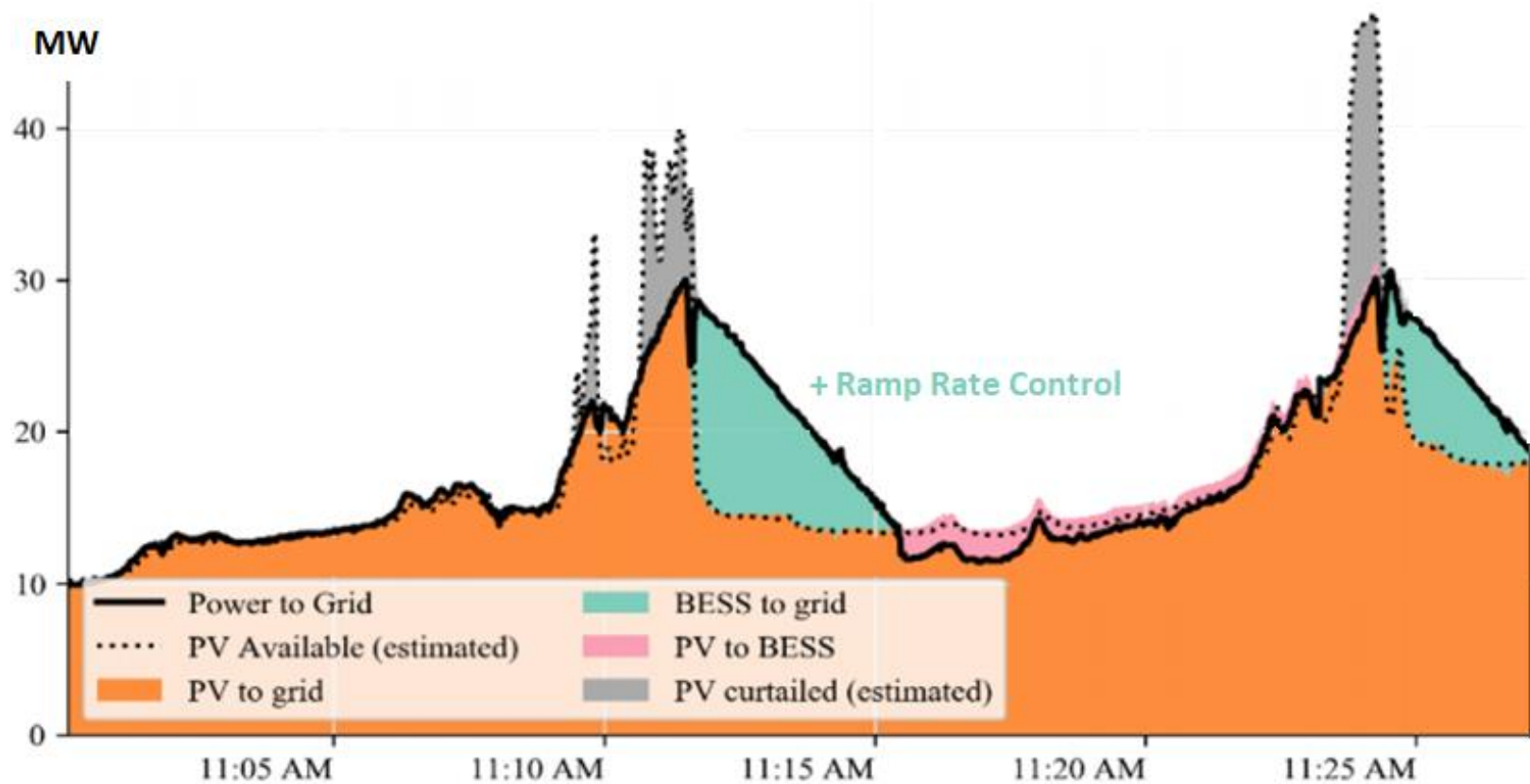
Solar PV Gran Escala + Almacenamiento BESS

SERVICIOS SOLAR PV

- Desplazamiento de Energía (Energy Shifting)
- Captura de Pérdidas por Clipping
- Control de Rampa (Ramp Rate Control)
- Maximización DC/AC
- Capacidad / Potencia Firme
- Minimizar Vertimientos (Curtailment)

SERVICIOS UTILITY

- Arbitraje de Energía
- Desfase/Gradualidad Inversiones Distribución
- Desfase/Gradualidad Inversiones Transmisión
- Desfase/Gradualidad Inversiones Generación
- Descongestión de Transmisión & Distribución
- Regulación de Tensión
- Reserva Operacional
- Regulación de Frecuencia
- Arranque en Negro



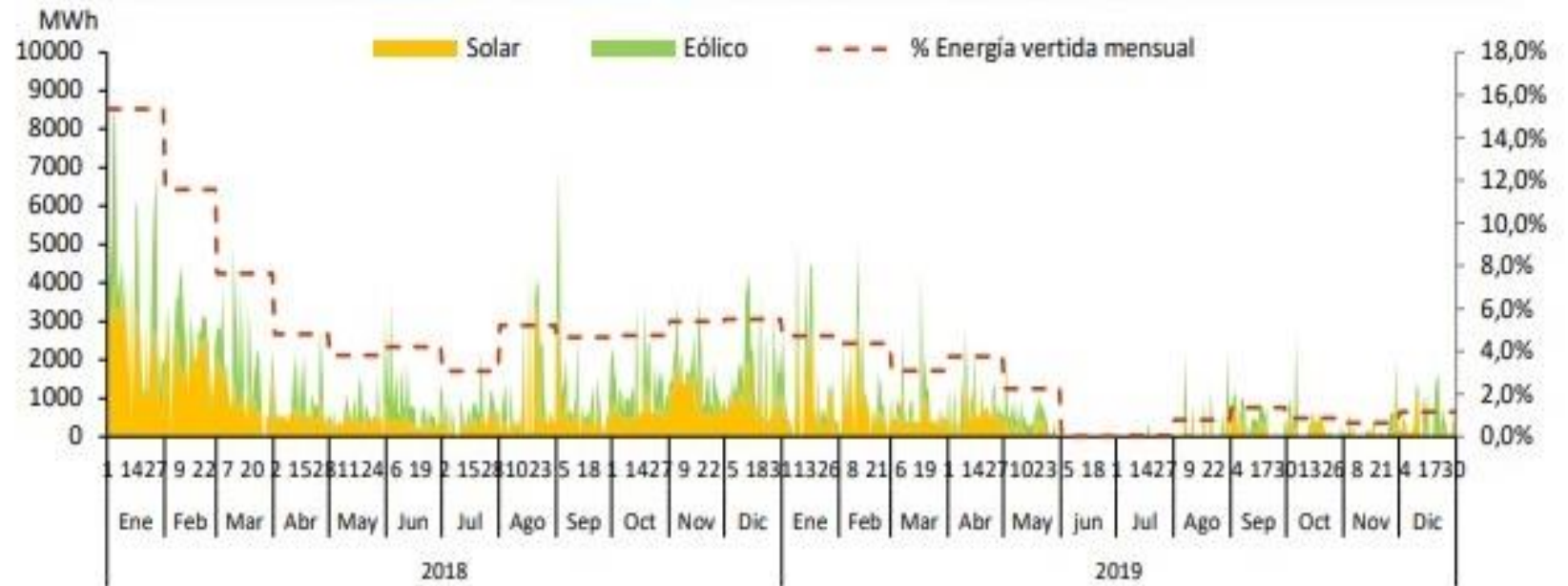
Solar PV Gran Escala + Almacenamiento BESS

SERVICIOS SOLAR PV

- Desplazamiento de Energía (Energy Shifting)
- Captura de Pérdidas por Clipping
- Control de Rampa (Ramp Rate Control)
- Maximización DC/AC
- Capacidad / Potencia Firme
- Minimizar Vertimientos (Curtailment)

SERVICIOS UTILITY

- Arbitraje de Energía
- Desfase/Gradualidad Inversiones Distribución
- Desfase/Gradualidad Inversiones Transmisión
- Desfase/Gradualidad Inversiones Generación
- Descongestión de Transmisión & Distribución
- Regulación de Tensión
- Reserva Operacional
- Regulación de Frecuencia
- Arranque en Negro



PROPUESTA DE VALOR

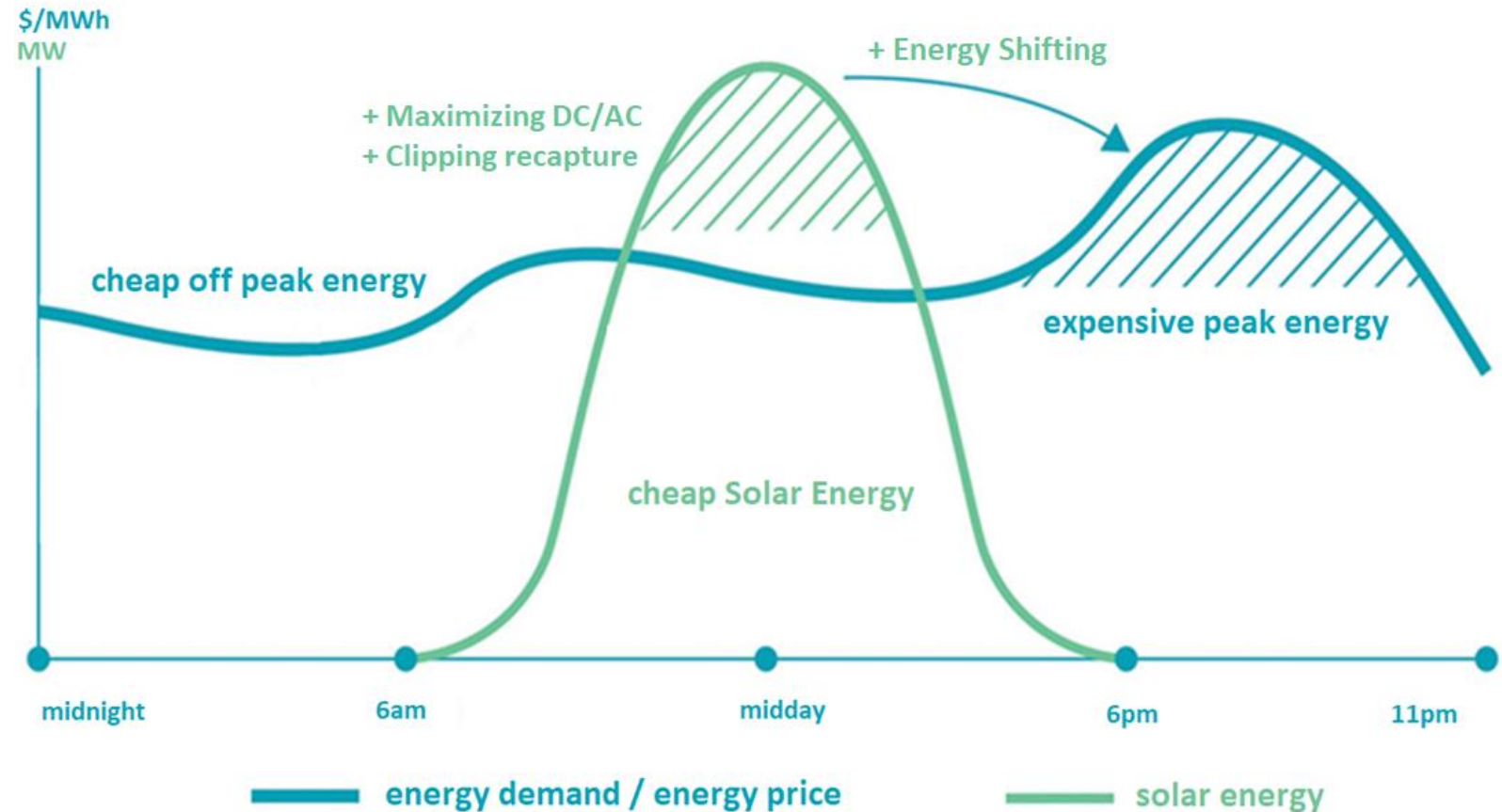
Solar PV Gran Escala + Almacenamiento BESS

SERVICIOS SOLAR PV

- Desplazamiento de Energía (Energy Shifting)
- Captura de Pérdidas por Clipping
- Control de Rampa (Ramp Rate Control)
- Maximización DC/AC
- Capacidad / Potencia Firme
- Minimizar Vertimientos (Curtailment)

SERVICIOS UTILITY

- Arbitraje de Energía
- Desfase/Gradualidad Inversiones Distribución
- Desfase/Gradualidad Inversiones Transmisión
- Desfase/Gradualidad Inversiones Generación
- Descongestión de Transmisión & Distribución
- Regulación de Tensión
- Reserva Operacional
- Regulación de Frecuencia
- Arranque en Negro

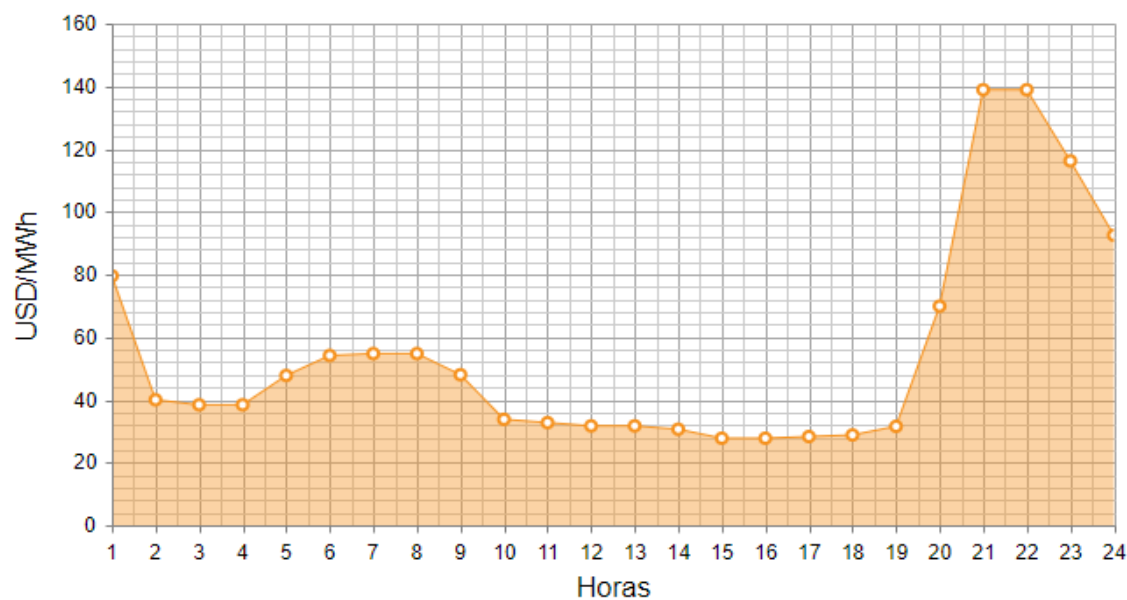


Solar PV Gran Escala + Almacenamiento BESS: Energy Shifting

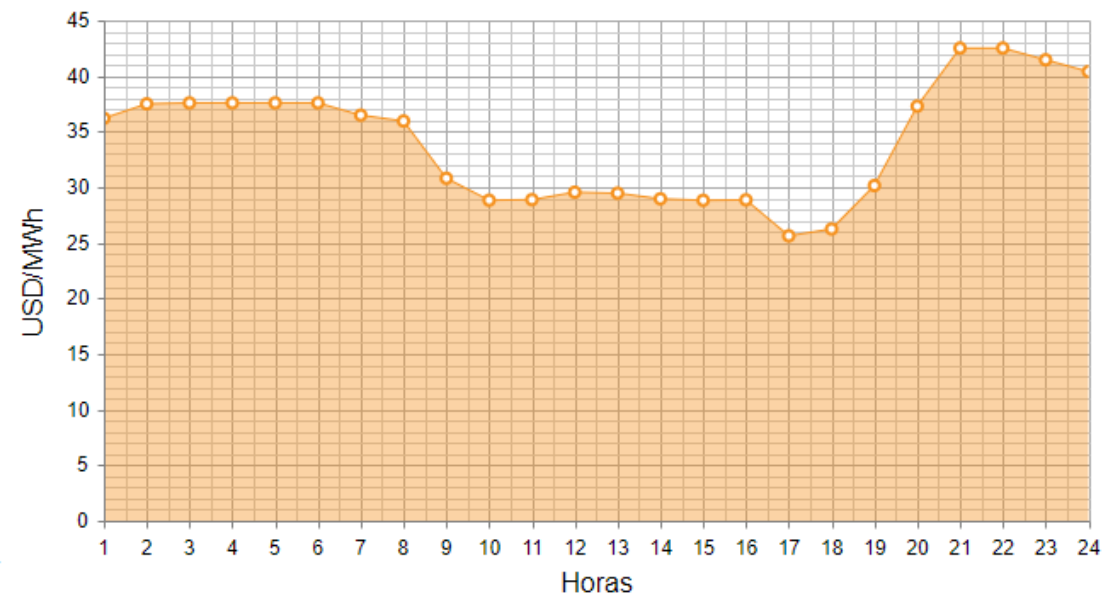
Costo Marginal Barras

Ejercicio: 2020 Mes: febrero Tensión: 220 Moneda: USD Barra: CRUCERO 220

CMg Barra Horario Del Día 27-02-2020

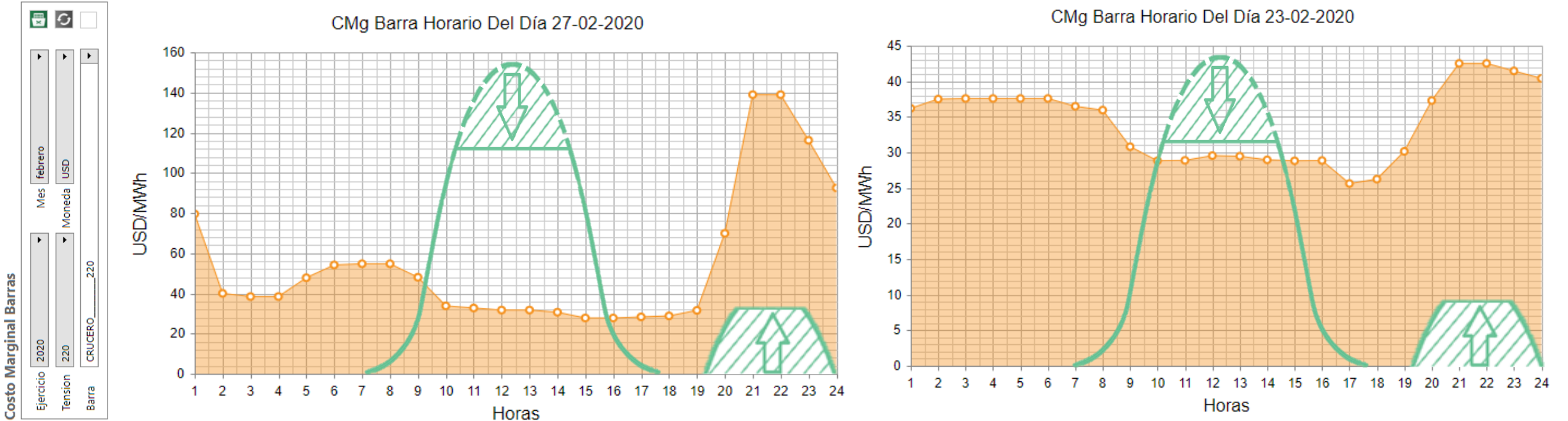


CMg Barra Horario Del Día 23-02-2020



Solar PV Gran Escala + Almacenamiento BESS: Energy Shifting

Solar + BESS Levelized Cost of Energy(LCOE) — USD/MWh		Number of Hours of BESS Dispatch			
<i>*for a 50MWdc, tracker, bifacial PV plant.</i>					
BESS Output per Hour (MWh)	5	1	2	3	4
	10	41.2	43.4	45.7	47.9
	20	44.0	48.3	52.7	57.2
	30	49.4	58.0	66.7	75.6
	40	54.5	67.2	80.2	93.5
		59.4	76.0	93.2	110.9



PROPUESTA DE VALOR

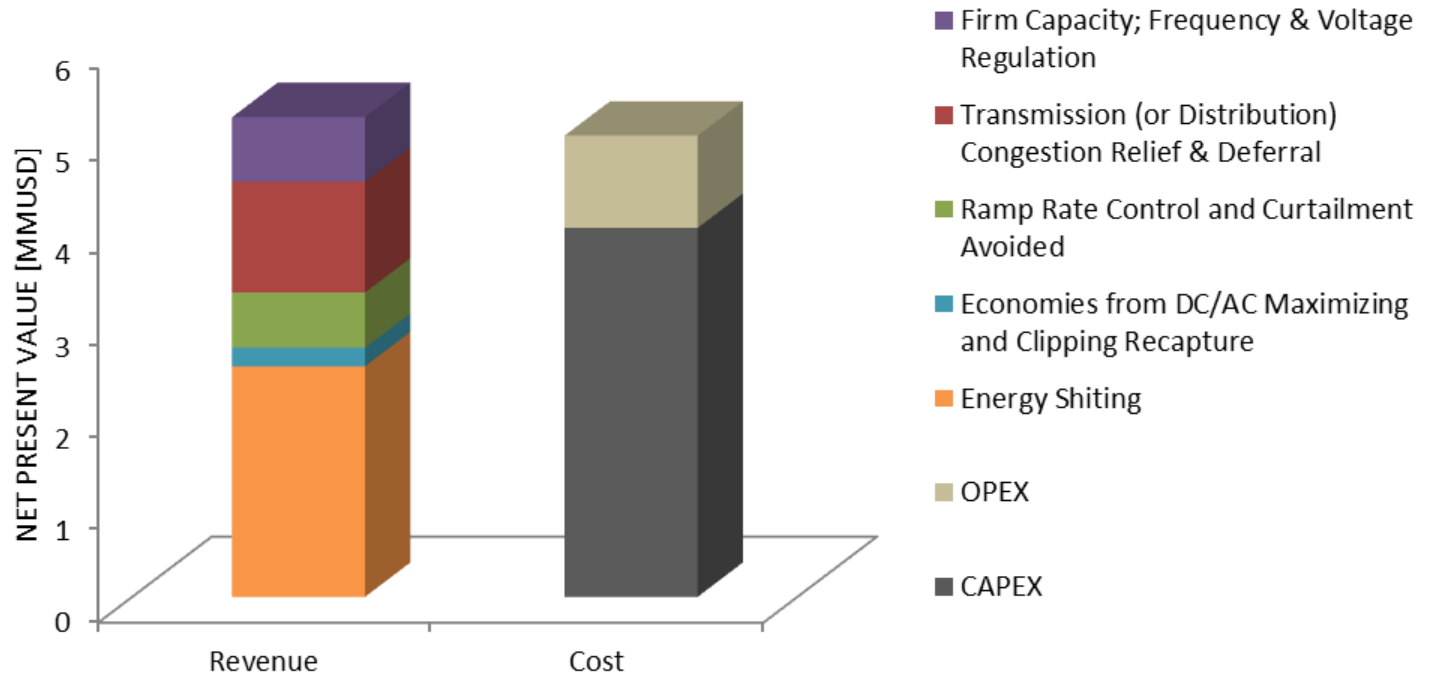
Apilando Servicios Solar PV + BESS para hacer el Caso de Negocio

SERVICIOS SOLAR PV

- Desplazamiento de Energía (Energy Shifting)
- Captura de Pérdidas por Clipping
- Control de Rampa (Ramp Rate Control)
- Maximización DC/AC
- Capacidad / Potencia Firme
- Minimizar Vertimientos (Curtailment)

SERVICIOS UTILITY

- Arbitraje de Energía
- Desfase/Gradualidad Inversiones Distribución
- Desfase/Gradualidad Inversiones Transmisión
- Desfase/Gradualidad Inversiones Generación
- Descongestión de Transmisión & Distribución
- Regulación de Tensión
- Reserva Operacional
- Regulación de Frecuencia
- Arranque en Negro



Note: Conceptual only, not based on actual case.

Superando Barreras para la Implementación de ESS



REQUERIMIENTOS TECNICOS

Hardware:

Sistemas de conversión de potencia compatibles para integración futura de baterías.

Software:

Desarrollo generalizado de sistemas BMS y EMS robustos para asegurar un alto estándar a un costo cada vez más accesible.



RESPONSABILIDAD Y ROL DE LEGISLADORES Y ORGANISMOS

Stakeholders:

- Inclusión de almacenamiento en planes de expansión de largo plazo, junto a inversiones tradicionales de transmisión, distribución y generación
- Definición de un marco regulatorio claro de modelos de propiedad y operación de sistemas de almacenamiento para habilitar un amplio rango de prestaciones de servicios y flujos de ingresos.



POLITICAS NECESARIAS

Hardware:

- Incentivos para compensar brechas de viabilidad económica de proyectos de almacenamiento y permitir una adopción temprana.
- Inclusión de soluciones de almacenamiento en planes de expansión de largo plazo.
- Financiación de proyectos demostración y divulgación de casos estudios exitosos.



REQUERIMIENTOS REGULATORIOS

Mercado electrico:

- Hacer a los sistemas de almacenamiento participantes de los mercados de servicios complementarios , permitiéndoles ser remunerados por sus servicios de soporte al sistema.
- Desarrollar sistemas contables, y métodos de tarificación y medición aplicables a sistemas de almacenamiento de gran escala conectados a la red.
- Incentivar contratos de largo plazo para obtener flujos de ingresos claramente definidos dentro de los períodos de amortización de los proyectos.

Sistemas de transmisión y distribución:

- Desplegar sistemas de almacenamiento de gran escala como una alternativa para reducir la inversión total en capacidad de generación y refuerzos de infraestructura de transporte de energía.

Thank You

You can reach us at

www.sterlingandwilsonsolar.com

solarinternational@sterlingwilson.com