BOLETIN

Ahorro en el Horario Punta con Sistemas de Baterías de Iones de Litio

Ing. Alfredo Aguilar Galván, Ing. Francisco Alejandro Adame Gonzalez,
Ingeniería Energética Integral Comisión de Energía de la AIMX

Introducción. Este tipo de proyecto es aplicable para las empresas que facturen el pago de su electricidad por horarios. El precio de la electricidad esta determinado tanto por la demanda eléctrica que se demande en sus valores máximos (Capacidad y Distribución), como por el consumo de energía por horarios.

Para industrias que laboren 24 horas, resulta complicado administrar su operación para disminuir demanda eléctrica en el horario Punta. En consecuencia, en el pago de su recibo eléctrico el horario punta (de 20 a 22 horas en verano y de 18 a 22 horas en invierno) representa el 35% del costo mensual de electricidad.

El desarrollo tecnológico de la eficiencia energética permite en la actualidad contar con Sistema de Almacenamiento de Energía Eléctrica que utilizan baterías de Iones de Litio capaces de entregar la potencia eléctrica suficiente como para sustituir al suministrador eléctrico durante el Horario Punta.

En la propuesta los bancos de baterías de Litio serán cargados durante el horario base (de 0 a 6 horas) y la energía que almacenan será entregada al mismo circuito eléctrico de la empresa durante el horario punta. Como resultado la empresa obtendrá un ahorro económico del 25% sus pagos eléctricos.

Para las empresas que facturan con CFE, el monto de los ahorros resulta mucho mas interesante a la opción de cambiar de proveedor eléctrico, y para las empresas que facturar con un distribuidor calificado significa la oportunidad de bajar aun más en monto de sus costos por electricidad.

Descripción del Proyecto para la Empresa en Tarifa Horaria en México

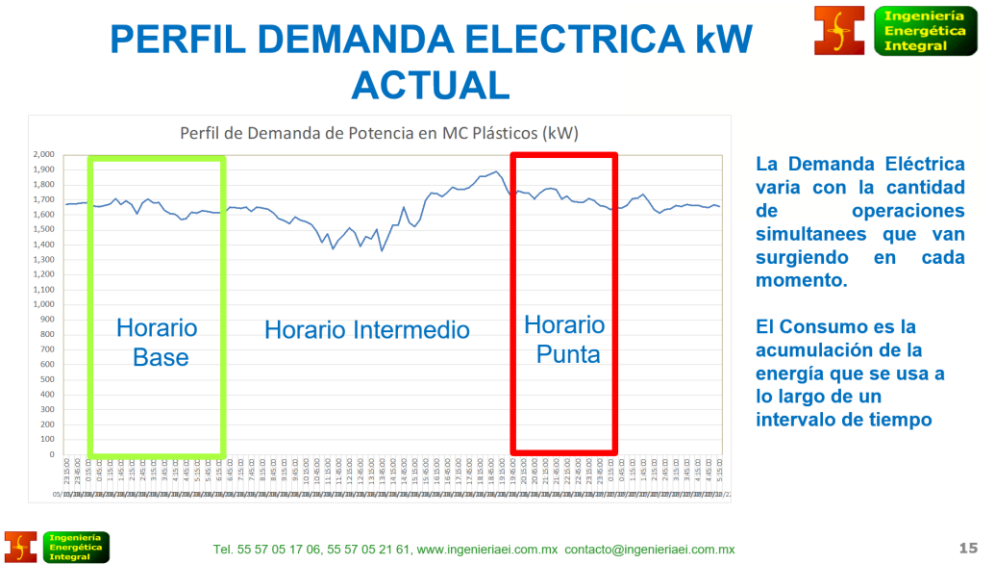
Nuestro ejemplo es para una empresa ubicada en el parque Industrial Toluca 2000, cuya demanda eléctrica es del orden de 1750 +- 150 kW en todos sus horarios. Sus consumos de energía son como los resume la imagen 1, extraída de su recibo eléctrico.

Concepto	Consumo Medida ● Estimada ●	P
kWh base		326,712
kWh intermedia		627,170
kWh punta		68,532
kW base		1,777
kW intermedia		1,811
kW punta		1,761
kWMax		1,811
kVArh		337,565
Factor de potencia %		94.96

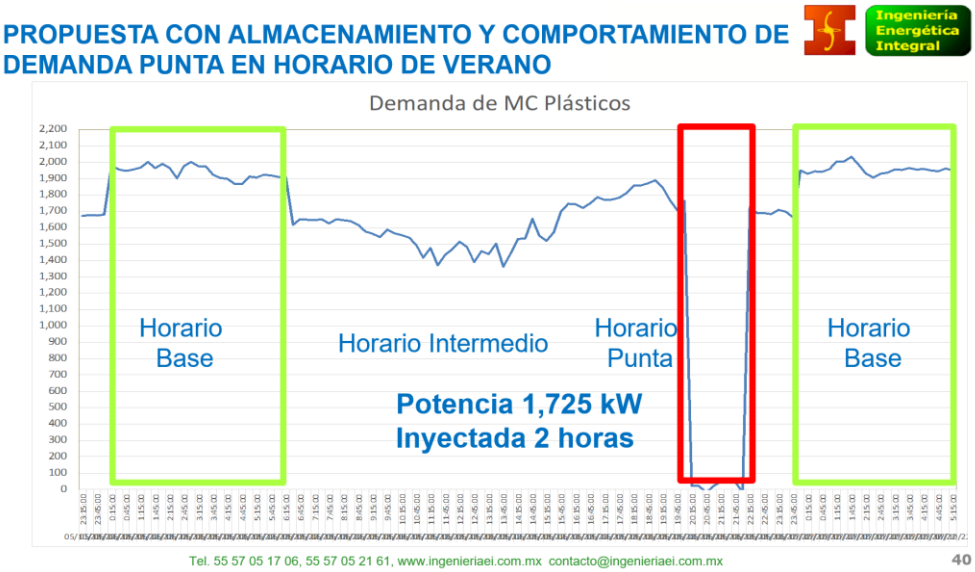
El plan consiste en utilizar un Sistema de Banco de baterías de Iones Litio de 1750 kW; que se cargará por las madrugadas de 0 a 6 horas; la energía eléctrica almacenada sustituirá a la CFE durante las horas punta, logrando suministrar el total del consumo del horario punta. De esta manera, para los mismos valores de este recibo, la demanda eléctrica por capacidad se ira a un valor mínimo de 11 kW y el consumo de energía del horario punta se habrá ido a cero.

A cambio habrá que incrementar el consumo de energía en el horario base en un equivalente al inyectado mas un 10% por la eficiencia global del conjunto de componentes. Los 1750 KW de potencia a cargar serán repartidos conforme sea necesario en las 6 horas base.

Perfil de Demanda Eléctrica Actual



Perfil de demanda Electrica Con baterias de Litio

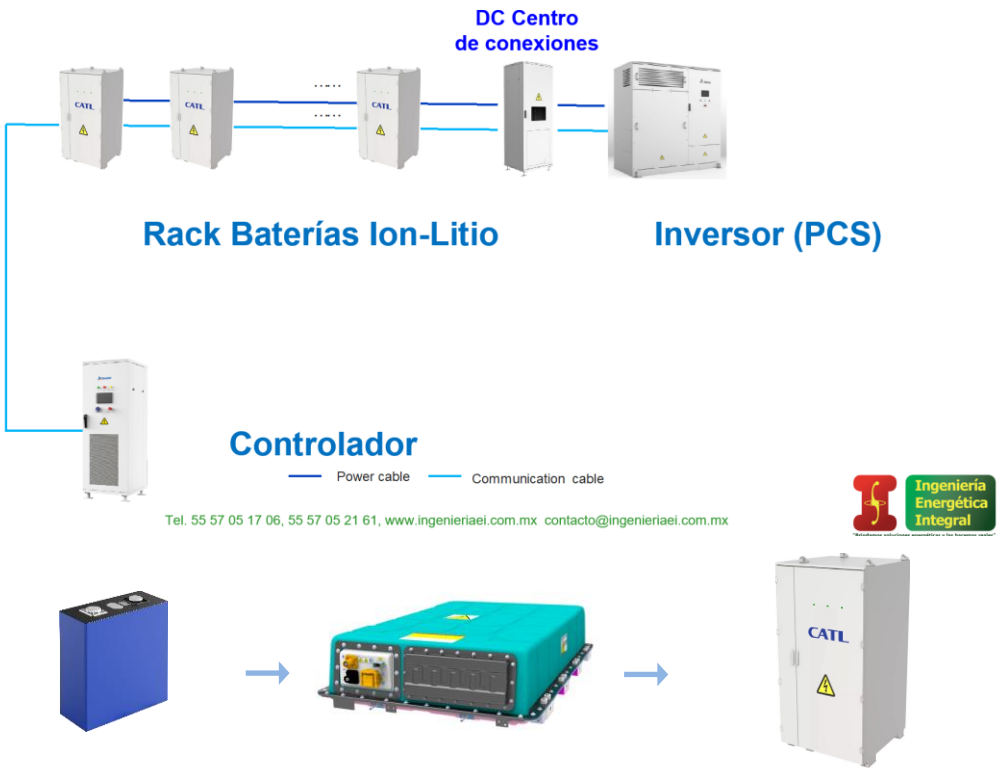


Como funciona:

La tecnología consiste en un conjunto de 8 rack de baterías, de la marca CATL, que integran 52 celdas de recargables Iones de Litio. Estas producen electricidad en corriente directa que llegan a una caja y bus de conexiones en corriente directa. Luego la electricidad en CD se entrega a un Inversor de potencia eléctrica, que convierte la corriente directa a corriente alterna trifásica en sintonía con la que entrega la CFE, logrando que el sistema se acople a los circuitos eléctricos en forma compatible a la red eléctrica nacional; tanto en voltaje, frecuencia eléctrica, factor de potencia y THD.

Se requiere además un controlador de carga, que figura como el cerebro del sistema: su función es cargar las baterías en horario base, repartiendo la corriente de carga por rack en las 6 horas disponibles. A su vez en el horario punta administra la cantidad de potencia a suministrar según las necesidades de la planta. Para lo cual estará monitoreando las necesidades energéticas de la planta y la demanda eléctrica de la acometida eléctrica.

Configuración del Sistema de Almacenamiento de Energía Eléctrica



Cell Parameter	
Chemistry	LFP
Nominal Voltage	3.2V
Voltage Range	2.8V~3.6V
Nominal Capacity	280Ah
Nominal Energy	896Wh
Current Rate	140A
Temp Range	Charge: -30℃ ~ 55℃ Discharge: -30℃ ~ 55℃
Weight	5.34± 0.3kg
Dimension	173.9mm * 207.2mm * 71.7mm

Battery module Parameter	
Configuration	1P52S
Nominal Voltage	166.4V
Voltage range	145.6V~187.2V
Nominal Capacity	280Ah
Nominal Energy	46.59kWh (@25℃, 0.5C / 0.5C)
Current Rate	140A
Temp Range	Charge: -30℃ ~ 55℃ Discharge: -30℃ ~ 55℃
Weight	330kg
Dimension (D× W× H)	810mm*1152mm*243mm
Cooling	Liquid cooling

Battery Cabinet Parameter	
Configuration	8 battery modules and 1 control box
Nominal Voltage	1331.2V
Charge/Discharge Rate	140A
Voltage range	1164.8Vdc~1497.6Vdc
Nominal Energy	372.7kWh (@25℃, 0.5C / 0.5C)
Cabinet Arrangement	8 battery modules in series and 1 control box
Cooling	Liquid cooling
Weight	3550kg
Dimension (D× W× H)	1300mm *1300mm * 2280mm

LA EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

El proyecto llave en mano, solicita una inversión de 35 millones de pesos, para generar un ahorro económico de 7.5 millones de pesos al año (Cantidades sin IVA). La inversión es recuperada en 4.6 años con los mismos ahorros a obtener. La expectativa de vida de la tecnología es mayor a 20 años.

Inversión USD	**USD 1,736,666**	Dólares
Inversión $ Mx (depende de la paridad)	**$34,733,320**	Pesos
Ahorro Anual	$7,500,192.39	Pesos
Tiempo de Retorno	**4.63**	Años

Nuestra Propuesta:

Solicitamos a su empresa considerar realizar este tipo de proyectos. Lo cual consideramos muy importante para alentar la eficiencia energética dentro del sector industrial. Además de la importante reducción en el costo eléctrico de su empresa. Es interesante considerar que el gancho con el que Iberdrola atrae a sus clientes es bajo la promesa de garantizar un 10 % de ahorro con referencia a lo que se paga a CFE. Este tipo de proyectos otorga un mayor beneficio, del orden del 25% sobre lo que se paga mensualmente de electricidad.

Si usted lo considera conveniente puede compartirnos su información, lo asumimos de manera confidencial y enviarnos su ultimo recibo eléctrico al correo alejandro.adame@ingenieriaei.com.mx, o alfredo.aguilar@ingenieríaei.com.mx. Con esta información, podemos definir si su empresa es candidata a esta tecnología, o bien sugerirle alguna otra oportunidad de mejora energética.

Atentamente
Ing. Alfredo Aguilar Galvan
Ing. Alejandro Adame Gonzalez
Comisión de Energía,
Asociación Industriales por México

Comisión Federal de Electricidad®

CFE Suministrador de Servicios Básicos
Río Ródano No. 14, colonia Cuauhtémoc,
Alcaldía Cuauhtémoc, Código Postal 06500,
Ciudad de México. RFC: CSS160330CP7

Ejemplo de Recibo

TOTAL A PAGAR:
$2,753,575
(DOS MILLONES SETECIENTOS CINCUENTA Y TRES MIL QUINIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS M.N.)

PERIODO FACTURADO: 30 ABR 22 - 31 MAY 22

TARIFA: GDMTH **NO. MEDIDOR:** 173F8W **MULTIPLICADOR:** 1200 **FECHA LÍMITE DE PAGO: 15 JUN 2022**

CARGA CONECTADA kW: 2700 **DEMANDA CONTRATADA kW:** 2300 **CORTE A PARTIR: 16 JUN 2022**

Concepto	Consumo (Medida ● Estimada ●)	Precio (MXN)	Subtotal (MXN)
kWh base	326,712		
kWh intermedia	627,170		
kWh punta	68,532		
kW base	1,777		
kW intermedia	1,811		
kW punta	1,761		
kWMax	1,811		
kVArh	337,565		
Factor de potencia %	94.96		

Costos de la energía en el Mercado Eléctrico Mayorista

Concepto	$	$/kW	$/kWh	Importe (MXN)
Suministro	586.59	0	0	586.59
Distribución	0	134014	0	134014
Transmisión	0	0	179740.39	179740.39
CENACE	0	0	7565.87	7565.87
Generación B	0	0	284370.12	284370.12
Generación I	0	0	974873.05	974873.05
Generación P	0	0	126701.96	126701.96
Capacidad	0	667647.93	0	667647.93
SCnMEM(1)	0	0	6134.48	6134.48
Total	**586.59**	**801,661.93**	**1,579,385.87**	**2,381,634.39**

Desglose del importe a pagar

Concepto	Importe (MXN)
Cargo Fijo(3)	586.59
Energía	2,381,047.80
Bonificación Factor de Potencia(3)	30,961.25-
Subtotal	2,350,673.14
IVA 16%	376,107.70
Facturación del Periodo	2,726,780.84
Derecho de Alumbrado Público(2)	26,794.85
Adeudo Anterior	2,677,280.27
Su Pago	2,677,280.00-
Total	**$2,753,575.96**