

Terminal de buses de La Paz – Aplicación de medidas de Eficiencia Energética

Programa de Energías Renovables (PEERR II)

Antecedentes

En septiembre de 2018, con el apoyo del Programa de Energías Renovables y Eficiencia Energética (PEERR II), se realizó una auditoría energética en la Terminal de buses de La Paz a fin de identificar potenciales medidas de eficiencia energética.

La auditoría energética permitió evidenciar un problema agudo de déficit energético, provocado por las pérdidas de calor, a través de la envolvente térmica de las naves que conforman la terminal y las deficiencias en los niveles de iluminación que caracterizaban, principalmente las secciones de andenes donde se realiza el abordaje a los buses de transporte.

En el entendido que se tenía prevista la ejecución del proyecto de remodelación en la terminal durante la gestión 2019, la auditoría energética contempló el asesoramiento técnico, tanto a la empresa constructora como al equipo administrativo de la terminal, con el propósito de convenir algunos aspectos constructivos que apuesten a la integración de la eficiencia energética durante esta remodelación, sumada, además, una serie de recomendaciones emitidas en el informe de auditoría energética.

Las remodelaciones concluidas a finales de febrero de 2021, incluyeron, entre otros, la construcción de un 2do. piso en la nave principal con la creación de una plaza de comidas y mayores espacios de espera y descanso para los usuarios, contando, además, con la instalación de un ascensor.

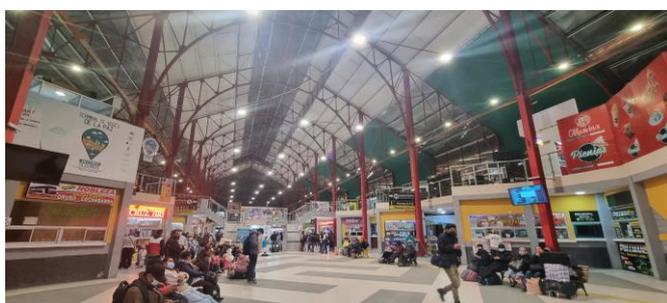
Oportunidades de Eficiencia Energética

En la tabla se presenta la evolución comparativa en el indicador de desempeño energético: “consumo específico de energía eléctrica”, para ambos periodos analizados.

Periodo de análisis	Consumo específico energía eléctrica promedio [kWh/ m ² año]	Observaciones
agosto 2017 – julio 2018	18,71	Auditoría energética
enero – diciembre 2021	13,86	Seguimiento

Para tener una mejor comprensión sobre el estado de equipamiento que se tenía en la línea de base y las incorporaciones que se realizaron durante la remodelación, se presentan los principales cambios:

Equipamiento 2017-2018	Equipamiento 2021	Observaciones
No se contaba	Luces de seguridad	Se instalaron 30 luces de seguridad en la nave central
Televisor en nave principal	Televisor en nave principal	
No se contaba	Cámaras de seguridad	Se instalaron alrededor de 58 cámaras de seguridad.
No se contaba	Ascensor	La incorporación de un ascensor resulta de la habilitación de un nuevo piso en la nave principal.



El equipamiento actual se ve incrementado respecto a la tenencia durante la línea de base, lo cual supone un posible incremento en el consumo de energía eléctrica, no obstante, el análisis comparativo de los indicadores nos muestran una reducción en 4,85 kWh/ m² año.

Esta reducción deriva de la aplicación de las siguientes medidas:

- **Optimización del consumo de energía eléctrica en el sistema de iluminación**

Como parte del trabajo de remodelación de la terminal, se ha llevado a cabo un plan de sustitución de luminarias convencionales existentes por tecnología LED, no sólo se hizo un cambio, sino se incrementó la cantidad de luminarias instaladas en sectores específicos, lo cual influyó de manera positiva en el mejoramiento de los niveles de iluminación para los usuarios que, transitan o trabajan en la terminal, así como a los pasajeros que abordan los buses en la sección de andenes.

En resumen, las medidas de eficiencia energética efectuadas en el marco de esta optimización del sistema de iluminación fueron:

1. Optimización de la iluminación en los andenes de la nave principal.
2. Sustitución de lámparas en los sistemas de iluminación de los locatarios y áreas interiores de la terminal.

- **Mejoramiento de las condiciones de confort en la nave principal**

En la nave principal se efectuó un cambio de la cubierta, que incluyó la instalación de una determinada superficie translúcida de policarbonato, para favorecer el ingreso de

radiación solar con la finalidad de proveer mayor iluminación natural y mejores servicios a la población usuaria.

En la construcción del 2do. piso se contempló que los muros laterales estén compuestos por muros de policarbonato y ventanas de doble vidrio.

Periodo de análisis	Tiempo dentro de la zona de confort	Observaciones
agosto 2017 – julio 2018	3,2%	Auditoría energética
enero – diciembre 2021	20,5%	Seguimiento

En el periodo de línea base, solamente el 3.2% del tiempo, es decir, menos de 1 hora por día, el ambiente interior de la nave principal se encontraba dentro de los límites conocidos como la zona de confort, no obstante, para el periodo de análisis del seguimiento, el tiempo de confort se incrementó al 20.5%

Resultados e impactos

Las medidas de eficiencia energética implementadas en la terminal permitieron una reducción del 21% en su consumo de energía eléctrica respecto a la línea de base, logrando un ahorro económico de 8.300 US\$ y una reducción de sus emisiones de gases de efecto invernadero de 21 toneladas de CO_{2eq}/año.

Publicado por

Cooperación Alemana en Bolivia

Socios

Embajada de la República Federal de Alemania
Avenida Arce N° 2395
Sopocachi, Casilla 5265, La Paz, Bolivia

Oficina del Programa de Energías Renovables (PEERR)
Av. Sánchez Bustamante N° 504, entre 11 y 12 de Calacoto, La Paz, Bolivia
T +591 (2) 2119499, int. 111
C +591 78896117
E michael.mechlinski@giz.de
rolf.siefeld@ip-consult.de
I www.giz.de

Por encargo de

Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo (BMZ)
BMZ Bonn
Dahlmannstraße 4
53113 Bonn, Germany
T +49 (0)228 99 535-0
F +49 (0)228 99 535-3500

BMZ Berlin
Stresemannstraße 94
10963 Berlin, Germany
T +49 (0)30 18 535-0
F +49 (0)30 18 535-2501



Fecha de publicación Octubre - 2022

GIZ es responsable por el contenido de esta publicación.

poststelle@bmz.bund.de
www.bmz.de