

TRABAJO DE DIPLOMA

Título: Planificación energética en el
Complejo Hotelero Jagua de la Cadena
Meliá International Hotels



Autora: Ana Laura Avilés Duarte

Tutoras: MSc. Jenny Correa Soto

MSc. Sandra Rodríguez Figueredo

Cienfuegos, 2019

*“Todo parece imposible hasta que se hace”
Nelson Mandela*

Dedicatoria

Dedicatoria

A mis padres por ser mi contención y mayor motivación en la vida. Los quiero mucho.

Agradecimientos

Agradecimientos

Agradecimientos

La realización de este hermoso sueño fue posible gracias a:

- ♥ *A mi mamá Leticia por su amor y dedicación en todas las circunstancias de la vida, por siempre ayudarme y aconsejarme cuando más lo necesito y siempre estar ahí para mí. A mi papá Héctor por hacer que siempre quiera ser mejor de lo que soy y por enseñarme que existen varios caminos en la vida y que no siempre el más fácil es el mejor.*
- ♥ *A mi hermano Héctor por siempre creer en mí y darme su apoyo incondicional en los momentos que más lo necesite.*
- ♥ *A mi abuelita linda por ser mi consejera y mi apoyo en momentos difíciles además del amor que me ha brindado durante toda mi vida.*
- ♥ *A mi novio por contenerme siempre y saberme escuchar, por compartir buenos y malos ratos y porque a su forma me demuestra que me quiere y que soy importante para él; y sobre todo por ser mi mejor historia.*
- ♥ *Mis tías, mis primos y primas por ser un gran apoyo y estar siempre dispuestos a ayudarme con todo lo que he necesitado, además por todo el cariño que me han brindado.*
- ♥ *Mis tutoras Jenny y Sandra por toda su entrega y dedicación, por confiar en mí, por ayudarme tanto y ser indispensables para que este trabajo saliera de la mejor manera, gracias a ustedes esto ha sido posible, en especial a Jenny, de verdad eres lo máximo, si me dijeran que debo empezar todo de nuevo, te volvería a tener como tutora.*
- ♥ *A mi profesora y amiga Maidelis por estar siempre dispuesta a ayudarme y ser incondicional en todo momento.*
- ♥ *A mis amigos que de cierta forma no están presentes a diario en nuestras vidas pero están ahí cuando más lo necesitas.*

Agradecimientos

- ♥ *Todos los profesores que directa e indirectamente tuvieron que ver con mi formación como ingeniera industrial en estos 5 años, estoy muy agradecida con ustedes.*
- ♥ *Mis compañeros de aula por permitirme vivir momentos únicos que nunca podré olvidar.*
- ♥ *Los otros diplomantes de mi tutora pues fuimos cómplices de un mismo sueño.*
- ♥ *Al resto de mi familia que aunque no la mencione toda, saben que son parte importante de mí porque gracias a todos soy una mejor persona el día de hoy.*

Resumen

Resumen

Resumen

La presente investigación titulada "Planificación energética en el Complejo Hotelero Jagua de Meliá International Hotels", tiene como objetivo general aplicar el procedimiento de planificación energética según la ISO 50001:2011 en el Complejo Hotelero Jagua de Meliá International Hotels

En el desarrollo de la investigación se realiza la revisión de literatura de impacto que aborda la temática de la eficiencia y gestión energética tanto del mundo como de Cuba y propiamente de los hoteles Meliá de la provincia de Cienfuegos, se aborda acerca de la agenda 2030 y cómo se encuentra inmerso el país en ella. Se utilizan técnicas y herramientas tales como: entrevistas, revisión de documento, trabajo con expertos, tormenta de ideas, diagrama causa-efecto, análisis de variabilidad, gráficos de control, tendencia, tabulación de datos, así como la utilización del software Statgraphics para el análisis estadístico.

Palabras claves: eficiencia energética, hoteles, indicador energético.

Summary

Summary

Summary

The present research entitled "Energy Planning in the Jagua Hotel Complex of Meliá International Hotels", has as its general objective to apply the energy planning procedure according to ISO 50001: 2011 in the Hotel Complex Jagua de Meliá International Hotels

In the development of the research, an impact literature review is carried out that addresses the issue of efficiency and energy management both in the world and in Cuba, and specifically in the Meliá hotels in the province of Cienfuegos. In the development of the research, an impact literature review is carried out that addresses the issue of efficiency and energy management both in the world and in Cuba, and specifically in the Meliá hotels in the province of Cienfuegos. The 2030 agenda is discussed. How the country is immersed in it. Techniques and tools are used such as: interviews, document review, and work with experts, brainstorming, cause-effect diagram, analysis of variability, control charts, trend, tabulation of data, as well as the use of Statgraphics software for the statistical analysis

Key words: energy efficiency, energy indicator, hotels .

Índice

Índice

Índice

Resumen

Summary

Introducción	9
Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional.....	15
1.1 Panorama Energético Mundial.....	16
1.1.1 Situación energética de América Latina y el Caribe	18
1.1.2 Situación Energética en Cuba.....	20
1.1.3 Eficiencia Energética	25
1.1.4 Eficiencia energética en América Latina y el Caribe.....	26
1.1.5. Importancia de elevar la Eficiencia Energética	26
1.2 Administración de la energía	27
1.2.1 Administración de energía en América Latina y Cuba	27
1.2.2 Planificación de la energía.....	31
1.2.3 Revisión Energética	32
1.2.4 Línea de Base Energética.....	32
1.2.5 Indicadores De Desempeño Energético (IDEn)	33
1.3 Sistema de Gestión Energética.....	33
1.3.1. Conceptos básicos de la Gestión Energética.....	34
1.3.2. Errores que se cometen en la gestión energética.....	34
1.3.3. Barreras que se oponen al éxito de la gestión energética	35
1.3.4. Elementos que componen un Sistema de Gestión Energética	35
1.3.5 Familia de norma ISO 50001	36
1.5.5.1 Norma ISO 50006: 2014	38
1.3.6 Norma ISO 50001: 2011	41
1.4.3.1 Enfoque de la ISO 50001	42
1.3.7 Fortalezas para implementar la NC ISO 50001	43
1.4 Situación Energética del sector hotelero	45
1.4.1 Características del turismo internacional.....	45
1.4.2 Situación actual del sector hotelero cubano.....	46
1.4.3 Variables que influyen en el consumo de energía eléctrica en los hoteles cubanos.....	47
1.4.4 Situación de los sistemas de gestión en el sector hotelero cubano	48

Índice

1.4.5 Incidencia Del Turismo Sobre La Economía Nacional Cubana	49
1.5 Conclusiones de capítulo.....	51
Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos.....	51
2.1. Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International S.A.....	51
2.1.1 Internacionalización del Modelo Global de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	55
2.1.2 Asuntos relevantes de la Regional América	57
2.2 Caracterización de los hoteles Meliá en la provincia de Cienfuegos	58
2.2.1 Caracterización del Hotel Jagua	58
2.2.2 Caracterización Hotel La Unión.....	59
2.3.3 Caracterización Hotel Meliá San Carlos	60
2.4 Estudios energéticos realizados en las instalaciones de Meliá Cienfuegos	61
2.4.1 Hotel Jagua	62
2.4.2 Hotel La Unión.....	63
2.4.3 Hotel San Carlos	65
2.5 Procedimiento para la planificación energética.....	66
2.6 Conclusiones Parciales	77
Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50 0006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.....	79
3.1 Caracterización del Complejo Jagua de MIH.....	79
3.2 Revisión del proceso de planificación energética en el Complejo Jagua	82
3.2.1 Etapa I: Revisión del Proceso de Planeación Energética	82
3.2.2 Etapa II: Establecimiento de requisitos legales y otros requisitos	84
3.2.3. Etapa III: Revisión Energética	87
3.3.3 Etapa IV: Resultados de proceso de planeación energética	104
3.3.4 Etapa V: Planes de Acción y control de la planeación energética.....	105
3.3 Cumplimiento de requisitos de la norma ISO 50 006: 2014	108
3.4 Conclusiones Parciales	108
Conclusiones Generales:	111
Recomendaciones	112
Bibliografía	113
Anexos.....	115

Introducción

Introducción

Al acercarse el inicio del siglo XXI, el desarrollo científico y tecnológico ha tomado un ritmo tan vertiginoso que, en ocasiones, parece amenazar el futuro de la misma sociedad que lo ha impulsado. El avance de la ciencia y la tecnología no necesariamente tiene un efecto positivo en la calidad de vida de los seres que habitan este planeta: a diario se reciben noticias sobre el efecto invernadero, la lluvia ácida, la contaminación causada por los motores de combustión interna, el retraso mental ocasionado en muchos niños por los altos niveles de plomo en su sangre y la destrucción de miles de vidas jóvenes (Varela, 2016)

La energía constituye hoy en día el principal problema que enfrenta la sociedad, debido a que los recursos fósiles que se requieren para su generación son cada vez más escasos y aunque existen otras fuentes, la humanidad hoy en día no está preparada para vivir la energía fósil. Se hace necesario mantener un consumo cada vez más racional y eficiente que permita disminuir al máximo los consumos.

Esta se ha convertido en una métrica clave para las empresas. El ahorro de energía significa ahorrar costos operativos. El consumo eficiente de Energía implica la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la demostración de un mayor cuidado de los recursos naturales. Estas también son acciones tangibles para las empresas que buscan cumplir y contribuir con el desarrollo sustentable. Las industrias y otros sectores pueden lograr una mejora significativa en su uso de energía, optimizando su consumo y utilizando más energía renovable (González, 2016)

El aumento de la eficiencia energética permite reducir los costos, disminuir los precios, aumentar las utilidades, mejorar la calidad de y la posición de las empresas en el mercado. Pero la eficiencia energética se debe interpretar como eficiencia en la producción, distribución y uso de la energía para lograr los resultados favorables en la totalidad de los procesos que la implican. El turismo es merecedor también de un servicio con todas las exigencias que los clientes generen y con la menor cantidad de consumo, gasto energético y daños al medio ambiente posibles.

Existen herramientas para determinar qué tan eficiente es una empresa en lo que al uso de la energía respecta, como es el caso del sistema de gestión eficiente de la energía que proporcionan mejora continua en las áreas de calidad, medio ambiente y seguridad. Ahora este concepto ha sido aplicado para mejorar el uso de la energía.

La ISO 50001 es la norma para gestionar la energía con requisitos para: establecer una política de energía con objetivos concretos para mejorar la eficiencia de energía; definir una

Introducción

base de usos de energía, identificando áreas críticas y entendiendo los elementos que influyen sobre el uso de energía; mantener un pronóstico periódico del uso de energía, permitiendo visibilidad para planear inversiones y mejoras; considerar el consumo de energía en el proceso de decisión para el diseño de todos los equipos, materias primas o servicios.

Esta norma puede ser fácilmente integrada en Sistemas de Gestión de la Calidad, Seguridad y/o Medio Ambiente existentes, para todo tipo de organizaciones con el propósito de monitorear y mejorar su eficiencia de energía. Varios sistemas de gestión pueden ser auditados durante la misma auditoría, optimizando costos (González, 2016)

En Cuba la experiencia en la implementación de políticas energéticas pasa por comprender que es un país con escasos recursos energéticos (gas, carbón mineral, petróleo o hídricos). Por otro lado el incremento de los costos de la energía muestra la grave crisis económica y política en que está sumergido el mundo y repercute de forma negativa en el desarrollo de la industria cubana. Al analizar estas razones se puede decir que es de gran importancia usar racional y eficientemente la energía principalmente a través de una mejor gestión. Durante más de 20 años el centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente (CEEMA) de la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” ha trabajado en procesos de investigación buscando mejorar los sistemas existentes en el país. Como parte de sus resultados se elaboró la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía (TGTEE), que basada en los principios de calidad, permite desarrollar un proceso de mejora continua. Este proceso se logra en la interrelación de la supervisión y control con el diagnóstico en la secuencia de su aplicación y demuestra beneficios relacionados con la capacidad de ahorro, y su impacto ambiental y social (González, 2016)

La adopción de la ISO 50001 como NC ISO 50001:2011 se llevó a cabo por la Oficina Nacional de Normalización (NC), que es el Organismo Nacional de Normalización de la República de Cuba y representa al país ante las organizaciones internacionales y regionales de normalización. La elaboración de las Normas Cubanas y otros documentos normativos relacionados se realiza generalmente a través de los Comités Técnicos de Normalización. Su aprobación es competencia de la Oficina Nacional de Normalización y se basa en las evidencias del consenso (González, 2016)

En Cuba los beneficios al mercado nacional por la elevada afluencia de turistas extranjeros contrastan con los niveles de portadores energéticos aprobados al Ministerio del Turismo para la actividad hotelera, por los organismos rectores de la planificación nacional, sobregirándose en los planes presupuestados por el Estado en detrimento de la austeridad.

Introducción

En los consumos de electricidad el Ministerio del Turismo (MINTUR), es el sexto sector mayor consumidor con un 6,76 % del consumo del sector estatal, cercano al valor porcentual promedio de los 12 sectores más representativos lo que representa el 7,65 % (Jiménez, 2016)

La actividad hotelera en Cuba, en el Ministerio del Turismo, consume el 83 % de la electricidad respecto al total de actividades entre los sectores que han aplicado la norma ISO 50001 en el sector terciario se incluye el hotelero, que en el caso de Cuba representa una de las principales fuentes de ingresos nacionales, pero además es una actividad altamente consumidora de energía (Jiménez, 2016)

El complejo Hotelero Jagua-Unión lo integran 3 hoteles (el Hotel Jagua by Meliá, el Hotel La Unión by Meliá y el Hotel Meliá San Carlos) y tres hostales (Casa Verde, Casa Perla del Mar y Palacio Azul). Este Complejo tiene una plantilla Aprobada de 243 trabajadores los cuales se distribuyen en todas las instalaciones que conforman el complejo, el mismo es administrado por la Cadena Hotelera Meliá Hotels Internacional desde el 1ro de enero del 2018. El Hotel Jagua cuenta además con los Hostales Encanto Casa Verde y Perla del Mar, dos mansiones de los años 50 ubicadas en el entorno emblemático del Hotel Jagua, cuya arquitectura y decorados representan el estilo colonial.

En el marco del proyecto “Ahorro de Energía en Hoteles Turísticos” fue expuesto el tema “Predicción del consumo energético del Hotel Jagua aplicando la simulación termodinámica y la inteligencia artificial” en el cual se logra desarrollar un método de trabajo basado en la simulación térmica y las redes neuronales capaz de predecir el consumo de energía del chiller en el Hotel Jagua, en función de su nivel ocupacional y de las temperaturas máximas y mínimas diarias.

En el 2007 se desarrolla la investigación de donde expone el tema Modelo termodinámico del sistema de climatización del Hotel Jagua en el cual se propuso un modelo de simulación que permite establecer el margen de precisión existente entre los valores reales de operación del equipo y los valores resultados de la modelación.

Jiménez (2016) expone el tema Reducción del consumo de energía en instalaciones con sistemas de climatización centralizados todo-agua a flujo constante en el cual desarrolla un modelo de tipo “ANFIS” capaz de determinar el consumo de energía del “chiller” a partir del conocimiento de las temperaturas exteriores, nivel de ocupación del hotel y temperatura del agua helada.

Cuza (2016), propone el cambio a caudal variable de los sistemas de bombeo de los distintos circuitos que componen el sistema de climatización, lo cual representa ahorros de

Introducción

178640 kWh anuales, lo que significa una reducción del 39.66 % respecto al consumo del sistema a flujo constante.

Por esta razón realiza la evaluación energética de la operación de los sistemas de agua caliente sanitaria a flujo constante en hoteles en la cual comprueba que con el proceso de recuperación de calor de condensación se logra un aprovechamiento del potencial térmico existente para producir otro de los servicios de la instalación que es el agua caliente sanitaria, con lo cual se logran significativos ahorros de energía así como un incremento de la eficiencia del sistema total.

Además, este hotel no cuenta con un sistema de gestión de la energía que permita un control efectivo para lograr su desempeño energético con la máxima eficiencia y el menor impacto ambiental. En el 2016, Jiménez (2016) aplica la metodología de la etapa de planificación energética donde se establecen los indicadores de desempeño y las oportunidades de ahorro en el Hotel Jagua.

Este año se realiza la verificación del comportamiento de los indicadores y un estudio en los hostales puesto que no se han realizado estudios anteriores.

Por tanto constituye un **problema de investigación**, la necesidad de la mejora de la planeación energética en el Complejo Hotelero Jagua MIH.

En función de darle solución al problema de investigación planteado se definieron los siguientes objetivos:

Objetivo General:

Aplicar el procedimiento de planificación energética según la ISO 50001:2011 en el Complejo Hotelero Jagua.

Objetivos Específicos:

1. Estudio del estado del arte en la problemática energética actual y los sistemas de gestión energética en el sector turístico en Cuba.
2. Análisis energético de la Cadena Hotelera MIH Cienfuegos.
3. Establecer las herramientas para la verificación de indicadores energéticos establecidos en el Complejo Hotelero Jagua MIH.

Justificación de la investigación:

El uso y consumo de los portadores energéticos en todos los sectores de la sociedad, que ha ido incrementándose, y donde resulta importante su planificación y control debido a los

Introducción

efectos negativos sobre el medio ambiente, enfocado en la necesidad de Cuba en la disminución del uso de los combustibles fósiles y el incremento de la eficiencia energética, planteado en el VII Congreso del PCC, la actualización del modelos económico y social, la política para el desarrollo prospectivo de las fuentes renovables y el uso eficiente de la energía y el Plan Económico y Social hasta el 2030, en correspondencia con los objetivos de desarrollo de la agenda 2030 de Naciones Unidas (ONU).

Pregunta de investigación:

¿Es necesario un estudio energético en el Complejo Hotelero Jagua de MIH que facilite la planeación de la energía?

Estructura capitular:

Capítulo I: Eficiencia energética y gestión energética, normas y familias de normas ISO 50000 y gestión energética en el sector turístico específicamente en Meliá International Hotels.

Capítulo II: Caracterización de la Cadena Hotelera Meliá en el Municipio de Cienfuegos y estudio de antecedentes.

Capítulo III: Aplicación del procedimiento Correa Soto con base a la implementación NC ISO 55 001: 2014 en la cadena Meliá en el municipio de Cienfuegos.

Capítulo I

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional.

En el presente capítulo se analizan los fundamentos teóricos que sirven de base a la investigación, donde se utilizan los conceptos básicos relacionados con el tema de Gestión Energética. Se aborda una panorámica global sobre el proceso de gestión energética y su aplicación en Cuba, se particulariza en el sector de los servicios, específicamente en el del turismo, se abordan además los antecedentes, características e importancia de la norma NC ISO 50001:2011 y se muestran herramientas utilizadas para la implementación y control de un eficiente Sistema de Gestión Energética. En la **Figura 1.1** se muestra el hilo conductor para su comprensión:

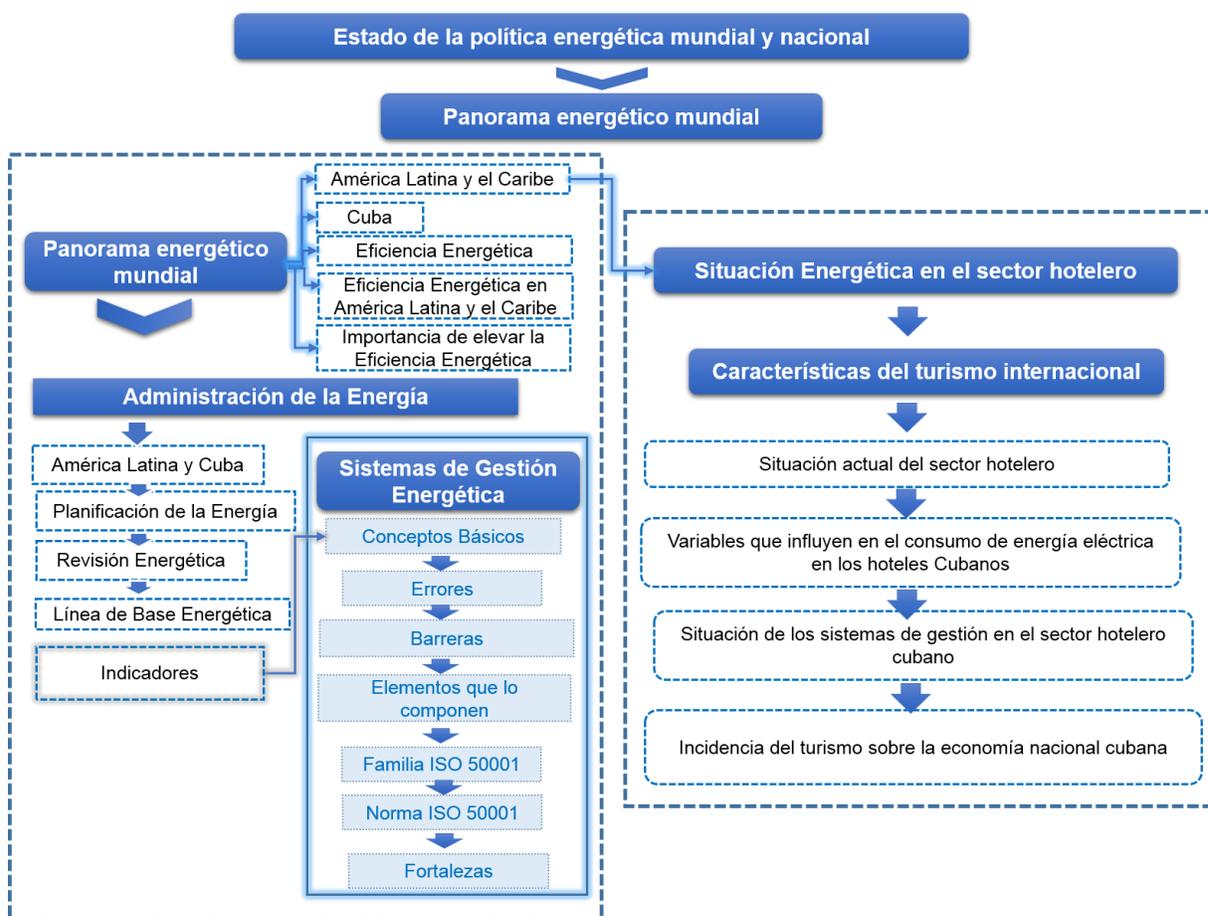


Figura 1.1: Hilo Conductor. **Fuente:** Elaboración Propia

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

1.1 Panorama Energético Mundial

Sin energía eléctrica no sería posible la sociedad moderna. El confort y el avance alcanzados serían imposibles sin su empleo. Mientras más se desarrolla la humanidad, más dependiente se hace de tecnologías que requieren del uso de la electricidad. Todo esto lleva al cambio climático y a problemas ambientales muy serios. Por eso se hace necesario reducir la dependencia de la economía, del petróleo y de los combustibles fósiles y la necesidad de crear una cultura energética. Entre los beneficios de la eficiencia energética a nivel global pueden citarse reducción de las emisiones contaminantes y la contribución al desarrollo sustentable, a nivel de nación, la conservación de los recursos energéticos límites, la mejora de la seguridad energética, la reducción de las importaciones de energéticos y la reducción de costos que pueden ser utilizados para el desarrollo y a nivel de empresa, el incremento de la eficiencia energética que reduce las cuentas de energía, incrementa la competitividad, eleva la productividad y las ganancias (Barrera & Correa, 2011)

El mundo está en crisis por haber explotado el petróleo y otros combustibles fósiles. Como la población mundial crece y la sociedad se desarrolla, la demanda mundial de energía tiende a aumentar exponencialmente. De este modo la contaminación por gases de emisión y otros contaminantes se descargan en la atmósfera provocando daños al equilibrio ecológico, a la salud humana y la extinción de la flora y la fauna (Alonso, 2017; Márquez, 2011)

La presión sobre el uso de los recursos, en especial los energéticos y los hídricos, obliga a utilizarlos cada vez de manera más racional y eficiente. La última tendencia al encarecimiento de la energía y al agotamiento de los recursos hídricos, está presionando social y económicamente a la sociedad. Siendo los más afectados los países con menos recursos, pues la presión no es proporcional al desarrollo económico (Colectivo de autores, 2006; González, 2016)

En el 2011, aproximadamente el 79% de la población mundial que vive en países en vías desarrollo y en los recientemente industrializados, consumieron solamente el 35% del total de la energía global consumida. Para el año 2025 se calcula que cerca del 86% de la población mundial vivirá en estos países y será responsable de aproximadamente el 58% del consumo total de energía. En las dos últimas décadas la demanda de energía en Asia se incrementó en aproximadamente 4,6% por año, en comparación con el 3% experimentado por EEUU y Europa. El aumento del consumo de carbón en Asia ha sido aún más rápido,

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

casi del 5,5% anualmente en los últimos 10 años. En el mundo en desarrollo, la primera señal de mejoramiento de los estándares de vida es la disponibilidad de electricidad. Inicialmente, ésta puede utilizarse solamente para proveer luz, pero es inmediatamente requerida para encender artefactos electrodomésticos de todo tipo para uso residencial e industrial (Alonso, 2017)

A partir de los acontecimientos de los primeros años de la década del 2000 al 2010 con la reducción de los suministros de petróleo y la duplicación del precio de los crudos, adquiere un nuevo interés la situación energética que se pone de manifiesto en el desarrollo de lo que ha venido en llamarse el "análisis energético" (Márquez, 2011; Alonso, 2017)

El consumo de energía en el mundo se incrementará en un 43% entre 2004 y 2035, a pesar de que se espera que el aumento de precios tanto del petróleo como del gas natural siga en aumento. Gran parte de este incremento será producido por el experimentado en los países con economías emergentes. En el informe " World Energy Outlook (IWE0 2013)" se prevé que el consumo de energía en el mercado experimente un incremento medio de un 2,5% por año hasta 2035 en los países ajenos a la OCDE, mientras que en los países miembros será tan solo del 0,6%; así, durante este periodo, los países OCDE incrementarán su demanda energética en un 24%, mientras que el resto de países lo harán al 95%. En cifras, el uso total de energía en el mundo crecerá.

Desde entonces, este análisis ha prestado su mayor atención en la evaluación de las posibilidades futuras de suministro y en la utilización de todos los tipos de energía en su conjunto. Más recientemente, el desarrollo sostenible, como nuevo concepto del desarrollo económico, se presenta como un proceso en que la política energética, entre otras muchas, debe formularse de manera de lograr un desarrollo que sea sostenible desde el punto de vista económico, social y ecológico. Debido a esto y de acuerdo con un estudio realizado, los miembros de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) serán los más importantes suministradores de petróleo del mundo, representando un tercio del petróleo mundial (Márquez, 2011; Alonso, 2017)

El previsible agotamiento de los combustibles fósiles y el daño irreversible que se ocasiona al medio ambiente, exige la adopción de nuevas estrategias en materia de energía, como base de un modelo de desarrollo sostenible, que permita satisfacer las necesidades energéticas de la generación actual y preservar las posibilidades para que las futuras

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

generaciones puedan encontrar también soluciones para satisfacer las suyas. Un modelo que posibilite mejorar la calidad de vida con más y mejores servicios energéticos, que distribuya más equitativamente los beneficios del progreso económico, pero de una forma racional que permita respetar y cuidar las comunidades de seres vivos, no sobrepasar los límites de la capacidad del planeta para suplir fuentes de energía y asimilar los residuos de su producción y uso; un modelo que posibilite, en definitiva, integrar el desarrollo y la conservación del medio ambiente. (Colectivo de autores, 2006; González, 2016)

Por otro lado, cabe destacar, que las reservas mundiales de energía continuaron en ascenso y se cuenta con reservas de petróleo para cubrir la demanda actual de energía por 40 años y de gas natural por 60 años. Existen indicios para sostener que los descubrimientos continuarán en los años venideros por lo cual la seguridad energética de los países pasa más por un análisis de la distribución y geopolítica de las mismas que por una escasez en la oferta (Márquez, 2011; Alonso, 2017)

Finalmente, se espera que en los siguientes años el consumo de energía siga liderado por la demanda de petróleo aunque seguida muy de cerca por la demanda de gas natural, que pasará a ser el segundo energético más demandado. Para este escenario será determinante el crecimiento de la demanda de gas natural que registre el Asia, continente que guiará la tasa a la cual crezca este mercado (Márquez, 2011; Alonso, 2017)

1.1.1 Situación energética de América Latina y el Caribe

En América Latina la pobreza energética es generalizada, en 2012 en la Cumbre de las Américas se estableció el acuerdo de eliminar la pobreza energética en los 10 años siguientes, hasta 2022. Además de la imposibilidad de pagar los gastos energéticos, en América Latina unos 30 millones de habitantes, el 5% de la población, no puede acceder a energía eléctrica. En América Latina el número de pobres en 2013 era de 214 millones. Por lo que no ha estado alejada de los problemas energéticos mundiales y ha vivido desde hace muchos años los embates de la crisis energética internacional, fundamentalmente la de los años de la década del 70, de aquí que en este contexto nace la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). Esta organización está conformada por 26 países del área (incluida Cuba), y tiene entre sus objetivos desarrollar los recursos energéticos, además de atender conjuntamente los aspectos relativos a su eficiente y su racional aprovechamiento, a fin de contribuir al desarrollo económico y social de la región (Alonso, 2017)

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

El país es por tanto, clave para los mercados energéticos mundiales, con sus reservas probadas de petróleo estimadas en más de 77 mil millones de barriles. Las reservas de gas natural de Venezuela son las mayores de la región, estimadas en unos 147 trillones de pies cúbicos (TPC). México también tiene grandes reservas de crudo con más 14 mil millones de barriles, mientras que sus reservas probadas de gas natural se estiman en aproximadamente 15 TPC. Argentina, con unos 3,2 mil millones de barriles de reservas probadas de petróleo, es también un importante participante en el mercado de hidrocarburos en Latinoamérica, sus exportaciones se hacen principalmente a Chile, Brasil, Uruguay y Paraguay, con pequeñas cantidades que también van a la Costa del Golfo de los Estados Unidos. Las reservas probadas de gas natural del país son de aproximadamente 27 TPC (Márquez, 2011; Alonso, 2017)

Según la Agencia Internacional de Energía (AIE) y la Organización de Estados Productores de Petróleo (OPEP), la región cuenta con más del 10 % de las reservas mundiales de petróleo y con más de 14 % de la producción mundial de ese hidrocarburo (Márquez, 2011; Alonso, 2017)

En cuanto al gas natural, Suramérica cuenta con 4 % de las reservas mundiales y es responsable del 6 % de la producción mundial. Entre los países de la región con mayores reservas están Bolivia, Perú y Venezuela. Además de petróleo y gas, el continente suramericano es rico en grandes reservas minerales, recursos naturales así como ejemplares de flora y fauna, únicos en el mundo (Márquez, 2011; Alonso, 2017)

Teniendo en cuenta estos datos relacionados con la situación energética del área, y debido al acecho de los Estados Unidos a que estas naciones formen parte del Área de Libre Comercio para las Américas (ALCA), con el objetivo de anexarse energética y económicamente a esta región; es que se da surgimiento a la Alternativa Bolivariana para las Américas (ALBA), como necesidad de contrapartida al ALCA. Esta es una propuesta de integración enfocada para los países de América Latina y el Caribe que pone énfasis en la lucha contra la pobreza y la exclusión social, se concreta en un proyecto de colaboración y complementación política, social y económica entre países de América Latina y el Caribe, promovida inicialmente por Cuba y Venezuela (Márquez, 2011; Alonso, 2017)

El ALBA, en el marco de la III Cumbre de Jefes de Estado y de Gobierno de la Asociación de Estados del Caribe, celebrada en la isla de Margarita, Venezuela, en diciembre de 2001, y ha tenido gran impacto sobre las nuevas políticas llevadas a cabo por los acuerdos y convenios, entre los estados de esta región. Es por ello que debido a estos convenios y con la

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

aprobación de los mandatarios de la región, en conjunto con el presidente de la República Bolivariana para las Américas dan nacimiento a (Márquez, 2011; Alonso, 2017):

- ⇒ PETROSUR: Integrada por Argentina, Brasil, Venezuela y Uruguay.
- ⇒ PETROCARIBE: Compuesta por 14 países de la región caribeña, incluida Cuba. En este panorama, la creación de Petrocaribe, a iniciativa del presidente venezolano, Hugo Chávez, adquiere enorme importancia histórica al convertirse en el primer acuerdo energético de naturaleza solidaria con fines de desarrollo social firmado entre un grupo de estados de cualquier región del mundo
- ⇒ PETROANDINA: Integrada por Ecuador, Colombia, Bolivia, Perú y Venezuela.
- ⇒ PETROAMÉRICA: Impulsada por el gobierno venezolano para redefinir las relaciones existentes en cuanto a recursos y potencialidades, aprovechar la complementariedad económica, social y cultural a fin de reducir las asimetrías de la región. En ella confluyen las tres iniciativas anteriores.

Su objetivo fundamental es lograr y estimular la política de cooperación energética de Venezuela con los países de América Latina y el Caribe en el sector energético, incluyendo petróleo y sus derivados, gas, la electricidad y su uso eficiente, cooperación tecnológica, capacitación, desarrollo de infraestructura energética, así como el aprovechamiento de fuentes alternas tales como: energía eólica, solar y otras (Márquez, 2011; Alonso, 2017)

1.1.2 Situación Energética en Cuba

Las reservas probadas en Cuba estimada en el 2015 están en torno a los 243 millones de barriles de petróleo y de 67.890 millones de metros cúbicos de gas. Este rubro tiene grandes perspectivas de crecimiento: debido a recientes estudios sismológicos se estiman grandes reservas en el Golfo de México y Cuba ha concedido licencias a grandes transnacionales para la búsqueda del preciado mineral, lo que ha despertado grandes expectativas de desarrollo y a la vez protestas de grupos ecologistas. Se extraen fundamentalmente en las provincias de La Habana (Canasí, Yumurí, Jaruco, Puerto Escondido) y Matanzas (Cárdenas y Varadero). (Alonso, 2017)

Cuba no está exenta de la crisis energética internacional, y en torno a esto arrastró una de las peores crisis electro energética de su historia, ya que se contaba con una serie de plantas termoeléctricas con una capacidad instalada de 2 588 MW; donde el 72,77 % le correspondía a las termoeléctricas, los auto productores de Níquel y MINAZ con el 16,52 %,

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

la Hidroeléctrica con el 1,48 %, las turbinas de gas con el 7,28 %, plantas de diésel 1,94 % y el resto pertenecía a la eólica como se presenta en la **Figura 1.2** (Castellón, 2017; Alonso, 2017)

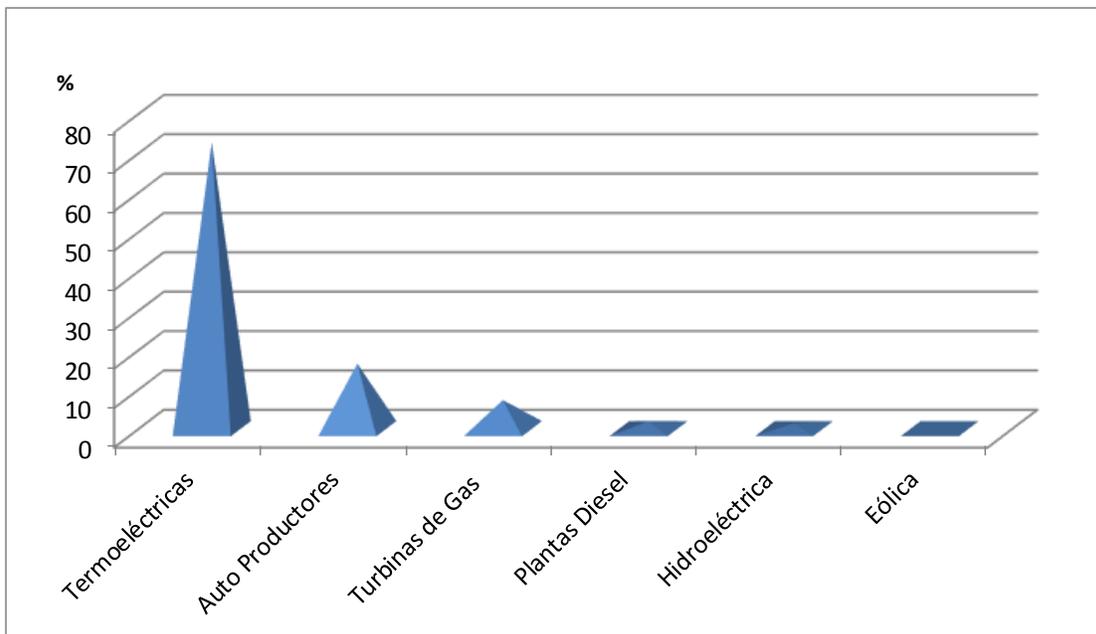


Figura 1.2: Capacidad instalada de energía eléctrica en Cuba. **Fuente:** (Vega, 2016)

Estas plantas tienen 46 unidades de generación, sin embargo, debido a varias causas como por ejemplo: averías, la falta de mantenimiento en el tiempo planificado y el uso de combustible no idóneo para su operación, provocaron que la capacidad real de generación llegara a ser de 1 200 MW. Por su parte la demanda de energía eléctrica en Cuba, se redujo de 2 500 MW en el año 1989 a 950 MW en el 2005, debido al gran número de industrias paralizadas, así como a una baja en el consumo agrícola y doméstico. (Vega, 2016).

Los efectos del "Período Especial" fueron súbitos. Los envíos de petróleo crudo pactados con la exenta Unión Soviética dejaron de ser recibidos por Cuba después de 1991, y durante el siguiente año la economía cubana sufrió importantes restricciones en la importación, y se redujo la importación de petróleo a un 10% del que se estaba importando normalmente, unido al brutal bloqueo norteamericano. Bajo estas condiciones las importaciones del combustible para la generación de electricidad llegaron a valores muy bajos y la caída de generación de electricidad fue abrupta, decidiéndose iniciar el proceso de asimilación paulatina del crudo nacional en las plantas, a pesar de que sus características (alto contenido de azufre, alta viscosidad y otros componentes) no eran las especificadas en el

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

diseño. Al agudizarse aún más las condiciones del bloqueo y considerando el requerimiento de satisfacer las necesidades de la economía y de la población, se acelera más el empleo del crudo nacional y del gas acompañante que se perdía con la extracción del hidrocarburo, llegando al cierre del año 2003 al consumo de 2 300 000 t de combustibles nacionales (Castellón, 2017; Vega, 2016)

La explotación del crudo nacional, unida al gas acompañante que se expulsaba a la atmósfera con la correspondiente contaminación ambiental y que fue aprovechado para la generación de energía eléctrica, permitió la autosuficiencia energética del país. En esta etapa tuvo una particular importancia la modernización de las centrales termoeléctricas para el uso eficiente del crudo nacional cuyo alcance fue:

1. Adaptación y asimilación paulatina de las instalaciones para la utilización del petróleo crudo nacional como combustible.
2. Mantenimiento general y mejoramiento técnico de las instalaciones.
3. Restablecimiento de los Sistemas de Control Automático de las Centrales Eléctricas, obsoletos y con ausencia de repuestos en el mercado mundial.

La política energética está orientada a alcanzar la independencia energética. Para ello se encuentra fomentando la exploración petrolera a través de contratos de riesgo compartido entre la empresa estatal Cubapetróleo y las empresas privadas, principalmente costa afuera. Por otro lado y como parte de la estrategia de alcanzar la independencia energética, se apoya en el desarrollo de energías renovables, siendo Cuba el mayor país productor del Caribe de estos tipos de energías, en este sentido, se pretende continuar apoyando la utilización de la biomasa como principal recurso energético alternativo. En medio de esta situación se logran algunos convenios con la República Bolivariana de Venezuela y otras entidades exportadoras de combustibles (Castellón, 2017; Vega, 2016)

Fue así que entre los convenios establecidos y sumado a esto el descubrimiento de un yacimiento de petróleo de calidad, a escasos kilómetros de Santa Cruz del Norte, con reservas probadas de 14 millones de toneladas de crudo, promete restaurar e incrementar los niveles de extracción y dar un alivio importante al apetito energético de Cuba. Según expertos, los pozos que se perforen en ese yacimiento podrían llegar a producir, de conjunto, hasta un millón de toneladas al año, alrededor de la cuarta parte de la producción actual del país. (Vega, 2016)

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

De ahí que se mantuvo la política de impulsar la extracción del crudo nacional y del gas acompañante, ya que como se muestra en la **Figura 1.3**, se produce un amplio crecimiento de ambos en el periodo de 1995 al 2015, donde para el gas fue de un 25 % con un incremento de 21 veces y el petróleo de un 31 % con un incremento de 5 veces (Castellón, 2017; Vega, 2016)

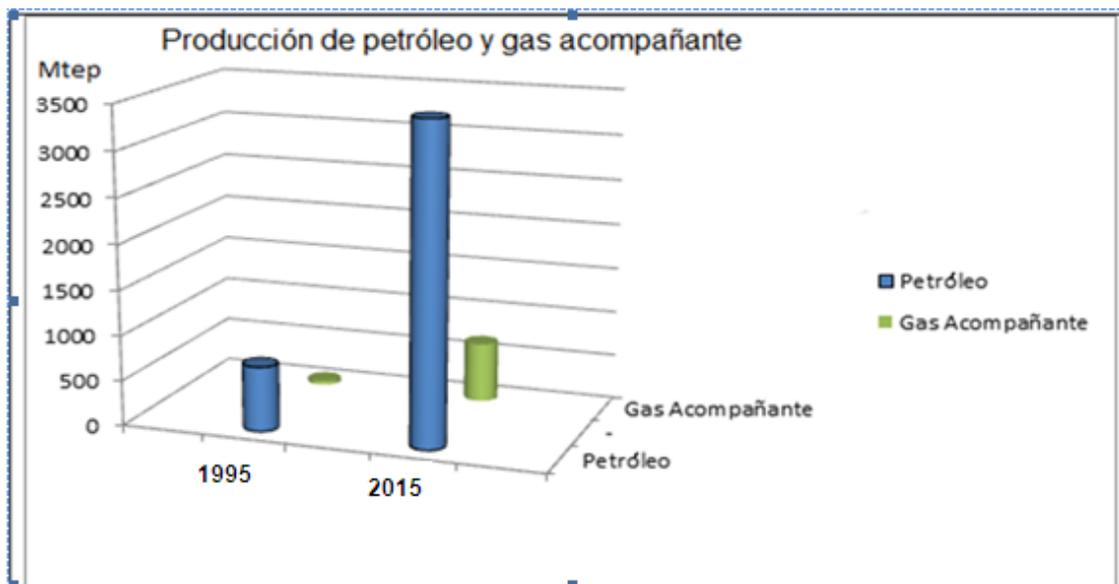


Figura 1.3: Producción nacional de crudo y gas acompañante en miles de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep).

Fuente:(Vega, 2016)

Eficiencia energética, uso racional de la energía, uso eficiente de la energía, son frases muy frecuentes encontradas dentro de las políticas que aplican casi todos los países, muy especialmente impulsadas cuando se presentan etapas o períodos de crisis, ya sea por efecto de precios elevados o por falta de oferta (Vega, 2016)

La escalada en los precios del petróleo en el primer trimestre del año 2012 promedió por 117,40 dólares por barril, lo cual hizo que muchos países se preocuparan nuevamente por hacer un uso racional de la energía. Varios de estos países de Latinoamérica y el Caribe diseñaron y reactivaron políticas de ahorro y eficiencia para tratar de paliar los efectos que en la economía causan los elevados precios del petróleo y sus derivados (Vega, 2016)

Así, la realidad muestra que no se trata sólo de diversificar la matriz energética, sino de preocuparse por dar un uso racional y eficiente a la energía. Dos condiciones deben ser

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

consideradas a este efecto: primero, mediante buenas costumbres de uso se debe evitar el desperdicio, hábitos que sólo se logran a través de una profunda educación, segundo promoviendo la utilización de artefactos y equipos modernos, altamente eficientes, es decir, que tengan un menor consumo de energía, sin necesidad de disminuir la capacidad deseada. La Revolución Energética de Cuba no es una campaña transitoria ni demagogia política. Se está en presencia de, probablemente, uno de los esfuerzos más planificados y consientes que haya hecho nación alguna para elevar el nivel de vida de su población consumiendo el combustible de manera racional y económica (Vega, 2016)

La política energética cubana ha estado encaminada, desde el triunfo de la Revolución, a la satisfacción de las necesidades de todos los cubanos, sin ninguna excepción. Ya que la energía ha sido y es un instrumento de poder, causa de todas las guerras contemporáneas. La política energética mundial está esclavizando a los pueblos y exterminando la naturaleza y por lo tanto, al ser humano. (Vega, 2016)

Por esta razón, la política energética de Cuba se basa en los factores siguientes:

- ⇒ Proliferación de una cultura energética encaminada al logro de un desarrollo independiente, seguro, sostenible y en defensa del medioambiente.
- ⇒ Prospección, conocimiento, explotación y uso de las fuentes nacionales de energía, ya sean convencionales o no convencionales, con el objetivo primario de lograr la independencia energética.
- ⇒ Uso racional de la energía con el máximo ahorro en su uso final y la utilización de tecnologías de alta eficiencia.
- ⇒ Producción distribuida de la electricidad y cerca del lugar de consumo.
- ⇒ Desarrollo de tecnologías para el uso generalizado de las fuentes renovables de energía, con un peso progresivo en el balance energético nacional.
- ⇒ Participación de todo el pueblo en la Revolución Energética en Cuba.

Una estrategia para el desarrollo sustentable del sector de hidrocarburos en Cuba en los próximos 10 años, dentro de la actualización del modelo económico no centralizado, debe procurar el crecimiento sostenido de la economía mediante la satisfacción de las necesidades energéticas de la población, de la industria y del comercio, sin dañar irremediablemente el medio ambiente. Y por último, Cuba debe manejar el peligro de la “maldición del petróleo” o “Paradoja de la Abundancia”, en la cual la noticia de un importante

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

descubrimiento de petróleo podría llevar al pueblo cubano a la falacia de creer en nuevas riquezas y a olvidar la necesidad de ahorrar (Alonso, 2017; Vega, 2016)

En conclusión, el desafío de Cuba para su futura independencia energética y crecimiento económico comienza con un plan nacional de energía que abarque:

- ⇒ Ahorro y uso eficiente de la energía.
- ⇒ Desarrollo sustentable de los combustibles fósiles a través de su cadena de valor agregado.
- ⇒ Desarrollo económico de fuentes renovables de energía.
- ⇒ Protección del medio ambiente.

Donde se manifiesta que no habrá sector social o económico que no se verá directamente impactado por una política energética integral necesaria para el futuro crecimiento económico dentro de un modelo descentralizado y de libre gestión (Vega, 2016)

1.1.3 Eficiencia Energética

Eficiencia energética es la relación entre la cantidad de energía consumida y los productos y servicios finales obtenidos. Se puede mejorar mediante la implantación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico, de gestión y de hábitos de consumo en la entidad. La eficiencia energética y la conservación de la energía son dos conceptos muy relacionados entre sí, pero diferentes. La conservación de la energía es obtenida cuando se reduce el consumo de la energía, medido en sus términos físicos. Es el resultado, por ejemplo, del incremento de la productividad o el desarrollo de tecnologías de menores consumos de energía. La eficiencia energética es obtenida, sin embargo, cuando se reduce la intensidad energética de un producto dado (consumo de energía por unidad de producto), o cuando el consumo de energía es reducido sin afectar la cantidad producida o los niveles de confort. La eficiencia energética contribuye a la conservación de la energía (Correa, 2010)

Eficiencia Energética implica lograr un nivel de producción o servicios, con los requisitos establecidos por el cliente, con el menor consumo y gasto energético posible, y la menor contaminación ambiental por este concepto (Colectivo de autores, 2006; González, 2016)

Uso Eficiente de la energía no significan consumir menos sino consumir mejor, manteniendo las mismas prestaciones, lo que a nivel de los usuarios finales se traduce en reducción del costo de la factura de energía, sin disminuir el confort (Correa, 2010)

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

Dado que la generación eléctrica es en gran medida producida a partir de combustibles fósiles, una reducción del consumo implica por un lado consumir menos recursos no renovables, y por otro, reduce la emisión de gases de efecto invernadero con el consiguiente beneficio ambiental (Correa, 2010)

1.1.4 Eficiencia energética en América Latina y el Caribe

En América Latina, dada las condiciones de subdesarrollo a las que se ven sometidos los países, surgen e implementan diferentes programas encaminados al ahorro de energía. Dentro de ellos se pueden citar:

En México La Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Energía, que goza de autonomía técnica y operativa, tiene por objeto fungir como órgano técnico de consulta de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como de los gobiernos de las entidades federativas, de los municipios y de los particulares, en materia de ahorro y uso eficiente de la energía y de aprovechamiento de energías renovables. Su Misión es coordinar y promover acciones para el aprovechamiento eficiente de los recursos energéticos renovables y no renovables y su Visión ofrecer credibilidad y satisfacción a un número creciente de clientes a través de la innovación, eficacia y calidad (Alonso, 2017)

1.1.5. Importancia de elevar la Eficiencia Energética

A nivel global los beneficios de la eficiencia energética son la reducción de las emisiones contaminantes y la contribución al desarrollo sustentable. A nivel de nación, la conservación de los recursos energéticos límites, la mejora de la seguridad energética. La reducción de las importaciones de energéticos y la reducción de costos que pueden ser utilizados para el desarrollo. A nivel de empresa el incremento de la eficiencia energética reduce las cuentas de energía, incrementa la competitividad, eleva la productividad y las ganancias (Alonso, 2017)

Es imprescindible reducir la dependencia de nuestra economía del petróleo y los combustibles fósiles. Es una tarea urgente, según muchos de los estudiosos del ambiente, porque la amenaza del cambio climático global y otros problemas ambientales son muy serios y porque, a mediano plazo, no podemos seguir basando nuestra forma de vida en una fuente de energía no renovable que se va agotando. Además esto lo debemos hacer compatible, por un deber elemental de justicia, con lograr el acceso a una vida más digna para todos los habitantes del mundo (Borroto, 2006; Alonso, 2017)

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

Para lograr estos objetivos son muy importantes dos cosas:

Por una parte aprender a obtener energía, de forma económica y respetuosa con el ambiente, de fuentes alternativas. Pero más importante aún, es aprender a usar eficientemente la energía. Usar eficientemente la energía significa no emplearla en actividades innecesarias y conseguir hacer las tareas con el mínimo consumo de energía posible. Desarrollar tecnologías y sistemas de vida y trabajo que ahorren energía es lo más importante para lograr un auténtico desarrollo, que se pueda llamar sostenible. Por ejemplo, se puede ahorrar energía en los automóviles, tanto construyendo motores más eficientes, que empleen menor cantidad de combustible por kilómetro, como con hábitos de conducción más racionales, como conducir a menor velocidad o sin aceleraciones bruscas (Borroto, 2006; Alonso, 2017)

El ahorro de energía, si bien no representa una fuente de energía en sí, se acostumbra a considerarla como tal, ya que ofrece la posibilidad de satisfacer más servicios energéticos, lo que es equivalente a disponer de más energía (Borroto, 2006; Alonso, 2017)

1.2 Administración de la energía

La administración de la energía se basa en formular, administrar y ejecutar la política energética y minera, para promover el aprovechamiento sostenible e integral de los recursos energéticos y mineros en beneficio de un país, bajo criterios de eficiencia, eficacia, productividad, transparencia y sustentabilidad económica, social y ambiental (Alonso, 2017)

1.2.1 Administración de energía en América Latina y Cuba

En América Latina, dada las condiciones de subdesarrollo a las que se ven sometidos los países, surgen e implementan diferentes programas encaminados al ahorro de energía. Dentro de ellos se pueden citar:

En México La Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE) es un órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Energía, que goza de autonomía técnica y operativa, tiene por objeto fungir como órgano técnico de consulta de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, así como de los gobiernos de las entidades federativas, de los municipios y de los particulares, en materia de ahorro y uso eficiente de la energía y de aprovechamiento de energías renovables. Su Misión es coordinar y promover acciones para el aprovechamiento eficiente de los recursos energéticos renovables y no

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

renovables y su Visión ofrecer credibilidad y satisfacción a un número creciente de clientes a través de la innovación, eficacia y calidad. De conjunto con la CONAE trabajan:

- ⇒ El programa Promoviendo un Sector Público Energéticamente Eficiente (PEPS) que busca crear un movimiento mundial de gobiernos locales que adopten políticas de compras de productos ahorradores de energía, que ayuden a reducir el consumo de energía de los municipios, con grandes beneficios económicos y reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero mejorando la sustentabilidad urbana.
- ⇒ El Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales (ICLEI) y sus asociaciones, cuya misión es construir y darles apoyo en un movimiento mundial para lograr mejoras tangibles en las condiciones ambientales locales y en el desarrollo sustentable global a través de acciones locales acumulativas, donde tienen gran representación en América Latina, el Caribe y en países europeos.
- ⇒ El Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) es un organismo mexicano, privado con participación mixta, creado en 1990 con la participación de las principales cámaras industriales del país, encaminado a realizar acciones de eficiencia energética dirigida a los usuarios de los sectores industrial, comercial, de servicios, doméstico, servicios municipales, demostrando desde su fundación los beneficios del ahorro de energía eléctrica.
- ⇒ EDUCAREE: Promueve la formación de una cultura de ahorro de energía eléctrica en la población infantil y juvenil, a través del programa de Educación para el Uso Racional y Ahorro de Energía Eléctrica.

En Perú, el Ministerio de Energía y Minas (MEM) es el ente rector en el sector y tiene la autoridad para regular el otorgamiento y aprovechamiento de recursos mineros y de hidrocarburos. Asimismo, regula todo lo relacionado a la generación y aprovechamiento de energía. Con el propósito de enfrentar el déficit de energía eléctrica existente en el país, se creó el Programa para Ahorro de Energía (PAE) del Ministerio de Energía y Minas, con el fin de mejorar los hábitos de consumo de la población y promover la utilización de equipos energéticamente eficientes (Alonso, 2017)

En noviembre de 1997 surge el Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba (PAEC) después de un período de estudio de programas o proyectos similares que han tenido resultados exitosos en otros países y de visitar e intercambiar con el Programa de Ahorro

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

(PAE) del Perú, el Fideicomiso de Ahorro de Electricidad (FIDE) y la Comisión de Ahorro de la Energía (CONAE) de México.

Para cubrir la demanda y evitar afectaciones a la población y en el sector estatal, este Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba (PAEC) tiene como objetivos:

- ⇒ Reducir la máxima demanda del sistema y la tasa de crecimiento anual del consumo según los planes que se establezcan.
- ⇒ Lograr desarrollar hábitos y costumbres en el Uso Racional de la Energía y Protección del Medio Ambiente en las nuevas generaciones.
- ⇒ Desarrollar una base normativa y una política de precios que garanticen una buena eficiencia energética de todos los nuevos equipos eléctricos que se instalen en el país. (Márquez, 2011)

Su misión es garantizar el cumplimiento del programa de medidas excepcionales de ahorro de energía y desplazamiento de las cargas fuera del horario pico, que emite el Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, teniendo su principal acción en Regular la Demanda y el Consumo de Energía Eléctrica en las principales empresas del país y prestar servicios de asesoría energética con calidad, eficiencia y competitividad que satisfagan las exigencias del cliente, así como crear conciencia en el uso eficiente de la energía eléctrica, logrando con estas acciones retrasar la necesidad de las inversiones que debe realizar el país en las unidades generadoras de energía eléctrica y mejorar la eficiencia en el uso de la electricidad. Para el logro de estos objetivos el PAEC cuenta con un grupo nacional encargado de dirigir la política, y un grupo en cada provincia encargado de desarrollar todas las actividades previstas, que disponen de una fuerza técnica muy calificada de alrededor de 300 profesionales. Para el desarrollo de sus funciones los especialistas del Grupo Nacional del PAEC están organizados en 3 proyectos fundamentales de trabajo como se muestra en la **Figura 1.4** (Alonso, 2017):

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

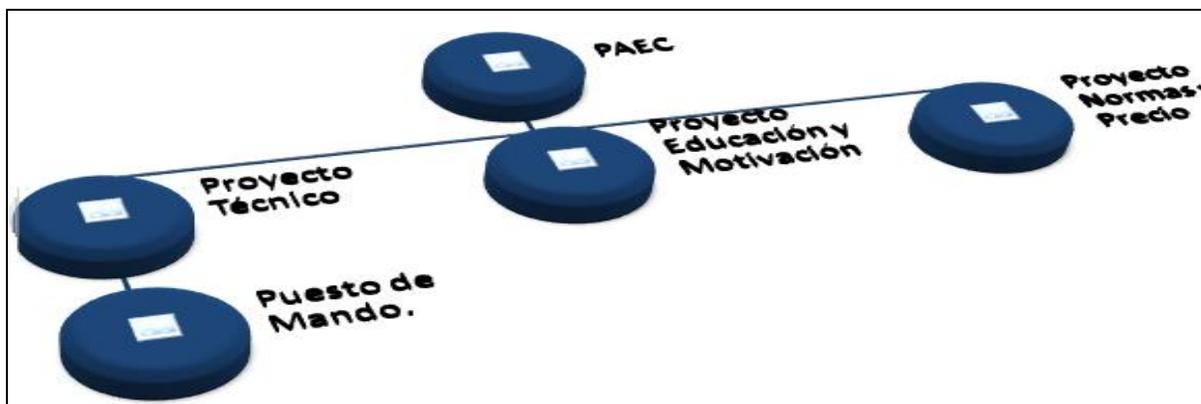


Figura.1.4: Estructura Organizativa del Grupo Nacional del PAEC. **Fuente:** (Alonso, 2017)

Dentro de las principales acciones desarrolladas por estos proyectos se encuentran (Alonso, 2017):

PROYECTO TÉCNICO del PAEC, es el encargado de dirigir todas las acciones encaminadas a reducir la demanda y la generación en el corto y mediano plazo implementando proyectos y tareas, desarrollando auditorías y estableciendo un control estricto del comportamiento de los consumidores tanto del sector residencial como del resto.

PROYECTO EDUCATIVO Y DE MOTIVACIÓN AL AHORRO del PAEC, dirige todas las acciones encaminadas a formar una cultura sobre el uso racional de la energía y el cuidado del medio ambiente en las nuevas generaciones, para ello, cuenta con el apoyo del Ministerio de Educación (MINED) y se crea el Programa de Ahorro de Energía para el Ministerio de Educación (PAEME), que orienta la inclusión en los programas educativos todo lo relacionado con el ahorro de energía, para que sea tratado como eje transversal en las clases de las diferentes asignaturas, motivar acerca de la importancia de adoptar medidas de ahorro de electricidad por toda la población en cualquier lugar que se esté consumiendo y elevar el dominio y el conocimiento de todos los especialistas energéticos propios del PAEC, así como los de empresas y organismos del país. En la actividad de Motivación se implementa una campaña integral por los medios de difusión, desarrollando una serie de mensajes de bien público por radio y televisión, vallas en calles y carreteras, artículos educativos y de resultados de ahorro en diferentes centros y un trabajo directo con las organizaciones barriales, de hombres y de mujeres, todas dirigidas a enseñar cómo se puede ahorrar y de la importancia relevante de estas acciones para la economía individual y del país y para preservar el medio ambiente en que vivimos.

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

PROYECTO NORMAS Y PRECIOS del PAEC fundamenta su trabajo en el desarrollo de normas de eficiencia energética que creen las bases para que todos los nuevos equipos eléctricos que se produzcan o importen tengan la mayor eficiencia posible, así como, que la política de precios que se desarrolle estimule la elevación de la eficiencia energética.

1.2.2 Planificación de la energía

La planificación de la gestión energética tiene como fin el establecimiento de objetivos, metas y “proyectos energéticos” a partir de la información obtenida en el “perfil energético”, los cuales deben estar en correspondencia con la política energética y los planes estratégicos de la organización.

La planificación se centra en el desarrollo y mantenimiento de un “perfil energético”, este perfil se obtiene con base en datos energéticos, financieros y de producción, y en los resultados de los diagnósticos energéticos de equipos, sistemas y procesos. A partir de dichos diagnósticos, se identifican usos significativos de la energía y oportunidades para desarrollar los “proyectos energéticos”, al tiempo que se establecen indicadores clave de desempeño para medir la efectividad del sistema de gestión. (Jiménez Sosa, 2016)

El perfil energético inicial se considera en sí mismo como una línea base a partir de la cual se miden los cambios en el desempeño energético. Para el desarrollo de esta fase, la Norma recomienda algunas herramientas que ayudan en el cumplimiento de los requisitos.

Aunque la misma Norma recomienda estas herramientas, no hace ninguna referencia a la forma como ellas pueden aportar al cumplimiento de los objetivos de la fase de planificación. (Electrotécnicos, C. T, 2011).

En esta fase, la Norma determina las acciones para desarrollar los requisitos legales y otros requisitos, la revisión energética y establecer la línea de base, los indicadores de desempeño energético, los objetivos, las metas y los planes de acción necesarios para alcanzar los resultados esperados por la organización de acuerdo a las oportunidades de mejora y su política energética.

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

1.2.3 Revisión Energética

La actividad central de la planificación energética es la revisión energética, lo cual es un proceso de identificación y evaluación del uso de la energía que debería conducir a la organización a definir las áreas de usos significativos de la energía e identificar oportunidades para mejorar el desempeño energético.

Las fuentes potenciales de energía pueden incluir fuentes convencionales que no hayan sido previamente utilizadas por la organización. Las fuentes de energías alternativas pueden incluir combustibles fósiles o no fósiles. La actualización de la revisión energética significa la actualización de la información relacionada con el análisis, determinación de la significación y determinación de las oportunidades de mejora del desempeño energético.

Una auditoría o evaluación energética comprende una revisión detallada del desempeño energético de una organización, de un proceso o de ambos. Las auditorías energéticas se planifican y se realizan como parte de la identificación y priorización de las oportunidades de mejora del desempeño energético. Según (Monteagudo, 2013).

El concepto detrás del término revisión energética es prácticamente el mismo que en los demás sistemas de gestión de la energía mencionada. De esta manera, en la Norma ANSI/MSE 2000 se expresa como perfil energético, mientras que, en la EN 16001, como identificación y evaluación de los aspectos energéticos. (Jiménez Sosa, 2016)

1.2.4 Línea de Base Energética

La organización debe establecer una(s) línea(s) de base energética utilizando la información de la revisión energética inicial y considerando un período para la recolección de datos adecuado al uso y al consumo de energía de la organización. Los cambios en el desempeño energético deben medirse en relación a la línea de base energética (Monteagudo, 2013)

En muchos países se ha implementado la “Norma ISO 50001. Sistemas de Gestión de la Energía - Requisitos con Orientación para su Uso”. Una de las actividades fundamentales para la implementación de un sistema de Gestión de la energía, es la planificación energética, actividad dentro de la cual se define la Línea de Base Energética y los indicadores de desempeño.

En el año 2014 fue publicada la norma ISO 50006 Sistemas de gestión energética - medición del rendimiento energético utilizando líneas de base de energía (ENB) y los indicadores de

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

rendimiento energético (ENPI), la cual proporciona orientación práctica sobre cómo cumplir con los requisitos de la norma ISO 50000, y por lo tanto gestionar su rendimiento energético.

La línea base es una referencia para comparar el rendimiento energético en un período de tiempo dado. Es un valor de referencia en comparación con los datos de energía futuros que deben medirse para el cambio resultante. La línea base es un punto de referencia para que las instituciones midan el impacto de las mejoras en la eficiencia energética de acuerdo con el plan de gestión de la energía.

Los pasos para crear una línea base son los siguientes.

1. Elaborar objetivos específicos y directamente relacionados con los indicadores de rendimiento energético.
2. Determinar el tiempo de la información que es apropiada.
3. Almacenar y recopilar información.
4. Calcular y probar la línea base

1.2.5 Indicadores De Desempeño Energético (IDEn)

La Norma establece la necesidad de identificar IDEn apropiados para realizar mediciones y seguimiento al desempeño energético de la organización. Los IDEn, al igual que la línea de base energética, tienen mucha utilidad en comparaciones de desempeños posteriores a la implementación del SGEEn o a la puesta en marcha de una mejora.

1.3 Sistema de Gestión Energética

Es parte del sistema de gestión de una organización en forma de ciclo continuo de planificación, implantación, verificación y mejora de las acciones que se llevan a cabo para el cumplimiento de sus obligaciones energéticas.

El ámbito energético se enfrenta actualmente a tres grandes retos: la competitividad directamente relacionada con la disminución de la intensidad energética (desacoplamiento del aumento del consumo energético con el desarrollo económico), el cambio climático y la seguridad de suministro. En cualquiera de las soluciones estudiadas para resolver estos desafíos se encuentra la optimización de la demanda, mediante la eficiencia y el ahorro energético, por ser la más inmediata y barata de aplicar y porque aporta reducciones de costes y ahorro de recursos a corto plazo (Alonso, 2017)

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

Además, la eficiencia energética es la principal opción para alcanzar el objetivo de emisiones de gases de efecto invernadero. Entre los beneficios de la eficiencia energética a nivel global pueden citarse reducción de fuentes contaminantes y la contribución al desarrollo sustentable, a nivel de nación, la conservación de los recursos energéticos límites, la mejora de la seguridad energética, la reducción de las importaciones de portadores energéticos y la reducción de costos que pueden ser utilizados para el desarrollo y a nivel de empresa, el incremento de la eficiencia energética que reduce las cuentas de energía, incrementa la competitividad, eleva la productividad y las ganancias (Sánchez, 2013; Alonso, 2017)

1.3.1. Conceptos básicos de la Gestión Energética

La gestión energética tiene como base abordar temas fundamentales como se mencionan a continuación (Sánchez, 2013):

- ⇒ Lo más importante para lograr la eficiencia energética en una empresa no es solo que exista un plan de ahorro de energía, sino contar con un sistema de gestión energética el mejoramiento continuo.
- ⇒ Es más importante un sistema continuo de identificación de oportunidades que la detección de una oportunidad aislada.
- ⇒ Para el éxito de un programa de ahorro de energía resulta imprescindible el compromiso de la alta dirección de la empresa con esa administración.
- ⇒ Debe controlarse el costo de las funciones o servicios energéticos y no el costo de la energía primaria.
- ⇒ El costo de las funciones o servicios energéticos debe controlarse como parte del costo del producto o servicio.
- ⇒ Concentrar los esfuerzos en el control de las principales funciones energéticas.
- ⇒ Organizar el programa orientado al logro de resultados y metas concretas.
- ⇒ Realizar el mayor esfuerzo dentro del programa a la instalación de equipos de medición.

1.3.2. Errores que se cometen en la gestión energética

Los errores se comenten comúnmente en materia de gestión energética en las empresas u organismos, como se observa a continuación. (Alonso, 2012):

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

- ⇒ Se atacan los efectos y no las causas de los problemas.
- ⇒ Los esfuerzos son aislados, no hay mejora integral en todo el sistema.
- ⇒ No se atacan los puntos vitales.
- ⇒ No se detectan y cuantifican adecuadamente los potenciales de ahorro.
- ⇒ Se consideran las soluciones como definitivas.
- ⇒ Se conforman creencias erróneas sobre cómo resolver los problemas.

1.3.3. Barreras que se oponen al éxito de la gestión energética

Se listaran a continuación las barreras principales que atentan contra la gestión energética (Alonso, 2012):

- ⇒ Las personas idóneas para asumir determinada función dentro del programa, se excusan por estar sobre cargadas.
- ⇒ Los gerentes departamentales no ofrecen tiempo a sus subordinados para esta tarea.
- ⇒ El líder del programa no tiene tiempo, no logra apoyo o tiene otras prioridades.
- ⇒ La dirección no reconoce el esfuerzo del equipo de trabajo y no ofrece refuerzos positivos.
- ⇒ La dirección no es paciente y juzga el trabajo solo por los resultados inmediatos.
- ⇒ No se logra conformar un equipo con buen balance interdisciplinario o interdepartamental.
- ⇒ Falta de comunicación con los niveles de toma de decisiones.
- ⇒ El equipo ignora las recomendaciones derivadas del programa.
- ⇒ Los líderes de equipo de trabajo son gerentes e inhiben la actuación del resto de los miembros.

1.3.4. Elementos que componen un Sistema de Gestión Energética

Los Elementos que componen un Sistema de Gestión Energética son los siguientes. (Alonso, 2017):

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

- ⇒ Manual de Gestión Energética: establece las definiciones bases del sistema (política, objetivos, metas), los procedimientos, la estructura y las responsabilidades.
- ⇒ Planeación Energética: Establece y describe el proceso de planeación energética según las nuevas herramientas de planeación del sistema de gestión.
- ⇒ Control de Procesos: Detalla los procedimientos que serán usados para el control de los consumos y los costos energéticos en las áreas y equipos claves de la empresa.
- ⇒ Proyectos de Gestión Energética: Se establecen los proyectos rentables a corto, mediano y largo plazo que serán ejecutados para el cumplimiento de los objetivos del sistema de gestión.
- ⇒ Compra de Energía: Incluye los procedimientos eficientes para la compra de recursos energéticos y evaluación de facturas energéticas.
- ⇒ Monitoreo y Control de consumos energéticos: Se establecen los procedimientos para la medición, establecimiento y análisis de indicadores de consumo, de eficiencia y de gestión.
- ⇒ Acciones Correctivas/Preventivas: Incluye los procedimientos para la identificación y aplicación de acciones para la mejora continua de la eficiencia y del sistema de gestión.
- ⇒ Entrenamiento: Prescribe el entrenamiento continuo al personal clave para la reducción de los consumos y costos energéticos.
- ⇒ Control de documentos: Establece los procedimientos para el control de los documentos del sistema de gestión.
- ⇒ Registro de energía: Establece la base de datos requerida para el funcionamiento del sistema.

1.3.5 Familia de norma ISO 50001

Debido al alza del consumo de portadores energéticos, la Organización Internacional de Normalización (ISO) se enfoca en la creación de la Familia de la norma ISO 50 001 del año 2011 y luego en el 2014 crea la 50 006 como complemento integrador da la antes mencionada, ambas normas relacionadas con la Gestión Energética persiguiendo cuatro objetivos fundamentales: Planificar, Hacer; Verificar y Actuar. Donde cada uno ellos abordan

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

el establecimiento de líneas bases e indicadores de rendimiento energético, ponen en práctica el plan de acción, además de determinar operaciones y procesos claves como se muestra en la **Figura 1.6** (ISO, 2014). A continuación se muestra la familia de normas ISO 50000:

- ⇒ ISO 50002, Auditorías energéticas.
- ⇒ ISO 50003, Auditoría del SGE y competencias del auditor.
- ⇒ ISO 50004, Guía de implementación, mantenimiento y mejoramiento de un SGE.
- ⇒ ISO 50006, Líneas de base energética (LBE) e Indicadores de desempeño Energético (IDE), Guía y principios generales.
- ⇒ ISO 50015, Medición y verificación del desempeño energético de una organización. Principios generales y directrices.



Figura 1.6: Familia de Norma ISO 50000. **Fuente:** (ISO 50000)

Cuba no está exenta al uso e implementación de estas normas, por lo que en 2011 adopta la ISO 50 001 como una norma opcional, pero que en los próximos años puede convertirse en un Sistema de Gestión (SG) obligatorio para cualquier empresa que busca competitividad en

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

el mercado, como por ejemplo la implementación las ISO 9 001 y 14 001 ambas del año 2015 relacionadas con el SG de calidad y SG ambiental respectivamente (Castellón, 2017; Alonso, 2017)

Además hay que considerar que en el VI Congreso del Partido, que tuvo lugar el 18 de abril del año 2011, donde se ponen en marcha los lineamientos para la actualización del modelo económico y social de Cuba, queda oficialmente implantada una política energética para lograr un buen uso y consumo de los portadores, buscando lograr un cambio significativo en la matriz energética (VI Congreso, 2011)

1.5.5.1 Norma ISO 50006: 2014

Esta Norma Internacional proporciona a las organizaciones orientación práctica sobre los requisitos de la ISO 50001 relacionados con el establecimiento, uso y mantenimiento del rendimiento energético (EnPI) y las líneas de base energéticas (EnB) en la medición del rendimiento energético y los cambio en el mismo. EnPIs y EnBs son dos elementos clave interrelacionados de la ISO 50001 que permiten la medición y por lo tanto la gestión del rendimiento energético en una organización. El rendimiento energético está relacionado con el consumo de energía, el uso de la energía y la eficiencia energética (ISO, 2014)

Con el fin de gestionar eficazmente el rendimiento energético de sus instalaciones, sistemas, procesos y equipo, las organizaciones necesitan saber cómo se utiliza la energía y cuánto se consume con el tiempo. Un EnPI es un valor o medida que cuantifica los resultados relacionados con la eficiencia energética, el uso y el consumo en instalaciones, sistemas, procesos y equipos. Las organizaciones utilizan los EnPI como una medida de su actuación de la energía (ISO, 2014)

El EnB es una referencia que caracteriza y cuantifica el rendimiento energético de una organización durante un período de tiempo específico. El EnB permite a una organización evaluar los cambios en el rendimiento energético entre períodos seleccionados. El EnB también se utiliza para calcular los ahorros de energía, como referencia antes y después de la implementación de acciones de mejora del rendimiento energético (ISO, 2014)

Las organizaciones definen objetivos para el rendimiento energético como parte del proceso de sus sistemas de gestión energética (EnMS). La organización debe considerar la energía específica mientras identifica y diseña los **EnPIs y EnBs**. La relación entre el rendimiento de la energía, EnPIs, EnBs y los objetivos de energía se ilustran en **Figura 1.7** (ISO, 2014)

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

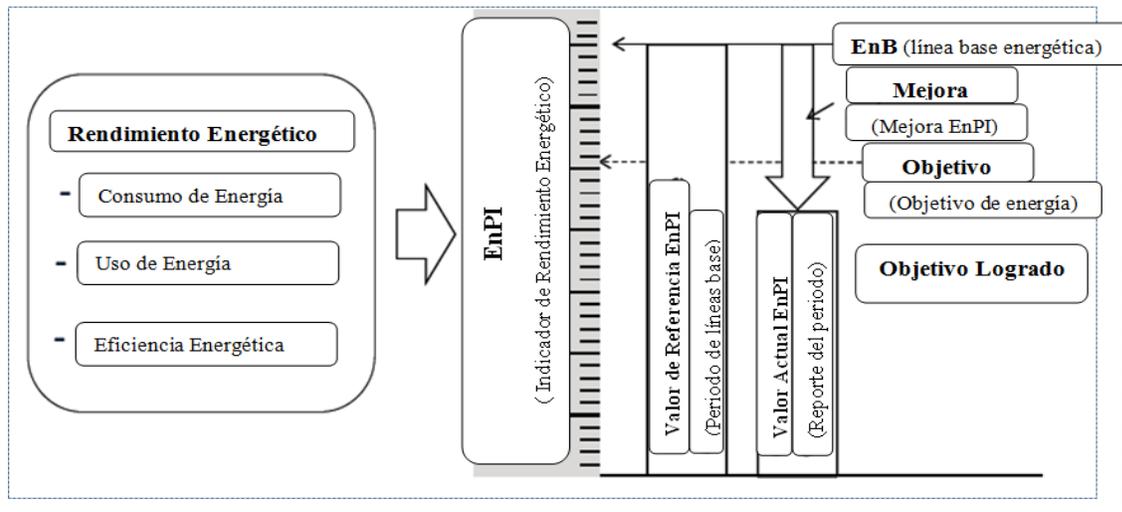


Figura 1.7: Relación entre rendimiento energético, EnPIs, EnBs y objetivos energéticos.

Fuente: (ISO, 2014)

Los conceptos y métodos de esta norma internacional también pueden ser utilizados por organizaciones que no tienen un EnMS existente. Por ejemplo, los EnPIs y EnBs también se pueden usar en la instalación, sistema, proceso o equipo, o para la evaluación de las acciones individuales de mejora del rendimiento energético (ISO, 2014)

El compromiso continuo de la alta dirección es esencial para la implementación efectiva, mantenimiento y mejora del Sistema de Gestión de la Energía para lograr los beneficios en el rendimiento energético. La alta dirección demuestra su compromiso a través de acciones de liderazgo y participación en el sistema de gestión de residuos, garantizando la asignación continua de recursos, incluyendo mantener el EnMS con el tiempo (ISO, 2014)

Por otra parte el rendimiento energético puede verse afectado por una serie de variables relevantes y factores estáticos. Estos pueden ser vinculados a las condiciones cambiantes del negocio, tales como la demanda del mercado, las ventas y la rentabilidad. Una visión general del proceso de elaboración, uso y actualización, este proceso ayuda a la organización a mejorar continuamente la medición de su rendimiento energético basándose en los siguientes factores (ISO, 2014):

- ⇒ Consumo de energía: La cuantificación del consumo de energía es esencial para medir el rendimiento energético y mejoras del mismo. Cuando se utilizan múltiples formas de energía, es útil convertir todas las formas en una unidad de medida común de energía. Se debe tener cuidado de realizar la conversión de manera que

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

represente adecuadamente la energía consumida incluyendo las pérdidas en el proceso de conversión de energía.

- ⇒ Uso de la energía: Identificar los usos energéticos como los sistemas energéticos (por ejemplo: aire comprimido, vapor, agua enfriada, etc.), el proceso y el equipo ayuda a categorizar el consumo de energía y a enfocar el rendimiento energético en usos que son importantes para una organización.
- ⇒ Eficiencia energética: La eficiencia energética es una medida utilizada frecuentemente para medir el rendimiento energético y puede utilizarse como EnPI. La eficiencia energética puede expresarse de varias maneras, como la producción de energía / entrada de energía (conversión eficiencia); Energía requerida / energía consumida (donde la energía necesaria puede derivarse de un modelo o alguna otra relación); Producción / consumo de energía (por ejemplo, las toneladas de producción por unidad de energía consumida).
- ⇒ Indicadores de rendimiento energético (EnPI): Los EnPI deben proporcionar información relevante sobre el rendimiento energético para permitir que varias organizaciones entiendan su desempeño energético y tomen acciones para mejorarlo. Los EnPIs pueden aplicarse en los niveles de instalaciones, sistemas, procesos o equipos para proporcionar varios niveles de atención.
- ⇒ Líneas de base energéticas (EnBs): Una organización debe comparar los cambios en el rendimiento energético entre el período de referencia y el período de información. El EnB se utiliza simplemente para determinar los valores de EnPI para el período de referencia. El tipo de la información necesaria para establecer una línea base de energía está determinada por el propósito específico del EnPI.
- ⇒ Cuantificación del rendimiento energético: Los cambios en el rendimiento energético se pueden calcular utilizando EnPIs y EnBs para instalaciones, sistemas, procesos o equipo. La comparación del rendimiento energético entre el período de referencia y el período calculado, calculando la diferencia en el valor de la EnPI entre los dos períodos.

En los casos en que la organización ha determinado que variables relevantes como el clima, la producción, las horas de funcionamiento del edificio, etc., afectan el funcionamiento de energía, la organización debe normalizar el EnPI y su correspondiente EnB para comparar el rendimiento energético en condiciones equivalentes (ISO, 2014)

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

1.3.6 Norma ISO 50001: 2011

El propósito de esta norma es permitir a las organizaciones a establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar el rendimiento energético, incluyendo la eficiencia energética, uso y consumo. La aplicación de esta norma tiene la finalidad de conducir a reducciones en las emisiones de gases de efecto invernadero, el costo de la energía, y otros impactos ambientales relacionados, a través de la gestión sistemática de la energía.

Esta Norma Internacional es aplicable a todos los tipos y tamaños de organizaciones, independientemente de las condiciones geográficas, culturales o sociales. La implementación exitosa depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización, y en especial de la alta dirección. “Esta Norma Internacional especifica los requisitos de un sistema de gestión de la energía (SGEn) de una organización para desarrollar e implementar una política energética, establecer objetivos, metas, y planes de acción que tengan en cuenta los requisitos legales y la información relacionada con significativo consumo de energía. Un SGEn permite a una organización alcanzar sus compromisos de política, tomar las medidas necesarias para mejorar su eficiencia energética y demostrar la conformidad del sistema con los requisitos de esta Norma Internacional. La aplicación de esta Norma Internacional puede ser adaptada a las necesidades de una organización - incluyendo la complejidad del sistema, grado de documentación y recursos - y se aplica a las actividades bajo el control de la organización (ISO, 2011)

“Esta Norma Internacional se basa en el marco de mejora continua Planificar-Hacer-Verificar-Actuar e incorpora la gestión de la energía en las prácticas cotidianas de la organización”.

Este enfoque puede describirse brevemente como sigue, (ISO, 2011):

- ⇒ Planificar: realizar la revisión y establecer la línea base de la energía, indicadores de rendimiento energético (EnPIs), objetivos, metas y planes de acción necesarios para conseguir resultados de acuerdo con las oportunidades para mejorar la eficiencia energética y la política de energía de la organización.
- ⇒ Hacer: poner en práctica los planes de acción de la gestión de la energía.
- ⇒ Verificar: monitorear y medir los procesos y las características claves de sus operaciones que determinan el rendimiento de la energía con respecto a la política energética y los objetivos e informar los resultados.

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

⇒ Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente la eficiencia energética y el SGE.

La base de este enfoque se muestra en la **Figura. 1.5**

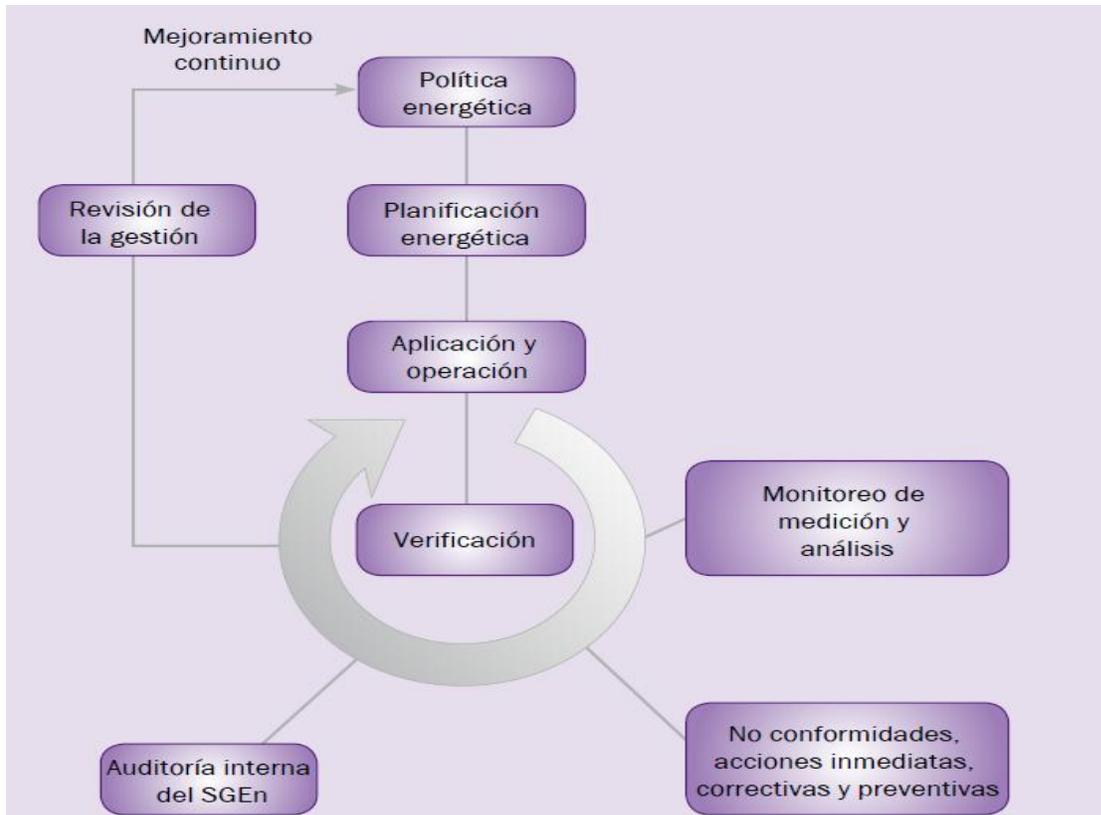


Figura. 1.5: Modelo del Sistema de Gestión de la Energía. **Fuente:** (ISO, 2011)

1.4.3.1 Enfoque de la ISO 50001

ISO 50001 proporcionará a las organizaciones del sector público y privado estrategias de gestión para aumentar la eficiencia energética, reducir costos. La norma tiene como finalidad proporcionar a las organizaciones un reconocido marco de trabajo para la integración de la eficiencia energética en sus prácticas de gestión. Las organizaciones multinacionales tendrán acceso a una norma única y armonizada para su aplicación en toda la organización con una metodología lógica y coherente para la identificación e implementación de mejoras. (ISO, 2011)

La norma tiene por objeto cumplir lo siguiente (ISO, 2011):

⇒ Ayudar a las organizaciones a aprovechar mejor sus actuales activos de consumo de energía.

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

- ⇒ Crear transparencia y facilitar la comunicación sobre la gestión de los recursos energéticos.
- ⇒ Promover las mejores prácticas de gestión de la energía y reforzar las buenas conductas de gestión de la energía.
- ⇒ Ayudar a las instalaciones en la evaluación y dar prioridad a la aplicación de nuevas tecnologías de eficiencia energética
- ⇒ Facilitar la mejora de gestión de la energía para los proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
- ⇒ Permitir la integración con otros sistemas de gestión organizacional, como son el ambiental, de salud y seguridad.
- ⇒ Proporcionar un marco para promover la eficiencia energética a lo largo de la cadena de suministro.

1.3.7 Fortalezas para implementar la NC ISO 50001

La experiencia de Cuba en la implementación de políticas orientadas a la eficiencia energética, pasa en primer lugar por comprender que es un país con escasos recursos energéticos (petróleo, gas, carbón mineral o recursos hídricos). Por otro lado, el incremento de los costos de la energía son manifestaciones de la grave crisis política y económica en que está sumido el mundo de hoy y que repercute negativamente en el desarrollo industrial cubano. Por estas razones, es de suma importancia el uso racional y eficiente de la energía, sobre todo a partir de una mejor gestión. Según Borroto, & Monteagudo, (2006), Lapidó, (2014). Cuba ha desarrollado durante décadas un trabajo sistemático en la búsqueda de métodos y acciones para incrementar la eficiencia energética en el sector empresarial, acciones que se han fortalecido por diferentes organismos del país que han permitido acelerar las etapas de implementación de la NC ISO50001.

En la **Figura 1.6** se destacan cuatro de las actividades que representan fortalezas para su ejecución, avaladas por diversos organismos tales como el MES, la ONURE, la Oficina de Normalización entre otros.

Fortalezas para implementar la NC ISO50001



Figura 1.6: Fortalezas para implementar la NC ISO: 50001. **Fuente:** (Jiménez, 2016)

La relación existente entre la empresa y la energía empleada es muy estrecha, ya que la mayor parte de las actividades realizadas por esta en el desarrollo de su actividad requieren del uso de la energía para llevarlas a cabo y, de la misma forma, este uso repercute de forma considerable en los gastos. Y el uso de esta energía para poder funcionar incide en el impacto ambiental que su generación ocasiona, repercute negativamente en la cada vez menor cantidad de energía existente e influye en el aumento del coste general de la misma.

Para poder establecer una adecuada política energética y gestionar eficientemente todas aquellas actividades que deben utilizar la energía para garantizar su correcto funcionamiento, las empresas tienen a su alcance una herramienta de reconocimiento mundial, novedosa, completa y de demostrada eficiencia: la Norma ISO 50001, Sistema de Gestión Energética (Lapido, 2014; Jiménez, 2016)

La relación existente entre la empresa y la energía empleada es muy estrecha, ya que la mayor parte de las actividades realizadas por esta en el desarrollo de su actividad requieren del uso de la energía para llevarlas a cabo y, de la misma forma, este uso repercute de forma considerable en los gastos. Y el uso de esta energía para poder

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

funcionar incide en el impacto ambiental que su generación ocasiona, repercute negativamente en la cada vez menor cantidad de energía existente e influye en el aumento del coste general de la misma (Jiménez, 2016)

Para poder establecer una adecuada política energética y gestionar eficientemente todas aquellas actividades que deben utilizar la energía para garantizar su correcto funcionamiento, las empresas tienen a su alcance una herramienta de reconocimiento mundial, novedosa, completa y de demostrada eficiencia: la Norma ISO 50001, Sistema de Gestión Energética Lapido, (2014); (Jiménez, 2016)

1.4 Situación Energética del sector hotelero

La industria hotelera suministra una gran cantidad de variedad de servicios lo que representa grandes desafíos para su sector, necesarios para las operaciones realizadas en sus instalaciones donde se incluyen servicios de cocina, lavanderías y otra áreas públicas, salas de conferencia, restaurantes, gimnasios, centros de recreación, piscinas, oficinas y tiendas, sin olvidar las áreas de mantenimiento que demandan una gran cantidad de energía eléctrica. Esto justifica la necesidad de implementar sistema de gestión de energía que contribuyan a mantener la calidad del confort y reducir los altos consumos explicados anteriormente.

1.4.1 Características del turismo internacional

El sector hotelero a nivel internacional repercute en diferentes países donde se destaca que, en "Estados Unidos y México el promedio de los costos de energía en la industria del hospedaje está cerca de dos dólares por pie. En hotelería gasta 500 dólares por habitación por año por petróleo y electricidad. En hoteles mexicanos, los sistemas que consumen más energía son: climatización (42%) y alumbrado (36%), mientras que los motores, elevadores, refrigeración y servicios de lavandería cada uno consume entre un 5-7% de energía".

Whitford (1998) señala que "en el estado de la Florida en Estados Unidos existen cerca de 5000 hoteles y moteles con 300000 habitaciones. Más de 41 millones de visitantes crean una gran demanda sobre esos servicios. Cada año son utilizados 4 billones de kW de electricidad, 5 millones de gas natural y 7 billones de galones de agua".

En los hoteles del caribe el consumo se comporta de manera diferente, el consumo de climatización es un tanto mayor, en el orden de 56%, mientras que la parte de refrigeración un 14%, alumbrado un 11%, ventiladores y bombas el 12% y la producción de agua caliente de un 7%.

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

1.4.2 Situación actual del sector hotelero cubano

Cuando la meta a lograr este año, según revista Negocios en Cuba (2019), apunta a los 5 millones de visitantes extranjeros, la calidad, el desarrollo de la infraestructura y la ampliación de servicios extranjeros, la calidad, el desarrollo de la ampliación de servicios constituyen elementos fundamentales a tener en cuenta por las autoridades cubanas para tal cifra. Complementar la oferta hotelera, impulsar escenarios como La Habana aparecen en carpeta cual elementos modulares para un espiral que desde hace varios años se mantiene creciendo en materia de la industria de los viajes. La afirmación por expertos de que el turismo cubano tiene este espiral creciente es el signo más sobresaliente no solo para la mayor ínsula antillana, sino noticia apreciables para el Caribe.

Con la renovación constante de su infraestructura hotelera, los proyectos recreativos diversos y la preocupación por las autoridades para la calidad de los servicios, esta isla reclama su espacio privilegiado en el mercado del sector, y ellos también están en el año que recién inicia.

Precisamente, poco antes de concluir 2018, el ministro cubano de Turismo, Manuel Marrero, significo que, en el 2019, cuando se cumplen 500 años de fundación de La Habana, la capital cubana será un destino de recreo renovado. Marrero certifico que esa ciudad con sus pobladores y visitantes celebraran la fecha por todo lo alto, lo que clasifica como una especie de símbolo de todo el turismo insular.

Dijo que la planta hotelera asciende a 69514 habitaciones, el 76% de categoría de cuatro y cinco estrellas. Las estadísticas reportan una considerable baja en los viajes vía aérea de los estadounidense a la isla a causa de las presiones de Washington, aunque crece el número de cruceristas (Negocios en Cuba, 2019)

Canadá se mantiene en el primer puesto en el mercado de emisiones, seguido por Estados Unidos, Alemania, Francia, Reino Unido Italia, México y España. Sobre los vínculos con el sector no estatal, el Ministro destaco que existen 2000 restaurantes y 24217 habitaciones en casas de alquiler. En toda Cuba hay casi 70000 habitaciones en hoteles con nivel internacional. Por demás, en la capital cubana prestan servicio 11 hoteles cinco estrellas, y al finalizar el 2023 deben estar abiertos 10 más con esa categoría.

Existe un plan de desarrollo del turismo de cara a 2030, serian 100000 habitaciones para esa fecha en toda Cuba. El peso mayor se ejecuta con limitados recursos propios, pero también se prioriza la inversión extranjera en el país. Ya suman 5000 habitaciones de capital mixto;

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

están constituidas 27 empresas mixtas con entidades extranjeras, varias de ellas se están preparando y van a iniciar las inversiones.

Son 21 las gerencias foráneas administrando instalaciones en Cuba con más de 45000 habitaciones, lo que indica que el 64% de esas están bajo la modalidad de contratos de administración y comercialización. Por demás, el evento más importante del turismo cubano, la Ferias Internacional de Turismo FitCuba, ocurrirá este año en La Habana, con España como país invitado de honor y los viajes de congresos e incentivos en el centro de atención.

La calidad es la principal prioridad, pues Cuba dispone de una cantidad de atributos que la diferencia de la competencia, como el hecho de tener varios sitios declarados Patrimonio Cultural de la Humanidad por la Unesco. Otro de los temas claves en el turismo cubano, lo sentencia en varias oportunidades Marrero, es el atributo que otorga la seguridad ciudadana en este planeta de guerras y de terrorismo. Un país donde no hay crimen organizado y no hay secuestro ni carteles de la droga, tributa de una manera importante a la diferenciación y a la calidad del producto, refirió el titular (Negocios en Cuba, 2019)

1.4.3 Variables que influyen en el consumo de energía eléctrica en los hoteles cubanos

Es importante conocer las variables que influyen en el consumo de energía eléctrica para de esta forma tratar de abatir el impacto de ellas sobre el consumo total, en los países del caribe donde las temperaturas exteriores son elevadas y los niveles de confort son los mismos para todas las personas una de las variables de mayor incidencia en el consumo lo es:

- ⇒ El clima: esta variable es la más importante en el consumo de energía eléctrica y en los países del trópico en ocasiones se puede consumir en una misma habitación hasta 10 veces más energía en verano, comparándolo con el consumo de invierno, ello está muy relacionado en el caso cubano con la época del año donde los meses de julio y agosto son los de mayor calos del país, y meses como mayo-junio, septiembre-octubre las temperaturas promedios son inferiores debido al efecto del incremento de la lluvia.
- ⇒ Categoría del hotel: en función de la categoría de la instalación turística son diferentes los estándares de calidad y oferta que debe recibir el cliente, el nivel de equipamiento tecnológico no es el mismo, por ejemplo: en hotele4s hasta de 3 estrellas es utilizado equipos climatizadores de ventana de menor eficiencia que los equipos centralizados utilizados en hoteles de 4 y 5 estrellas y si conocemos que la carga fundamental en

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

los hoteles es la climatización ello implicara una diferencia sustancial al analizar los indicadores de los diferentes hoteles.

- ⇒ Tipo de turismo: el máximo consumo de energía de una habitación lo representa la climatización seguido por la iluminación y en ambos casos el consumo de la energía eléctrica depende del régimen de explotación a que es sometida, la cantidad de turistas y el tiempo de estancia en ella, costumbres y hábitos de consumos de cada turista.

Conociendo estos factores, en muchos hoteles se ha implementado la estrategia de trasladar la animación al horario de mayor demanda y pico del sistema energético nacional donde el precio de la energía casi se duplica, con el objetivo de tratar de alejar a los clientes de los lugares de mayor consumo, (habitación) y desplazar el consumo de forma general de los sistemas de gestión en el sector hotelero cubano.

Desde la ya mencionada revolución energética el país ha puesto en marcha un conjunto de proyectos dirigidos al logro de la eficiencia energética en diversos sectores estatales, este estos proyectos se encuentra el Sistema de Gestión Total y Eficiente de la Energía (SGTEE). Como ejemplo de ellos existen trabajos realizados en diversas instalaciones hoteleras y turísticas, alguno de ellos son:

- ⇒ Sistemas de gestión energético en el sector turístico (desarrollado en el hotel "La Unión")
- ⇒ Gestión Eficiente de la Energía en el hotel Zaza Islazul S.A
- ⇒ Propuesta de Sistema de Monitoreo y Gestión Energética (SMCE) para el sector turístico cubano. (desarrollado en el hotel Pasacaballo)
- ⇒ Estudio para brindar recomendaciones generales para la articulación de un sistema de gestión energética, así como medidas prácticas, para mejorar la eficiencia energética en instalaciones turísticas sin afectar el confort.
- ⇒ Propuesta de un sistema de Monitoreo y Control Energetico en el hotel "Punta la Cueva" perteneciente a la cadena Islazul.
- ⇒ Propuesta de un Sistema de Monitoreo y Control Energético en el hotel "Jagua"
- ⇒ Propuesta de indicadores de eficiencia y variables de control para sistemas de gestión energética.

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

- ⇒ Gestión Energética en el hotel "Playa Pesquero" en Holguín.
- ⇒ Implementación de un sistema de gestión de la energía con base a la NC ISO 50001 en el hotel "La Unión"

1.4.5 Incidencia Del Turismo Sobre La Economía Nacional Cubana

El Centro de Estudios de la Economía Cubana reflejan que el turismo en Cuba desde 1990 hasta el 1999 creció de 12000 a 34000 el número de habitaciones, los ingresos brutos crecieron de \$240 millones de USD a \$1959 millones de USD, alcanzándose un arribo de turistas cercanos al 1 600 000 turista año. Según Álvarez, O. (2010).

El diseño de la oferta hotelera en Cuba incluye un grado relativamente alto de concentración de las cadenas hoteleras en determinados segmentos de calidad. Así para las cuatro principales cadenas, "Cubanacán" y "Gran Caribe" cubren en lo fundamental (alrededor del 91% en 1998) la oferta de 5 estrellas.

El flujo turístico es por naturaleza estacional, a la inversa con el verano y las altas temperaturas, siendo para Cuba el mes de mayor arribo de turistas el de diciembre y el de menor arribo junio, la variación en cuanto al número de turistas indica que diciembre recibe, como promedio, entre el 166% y el 200% de turistas de lo que lo hace el mes de junio.

Según los datos de la ONEI, luego de una rápida expansión inicial, el número de turistas que arribaron a Cuba, creció siete veces entre 1990 y el 2005, entre esa fecha y el 2013 el incremento se redujo al 23%. Por otro lado, las inversiones en hoteles y restaurantes promediaron 350,6 millones de pesos anuales de 1994 al 2005 y aumentaron a una media de 471,5 millones entre en 2006 y el 2012, pero los niveles de ocupación en los hoteles descendieron del 62,9% en 1995 a un estimado del 52,6% en el 2013. Finalmente, los ingresos brutos por turista bajaron de 1098 pesos en el año 2000 a 837,3 pesos en el 2013. (Jiménez, 2016)

El turismo, visto como un sector de amplia relevancia en la economía cubana, con infinitas posibilidades de desarrollo, debería constituirse en un tema de especial interés público para la nación. Las facilidades de desarrollo no solo han de estar dirigidas a la obtención de nuevos ingresos sino a la obtención de una eficiencia económica que contribuya al ahorro de recursos.

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

Sin duda alguna el turismo se ha convertido en una de las industrias más importantes en la actualidad, y sus cualidades son crecientemente valoradas debido a que es una de las actividades económicas con mayor capacidad para promover un desarrollo equilibrado y sostenible en cualquier región del mundo.

Uno de los mayores problemas en el sector hotelero nacional e internacional es brindar servicios con la calidad requerida con el mínimo de gastos energéticos posibles, pues estas utilidades pueden ser utilizadas en mejorar los servicios y por ende se estaría elevando desde el punto de vista de competitividad de la instalación. Según (Jauriga, 2009).

El costo de la prestación de servicios de un hotel puede definirse como la expresión monetaria de los recursos de todo tipo empleados en el proceso de atención a los huéspedes y usuarios de la institución. Un componente alto en el costo de prestación de servicios es el costo energético. Elevar la eficiencia energética del sector hotelero es una vía indispensable para disminuir el costo energético y lograr la sostenibilidad financiera y ambiental del sector.

En Cuba, en las cadenas Cubanacán, Gran Caribe, Isla Azul y Horizontes, este indicador oscila entre 8 y 16 % y puede llegar hasta 20 % en hoteles que tienen una infraestructura muy atrasada y bajos niveles de comercialización. (Centro de Estudio de Energía y Medio Ambiente, 2013).

La utilización racional de la energía en el sector hotelero se puede implementar en varios procesos y equipamientos donde el consumo es significativo, por ejemplo: en los sistemas de alumbrado, climatización, bombeo de agua y sistemas de producción de agua caliente entre otros.

La gestión energética como herramienta trata de gestionar de forma específica y eficiente cada uno de los portadores energéticos que se utilizan para la producción de calor, frío, en un determinado edificio o industria, de forma que se reduzca su consumo al mínimo y con ello los costos en \$/mes, manteniendo y mejorando las prestaciones que se requieren, respetando toda la normativa técnica, de seguridad y medioambiental en vigor, con el resultado de un importante ahorro de las energías disponibles.

El sector hotelero cubano representa alrededor del 15 % del consumo de energía eléctrica del país, por lo que resulta importante generalizar la aplicación de la norma NC-ISO

Capítulo 1: Estado de la política energética mundial y nacional

50001:2011 en este sector, y de esta forma contribuir al ahorro de energía, según refiere (POWELL SARDISON, 2015)

1.5 Conclusiones de capítulo

Al término de este capítulo se llegan a las siguientes conclusiones:

1- Luego de una revisión bibliográfica, se puede decir que la Norma ISO 50001 no solo es una herramienta de conservación de la energía, sino que sienta las bases para que la empresa pueda establecer medidas que reduzcan el consumo en todas sus actividades diarias, esto permite aumentar su eficiencia en la gestión de la energía, establecer una relación más equilibrada entre la actividad industrial y la conservación del entorno natural, lo que mejora la rentabilidad y productividad en cada empresa o entidad que implementa esta norma.

2- La industria hotelera representa grandes desafíos para su sector, por la diversidad de servicios que requiere su instalación, lo que demandan una gran cantidad de energía eléctrica a nivel internacional y nacional, lo que justifica la necesidad de implementar sistemas de gestión energética que contribuyan a mantener la calidad del confort y reducir los altos consumos energéticos explicados con anterioridad.

Capítulo II

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

En el siguiente capítulo se realiza una caracterización de la empresa hotelera Meliá Hotels International donde se analiza primeramente la misión, visión y compromisos de la empresa de manera general y luego se caracterizan las instalaciones hoteleras pertenecientes a esta empresa específicamente en la provincia de Cienfuegos.

2.1. Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International S.A

Fundada en 1956 en Palma de Mallorca (España), Meliá Hotels International es una de las compañías hoteleras más grandes del mundo, además de líder absoluta en España. En la actualidad dispone de más de 370 hoteles distribuidos en 43 países de 4 continentes, que son operados bajo las marcas Gran Meliá Hotels & Resorts, Paradisus Resorts, ME by Meliá, Meliá Hotels & Resorts, Innside by Meliá, Sol Hotels & Resorts y TRYP by Wyndham. Club Meliá, el único club vacacional entre las hoteleras españolas, complementa la oferta de productos y servicios de la compañía.

A lo largo de su historia, Meliá Hotels International ha protagonizado diferentes procesos de fusión y/o adquisición de cadenas hoteleras que le han permitido crecer a un ritmo vertiginoso. Esta evolución y el foco estratégico en la expansión internacional han permitido a la compañía posicionarse hoy como la primera hotelera española con presencia en mercados clave como China, Oriente Medio o los Estados Unidos, además de mantener su liderazgo en los mercados tradicionales como Europa, Latinoamérica o el Caribe.

En 1996 fue la primera hotelera española en salir a bolsa, con la consecuente exigencia de transparencia, control, y responsabilidad social. Desde entonces, su enfoque en el mantenimiento de una sólida situación financiera tiene su reflejo en la elevada fidelidad de sus socios e inversores.

La hotelera es referente de Sostenibilidad y Responsabilidad Social en el sector turístico español. Con su Política Global de Sostenibilidad se formaliza su compromiso con el medioambiente, la integración cultural y social y el crecimiento sostenible y responsable. Meliá Hotels International es así una de las 100 primeras empresas incluidas en el índice Carbon Disclosure Project (CDP), además de ser la primera empresa del sector integrada en el índice responsable de la bolsa española FTSE4Good, y es firmante del Global Compact de Naciones Unidas. También mantiene una alianza estratégica con UNICEF para la protección de la infancia, que se ha convertido en su prioridad en el ámbito social, y con

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

diversas organizaciones y plataformas en defensa de la integración y empleabilidad de los jóvenes.

Objetivo y alcance: El desarrollo de la Responsabilidad Corporativa de Meliá Hotels International SA y su Grupo implica el impulso de aquellos los principios que aseguren un modelo de gestión ético, responsable y sostenible adaptado a la realidad de los destinos en los que la Compañía opera con el objetivo de generar valor para la sociedad y relaciones de confianza mutua y duradera entre Meliá y sus Grupos de Interés, con el respeto de los Derechos Humanos como base.

Marco de Actuación: Por ello, los principios, valores y pautas de actuación de Meliá Hotels International, referenciados además en su Código Ético, son aplicables a todos aquellos destinos en los que la Compañía opera.

Misión, visión y valores corporativos: Meliá Hotels International basa su modelo de negocio en una actuación responsable enfocada al aseguramiento de la viabilidad económica del Grupo como principal palanca de generación de valor para la sociedad. Para ello, ofrece experiencias y servicios globales de alojamiento con criterios de excelencia, responsabilidad y sostenibilidad. Y como empresa familiar, quiere contribuir a conseguir una sociedad más justa y equilibrada entre las necesidades actuales y futuras.

La aspiración de Meliá Hotels International es posicionarse entre los primeros grupos hoteleros del mundo en el segmento medio y alto, urbano y vacacional, afianzar su liderazgo en este último y ser reconocidos como referente mundial en excelencia, responsabilidad y sostenibilidad.

Meliá Hotels International considera sus valores corporativos como el eje vertebrador de una gestión responsable y sitúa en el centro a las personas según la **Figura 2.1**.



Figura 2.1 Valores Corporativos de la MHI. **Fuente:** Elaboración Propia.

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

Compromisos públicos: Meliá Hotels International suscribe, a través de estándares y modelos reputados de comportamiento empresarial y sectorial enunciados en la **Figura 2.2**, compromisos públicos y universales, haciéndolos extensivos a su propio Código Ético con el objetivo de reforzar su alcance.



Figura 2.2: Compromisos Públicos de la MIH. **Fuente:** Elaboración Propia.

Principios Rectores

MHI ha establecido los principios rectores que guían su gestión en el avance y mejora continua como empresa responsable:

- ⇒ Respetar y cumplir los compromisos internacionales asumidos por el grupo
- ⇒ Cumplir la legislación y normativa vigente en todos los países en los que opera
- ⇒ Impulsar y desarrollar buenas prácticas de gobiernos corporativos basadas en la ética y la transparencia
- ⇒ Cercanía a sus grupos de interés manteniendo una actitud de escucha activa, abierta, cercana y trabajando en plataformas
- ⇒ Respetar defender y cumplir los principios rectores de derechos humanos
- ⇒ Conservar, defender y proteger el medio ambiente, mitigando el impacto de su actividad, respetando los destinos y haciendo un uso responsable de los recursos naturales

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

⇒ Ser clave en la cooperación con los distintos actores sociales en la búsqueda de soluciones de impacto hacia la sociedad, de la mano de partners (socios) que comparten sus principios y valores

En la **Figura 2.3** se aprecian las principales magnitudes de estos principios rectores, enfocados al capital, las iniciativas, los empleados, los beneficiarios, los clientes y el impacto económico que estos tienen en la empresa, así como los hoteles, habitaciones y empleados pertenecientes a la MIH que han sido certificados como Turismo Sostenible.



Hoteles Certificados en Turismo Sostenible



Portfolio de Habitaciones Certificadas



Empleados en Hoteles Certificados



Figura 2.3: Principales Magnitudes de los Principios Rectores de la MIH. **Fuente:** Elaboración Propia.

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

2.1.1 Internacionalización del Modelo Global de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) e integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Desde 2008, con el 1er Plan Director Meliá Hotels International viene desarrollando su estrategia en Responsabilidad Corporativa como un eje vertebrador de su negocio y con carácter transversal. Su evolución a lo largo de los últimos años ha permitido a Meliá Hotels International madurar el modelo y dotarlo de consistencia y alcance estratégico. Este modelo ha reforzado el liderazgo de Meliá como cadena hotelera que avanza en sus planteamientos de responsabilidad y acompaña a la Compañía en su crecimiento internacional, alineando sus planteamientos con su presencia en los diferentes mercados.

Meliá ha iniciado en 2015 el proceso de regionalizar su Modelo Global de Responsabilidad Corporativa en los países en los que opera adaptándolo a cada realidad cultural, al entorno, a sus necesidades y a las prioridades del negocio de forma alineada con los Principios del Pacto Mundial. Además, permite alinear la estrategia de Responsabilidad Corporativa a nivel internacional con la adaptabilidad y flexibilidad requerida para asegurar la implementación de las acciones en cada país ya que Meliá busca la generación de un impacto positivo en el entorno y respondiendo a las necesidades locales.

En el año 2015, como se observa en la **Figura 2.4**, Meliá Hotels International hizo público su Modelo Global de RSC basado en 6 pilares:

- ⇒ Derechos Humanos e Infancia
- ⇒ Empleabilidad
- ⇒ Lucha contra el cambio climático y desarrollo local
- ⇒ Universidad y compartición de conocimiento
- ⇒ Cultura
- ⇒ Liderazgo y reputación

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos



Figura 2.4: Modelo Global de RSC de la MIH. **Fuente:** Elaboración Propia.

Por ello, tras la aprobación de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en septiembre de 2015 en la Cumbre de Naciones Unidas en la que los estados miembros de la ONU consensuaron la Agenda 2030 del Desarrollo Sostenible, Meliá hizo su reflexión e integró en el modelo aquellos ODS que, como compañía hotelera podía contribuir a impulsar. Los ODS aspiran, entre otras cosas, a acabar con la pobreza extrema, combatir la desigualdad y la injusticia y afrontar el cambio climático. Meliá, como empresa líder consideró que debía dar un paso adelante haciendo del impulso de estos Objetivos de Desarrollo Sostenible parte esencial de su propio planteamiento. En 2015 Meliá cruzó los ODS con su propio modelo para vincular las iniciativas que la Compañía impulsa de forma alineada con los planteamientos universales que emanan de Naciones Unidas.

Los ODS, además de poner de relevancia problemáticas de carácter universal, permiten la eliminación de asimetrías frente al entendimiento de los principales problemas a los que todos los países se enfrentan, dotando a instituciones y empresas de un sencillo nuevo lenguaje o código en el cual enmarcar los planes de acción encaminados a la consecución de objetivos compartidos por todos y avanzar en la medición del impacto generado por estos planes.

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

Con la integración de los ODS en su Modelo Global de RSC Meliá busca reforzar su propio planteamiento para, principalmente:

- ⇒ Asegurar un modelo de gestión consistente que busque la mejora continua
- ⇒ Impulsar un modelo de gestión responsable en la cadena de valor
- ⇒ Contribuir a la generación de valor social y económico
- ⇒ Mantener una actitud proactiva en la identificación, prevención y mitigación de riesgos
- ⇒ Hacer de la lucha contra el cambio climático un objetivo clave en la gestión hotelera
- ⇒ Fortalecer las relaciones de largo plazo basadas en la confianza, respeto y transparencia

De este modo, Meliá trabaja para avanzar hacia un futuro sostenible desde un presente responsable, entendiendo las realidades de cada área geográfica.

2.1.2 Asuntos relevantes de la Regional América

El medioambiente y el cambio climático cobran una relevancia especial en el caso de economías emergentes, como las latinoamericanas, dado el crecimiento de su actividad económica, industrial y productiva, con una mayor necesidad de recursos. El medioambiente es en sí un elemento clave en la generación de impacto económico en la región.

Existe una incipiente sensibilidad por la reducción de emisiones o el consumo responsable de recursos. La conservación del entorno y la Protección de la biodiversidad se convierten también en un asunto esencial. Por otro lado, el alto nivel de pobreza, extrema en determinadas zonas, y la exclusión social que sufre gran parte de la población de Latinoamérica hace necesaria la búsqueda de soluciones enfocadas a la creación de oportunidades económicas para colectivos que, además, sufren importantes limitaciones de acceso a productos y servicios básicos de calidad, así como a un sistema de educación adecuado. El aseguramiento de las condiciones laborales, de seguridad y la protección de la infancia, como colectivo más vulnerable, siguen estando en la agenda regional.

Por esta razón en la edición de FitCuba 2018 celebrada en Cayo Santa María, fue el espacio propicio para presentar las novedades principales de MHI. Esta cadena hotelera llegó al 2018 con un importante crecimiento tanto en los nuevos hoteles como atractivos destinos. En el propio Cayo Santamaría se inauguró este año el lujoso Paradisus Los Cayos que se convirtió en el primer paradisus de nueva generación de la compañía.

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

Además, en diciembre de este año, en la mejor zona playa de Varadero, abrió sus puertas el Meliá Internacional, un clásico que renace con el más moderno concepto de confort y tecnología.

A principios del 2018 Meliá cumplió con su compromiso de impulsar el segmento de circuitos en la isla iniciando operación en las ciudades patrimoniales de Cienfuegos y Camagüey. La presencia de la cadena española en estos destinos permitirá la creación de sinergias entre las ciudades del interior y los destinos de sol y playa, para que el viajero pueda disfrutar de la isla en toda su plenitud.

En la actualidad Meliá está inmerso en el proceso de rebranding del Hotel Jagua y del Hotel La Unión para convertirlos en INNSIDE Cienfuegos Jagua y Meliá Unión, así como la apertura del Hotel Meliá San Carlos.

2.2 Caracterización de los hoteles Meliá en la provincia de Cienfuegos

El Complejo Hotelero Jagua-Unión lo integran tres hoteles (el Hotel Jagua by Meliá, el Hotel La Unión By Meliá y el Hotel Meliá San Carlos, y tres hostales (Casa Verde, Casa Perla del Mar y Palacio Azul).

Este Complejo tiene una plantilla Aprobada de 243 trabajadores los cuales se distribuyen en todas las instalaciones que conforman el complejo, el mismo es administrado por la Cadena Hotelera Meliá Hotels International desde el 1ro de enero del 2018.

2.2.1 Caracterización del Hotel Jagua

Se inaugura el 28 de diciembre de 1959, en el marco de la celebración de la Convención Nacional de dicha institución. De forma oficial comenzó a brindar sus servicios al pueblo, el 31 de diciembre del propio año, con la posibilidad de acceso al hotel de todas las clases sociales, sin distingo de razas o status social.

Este emblemático hotel, exponente del racionalismo cubano, otorga una nueva imagen de “modernidad” a la zona de Punta Gorda, marcada por la gran influencia norteamericana de su arquitectura, lo que se traduce en su bloque central de 7 niveles, con planta libre y formas geométricas puras, en los que para evitar cualquier monotonía, se produce una elegante inflexión al centro y a la altura de la caja de elevadores; a lo que se suma su pictórica fachada que combina balcones con barandas y ventanales, que a modo de mirador, permiten al huésped abrazar con la vista, la ciudad, las montañas del Escambray y la inmensa bahía de Jagua, para quedar atrapado en ellas, el mismo cuenta con 149 habitaciones, y en sus jardines está ubicado el Palacio de Valle.

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

Considerado desde su apertura como uno de los mejores del país fuera de la capital, el hotel adquiere la máxima categoría en cuanto a gustos y preferencias de los foráneos y nacionales, convirtiéndose desde entonces en un símbolo de la ciudad y de la hotelería cubana, reconocido además como Hotel insigne de la ciudad de Cienfuegos.

Ubicados en la zona de Punta Gorda de la Perla Cienfueguera, se levanta tres edificaciones, Casa Verde, Perla del Mar y Palacio Azul, cuya arquitectura y decorados representan el estilo colonial. En la actualidad se comercializan como un Complejo Hotelero de la marca Hoteles E siendo parte de la nueva estrategia de comercialización del MINTUR.

Entre las novedades del producto Hoteles E, se destaca una atractiva apariencia, entre lo moderno y lo antiguo, siendo muy funcional una buena presentación de las habitaciones con precios para Agencias y TTOO, así como un proceso de reserva más enfocado en el usuario.

El Complejo Hotelero opera bajo la administración de la Cadena Hotelera Melia Hotels Internacional, y la propietaria sigue siendo la Cadena Hotelera Gran Caribe.

2.2.2 Caracterización Hotel La Unión

El Hotel “La Unión” se encuentra situado en el centro de la ciudad de Cienfuegos, un Hotel del siglo XIX fundado en el año 1869, la edificación se distingue por el uso del código formal clásico típico de la época, el hotel fue destinado fundamentalmente para turistas que visitaban la ciudad y para hombres de negocios, en el se realizaron numerosas juntas y banquetes de diferentes índoles (social, político, económico, cultural, etc.).

El 24 de julio del 2000, el Hotel La Unión reabre sus puertas con categoría Cuatro Estrellas, de la marca Boutique iniciando sus operaciones como un elegante y clásico hotel que derrocha exquisitez para lograr cautivar con su belleza, es un Hotel que vincula leyendas de nombres de personalidades que se alojaron en toda su historia a sus principales áreas de servicio, integrándonos por su localización al importante aporte a nuestro Patrimonio.

Su principal objetivo es lograr la lealtad de los clientes externos, desarrollando el sentido de pertenencia y la motivación de los clientes externos mediante una atención personalizada con un ambiente de tranquilidad y confianza siendo este el principal atributo reconocido por los clientes.

Ofrece un producto turístico de alta calidad y confort, con una convicción definida: brindar constantemente un producto cualitativamente superior, que nos identifique dentro de la hotelería de Cuba.

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

2.3.3 Caracterización Hotel Meliá San Carlos

Un titular del periódico "El Comercio" anunció el 6 de diciembre de 1921 la construcción de un nuevo hotel en Cienfuegos: el "San Carlos". El acaudalado cienfueguero Antonio Mata, decide invertir su capital en lo que sería el edificio insignia del hotelería en la provincia de las Villas, Cuba.

Aquella obra arquitectónica se inaugura con 41 habitaciones y cuatro niveles, a los que en el propio año de 1924 se le agregan otros dos pisos, uno para habitaciones y el último para lo que se convierte todo un símbolo local: el Roof Garden. Como dato curioso se cuenta que hacia 1925, el "San Carlos" era el punto más alto de la ciudad.

Y así pasaron los años y luego de 1959, el Hotel San Carlos con un total abandono en el que estaba por tanto tiempo se convierte en una verdadera ruina que amenazaba con colapsar y arrastrar consigo a los edificios colindantes. Nada quedaba de su antiguo esplendor. Debilidades estructurales, humedad, deterioro, paredes desplomadas, formaban una imagen lamentable del inmueble. Ante la inspección visual de arquitectos e ingenieros, salieron a relucir la dejadez y la depredación humana que habían lastrado la celebridad del hotel.

Por allí pasaron diversos intentos de rehabilitar a esa joya que se derrumbaba con los días, tras incontables esfuerzos todo el que intentó iniciar los trabajos, abandonó la idea. Algunos hicieron un poco más, otros un poco menos. Organismos gubernamentales como el Micons, Cimex o Cubanacán Hoteles fueron algunas de las empresas que estuvieron involucradas durante todo este tiempo en la reparación del inmueble, nadie lo terminaba y de ahí surgió el dicho arraigado con los días en la bella ciudad de Cienfuegos y que corrió por toda Cuba, el Hotel San Carlos había acarreado "la Maldición del Bambino" frase célebre en todo el mundo por aquellas palabras que el famoso pelotero norteamericano arrojó con rabia cuando era vendido de un equipo a otro en las grandes ligas norteamericanas.

El 24 de julio del 2018 se realizó la entrega parcial del hotel San Carlos por parte de la inmobiliaria al complejo hotelero Jagua, donde se entregaron 22 habitaciones ubicándose 12 en segundo nivel del edificio principal y 10 en el Modulo 2, y en septiembre se reciben el resto de las habitaciones del tercero cuarto y quinto nivel.

Actualmente el Hotel Meliá San Carlos, hotel emblemático de la ciudad de Cienfuegos se encuentra en una de las calles más céntricas y transitadas por los habitantes de esta ciudad, una joya arquitectónica con impresionantes vistas sobre la ciudad y la bahía, y el confort y servicio de Meliá, su Roof Garden es toda una institución.

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

Estilo, modernidad y confort únicos distinguen a este alojamiento ubicado en pleno centro histórico de la ciudad de Cienfuegos, a pocos metros de los principales sitios de interés turístico y cultural. En sus modernas habitaciones se encuentra todo lo necesario para disfrutar al máximo de la estancia, además de las diversas opciones de alojamiento que ofrecen con vista a la ciudad y a todo el patio interior.

Durante la estancia se disfruta de las elegantes atmosferas del lobby, los patios interiores y el exclusivo Roof Garden, un bar lounge con memorables vistas de la bahía, además se puede acceder también a los servicios e instalaciones de los hoteles La unión y Jagua, entre ellos una agradable piscina, espacios wellness y salones para encuentros o eventos profesionales. Gracias a la opción dinning-around entre los hoteles de Meliá en Cienfuegos, se dispone de una amplia y variada oferta gastronómica en restaurante buffet y a la Carta, sitios de snacks, bares y una cava privada.

- ❖ Restaurantes: exquisita propuesta culinaria y una amplia variedad de bebidas y cocteles complementan la experiencia perfecta en una ciudad ideal para el romance, el disfrute en familia y en amigos

⇒ Roof Garden

⇒ Snack Bar (vestimenta formal)

⇒ Rincon Azul lobby bar

El mismo cuenta con un total de 56 habitaciones (2 suites, 23 matrimoniales y 31 dobles distribuidas en los 5 niveles del bloque principal, y 10 en el objeto 2 el cual tiene acceso independiente pero se vincula interiormente con el resto de la instalación, del 2do y hasta el nivel 5 se encuentran las 46 habitaciones del bloque principal, en el primer nivel se encuentran ubicada la recepción y el bar lobby, y el sexto nivel se encuentra el Roof Garden con un desayunador donde se prestan servicios de gastronomía, y un salón multipropósito.

2.4 Estudios energéticos realizados en las instalaciones de Meliá Cienfuegos

A continuación se realiza una búsqueda bibliográfica sobre los antecedentes energéticos realizados en las instalaciones hoteleras pertenecientes a la empresa MIH en la provincia de Cienfuegos.

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

2.4.1 Hotel Jagua

En el marco del proyecto “Ahorro de Energía en Hoteles Turísticos” desarrollado en colaboración entre el CEEMA, Universidad de Cienfuegos y la Delegación Provincial del MINTUR, y con el financiamiento del CITMA Provincial se presenta a la gerencia del hotel “Jagua” consideraciones de trabajos en la esfera energética donde se evidencia que el hotel destina cerca del 15% de sus ingresos en el año 2004 al pago de los energéticos y agua (cifras internacionales recomiendan valores entre 5 y 7%), mientras que el gasto en portadores energéticos más del 80% del valor era destinado a electricidad en el año 2004 por la alta influencia de la temperatura ambiental en el consumo energético de los sistemas de refrigeración, razón por la cual se hace necesario continuar estudios para definir la relación con el indicador según una ley matemática.

Siguiendo esta ideología, fue expuesto el tema “Predicción del consumo energético del Hotel Jagua aplicando la simulación termodinámica y la inteligencia artificial” en el cual se logra desarrollar un método de trabajo basado en la simulación térmica y las redes neuronales capaz de predecir el consumo de energía del chiller en el Hotel Jagua, en función de su nivel ocupacional y de las temperaturas máximas y mínimas diarias.

En el 2007 se desarrolla la investigación donde expone el tema Modelo termodinámico del sistema de climatización del Hotel Jagua en el cual se propuso un modelo de simulación que permite establecer el margen de precisión existente entre los valores reales de operación del equipo y los valores resultados de la modelación. Las mayores discrepancias entre los valores medidos y los resultados de la simulación se obtienen en el compresor. El ajuste obtenido en el caso de los intercambiadores de calor (condensador, evaporador y recuperador) demuestra la validez del método de cálculo utilizado en el modelo a partir de la efectividad térmica.

Según Jiménez, (2016) expone el tema Reducción del consumo de energía en instalaciones con sistemas de climatización centralizados todo-agua a flujo constante en el cual desarrolla un modelo de tipo “ANFIS” capaz de determinar el consumo de energía del “chiller” a partir del conocimiento de las temperaturas exteriores, nivel de ocupación del hotel y temperatura del agua helada. El procedimiento seguido para desarrollar este modelo constituye un aporte novedoso y el mismo es de carácter general, por lo que puede ser aplicado a cualquier instalación de climatización centralizada del tipo todo – agua a flujo constante.

El sistema de climatización representa generalmente el principal apartado en cuanto al consumo energético de un hotel. Este hecho, junto con la evolución de los costes

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

energéticos, ha hecho que durante años el CEEMA haya dedicado especial atención a la investigación de la eficiencia y ahorro energético de estos sistemas.

Cuza (2016), propone el cambio a caudal variable de los sistemas de bombeo de los distintos circuitos que componen el sistema de climatización, lo cual representa ahorros de 178640 kWh anuales, lo que significa una reducción del 39.66 % respecto al consumo del sistema a flujo constante. Si se considera sólo el valor de los equipos variadores de frecuencia necesarios y su instalación, se obtiene un resultado económico favorable con periodo de recuperación simple de la inversión de 14 meses.

Cuando se cuenta con una instalación hotelera, es indispensable el uso de equipos tanto de climatización y refrigeración, como para garantizar el agua caliente para el consumo humano de los huéspedes. Esto se puede lograr de disímiles maneras, pero si se tiene un sistema de climatización centralizado se pueden adoptar alternativas para que la producción de agua caliente sanitaria resulte más económica y fácil de hacer mezclando estos dos sistemas de manera tal que se aproveche calor residual de uno para elevar la temperatura del agua que se dispondrá a servicio de los consumidores.

Por esta razón realiza la evaluación energética de la operación de los sistemas de agua caliente sanitaria a flujo constante en hoteles en la cual comprueba que con el proceso de recuperación de calor de condensación se logra un aprovechamiento del potencial térmico existente para producir otro de los servicios de la instalación que es el agua caliente sanitaria, con lo cual se logran significativos ahorros de energía así como un incremento de la eficiencia del sistema total.

Además, este hotel no cuenta con un sistema de gestión de la energía que permita un control efectivo para lograr su desempeño energético con la máxima eficiencia y el menor impacto ambiental. En el 2016, Jiménez (2016) aplica la metodología de la etapa de planificación energética donde se establecen los indicadores de desempeño y las oportunidades de ahorro en el Hotel Jagua.

2.4.2 Hotel La Unión

Yanes (2006), se enmarca en la gestión energética con el objetivo de Evaluar el estado actual de la gestión energética del hotel “La Unión” y cuantificar el efecto energético económico de una modificación en el estado operacional del chiller. Se comprueba en este estudio que de los tres factores analizados el de mayor incidencia es el de la temperatura ambiental (Fta) en función de las horas-gradados, que logra elevar el coeficiente de correlación entre el consumo de energía eléctrica y la Habitaciones Días Ocupadas (HDO) equivalente

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

en un 16 % por lo que se concluye que la instalación está en condiciones de diseñar el Sistema de Monitoreo y Control Energético.

Desde el punto de vista energético, el hotel presenta un trabajo sistemático en la búsqueda de oportunidades de ahorro y mejoras en la eficiencia energética, destacándose como antecedente, la implantación de la Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía en el año 2008. Con el objetivo de continuar mejorando la eficiencia energética del hotel, la entidad se propuso la implementación de un Sistema de Gestión de la Energía, basado en la norma NC ISO 50001,2011.

En la primera fase del proceso de implementación de la norma, se realizó un análisis de brechas, con el objetivo de evaluar el estado en que se encuentra el hotel frente al cumplimiento de cada una de las etapas de la Norma NC ISO 50001. Como resultado de este análisis, se consideró que el hotel presenta 1,29 puntos de 3 posibles. Además, se recomienda para su implementación que se coordine con el Centro Provincial de Meteorología un servicio de predicción de las variables Temperatura ambiente y Radiación Solar, con un horizonte de hasta 1 hora y con un período de muestreo de 5 minutos.

En el 2015 se realiza la visita de implantación del Manual de Inspección a los Portadores Energéticos y Electricidad donde se evidencia que el centro tiene implementado dicho manual con buenos resultados en el control de los mismos. Además, tiene aplicada la bitácora eléctrica, con auto inspecciones realizadas diarias de todas las áreas del centro.

Se realizan las auto lecturas de la energía consumida, no existiendo deficiencia en la misma y se cumple el plan mensual de consumo de energía eléctrica. No existe incongruencia entre los modelos 5073, CDA 002, la facturación eléctrica y las auto lecturas de su medidor, con una diferencia menor del 3%.

Cumple con la demanda contratada en el año 2014 y el periodo transcurrido del 2015, se enmarca en el plan de horario pico. No tiene penalización por bajo factor de potencia. Se analizan sistemáticamente en las reuniones de dirección el empleo de la eficiencia y control de la energía eléctrica. Los equipos tecnológicos y la PGD se encuentran en buen estado técnico, los registros tapados y no hay motores sobrecargados ni existen conductores con temperatura superior a la estandarizada. Los índices de consumo se cumplen en todos los meses de los dos años analizados. En resumen, el centro tiene buen trabajo y control sobre los portadores energéticos.

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

2.4.3 Hotel San Carlos

A partir de las indicaciones dadas por el Ministro de Turismo en su visita a Cienfuegos y en Reunión de trabajo realizada el día 13 de octubre de 2015 se hace necesario un reordenamiento en el proyecto existente del Hotel San Carlos, regido por el principio de subordinar la tecnología a la operación hotelera. Basado en la NC 775 en el Capítulo 10 se señala que en la categoría 5 estrellas se dispone en el hotel de un panel de interruptores en cada habitación, suite o unidad habitacional, el que esta energizado mediante un circuito terminal procedente de un panel general que controla varios circuitos terminales.

La energía eléctrica se suministra desde el Sistema Electroenergético Nacional (SEN) a una tensión nominal de 13,8 kV ó 34.5 kV y una frecuencia de 60 Hz, en estrella (Y) con el punto neutro conectado sólidamente a tierra. En condiciones normales de operación, las desviaciones máximas permisibles de la tensión nominal son del diez por ciento ($\pm 10 \%$) y la de frecuencia, al uno por ciento ($\pm 1 \%$).

Para las condiciones de emergencia el suministro de energía eléctrica se realiza con Grupos Electrónicos Diésel (GED), propios del establecimiento. Las instalaciones electroenergéticas garantizan en todo momento condiciones de confort, seguridad y protección de los clientes y del personal de servicio, para ello debe asegurarse la continuidad operativa del equipamiento y de las áreas que se determinen.

Los objetivos del diseño de la iluminación de los locales interiores en los establecimientos turísticos son los de proporcionar la iluminación adecuada para la actividad en el área, sea la tarea visual difícil o de carácter recreativo, y mezclar estas soluciones de tal manera que estén en armonía con los conceptos básicos estéticos y emocionales asociados con este tipo de interior. La iluminación artificial en esta instalación turística cumple con la norma NC- ISO 8995:2002/CIE S 008-2002. Los diseños de los circuitos de iluminación también cumplen con los requisitos de conformidad establecidos en la norma NC 220-2 para los sistemas de iluminación.

Además de la iluminación artificial en condiciones normales del suministro de energía eléctrica, se dispone de la iluminación de emergencia para el caso de que quede interrumpido el suministro de energía del SEN, existe una iluminación de emergencia que recibe la energía eléctrica desde la planta (NC 96-35)

Este establecimiento de alojamiento dispone de una instalación para la protección exterior contra los impactos directos del rayo, según lo establecido en la norma NC -IEC 62305. Se presta atención especial a los bajantes de pararrayos, por lo que, con el fin de reducir el

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

riesgo de aparición de chispas peligrosas, los sistemas de bajantes se disponen de forma tal que, desde el punto de impacto hasta tierra, existen varias trayectorias en paralelo para la corriente del rayo, y la longitud de estas trayectorias se reduce al mínimo al utilizar sistemas de dispositivos captadores conformados por varillas, puntas sobre mástiles, líneas o conductores tendidos y mallas de conductores.

El material eléctrico se protege adecuadamente contra sobrecargas o cortocircuitos, o ambos, y todas las protecciones están debidamente coordinadas para garantizar que una falla interrumpa el suministro de energía eléctrica solamente a la parte afectada de la instalación electroenergética.

Todo el material de protección contra cortocircuitos, ya sean disyuntores o fusibles, tiene capacidad interruptiva adecuada al nivel de cortocircuito máximo en el punto del sistema en que se haya instalado, no aceptándose sistemas de protección en cascada.

2.5 Procedimiento para la planificación energética

El procedimiento propuesto para la planificación energética diseñado por Correa (2014) consta de cinco etapas, este procedimiento se diseñó teniendo en cuenta los requerimientos de la NC-ISO 50001:2011 “Energy management systems – Requirements with guidance for use” y del estudio de otras normas a nivel mundial referentes a la gestión de la energía, tales como:

- ⇒ UNE216301, Sistema de gestión energética
- ⇒ DIN EN 16001: Energy Management Systems in Practice A Guide for Companies and Organizations.
- ⇒ ANSI/MSE 2000:2008, management System for Energy
- ⇒ ISO 9001:2008, Gestión de la calidad (actualizada en el 2015)

En la **Figura 2.5** se muestran las etapas que componen el procedimiento para la planificación energética del Sistema de Gestión de la Energía y los pasos a seguir en cada una de estas.

También se muestra la actualización que recibe el procedimiento antes mencionado, ahora con la incorporación da la ISO 50 006: 2014 de Sistemas de Gestión Energética, la que es de vital importancia porque complementa la ISO 50 001:2011, además de brindar cajas de

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

ayuda prácticas diseñadas para proporcionar al usuario ideas, ejemplos y estrategias para medir el rendimiento energético usando líneas bases e índices de rendimiento. Estas modificaciones se pueden observar principalmente en la Etapa IV del procedimiento.

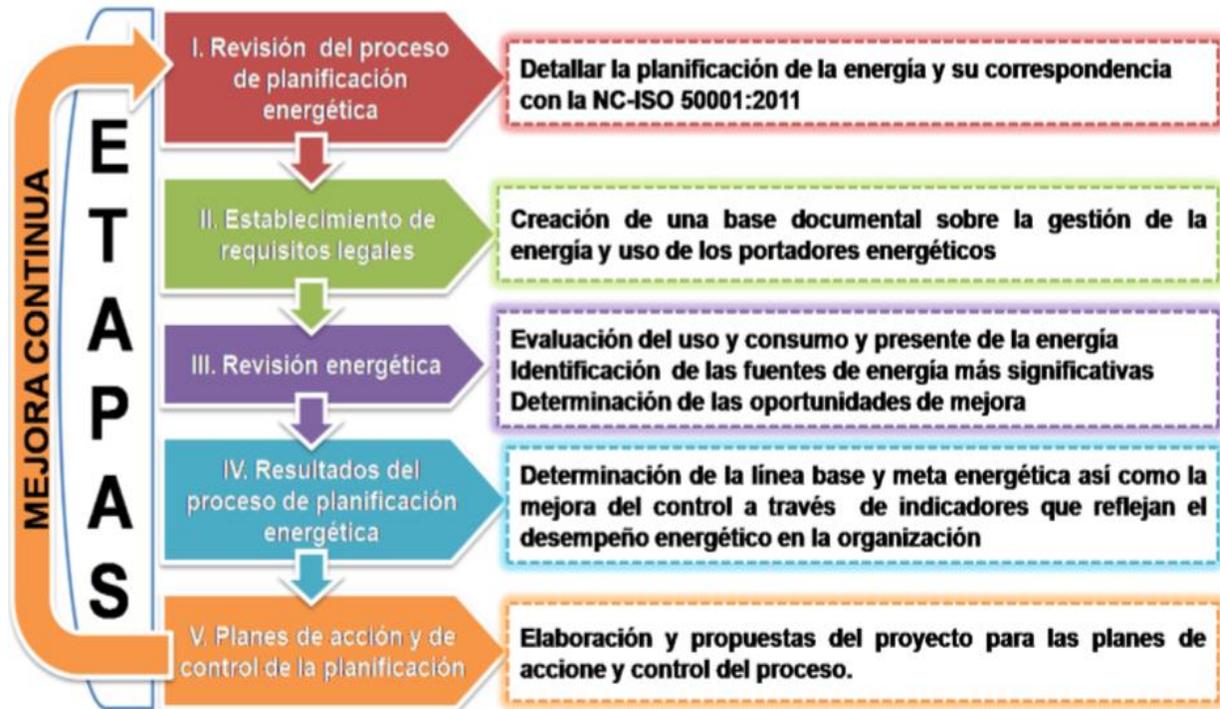


Figura 2.5: Procedimiento para la planificación energética. **Fuente:** (Modificado Correa et al, 2014)

Los pasos a seguir para el procedimiento de la planificación energética se muestran a continuación.

Fuente: (Corre Soto et al, 2014)

Etapa I Revisión del proceso de planificación energética.	
Responsable:	Jefe del Equipo de Trabajo
Participan:	Miembros del Equipo de Trabajo, Clientes Internos.
Objetivo:	Revisión del proceso de planificación energético actual en correspondencia con la norma ISO 50006:2014.
Etapa I. 1.1. Formar el equipo de trabajo.	
	El equipo de trabajo debe ser integrado por un grupo de expertos conocedores del tema e interesados en el mismo, de forma tal que aporten información precisa, participen en toda las etapas de la investigación y

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

<p>Actividades y acciones:</p>	<p>puedan tomar las decisiones convenientes. Con el objetivo de formar el equipo de trabajo, se calculará el número de expertos necesarios, según la siguiente expresión:</p> $n = \frac{p(1-p)K}{i^2}$ <p>Dónde: K: constante que depende del nivel de significación (1 -α). p: proporción de error I: precisión (i ≤12)</p> <p>Tabla 2.6: Valor de K con diferentes niveles de confianza. Fuente: (Alpha Bah, 2013.)</p> <table border="1" data-bbox="444 661 1029 938"> <thead> <tr> <th>Nivel de Confianza en (%)</th> <th>Valor de K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>99</td> <td>6,6564</td> </tr> <tr> <td>95</td> <td>3.8416</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>2.6806</td> </tr> </tbody> </table> <p>Los datos para los cálculos los fija el investigador.</p> <p>Además para la definición de los expertos se establecen un grupo de criterios de selección en función de las características que deben poseer los mismos, siendo estos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Conocimiento del tema a tratar. 2. Capacidad para trabajar en equipo y espíritu de colaboración. 3. Años de experiencia en el cargo. 4. Vinculación a la actividad lo más directamente posible. 	Nivel de Confianza en (%)	Valor de K	99	6,6564	95	3.8416	90	2.6806
Nivel de Confianza en (%)	Valor de K								
99	6,6564								
95	3.8416								
90	2.6806								
<p>Herramientas a utilizar:</p>	<p><input type="checkbox"/> Entrevistas</p> <p><input type="checkbox"/> Aplicación de lista de chequeo</p> <p><input type="checkbox"/> Encuestas</p> <p><input type="checkbox"/> Revisión de documentos</p>								
<p>Resultado:</p>	<p>La conformación del equipo de trabajo.</p>								
<p>Etapa I. 1.2. Aprobación del equipo de trabajo por la alta dirección.</p>									

<p>Actividades y</p>	<p>Se presentará ante la alta dirección el grupo de trabajo seleccionado, junto</p>
-----------------------------	---

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

acciones:	a los criterios de selección, para su aprobación.
Resultado:	La aprobación por la alta dirección de la organización.
Etapas I. 1.3. Revisión del proceso de planeación energética.	
Actividades y acciones:	Se aplicarán las técnicas y herramientas que determine el grupo de trabajo para la determinación de la planificación de la energía actual de la organización y el análisis de su correspondencia con la norma ISO 50006:2014.
Herramientas a utilizar:	En este paso se propone una lista de chequeo para la revisión de la planificación energética diseñada a partir de las siguientes referencias: (Anexo 1).
Resultado:	La revisión del proceso de planeación energética y su correspondencia con la norma ISO 50006:2014.
Etapas II Establecimiento de requisitos legales y otros requisitos.	
Responsable:	Jefe del Equipo de Trabajo
Participan:	Miembros del Equipo de trabajo.
Objetivo:	Esta etapa tiene como objetivo, recopilación de requisitos internacionales, nacionales, regionales o locales, relacionados con la energía.
Actividades y acciones:	Es conveniente para una organización evaluar, a intervalos planificados, el cumplimiento de los requisitos legales y otros requisitos a los cuales suscriba que son pertinentes para su uso y consumo energético. Los registros de los resultados de las evaluaciones del cumplimiento deben ser mantenidos. En este caso, se tendrán en consideración normas, regulaciones, leyes e indicaciones estipuladas por: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Consejo de Estado y de Ministros de la República de Cuba <input type="checkbox"/> Ministerio de la Construcción (MICONS) <input type="checkbox"/> Organización Básica Eléctrica (OBE) <input type="checkbox"/> Programa de Ahorro de Electricidad en Cuba (PAEC) <input type="checkbox"/> Grupo empresarial al cual pertenece la entidad <input type="checkbox"/> Resoluciones de la entidad <input type="checkbox"/> Todas desde el punto de vista energético
Herramientas a utilizar:	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Revisión y búsqueda de la documentación relacionada con la gestión energética y el uso de los portadores energéticos. <input type="checkbox"/> Trabajo en equipo.
Resultado:	Creación de una base documental sobre la gestión de la energía y uso de portadores energéticos. Requisitos legales aplicables: son aquellos

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

	requisitos internacionales, nacionales, regionales y locales que se aplican al alcance del sistema de gestión energética relacionados con la energía.
Etapa III: Revisión energética.	
Responsable:	Jefe del Equipo de Trabajo
Participan:	Miembros del Equipo de trabajo.
Objetivo:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar el uso y consumo de energía en la organización. 2. Identificar las áreas de uso significativo de la energía y consumo. 3. Identificar oportunidades para la mejora del desempeño energético.
Etapa III. 1.1: Analizar el uso y consumo de energía en la organización.	
Actividades y acciones	Se aplican las técnicas que se muestran a continuación para darle cumplimiento al objetivo propuesto en esta etapa.
Herramientas a utilizar:	<p>Diagrama energético productivo: Esta herramienta consiste en desarrollar el flujograma del proceso productivo, agregándole todas las entradas y salidas de material y energía, con sus magnitudes características para los niveles de producción típicos de la empresa. También en el diagrama se muestran los niveles de producción de cada etapa, así como entradas externas al proceso de materiales semiprocesados si los hubiera. Es bueno expresar las magnitudes de energía consumida en cada etapa del flujograma por tipo de energía consumida y en porcentaje con respecto al consumo total de cada tipo.</p> <p>El gráfico de consumo y producción vs tiempo: Este diagrama permite el análisis simultáneo de la variación del consumo energético y la producción durante el periodo de tiempo observado. Puede realizarse para analizar el comportamiento del consumo y producción de toda la empresa, un área o equipo específico. Es útil ya que muestra los periodos de tiempo en los cuales se producen comportamientos anormales en la variación del consumo respecto a variaciones en la producción, además de que permite identificar las causas que los producen, pues es posible determinar los periodos en los cuales se presentan dichos comportamientos y hacer un análisis específico para esos periodos (UPME 2006) e (CEEMA 2002). De acuerdo con UPME (2006), debe evaluarse la confiabilidad de los datos para determinar si la muestra tiene la validez necesaria para realizar la caracterización energética. Esta clasificación de la confiabilidad es determinada según como se presenta en la tabla 2.7.</p> <p>Tabla 2.7. Confiabilidad de los datos. Fuente: (Alpha Bah, 2013)</p>

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

	<p>Porcentaje de Confiabilidad (%)</p> <p>100-95</p> <p>95-80</p> <p>Menor 80</p>	<p>Clasificación</p> <p>Bueno</p> <p>Regular</p> <p>Deficiente</p>
	<p>El gráfico de control: Es una herramienta gráfica lineal que te permite observar el comportamiento de una variable en función de determinados límites establecidos. Su importancia está en que permiten detectar comportamientos anormales que actúan en alguna fase del proceso y que influyen en la desviación estándar del parámetro de salida controlado (UPME, 2006) e (CEEMA, 2002).</p> <p>Análisis de capacidad del proceso: es analizar como cumplen las variables de salida con las especificaciones del proceso; en este caso para procesos con una sola especificación, ya sea para variables del tipo entre más grande es mejor donde lo que interesa es que sean mayores los valores a cierto valor mínimo (LIE o EI), o variables del tipo entre más pequeña mejor donde lo que se desea es que nunca se exceda a un valor máximo (LSE o ES), en eficiencia energética en el análisis de los índices de consumo de los portadores energéticos este es el tipo de variable que se analiza, sin embargo para el análisis de factor de potencia se considera satisfactorio variables del tipo entre más grande es mejor. Este análisis se hace a través del software Statgraphics y Excel.</p> <p>Estabilidad del proceso: Implica el estudio de la variación de un proceso a través del tiempo. Un proceso tiene estabilidad si su desempeño es predecible en el futuro inmediato y se dice que está en control. Este análisis se hace a través del software Statgraphics y Excel.</p> <p>Gráfico de Tendencia de Sumas Acumulativas (CUSUM): Es un gráfico que se utiliza para monitorear la tendencia de la empresa en cuanto a la variación de sus consumos energéticos, con respecto a un período base de comparación dado. A partir de este gráfico también puede determinarse cuantitativamente la magnitud de la energía que se ha dejado de consumir o se ha consumido en exceso con relación al comportamiento del período base hasta el momento de su actualización.</p>	
Resultado:	Evaluar el uso y consumo de la energía.	

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

Etapa III. 1.2: Identificar las áreas de uso significativo de la energía y consumo.	
Actividades y acciones:	Se aplican las técnicas que se muestran a continuación para darle cumplimiento al objetivo propuesto en esta etapa.
Herramientas a utilizar:	<p>Diagrama de Pareto: Son gráficos especializados de barras que presentan la información en orden descendente desde la categoría mayor a la más pequeña en unidades y en porciento. Los porcentajes agregados de cada barra se conectan por una línea para mostrar la suma incremental de cada categoría respecto al total.</p> <p>El diagrama de Pareto es muy útil para aplicar la ley de Pareto o ley 80 – 20, el cual indica que el 80 por ciento de los problemas son originados por un 20 por ciento de las causas.</p> <p>Este principio ayuda a separar los errores críticos, que normalmente suelen ser pocos, de los no críticos o triviales.</p> <p>Estratificación: Cuando se investiga la causa de un efecto, una vez identificada la causa general aplicando el diagrama de Pareto, es necesario encontrar la causa particular del efecto aplicando sucesivamente Pareto a estratos más profundos de la causa general. La estratificación es el método de agrupar datos asociados por puntos o características comunes pasando de lo general a lo particular. Pueden ser estratificados los gráficos de control, los diagramas de Pareto, los diagramas de dispersión, los histogramas y las herramientas de descripción de efectos.</p>
Resultado:	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Identificar las fuentes de energía más significativas. <input type="checkbox"/> Determinar el desempeño energético actual de las instalaciones, equipamiento, sistemas y procesos relacionados con el uso significativo de la energía.
Etapa III. 1.3: La identificación de oportunidades para la mejora del desempeño energético.	
Actividades y acciones:	Se aplican las técnicas que se muestran a continuación para darle cumplimiento al objetivo propuesto en esta etapa.
	<p>Análisis del modo de falla y efecto: es un enfoque estructurado para identificar, estimar, dar prioridad y evaluar riesgo de las posibles fallas en cada etapa de un proceso. Empieza por identificar cada elemento, ensamble o parte del proceso y listar los modos de falla potencial, las causas potenciales y los efectos de cada falla. También se calcula un número de prioridad del riesgo (RPN) para cada modo de falla. Este es un índice</p>

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

Herramientas a utilizar:	utilizado para medir la importancia de los aspectos listados									
	N o	Entrada s	Mod o de Fallo	Efect o de Fallo	Se v	Causas Potencial es	Oc c	Acciones Correctiv as	De t	RP N
	<p>Diseño de experimentos (DOE): El DOE, al que en ocasiones se hace referencia como pruebas multivariadas, es un método estadístico que se utiliza para determinar la relación de causa y efecto entre las variables de la entrada (X) y la salida (Y) del proceso. En contraste con las pruebas estadísticas estándar, que requieren cambiar cada variable individual para determinar la de mayor influencia, el DOE permite la experimentación simultánea de muchas variables mediante la cuidadosa selección de un subconjunto de las mismas.</p> <p>Diagrama de causa y efecto o Ishikawa: es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan. La importancia de este diagrama radica en que obliga a contemplar todas las causas que pueden afectar el problema bajo análisis y de esta forma se evita el error de buscar directamente las soluciones sin cuestionar a fondo cuales son las verdaderas causas.</p>									
	<p>Técnica UTI (Urgencia, Tendencia e Impacto). Es una técnica válida para definir prioridades. La solución de prioridades es la identificación de que debemos de atender primero e incorporar la urgencia, la tendencia y el impacto de una situación, de ahí la sigla UTI.</p> <p>Urgencia: Se relaciona con el tiempo disponible frente al tiempo necesario para realizar una actividad. Para cuantificar en la variable cuenta con una escala de 1 a 10 en la que se califica con 1 a la menos urgente, aumentando la calificación hasta 10 para la más urgente. Tenga en cuenta que se le puede asignar el mismo puntaje a varias oportunidades.</p> <p>Tendencia: Describe las consecuencias de tomar la acción sobre una situación. Hay situaciones que permanecen idénticas si no hacemos algo. Otras se agravan al no atenderlas. Finalmente se hayan las que se solucionan con solo dejar de pasar el tiempo. Se debe considerar como principal entonces las que tienden a agravarse al no atenderlas, por lo cual se le dará un valor de 10; las que se solucionan con el tiempo, 5; y las que</p>									

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

	<p>permanecen idénticas sino hacemos algo la calificamos con 1.</p> <p>Impacto: Se refiere a la incidencia de la acción o actividad que se está analizando en los resultados de nuestra gestión en determinada área o la empresa en su conjunto. Para cuantificar esta variable cuenta con una escala de 1 a 10 en la que se califica con 1 a las oportunidades de menor impacto, aumentando la calificación hasta 10 para las de mayor impacto. Tenga en cuenta que le puede asignar el mismo puntaje a varias oportunidades.</p>
Resultado:	Estimar el uso y consumos futuros de energía.
Etapas IV: Resultados del proceso de planeación energética.	
Responsable:	Jefe del Equipo de Trabajo
Participan:	Miembros del Equipo de trabajo.
Objetivo:	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Revisión de la Energía siguiendo los pasos siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Definición de los límites de indicadores de rendimiento energético. • Definir y cuantificar los flujos de energía. • Definir y cuantificar las variables relevantes. • Definir y cuantificarlos factores estáticos. <input type="checkbox"/> Determinación indicadores de rendimiento energéticos mediante: <ul style="list-style-type: none"> • La Identificación de los usuarios de los indicadores de eficiencia energética. • Determinación de las características específicas de rendimiento energético cuantificado. <input type="checkbox"/> Determinación de la Línea de base energética teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> • El periodo de muestreo adecuado. • Comprobación de las mismas. <input type="checkbox"/> Mejora, diseño o incorporación de Indicadores de desempeño energético, a través de: <ul style="list-style-type: none"> • Detectar deficiencias en los indicadores actuales. • Mejorar (modificar) los indicadores existentes • Incorporar indicadores energéticos de empresas líderes a través del Benckmarking. • Diseñar indicadores propios a los procesos productivos o de servicio para la organización en general o sector.
	Requisitos obligatorios para determinación de indicadores de rendimiento, línea base energética y desempeño energético. La línea base e indicadores

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

Actividades y acciones:	de rendimiento se determinan mediante el análisis de dispersión lineal para ello es obligatorio tomar como referencia datos de más de 3 años cuando se posee información mensual, sin embargo cuando la información es diaria se pueden considerar los datos de un año. Con ello se muestra a la entidad como ha sido su comportamiento.
Herramientas a utilizar:	Diagrama de dispersión Conocido también como diagrama de regresión, el objetivo de este diagrama es presentar la correlación entre dos variables, en este caso: consumo de energía y producción. Para esto se deben recolectar los datos correspondientes a estas variables para un periodo de tiempo que puede ser en días, meses o años y a través del método de mínimos cuadrados determinar el coeficiente de correlación R y la ecuación de la línea que se ajusta a los puntos de la gráfica. De acuerdo con CEEMA (2002) el coeficiente de correlación debe ser mayor o igual a 75%, mientras que UPME (2006) sugiere que debe ser mayor o igual a 85%. Estos organismos indican que coeficientes menores a los mencionados reflejan una relación débil entre las variables y que por tanto, los datos no son adecuados para efectuar el diagnóstico energético. Igualmente afirman que un coeficiente de correlación menor hace que el índice de consumo (otra herramienta presentada más adelante) no refleje adecuadamente la eficiencia energética de la empresa o área analizada. Para efectos de este trabajo, se tomará el coeficiente R = 80% La ecuación que se ajusta a los puntos de la gráfica está dada por: $E = mP + E_0 \quad (1)$ Dónde: E = consumo de energía. P = producción. m = pendiente de la línea. E ₀ = intercepto de la línea Esta ecuación refleja aspectos importantes: la pendiente (m) corresponde a la razón de cambio medio del consumo de energía respecto a la producción; el intercepto (E ₀) es el consumo de energía no asociado a la producción, lo que quiere decir que a pesar de dejar de producir hay un consumo fijo dado por E ₀ . Muchas de las oportunidades de ahorros de energía están en este consumo y pueden lograrse con poca inversión. Según UPME, (2006) y

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

	<p>CEEMA (2002), este consumo puede estar dado por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La iluminación de la planta. <input type="checkbox"/> La electricidad consumida por los equipos de las oficinas. <input type="checkbox"/> Las áreas acondicionadas tanto de frío como de calefacción. <input type="checkbox"/> La energía utilizada durante los servicios de mantenimiento. <input type="checkbox"/> El precalentamiento de los equipos y los sistemas de tuberías. <input type="checkbox"/> La energía perdida en aire comprimido. <input type="checkbox"/> Pérdidas de electricidad por potencia reactiva.
	<p>CUSUM y CUSUM tabular: La selección del periodo base puede apoyarse en un análisis CUSUM herramientas que se encuentran explicada en la etapa III del documento. Diagrama índice de consumo Vs. producción Después de obtener la ecuación 1, puede obtenerse el índice de consumo dividiendo la ecuación 1 por la producción, tal como presentado en la ecuación 2.</p> $E = m * P + E_0$ $IC = E/P = m + E_0/P$ $IC = m + E_0/P \quad (2)$ <p>La ecuación 2 muestra que el índice de consumo depende del nivel de producción realizada, de este modo, si la producción disminuye, es posible disminuir el consumo total de energía, sin embargo, el costo de energía por unidad de producto aumenta. Esto sucede porque hay una menor cantidad de unidades producidas soportando el consumo energético fijo. Por otro lado, si la producción aumenta, disminuyen los costos de energía por unidad de producto, sin embargo, hasta el valor límite dado por la pendiente (m) de la ecuación 2 (UPME, 2006). De este modo, el índice de consumo es una herramienta que contribuye a la programación de la producción.</p>
Resultado:	Determinación de la línea base, así como la mejora del control, a través de indicadores que reflejen el desempeño energético en la organización.
Etapas V: Planes de acción y de control de la planificación energética.	
Responsable:	Jefe del Equipo de Trabajo
Participan:	Miembros del Equipo de trabajo.
Objetivo:	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Proponer acciones de mejora para el proceso de planificación energética. <input type="checkbox"/> Establecer planes de control para el proceso.
Actividades y acciones:	Se aplican las técnicas que se muestran a continuación para darle cumplimiento al objetivo propuesto en esta etapa.

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

Herramientas a utilizar:	5Ws y 2Hs: Se utiliza para definir claramente la división del trabajo y para ejecutar el plan de mejora con un grupo estableciéndose el qué, por qué, cuándo, quién, dónde, cómo y cuánto según se muestra en la tabla 2.8 Tabla 2.8: Oportunidad de Mejora: Fuente: (Alpha Bah, 2013)						
	Oportunidad de Mejora:						
	Meta:						
	Responsable General:						
	Qué	Quién	Cómo	Por Qué	Dónde	Cuándo	Cuánto
Planes de control del proceso: Los planes de control del proceso permiten preservar los efectos de las acciones de mejora y mantener la operación del proceso dentro de los límites que han sido establecidos. Están orientados a las características importantes para el cliente, constituyen un resumen de los sistemas para minimizar la variación del proceso y utilizan un formato estandarizado según se muestra en la figura 2.12 Tabla 2.9: Planes de control. Fuente: (Alpha Bah, 2013.)							
Entrada	Oportunidad de Mejora	Indicador	Rango de Control	Frecuencia de Control	Responsable		
Resultado:	Elaboración y propuesta de planes de acción y de control para el proceso de planeación energética.						

2.6 Conclusiones Parciales

Al finalizar este capítulo se llegan a las siguientes conclusiones:

- 1- En los hoteles que componen el complejo hotelero Meliá en Cienfuegos se han realizado acciones referentes a la gestión energética de ahí que en el Hotel Jagua y el Hotel Unión se realizó la planificación energética hasta el 2015, sin embargo en el hotel San Carlos recientemente inaugurado solo se consideraron elementos de eficiencia energética en su diseño y construcción. Haciéndose necesario en esta investigación desarrollar la planificación energética para el período 2015-2018 no solo para el Hotel Jagua si no para los hostales que conforman el Complejo Jagua.

Capítulo 2: Análisis de la empresa hotelera Meliá Hotels International en Cienfuegos

- 2- Se propone para el estudio el procedimiento de Correa et al 2014 debido a que es un procedimiento que abarca la norma ISO 50001 del 2011 y ha sido actualizada según la norma ISO50006 2014 demostrando que sus resultados responde a estas normativas internacionales al ser aplicado en varios sectores de la economía en Cuba.

Capítulo III

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50 006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50 006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

En este capítulo se realiza una caracterización de la empresa objeto de estudio y la aplicación el procedimiento para la planificación energética diseñado por Correa Soto et al, 2014 y modificado según los requisitos de la ISO 50 006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

3.1 Caracterización del Complejo Jagua de MIH

El Complejo Jagua está compuesto por el hotel Jagua y los hostales Casa Verde y Perla del Mar. El hotel Jagua se encuentra ubicado en el Municipio de Cienfuegos. El Hotel Jagua fue inaugurado el 28 de diciembre de 1959, desde entonces brinda servicios turísticos nacionales e internacionales, bajo la modalidad de Hotel convencional. El mismo fue remodelado en el año 2002, 2008 y en estos momentos se espera una remodelación para que alcance los estándares de la Cadena Meliá. Desde su inauguración el Hotel ha hospedado a grandes personalidades nacionales y extranjeras, así como ha sido utilizado para la realización de eventos de marcada importancia nacional e internacional.

Es un hotel cuatro estrellas perteneciente al grupo hotelero Gran Caribe con una capacidad de ciento cuarenta y nueve habitaciones (149), 2 suites y 134 dobles, de estas 14 son matrimoniales, con un bloque de 13 cabañas situadas en el área de la piscina. Tiene un total de 135 trabajadores (Cuza, 2010)

La instalación cuenta con el restaurant Escambray especializado en buffet internacional, decorado con cuadros pertenecientes a artistas del Fondo de Bienes Culturales, localizado en el lobby del Hotel Jagua planta baja y el restaurant Los Laureles especializado en comida criolla, decorado con una ambientación cubana y acompañado de los acordes musicales del Septeto Unión, localizado en el patio del Palacio de Valle.

Además el Hotel cuenta con un Lobby Bar, Snack Bar las 24 horas, piscina para niños y adultos, cabaret, 2 salones equipados para eventos y facilidades para actividades deportivas. También se brindan servicios adicionales como alquileres de cajas de seguridad, servicio de internet, cambio de moneda, telefonía, TV por cable, servicios médicos, tienda, galería de arte, estacionamiento, buro de turismo, correo, servicio de lavandería, alquiler de autos y taxis.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

En el hotel se recibe principalmente turismo de tránsito. El hotel está construido con una estructura de concreto, con paredes exteriores de bloque doble de quince centímetros, un espacio de aire en el medio para que estas paredes sean acústicas y paredes interiores de bloque sencillo, con ventanas de cristal en el edificio principal con vista a la parte norte y puertas de madera en el pasillo sur. Las cabañas están construidas de forma similar solo que la pared del lado sur de estas es de cristal, la tienda y el restaurant también poseen áreas acristaladas con grandes ganancias de calor en esta zona (Cuza,2010)



Figura 3.1. Vista Frontal del "Hotel Jagua". **Fuente:** Elaboración propia.

El Hotel Jagua cuenta además con los Hostales Encanto Casa Verde y Perla del Mar, dos mansiones de los años 50 ubicadas en el entorno emblemático del hotel Jagua, cuya arquitectura y decorados representan el estilo colonial.

El Hostal Encanto Casa Verde está ubicado frente al Hotel Jagua, símbolo del auténtico mensaje del patrimonio monumental cienfueguero que se obtiene en la simbiosis de los inmuebles con el mar. Inmueble ecléctico de dos plantas con amplios salones y terraza desde donde se advierte la presencia de la Sierra del Escambray y la bahía de Jagua. Exteriormente se empleó el repello rústico y detalles de diversos estilos con predominio del neocolonial, en su decoración es profuso el uso de cenefas. Posee amplia área exterior,

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

parqueo, áreas para baños de mar, muelle y jardín al frente, delimitado por muros de hormigón con pedestales que se unen por una reja trabajada. La edificación, con carpintería rectangular de madera y cristal, de dos y tres hojas, es rematada por un singular pretil compacto rústico. Este hostel abre sus puertas el 5 de septiembre del 2009 bajo la administración operativa de la cadena hotelera Gran Caribe. Distinción novedosa, funcional y elegante de La Perla del Sur, compuesto por ocho acogedoras habitaciones de fachada con auténtica luz natural. Diseñadas para la comodidad del cliente, seis de ellas dobles, con dos camas, dos matrimoniales, con cama King Size, y una Junior Suite. Todas climatizadas, con teléfono, TV pantalla plana vía satélite, caja de seguridad, baño privado, agua caliente, secador de pelo y minibar, así como servicio de Internet.

Dispone de un Bar Desayunador para ofrecer Desayuno Continental, bebidas y café, brindando la posibilidad, además, de adquirir durante el día algún alimento ligero (sándwiches, saladitos, etc.). El mismo cuenta con mesas y sillas adecuadamente distribuidas para el esparcimiento y reposo de los clientes, todo conformado con los encantos propios del lugar. Se encuentra situado en la calle 37 E/ 0 y 2, Punta Gorda, Cienfuegos Cuba.

El hostel Perla del Mar situado frente al Hotel Jagua y junto a la Casa Verde en la zona conocida como Punta Gorda. Construido en 1950 que en sus orígenes fuera una casa de familia, después del triunfo de la Revolución se le han atribuido varios usos, siendo los más cercanos la Clínica Internacional, perteneciente a Turismo y Salud. Recientemente se llevó a cabo una remodelación capital para convertirlo en un Hostel destinado al turismo nacional e internacional, la cual se ha realizado con especial cuidado para conservar sus valores arquitectónicos originales y enriquecerlos con nuevos atributos y facilidades.

Está conformado por amplias habitaciones y salones abiertos que transfieren un carácter social. El diseño de los vanos realza la horizontalidad, las ventanas están resueltas a través de persianería de madera miami, adinteladas. Posee un mirador cimentado en el mar, al que se accede a través de una escalera caracol ubicada en una de sus espaciosas terrazas. Consta, además, de parqueos, preciosos jardines y una excelente adaptación al relieve del terreno. Excelente exponente de la arquitectura racionalista cienfueguera, singular por su ubicación y su estrecha relación con el mar.

El Hostel está conformado por nueve habitaciones, siete de ellas dobles con dos camas y dos habitaciones Junior Suite con cama King Size. Todas poseen auténtica luz natural, cada

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

una con baño privado, agua caliente, secador de pelo, TV por cable, caja de seguridad, aire acondicionado, teléfono, servicio de lavandería y planchado, Minibar.

Dispone de un Bar Desayunador para brindar Desayuno Continental, bebidas y café, teniendo los clientes la posibilidad además, de disfrutar de todos los servicios que se ofertan en el Hotel Jagua, en Casa Verde y el Restaurante Palacio de Valle, conformándose así un armonioso complejo de servicios turísticos administrado por el grupo Hotelero Gran Caribe. Como parte del plan de desarrollo en la ciudad se preparan en la propia zona incrementar nuestra capacidad hotelera en nuevos Hoteles Encanto.

Tabla 3.1: Cantidad de habitaciones del complejo Jagua. **Fuente:** Elaboración propia.

Complejo Jagua	Cantidad de Habitaciones
Hotel Jagua	149
Perla del Mar	9
Casa Verde	8
Total	166

3.2 Revisión del proceso de planificación energética en el Complejo Jagua

En el siguiente epígrafe se muestran los resultados de la aplicación del procedimiento para la planificación energética en la empresa objeto de estudio.

3.2.1 Etapa I: Revisión del Proceso de Planeación Energética

Paso 1: Formar el equipo de trabajo

El equipo de trabajo debe ser integrado por un grupo de expertos conocedores del tema e interesados en el mismo, de forma tal que aporten información precisa, participen en toda las etapas de la investigación, y puedan tomar las decisiones convenientes.

$$n = \frac{p(1-p)K}{i^2}$$

$$n = \frac{0.04(1-0.04)3.8416}{0.12^2} = 10,24 \approx 11$$

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Dónde:

K : constante que depende del nivel de significación ($1 - \alpha$).

p : proporción de error

i : precisión ($i \leq 12$)

El número de expertos es de once (11):

Los expertos seleccionados fueron los siguientes:

1. Especialista Energético.
2. Jefe de servicios técnicos
3. Administrador de los hostales
4. Operarios de gestión energética (4)
5. Especialista de servicios técnicos
6. Jefe de alojamiento
7. Asesores externos de Universidad Carlos Rafael Rodríguez, con el Centro de estudio de Energía y Medio Ambiente del departamento de Ingeniería Industrial. (2)

Paso 2: Aprobación del equipo de trabajo por la alta dirección

Se presenta ante consejo de dirección de la empresa el equipo de trabajo seleccionado, junto a los criterios de selección para su aprobación.

En este paso también se aplicó la lista de chequeo propuesta en el capítulo II para la revisión de la planificación energética, cuyos resultados se muestran en el **Anexo 1**, realizándose un resumen de los más significativos:

Los aspectos evaluados que constituyen las no conformidades se muestran a continuación:

- 1- Los IDEns no reflejan el uso y consumo de la energía de la organización.
- 2- No se mantienen ni registran las líneas de base energética.
- 3- No se han identificado en la organización los IDEns apropiados para realizar el seguimiento y la medición de su desempeño Energético.
- 4- No se documenta ni revisa la metodología para determinar y actualizar los IDEns.
- 5- No se revisan ni comparan los IDEns con la línea de base energética de forma apropiada.
- 6- No cuenta con planes de acción para alcanzar objetivos y metas energéticas.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Según la lista de chequeos antes mencionada en el **Anexo 1**, de un total de 26 puntos con que cuenta la misma la empresa incumple con 6 de ellos lo que representa un 23% del total como se muestra en la **Figura 3.1**



Figura 3.1: Resultado de la aplicación de la lista de chequeo para la planificación energética según la norma ISO 50006: 2014. **Fuente:** Elaboración propia.

3.2.2 Etapa II: Establecimiento de requisitos legales y otros requisitos

El objetivo en esta etapa es recopilar todos los requisitos relacionados con el uso y control de los portadores energéticos. Para ello se realiza una revisión y búsqueda de toda la documentación relacionada con la gestión energética. Las normas, resoluciones e instrucciones que regulan la gestión energética y el consumo de portadores energéticos los que se presentan a continuación:

Consejo de Estado y de Ministros de la República de Cuba:

1. Ley 1287 del 2 de enero de 1975 sobre servicio eléctrico.
2. Medidas excepcionales para reducir la demanda eléctrica en las horas picos. RS3358, 19 de mayo 2004.
3. Carta circular No. 12/2005. Programa de eficiencia energética y administración de las demandas eléctricas. RS 1315, 20 febrero 2005.
4. Nuevas medidas de ahorro de electricidad para el sector estatal en el año 2007.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

RS1604. 21 de febrero 2007. Ministerio de Economía y Planificación (MEP):

1. Sugerencias para el ahorro y uso racional de la energía, septiembre 1998.
2. Instrucción 1/2007 Indicaciones para el ahorro del combustible que se emplea por el sector estatal en la transportación de carga.
3. Instrucción 2/2007 Procedimiento para la adquisición, carga y uso de las tarjetas de consumo de combustible.
4. Instrucción 3/2007 sobre los informes de liquidación de combustible para las actividades asociadas a planes especiales o a actividades no repetitivas.
5. Instrucción 5/2007 Indicaciones para la apertura del combustible y la energía eléctrica para el plan 2008.
6. Acuerdo No. 5959/2007 para el control administrativo.
7. Instrucción No. 1 del 2010. "Procedimiento para la adquisición, carga y uso de las tarjetas pre-pagadas para combustible".

Ministerio de Finanzas y Precios:

1. Resolución No. 60/2009 respecto al uso y control de las Tarjetas Pre-pagadas para Combustibles.
2. Resolución No. 28/2011 sobre tarifas eléctricas para el sector no residencial.

Ministerio de Energía y Minas:

1. Resolución No. 328. 9 de noviembre 2007 sobre el establecimiento del plan anual de consumo de portadores energéticos.
2. Carta Circular No.25 "Indicaciones sobre el ahorro de combustible y electricidad".
 - ⇒ Resolución No. 546/2007 sobre la aplicación de los Índices de Pérdidas cuyas operaciones estén comprendidas en el proceso de producción, refinación, manipulación (recibo, almacenamiento y entrega) y transportación de combustibles, lubricantes y Gas manufacturado, en las actividades de Producción, Refinación y Comercialización.
3. Guía de supervisión Origen-Destino. 2013. Dirección de Supervisión de Consumo y Control de Portadores Energéticos de CUPET.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

4. Manual para las inspecciones a las 200 empresas mayores consumidoras de portadores.2015
5. Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI):
6. Modelo 5073. Balance de consumo de portadores energéticos.
7. El grupo de trabajo le facilita a la organización la norma ISO 50006: 2014. “Sistema de Gestión de la Energía a partir de la medición de líneas bases e indicadores de rendimiento energético”.

⇒ Normas Cubanas:

1. NC/ISO 50 001:2011. Sistema de Gestión de la Energía. Requisitos con Orientación para su Uso. Oficina Nacional de Normalización. Ciudad de La Habana, 2011 que establece el procedimiento de implementación de un sistema de gestión de la energía.
2. NC 217:2002. Climatización: temperaturas en locales climatizados, establece los valores de confort para los locales climatizados.
3. NC 126: 2001 industria turística. Requisitos para la clasificación por categorías de los restaurantes que prestan servicio al turismo, establece los criterios de calidad que deben de cumplir los hoteles para el servicio de restaurantes según la categoría.
4. NC 127: 2001 industria turística. Requisitos para la clasificación por categorías de los establecimientos de alojamiento turístico, establece los criterios de calidad que deben de cumplir los hoteles para la prestación de los servicios según la categoría.
5. NC 45 -2: 1999 Bases para el Diseño y Construcción de Inversiones Turísticas. Parte 2. Tecnología turística, establece las normas para la construcción en el sector hotelero.
6. NC 53-137: 1984 Elaboración de Proyectos de Construcción. Áreas Exteriores de Hoteles. Especificaciones Generales de Proyecto, establece las normas para la construcción en las áreas exteriores en el sector turístico.
7. NC 19-01-11:81 Sistema de Normas de Protección e Higiene del trabajo. Iluminación. Requisitos generales higiénicos sanitarios, establece los requisitos que deben de cumplirse en los centros de trabajo para garantizar una protección e higiene adecuadas.
8. NC 53-86:83 Elaboración de proyectos de construcción. Iluminación natural en edificaciones. Propone diferentes alternativas de construcción con el objetivo del empleo adecuado de la iluminación natural.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

9. NC 53-199:90 Proyectos de Construcción. Eliminación de Barreras Arquitectónicas. Especificaciones de Proyecto. NC 50006:2014, Propone diferentes proyectos para la eliminación de barreras arquitectónicas.

3.2.3. Etapa III: Revisión Energética

La revisión energética se realiza para las tres instalaciones que componen el Complejo Hotelero Jagua de MIH (Hotel Jagua y los Hostales Casa verde y Perla del Mar) para este complejo se considera como variable Habitaciones Días Ocupados (HDO) que en conjunto con el consumo de energía determinan los indicadores kWh-HDO y kWh-HDO*DG.

⇒ Hotel jagua:

El Hotel Jagua tiene evaluados los indicadores kWh-HDO y kWh-HDO*DG hasta el año 2015 por lo que se hace necesario evaluar su comportamiento hasta el 2018. Para ello se procede primeramente a realizar un estudio de la demanda contratada y máxima demanda en horario pico de 2015 a 2018 como se muestra en el **Gráfico 3.1:**

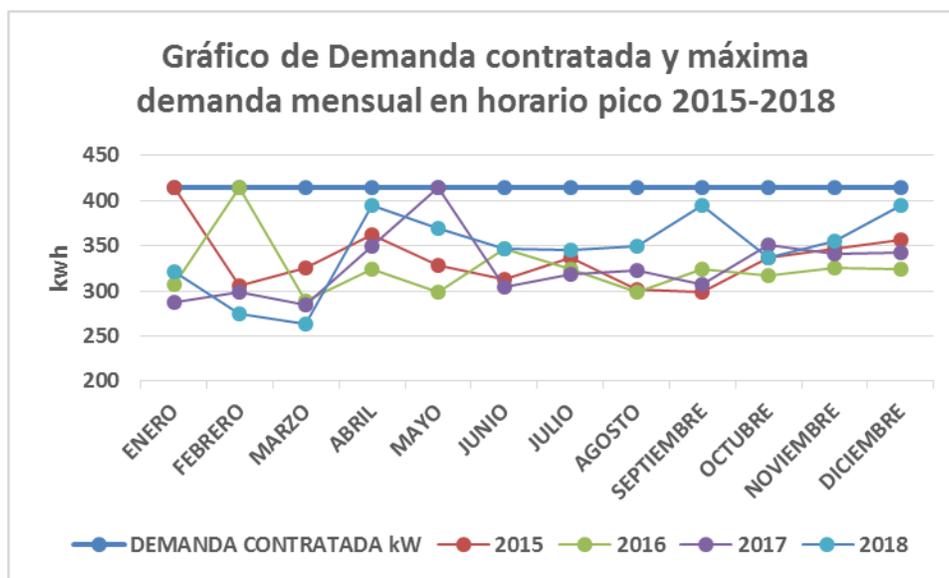


Gráfico 3.1: Demanda contratada y máxima demanda mensual en horario pico 2015-2018.

Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico se observa que la demanda contratada para todos los años y todos los meses es la misma, se observa que en enero del 2015 la demanda real fue igual a la demanda contratada al igual que el mes de febrero del 2016 y el mes de mayo del 2017 y se

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

ve como la demanda real de los meses abril, septiembre y diciembre del año 2018 se encuentran muy cerca de la demanda contratada.

Se procede a la realización del estudio del consumo de energía eléctrica en el Hotel Jagua en los años 2015 hasta el 2018 como se observa en la **Grafico 3.2:**

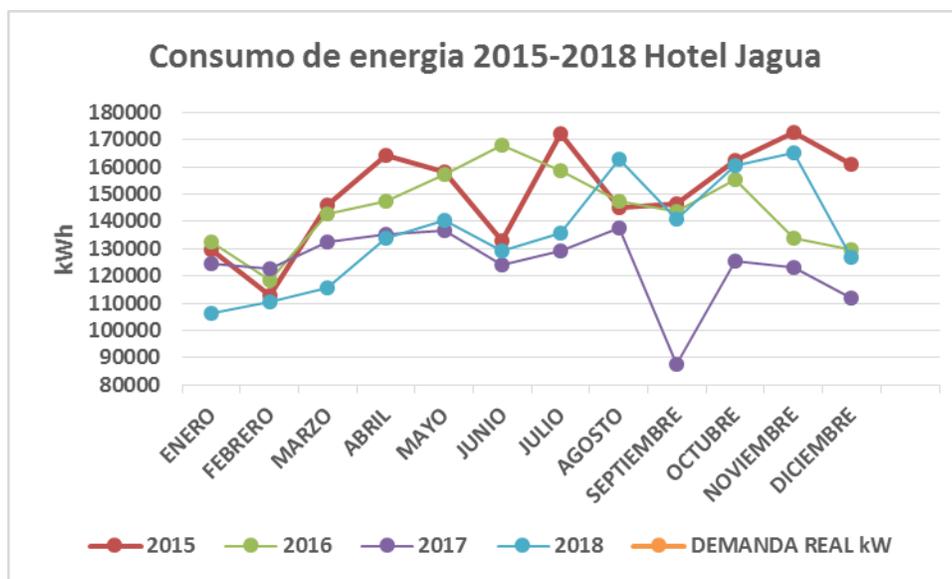


Gráfico 3.2: Consumo de energía 2015-2018. **Fuente:** Elaboración propia.

En este grafico se observa que los años 2015 y 2016 desde el punto de vista energético son los años más consumidores de energía, sin embargo el año 2017 tiene el mejor comportamiento del periodo analizado, a partir de mayo del 2018 este consumo de energía comienza a subir debido a la alta del turismo en Cuba y el cambio de cadena hotelera a Meliá.

Se realiza un análisis de normalidad para las variables kWh, HDO y DG para Hotel Jagua para la prueba bondad de ajuste, donde el Valor-P es mayor que 0,05 por lo que no se puede rechazar la idea que la variable provee de una distribución normal, la **Figura 3.2** muestra las gráficas Cuantil-cuantil para dichas variables y en el **Anexo 2** se muestran las pruebas de bondad de ajuste debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor a 0,05, no se puede rechazar la idea de que kWh proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Análisis de normalidad para las variables kWh, HDO y DG del Hotel Jagua

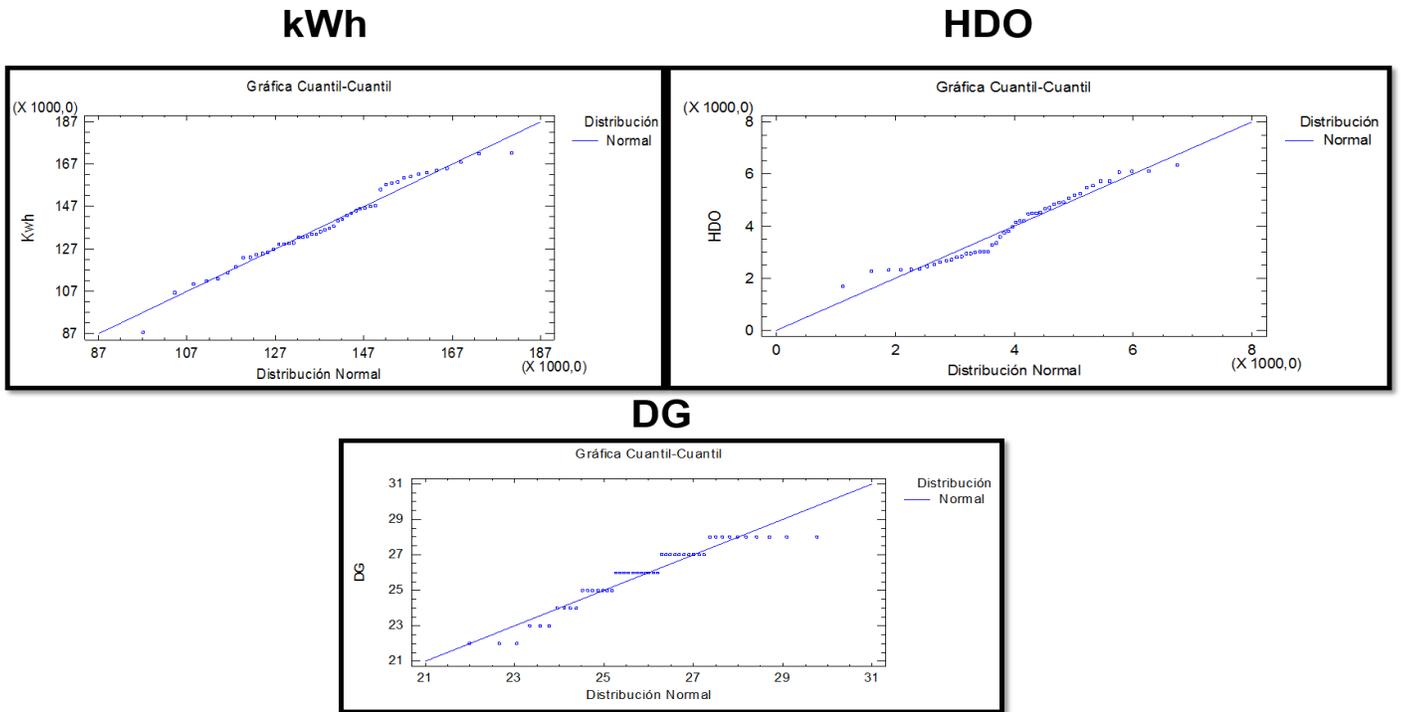
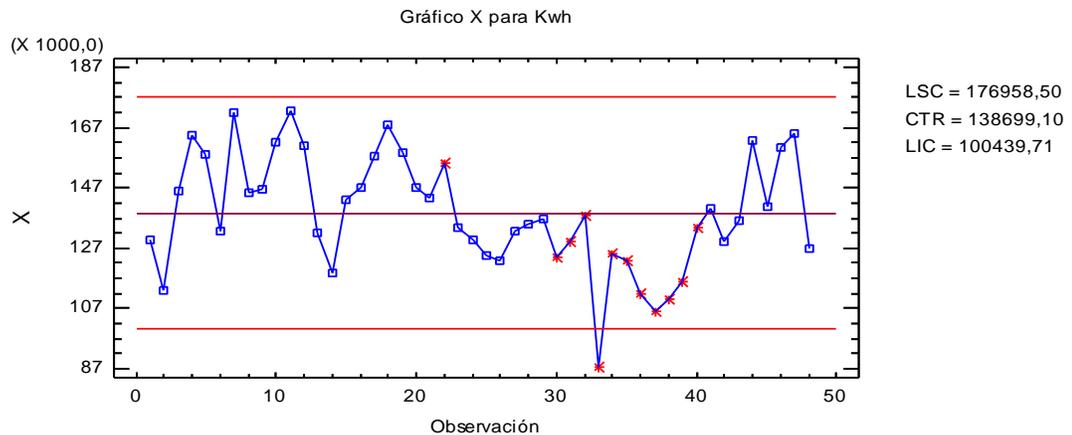


Figura 3.2: Análisis de normalidad para las variables kWh, HDO y DG .**Fuente:** Elaboración propia.

Se realiza análisis de control estadístico y estabilidad de la variable kWh utilizando el gráfico de control para valores individuales debido a observaciones lentas (mensuales) ver en el **Gráfico 3.3.**



Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Gráfico 3.3: Gráfico de control para la variable kWh. **Fuente:** Elaboración propia.

Número de observaciones = 48

1 fuera de límites

$$St = \frac{\text{Numero de Puntos Especiales}}{\text{Total de Puntos}} * 100 = \frac{1}{48} * 100 = 2\%$$

Se puede observar en este grafico que los años 2015 y 2016 tiene un comportamiento similar, estos 24 puntos muestran ciclo, el año 2017 tiene en el mes de septiembre una caída lo cual representa un punto especial desde el punto de vista estadístico que se encuentra por debajo del límite de especificación inferior (LEI), y desde el punto de vista energético no se considera un punto especial. Lo que provoco esta caída del consumo eléctrico fue el paso por el país del huracán Irma entre los días 9 y 12 del mes de septiembre, estuvo generando corriente eléctrica en el complejo Jagua el grupo electrógeno durante tres días el cual consumió 5295 L de petróleo en el Jagua y 300 L en los hostales. Además debido al paso del huracán se produce una baja turística y la fuerza de trabajo y los recursos del complejo se desviaron para la zona hotelera de Cayo Santa María puesto que por esta zona los daños del huracán fueron más notables.

Esta variable está en control estadístico porque se encuentra dentro de los límites de control, hay un punto especial pero la estabilidad del proceso es buena porque según los autores de 0 a 2% la estabilidad es buena.

Sin embargo desde el punto de vista energético ese punto no se considera punto especial porque es el mes de menor consumo energético dado por el huracán aunque no denota eficiencia energética.

Luego se pasa a realizar el análisis de normalidad para los indicadores kWh-HDO y kWh-HDO*DG donde el Valor-P es mayor que 0,05 por lo que no se puede rechazar la idea que la variable provee de una distribución normal, la **Figura 3.3** muestra las tablas Cuantil-cuantil para dichos indicadores y en el **Anexo 2** las pruebas de bondad de ajuste debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor a 0,05, no se puede rechazar la idea de que kWh proviene de una distribución normal con 95% de confianza.

Análisis de normalidad para los indicadores:

kWh/HDO

kWh/HDO*DG

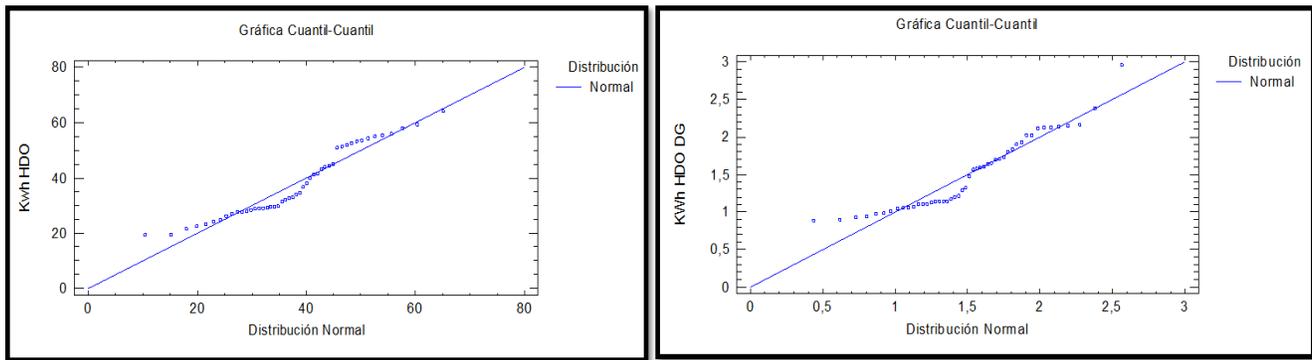


Figura 3.3: Análisis de normalidad para los indicadores kWh/HDO y kWh/HDO*DG. **Fuente:** Elaboración propia.

Se realiza análisis de control estadístico y estabilidad de los indicadores kWh/HDO y kWh/HDO*DG utilizando el grafico de control para valores individuales debido a observaciones lentas (mensuales) ver en **Gráfico 3.4** y **3.5** para cada indicador.

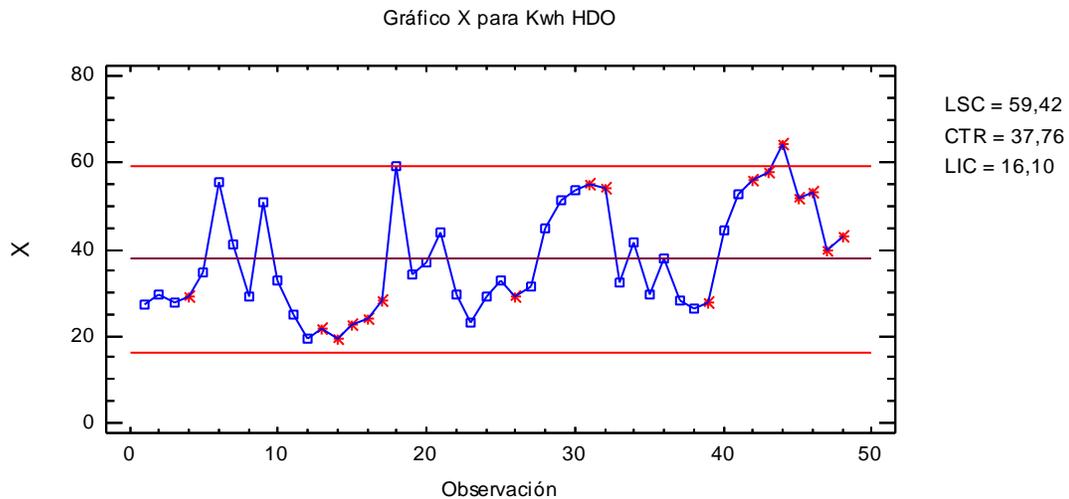


Gráfico 3.4: Gráfico de control para el indicador kWh/HDO. **Fuente:** Elaboración propia.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Número de observaciones = 48

1 fuera de límites

$$St = \frac{\text{Numero de Puntos Especiales}}{\text{Total de Puntos}} * 100 = \frac{1}{48} * 100 = 2\%$$

Se puede observar que este indicador es cíclico porque está compuesto por las variables kWh y HDO que son cíclicas. Se puede ver que hay un punto fuera de los límites de control y uno sobre la línea que no se considera especial. La estabilidad del proceso es buena.

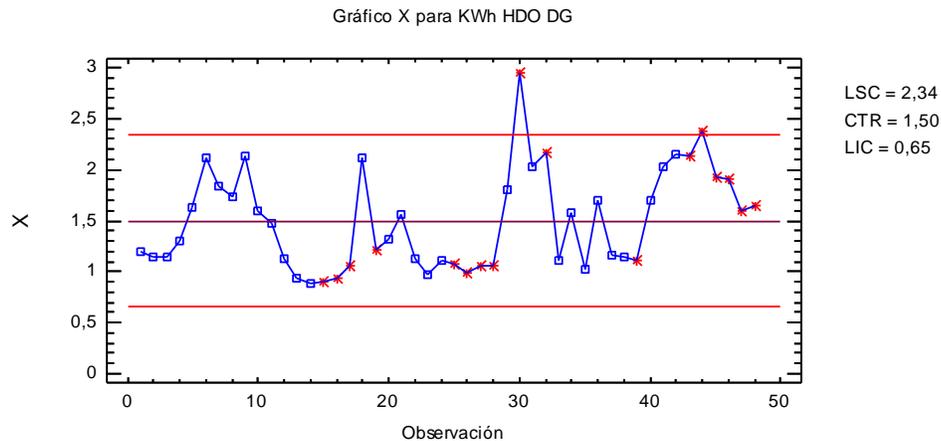


Gráfico 3.5: Gráfico de control para el indicador kWh/HDO*DG. **Fuente:** Elaboración propia.

Número de observaciones = 48

2 fuera de límites

$$St = \frac{\text{Numero de Puntos Especiales}}{\text{Total de Puntos}} * 100 = \frac{2}{48} * 100 = 4,16\%$$

Se puede observar que las variables tienen ciclo por lo que los indicadores son variables por tanto no se puede definir un rango de control por lo que se procede a realizar análisis de

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

regresión lineal simple en función de determinar el nivel de correlación entre las variables ver en los **Gráficos 3.6 y 3.7:**

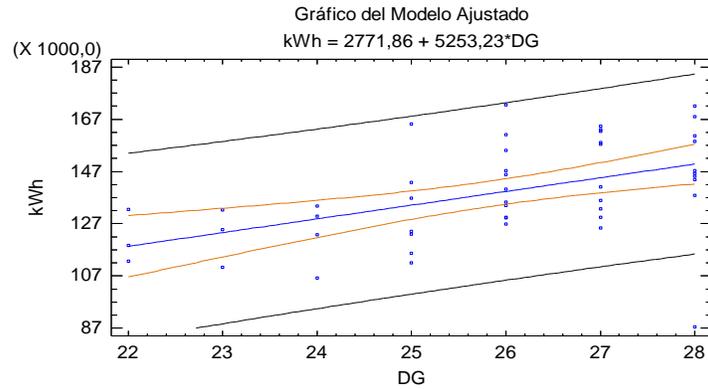


Gráfico 3.6: Análisis de regresión lineal simple de las variables kWh y DG. **Fuente:** Elaboración propia.

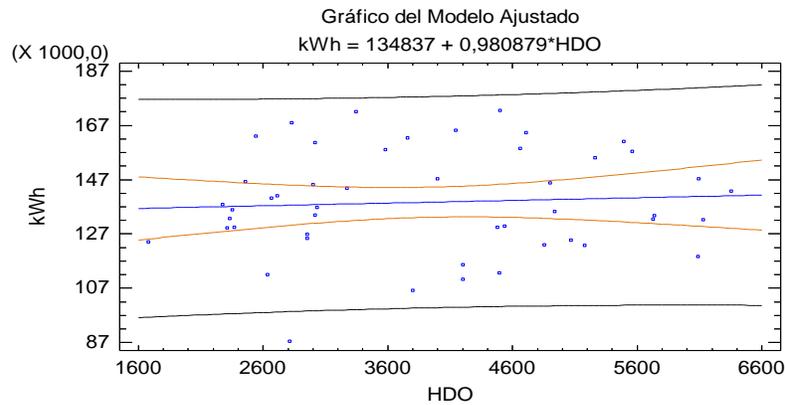


Gráfico 3.7: Análisis de regresión lineal simple de las variables kWh y HDO. **Fuente:** Elaboración propia.

En el análisis de regresión para las variables kWh y DG se obtiene la siguiente recta de regresión:

$$KWh = 2771,86 + 5253,23 \cdot DG$$

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Donde 2771,86 representa la energía no asociada al proceso fundamental dentro del hotel y 5253,23 representa los kWh que se gastan por cada DG sin embargo la correlación entre estas variables es baja a representar un 24%.

Procediendo a realizar el análisis para kWh y HDO dando como resultado la siguiente línea de regresión lineal:

$$\text{kWh} = 134837 + 0,980879 \cdot \text{HDO}$$

en la cual 134837 representa la energía no asociada al proceso fundamental dentro del hotel y 0,980879 representa los kWh que se gastan por cada HDO sin embargo la correlación entre estas variables es baja a representar un 29%.

Procediéndose a realizar el mismo análisis para las variables kWh y HDO*DG como se muestra en el **Gráfico 3.8:**

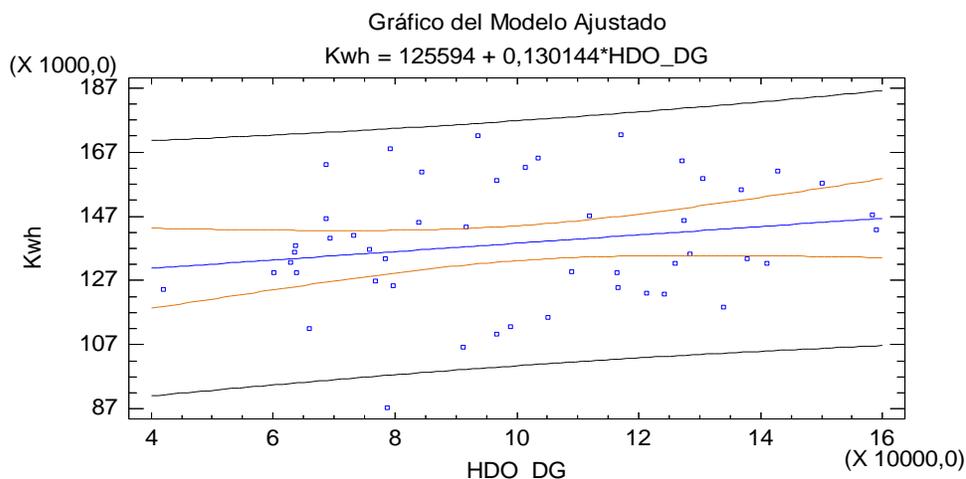


Gráfico 3.8: Análisis de regresión lineal simple de las variables kWh y HDO*DG. Fuente: Elaboración propia.

La recta de regresión lineal para las variables de análisis es la siguiente:

$$\text{KWh} = 125594 + 0,130144 \cdot \text{HDO_DG}$$

Donde 125594 representa la energía no asociada al proceso fundamental dentro del hotel y 0,130144 representa los kWh que se gastan por cada HDO y DG sin embargo la correlación entre estas variables es baja a representar un 32%.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

La relación que existe entre las variables desde el punto de vista de eficiencia energética es media, según Cabello et al. (2016) en estudios realizados en más de 30 hoteles el coeficiente de correlación generalmente se mantiene en 0,58; considerando la **Tabla 3.3**, para los hoteles pertenecientes a Gran Caribe como pertenecía con anterioridad el Hotel Jagua el indicador kWh/HDO se encuentra en el rango establecido.

Tabla 3.3: Cantidad de habitaciones del complejo Jagua. **Fuente:** Elaboración propia.

Cadenas Hoteleras	EnPI (kWh/HDO)
Gran Caribe	25-30
Horizontes	35-40
Gaviota	35-40
Cubanacán	30-60
Islazul	27-60

Debido a que cuando solamente se considera kWh contra HDO esta correlación es menor y se encuentra entre 19-28 % en Cuba; al no considerar elementos como:

- ⇒ Hotel estándar
- ⇒ El área total del piso del hotel
- ⇒ Condiciones climáticas
- ⇒ Presencia y características de los baños con energía intensiva/servicios parcialmente definidos por los hoteles estándar pero no en todos los casos
- ⇒ Número de clientes noche vendido
- ⇒ Número de comidas servidas

Por tanto el indicador tiene una fiabilidad media debido a que existen otras variables que pueden estar incidiendo sobre a variable de respuesta (kWh). Pues no consideran:

- 1- Temperatura externa de la habitación
- 2- Diferencias entre las habitaciones
- 3- Servicios proveídos a otros huéspedes

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

4- Diferencias entre los servicios y actividades proveídas a otros huéspedes

Por lo que Cabello et al, (2016) propone para los hoteles de clima tropical considerar para la influencia de la temperatura externa la variable Grado de Enfriamiento Día (GED):

$$GED = \sum(\theta_0 - \theta_b)$$

θ_0 : Temperatura de aire externa

θ_b : Referencia de temperatura

Para el cálculo de θ_0 sería la temperatura diaria para el periodo de estudio, sin embargo θ_b requiere la construcción del año climático, pero en esta investigación se deja propuesto debido a que la obtención de estos datos es a través del Centro Meteorológico Provincial y su procesamiento requiere de datos de 30 años y un mayor periodo de análisis.

Con el cálculo de GED sería posible calcular a través de la siguiente expresión la variable Grado Habitación Día (GHD):

$$GHD = HDO * GED$$

Lo que mediante la regresión exponencial estaría determinado la relación del consumo de energía y GHD con lo cual podría establecerse el pronóstico del comportamiento del indicador (Cabello et al, 2016)

⇒ Hostales Casa Verde y Perla del Mar

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

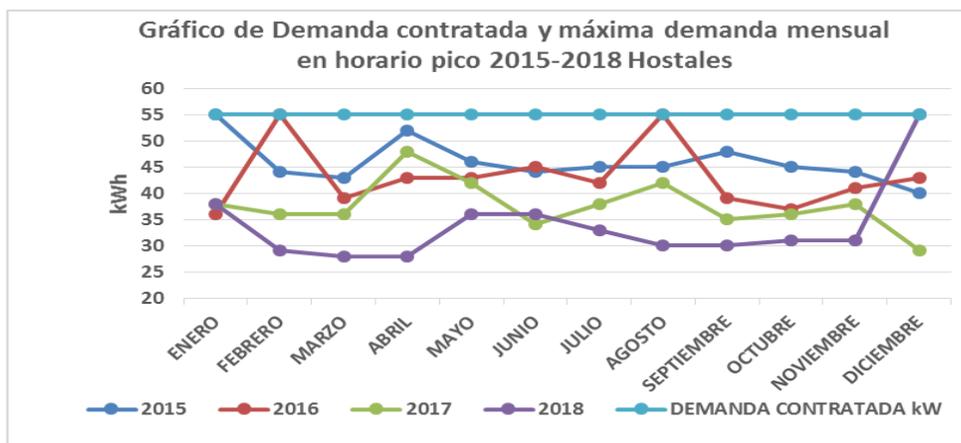


Gráfico 3.9: Demanda contratada y máxima demanda mensual en horario pico 2015-2018. Fuente: Elaboración propia.

En este gráfico se observa que la demanda contratada para todos los años y todos los meses es la misma, se observa que en enero del 2015 la demanda real fue igual a la demanda contratada al igual que el mes de febrero del 2016 y el mes de agosto del 2016 y se ve como la demanda real en el mes de abril, 2015 se encuentra muy cerca de la demanda contratada.

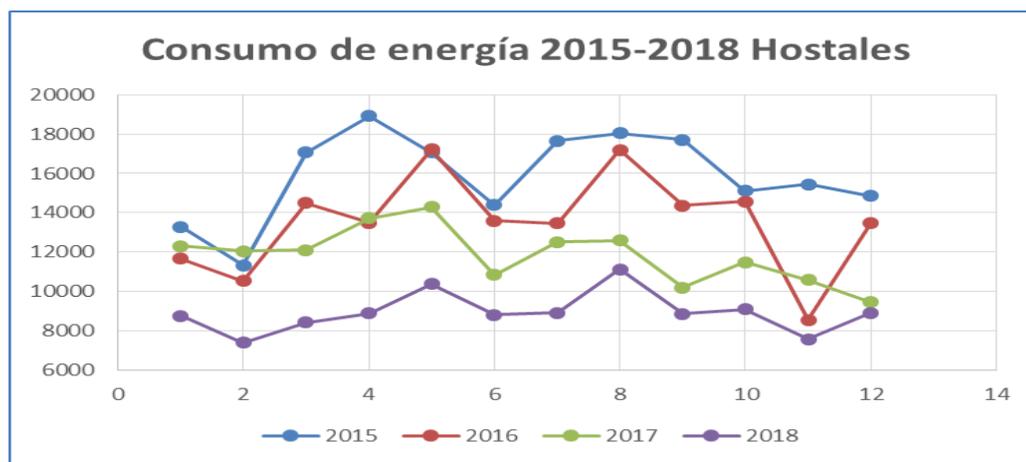


Gráfico 3.10: Consumo de energía 2015-2018 Hostales Casa verde y Perla del Mar. Fuente: Elaboración propia.

El consumo de energía eléctrica de los hostales no se tiene de manera independiente por lo que se procede a realizar el censo de carga de los Hostales. En el **Anexo 3** se muestra un resumen por cada área de los consumos de energía eléctrica de Casa Verde y Perla del Mar.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

En la **Figura 3.4** se muestran los diagramas de Pareto para el análisis del censo de carga para Casa Verde y en la **Figura 3.5** para Perla del Mar.

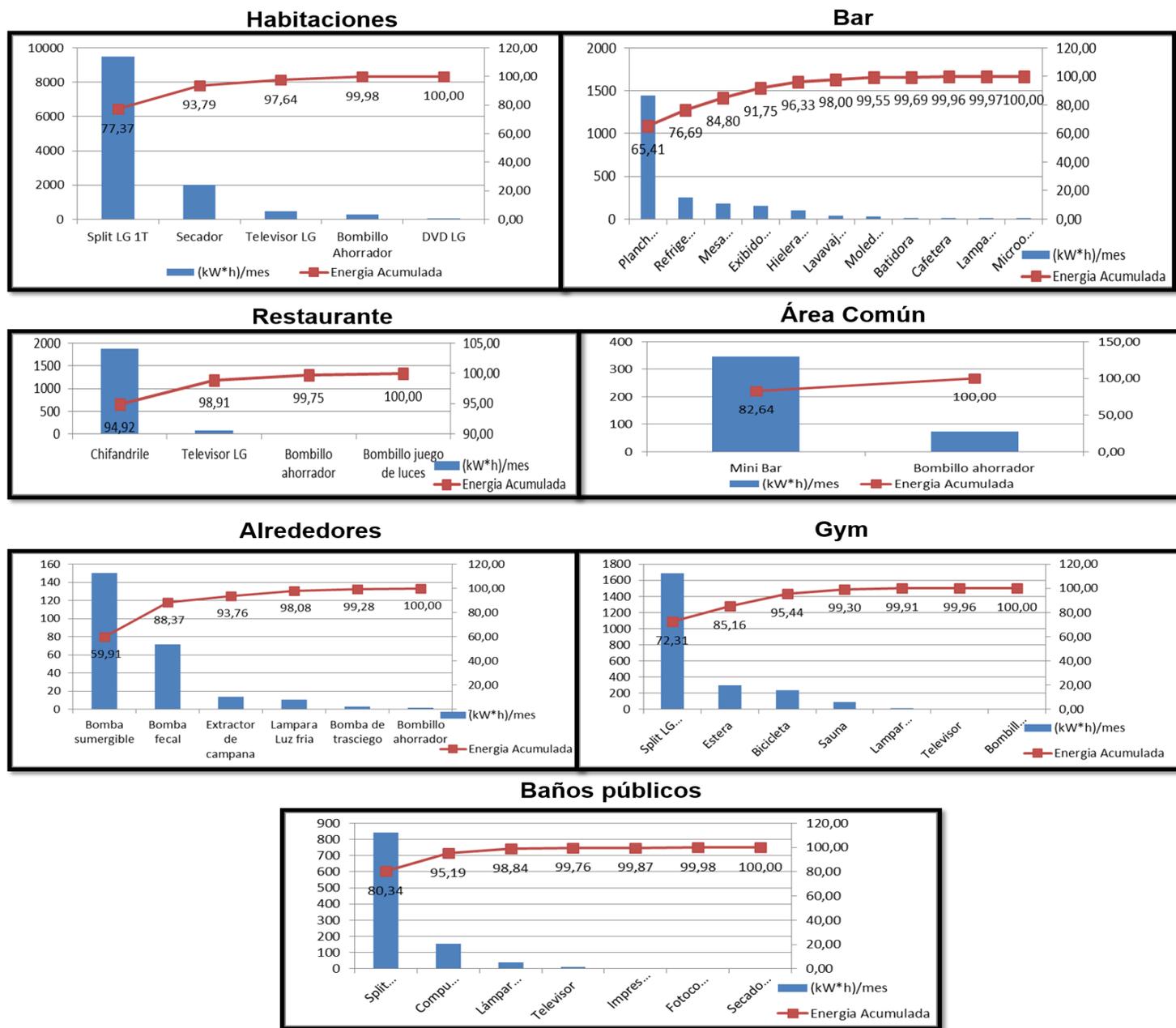


Figura 3.4: Diagramas de Pareto para el análisis del censo de carga de Casa Verde **Fuente:** Elaboración propia.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

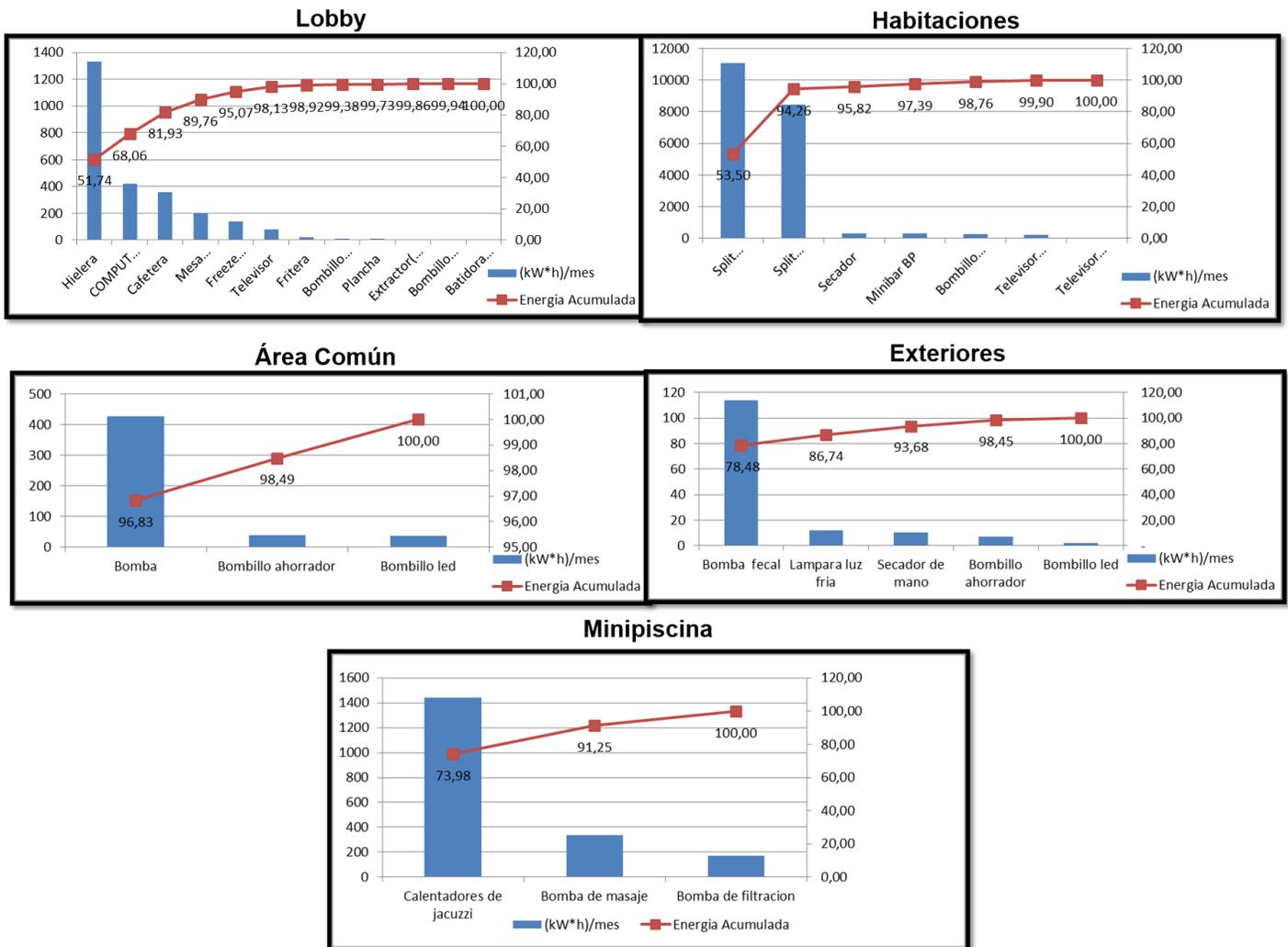


Figura 3.5: Diagramas de Pareto para el análisis del censo de carga de Perla del Mar.
Fuente: Elaboración propia.

Carga total Mensual = Carga total de Perla del Mar mensual + Carga total de Casa Verde mensual

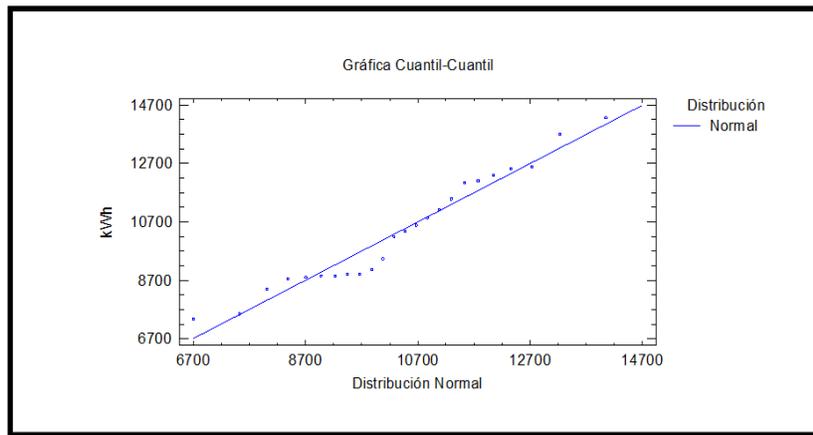
$$\text{Carga total de casa verde mensual} = \sum_{i=1}^7 \text{Consumo de energia por area} = 20266,779 \text{ kWh}$$

$$\text{Carga total de Perla del Mar mensual} = \sum_{i=1}^5 \text{Consumo de energia por area} = 27636,870 \text{ kWh}$$

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Se realiza un análisis de normalidad para las variables kWh y HDO para los Hostales Casa Verde y Perla del Mar para la prueba Shapiro Wilk y bondad de ajuste, donde el Valor-P es mayor que 0,05 **Figura 3.6** y **Figura 3.7** y en el **Anexo 4** las pruebas de bondad de ajuste para las mismas por lo que no se puede rechazar la idea que la variable provee de una distribución normal, la figura X muestra la gráfica Cuantil-cuantil.

Análisis de normalidad para la variable kWh en los hostales Casa Verde y Perla del Mar



Casa Verde

Perla del Mar

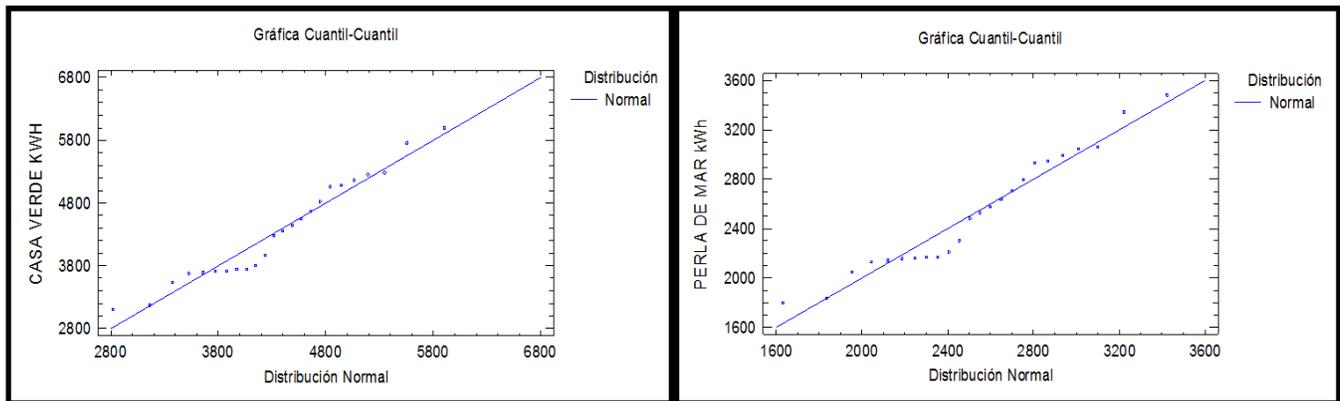


Figura 3.6: Análisis de normalidad para la variable kWh en los hostales Casa Verde y Perla del Mar; y en ambos. **Fuente:** Elaboración propia.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Casa Verde

Perla del Mar

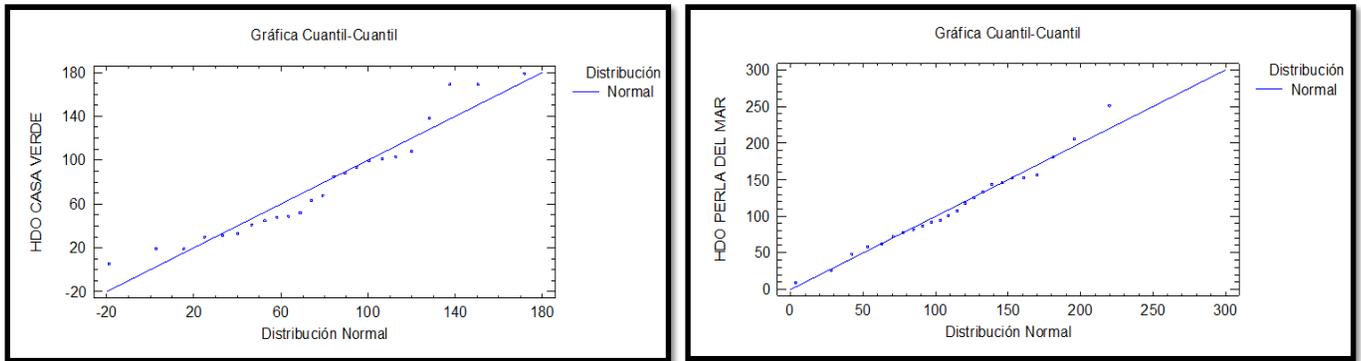


Figura 3.7: Análisis de normalidad para la variable HDO en los hostales Casa Verde y Perla del Mar; y en ambos. **Fuente:** Elaboración propia.

Se procede a realizar el análisis de normalidad para los indicadores kWh-HDO y kWh-HDO*DG como se muestran en las **Figuras 3.8** y **3.9** en las cuales se observa que ambos indicadores provienen de una distribución normal con un 95% de confianza debido a que el valor-P más pequeño de las pruebas realizadas es mayor o igual a 0,05 como se muestra en los **Anexo 5** con las pruebas de bondad de ajuste para dichos indicadores.

Casa Verde

Perla del Mar

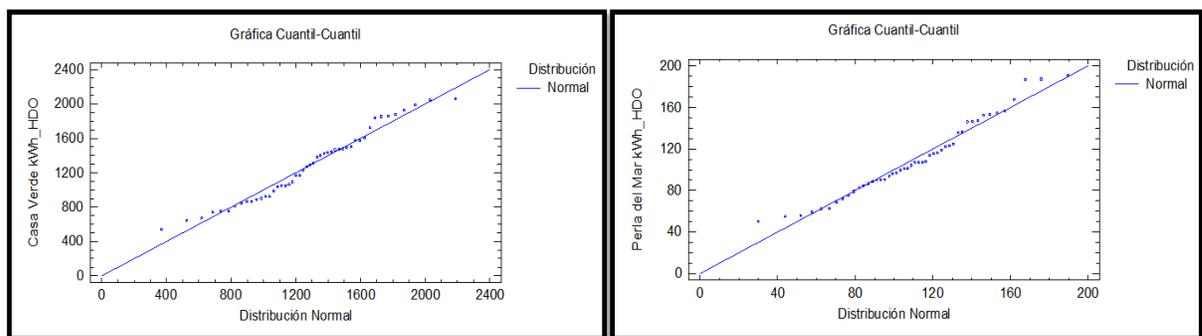


Figura 3.8: Análisis de normalidad para el indicador kWh/HDO en los hostales Casa Verde y Perla del Mar. **Fuente:** Elaboración propia.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

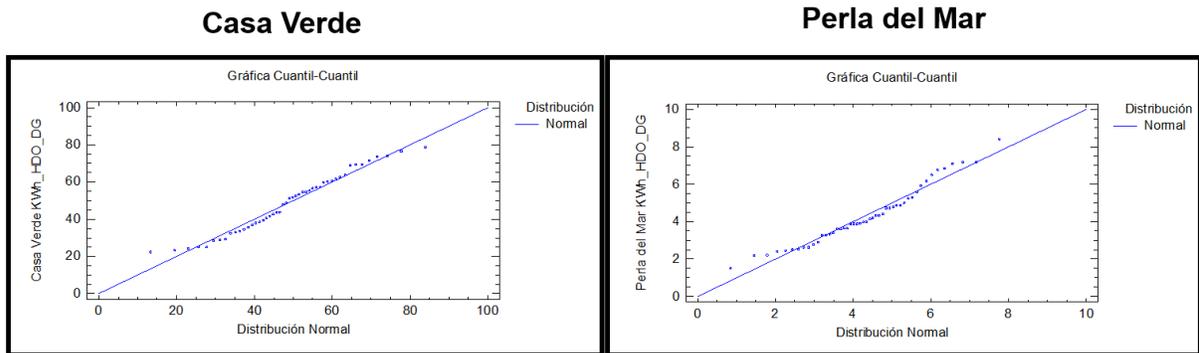


Figura 3.9: Análisis de normalidad para el indicador kWh/HDO*DG en los hostales Casa Verde y Perla del Mar. **Fuente:** Elaboración propia.

Se realiza el gráfico de control para la variable kWh en los hostales:

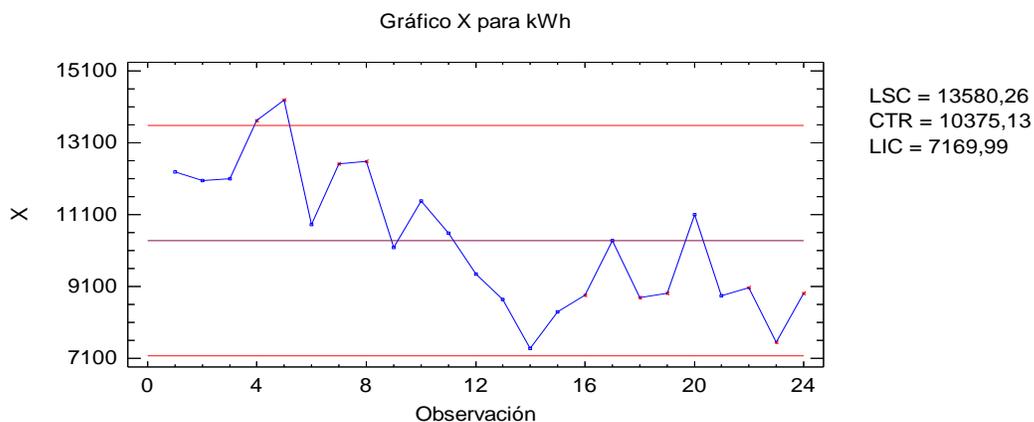


Gráfico 3.10: Gráfico de control para la variable kWh. **Fuente:** Elaboración propia.

Número de observaciones = 24

2 fuera de límites

$$St = \frac{\text{Numero de Puntos Especiales}}{\text{Total de Puntos}} * 100 = \frac{2}{24} * 100 = 8,33$$

Se puede observar que de los 24 puntos no excluidos mostrados en el grafico 2 se encuentran fuera de los límites de control, dando como resultado una estabilidad mala. De dicho análisis se puede concluir que el año 2017 es un año de mala eficiencia enegética por lo que se procede a realizar el análisis para los hostales.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 9006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

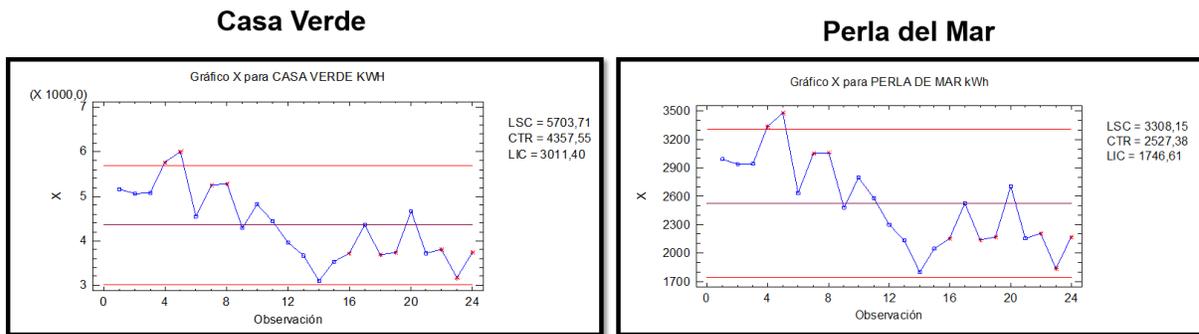


Gráfico 3.11: Gráfico de control para la variable kWh Hostal Casa Verde y Perla del Mar.
Fuente: Elaboración propia.

Número de observaciones = 24

2 fuera de límites

$$St = \frac{\text{Numero de Puntos Especiales}}{\text{Total de Puntos}} * 100 = \frac{2}{24} * 100 = 8,33$$

Se pueden observar para ambos hostales que de los 24 puntos no excluidos mostrados en el gráfico 2 se encuentran fuera de los límites de control, dando como resultado una estabilidad mala. De dicho análisis se puede concluir que el año 2017 es un año de mala eficiencia energética.

Se procede a la realización de los gráficos de control para la variable HDO para los hostales:

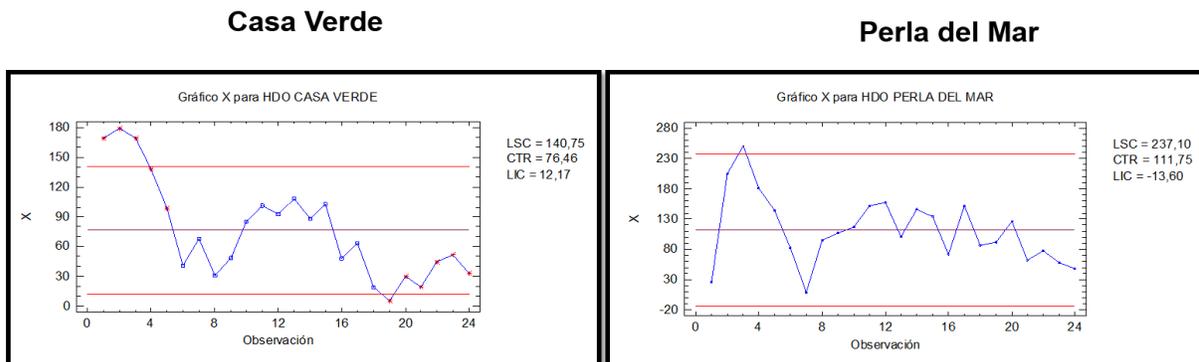


Gráfico 3.12: Gráfico de control para la variable HDO Hostales casa Verde y Perla del Mar.
Fuente: Elaboración propia.

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Para el hostel Casa Verde:

Número de observaciones = 24

4 fuera de límites

$$St = \frac{\text{Numero de Puntos Especiales}}{\text{Total de Puntos}} * 100 = \frac{4}{24} * 100 = 16,6$$

Para el Hostal Perla del Mar:

Número de observaciones = 24

1 fuera de límites

$$St = \frac{\text{Numero de Puntos Especiales}}{\text{Total de Puntos}} * 100 = \frac{1}{24} * 100 = 4,16$$

Se puede observar que en Hostal Casa Verde de los 24 puntos no excluidos mostrados en el gráfico, 4 se encuentran fuera de los límites de control. Dando como resultado una estabilidad mala mientras que el Hostal Perla del Mar de los 24 puntos no excluidos mostrados en el gráfico 1 se encuentra fuera de los límites de control dando como resultado una estabilidad regular.

3.3.3 Etapa IV: Resultados de proceso de planeación energética

La planeación energética para el Complejo Hotelero Jagua tiene las siguientes características:

⇒ Hotel Jagua: se establece la planeación energética para el periodo 2019-2021 a través de la recta de regresión lineal entre las variables kWh y HDO*DG

$$KWh = 125594 + 0,130144 * HDO$$

Con una relación de variable del 32%

⇒ Hostales: dado a que existe inestabilidad en las variables (kWh, HDO y DG) objeto de análisis no es posible determinar la línea base energética para cada local. Por lo que se hace necesario trabajar con una mayor cantidad de datos, siendo las dos opciones:

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

- 1- Trabajar con el período 2017-2021.
- 2- Realizar la captación de datos diarios para el periodo junio 2019 y mayo 2020.

3.3.4 Etapa V: Planes de Acción y control de la planeación energética

Con el objetivo de optimizar la información se procede a elaborar el proyecto de mejora, al quedar identificadas las entradas que más influyen en las salidas y que son la principal fuente generadora de los altos consumos de energía eléctrica.

Entre las causas que afecta la planificación energética en el complejo hotelero se encuentran:

Para el hotel jagua:

- ⇒ Alto consumo de energía no asociada al proceso fundamental.

Para los hostales:

- ⇒ Inestabilidad en el consumo de energía

Proponiéndose para ello el siguiente plan de mejora utilizándose la técnica 5Ws y 2Hs (qué, por qué, cuándo, quién, dónde, cómo y cuánto) A través de estos planes se definieron, en forma ordenada y sistemática, las estrategias, procedimientos y/o actividades que se requieren para lograr las metas propuestas, ver tabla 3.4.

Tabla 3.4: Cantidad de habitaciones del complejo Jagua. **Fuente:** Elaboración propia.

Oportunidad de mejora: mejorar la planificación energética del Complejo Hotelero Jagua						
Meta: Utilizar eficientemente la energía en el complejo						
Responsable general: director general						
Qué	Quién	Cómo	Por qué	Dónde	Cuándo	Cuánto
Establecer medidas para el uso de los equipos en la áreas más consumidoras	Especialista energético y el consejo de dirección	A través de diagnósticos	Para hacer más eficiente el uso de la energía eléctrica	Complejo Hotelero Jagua	Junio 2019	Un mes

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Separar el consumo de las áreas comunes al consumo relacionado con HDO	Especialista energético	A través de diagnósticos	Para poder tomar decisiones respecto al uso de la energía en las áreas públicas	Complejo Hotelero Jagua	Junio 2019	Un mes
Determinar un indicador donde se incluyan otras variables	Especialista energético	Tomando en cuenta los elementos que debe contener el indicador	Para elevar la relación entre el consumo de energía y las variables presentes en el sector hotelero	Complejo Hotelero Jagua	Junio 2019	Seis meses
Establecer un sistema de registro del control diario del consumo de electricidad y HDO para los Hostales.	Jefe de mantenimiento y Especialista en Contabilidad	Mediante una hoja Excel programada	Para realizar la planificación energética en los hostales	Complejo Hotelero Jagua	Junio 2019- mayo 2020	Un mes

Para el control de la planificación de la energía se propone la ficha del indicador kWh/HDO*DG la cual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.5: Planes de mejora. **Fuente:** Elaboración propia.

Complejo Hotelero Jagua 	Ficha del Indicador	Referencia: Código de ficha:
Indicador: kWh/HDO*DG		
Nivel de referencia: correlación > 32%: eficiente < 32% deficiente		

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

Forma de cálculo: Consumo de energía/ HDO*DG
Fuente de información: Registro del departamento de energía y comercio y centro meteorológico
Objetivo: planificar la energía para el periodo 2019-2021
Seguimiento y presentación: <p style="text-align: center;">Gráfico del Modelo Ajustado $Kwh = 125594 + 0,130144 * HDO_DG$</p> <p>The figure is a scatter plot with a regression line and confidence intervals. The x-axis is labeled 'HDO_DG (X 10000,0)' and ranges from 4 to 16. The y-axis is labeled 'Kwh (X 1000,0)' and ranges from 87 to 187. The regression equation is $Kwh = 125594 + 0,130144 * HDO_DG$. The plot shows a positive correlation between HDO_DG and Kwh. There are approximately 30 data points represented by blue squares. The regression line is a solid blue line. There are two orange lines representing confidence intervals, and two black lines representing prediction intervals.</p>

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50 006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

3.3 Cumplimiento de requisitos de la norma ISO 50 006: 2014

Con la investigación se logran eliminar 5 puntos evaluados de no, en la lista de chequeos, por lo que la empresa cumple con el 96,15% de los puntos luego de aplicar los requisitos de la norma ISO 50 006: 2014



Figura 3.10: Cumplimiento de requisitos de la planificación energética norma ISO 50006: 2014 después del estudio. **Fuente:** Elaboración propia.

Según los resultados de la lista de chequeos que se implementó antes del estudio realizado, la empresa cumplía con el 77% de los puntos evaluados, después de dicho estudio la empresa cumple con el 96% de los puntos, quedando del total de incumplido de uno:

Los IDEns no reflejan el uso y consumo de la energía de la organización.

3.4 Conclusiones Parciales

Al término de este capítulo se llegan a las siguientes conclusiones:

- 1- Se evaluó el periodo 2015-2018 dando como resultado que el indicador kWh/HDO*DG es el indicador que mide la eficiencia energética en el Hotel Jagua,

Capítulo 3: Aplicación del procedimiento para la planeación energética según la ISO 50006:2014 en el Complejo Hotelero Jagua de MIH.

donde se obtuvo un relación entre las variables del 32% dado a que es un hotel del grupo Gran Caribe esta evaluado como bueno.

- 2- Para el caso de los hostales que componen el complejo hotelero Jagua no se pudo establecer una línea de base energética debido a que los datos son inestables por tanto no se puede realizar dicho análisis por lo que se propone establecer ese análisis a través de dos variantes, (1) establecer el análisis con los datos comprendidos en el periodo 2017-2021, que contempla un horizonte de 5 años y (2) realizar el análisis con la captación de los datos diarios desde junio 2019 y mayo 2020.

Conclusiones Generales

Conclusiones Generales

Al término de esta investigación se llega a las siguientes conclusiones generales:

- 1- La industria hotelera demanda gran cantidad de energía eléctrica a nivel internacional y nacional, lo que justifica la necesidad de implementar sistemas de gestión energética a partir de la Norma ISO 50001, en función de contribuir a mantener la calidad del confort y reducir los altos consumos energéticos.
- 2- En los hoteles que componen el complejo hotelero Meliá en Cienfuegos se han realizado acciones referentes a la gestión energética de ahí que en el Hotel Jagua y el Hotel Unión se realizó la planificación energética hasta el 2015, sin embargo en el hotel San Carlos recientemente inaugurado solo se consideraron elementos de eficiencia energética en su diseño y construcción. Haciéndose necesario en esta investigación desarrollar la planificación energética para el período 2015-2018 no solo para el Hotel Jagua si no para los hostales que conforman el Complejo Jagua.
- 3- En el caso del hotel Jagua se tiene como resultado que el indicador kWh/HDO*DG es confiable obteniendo una relación entre las variables del 32% siendo bueno para este tipo de hotel, sin embargo los hostales que componen el complejo hotelero no se pudo establecer una línea de base energética debido a que los datos son inestables.

Recomendaciones

Recomendaciones

- 1- Se recomienda el cálculo del año climático en función de poder establecer una regresión exponencial.
- 2- Que el plan de mejora propuesto se plantee en el consejo de dirección del Hotel Jagua

Conclusiones Generales

Bibliografía

Bibliografía

Bibliografía

- Alonso, O. (2017). *Mejora a la Gestión de la Energía en la UEB Helados de la Empresa de Productos Lácteos Escambray* (Tesis de Grado). Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", Cienfuegos. Cuba.
- Barrera, A. & Correa, J. (2011). Monografía. Eficiencia Energética.
- Borroto Nordelo, A., Lapidó Rodríguez, M., Monteagudo Yanes, J., de Armas Teyra, M., Montesinos Pérez, M., Delgado Castillo, J., et al. (2005). *La gestión energética: una alternativa eficaz para mejorar la competitividad empresarial*. (Tesis de Maestría) Medellín. Colombia.
- Centro de Estudio de Energía y Medio Ambiente, (2006). *Gestión energética empresarial*. Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cienfuegos, Cienfuegos. Cuba.
- Correa, J. (2011). Diseño y aplicación de un procedimiento para la planificación energética según los requisitos de la NC-ISO 50001:2011 para Empresas Metalmeccánicas de CUEBMA. Primer Taller Nacional de Ingeniería Industrial.
- Correa, J. (2010). Eficiencia y Gerencia Energética en Cuba.
- Correa, J. (2011). *Mejora de la eficiencia energética en la empresa Cereales* (Tesis de Maestría) Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos.
- Cuza, V. & et al. (2016). Implementación de un sistema de gestión de la energía con base en la norma cubana ISO 50001. Hotel Gran Caribe Jagua.
- Gonzales, A. (2016). *Propuesta para la implementación de la Norma ISO 50001 en Centrales Azucareros, como sistema de Gestión Eficiente de la Energía*. (Tesis de Maestría) Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cienfuegos. Cuba.
- ISO 50001:2011. (2011). *Sistemas de gestión de la energía*.

Bibliografía

- Jiménez, A. (2016). *Implementación de la etapa de planificación energética con base en la norma NCISO 50001. Hotel Jagua Gran Caribe*. (Tesis de Grado) Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" Cienfuegos Cuba.
- Lápido, M. (2014). *Mejora de la Eficiencia Energética del Sector Productivo Cubano*. Cienfuegos. Cuba.
- Sánchez Albavera, F. (2013). *América Latina y la búsqueda de un nuevo orden energético mundial. Nueva Sociedad 2004*.
- Vega, A. (2006). *Modulo para el diagnóstico energético del sistema de monitoreo XYMA-AMR ELE-CTRICITY*.

Anexos

Anexos

Anexo 1: Lista de chequeo para la Planificación energética según la norma ISO 50006: 2014. **Fuente:** Lloyd's Register

	Planificación (aspectos)	Implementación Sí/NO
1	¿Su organización ha llevado a cabo y documentado un proceso de planificación energética?	Si
2	¿La planificación energética ha sido coherente con la política energética y conducirá a actividades que mejoren de forma continua el desempeño energético?	Si
3	¿Incluyó la planificación energética una revisión de las actividades de la organización que puedan afectar al desempeño energético?	Si
4	¿Su organización ha identificado, implementado y tiene acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscribe relacionados con su uso y consumo de la energía y su eficiencia energética?	Si
5	¿Ha determinado su organización cómo se aplican estos requisitos a su uso y consumo de la energía y a su eficiencia energética, y se ha asegurado que estos requisitos legales y otros requisitos que la organización suscribe se tienen en cuenta al establecer, implementar y mantener el SGE?	Si
6	¿Revisan los requisitos legales y otros requisitos a intervalos definidos?	Si
7	¿Su organización ha desarrollado, registrado y mantenido una revisión energética?	Si
8	¿Ha sido documentada la metodología y el criterio utilizados para desarrollar la revisión energética?	Si

Anexos

<p>9</p>	<p>Cuándo la revisión energética ha sido desarrollada, su organización:</p> <p>a) analizó el uso y el consumo de la energía basándose en mediciones y otro tipo de datos. Por ejemplo:</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ¿identifica las fuentes de energía actuales?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ¿evalúa el uso y consumo pasado y presente de la energía?</p> <p>Basándose en el análisis del uso y el consumo de la energía,</p> <p>b) identifica las áreas de uso significativo de la energía. Por ejemplo:</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ¿identifica las instalaciones, equipamiento, sistemas, procesos y personal que trabaja para o en nombre de, la organización que afecten significativamente al uso y al consumo de la energía?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ¿identifica otras variables, incluyendo las relevantes y los factores estáticos que afectan a los usos significativos de la energía?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ¿determina el desempeño energético actual de las instalaciones, equipamiento, sistemas y procesos relacionados con el uso significativo de la energía?</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ¿estima el uso y consumo futuros de energía?</p> <p>c) ¿identifica, prioriza y registra oportunidades para mejorar el desempeño energético?</p>	<p>Si</p>
<p>10</p>	<p>¿Es su revisión energética actualizada a intervalos definidos, así como en respuesta a cambios mayores en las instalaciones, equipamiento sistemas o procesos?</p>	<p>Si</p>
<p>11</p>	<p>¿Ha establecido su organización una(s) línea(s) de base energética utilizando la información de la revisión energética inicial y considerando un periodo para la recolección de datos adecuado al uso y al consumo de energía?</p>	<p>Si</p>
<p>12</p>	<p>¿Han medido los cambios en el desempeño energético en relación a la línea de base energética?</p>	<p>Si</p>
<p>13</p>	<p>Realizan ajustes en la(s) línea(s) de base cuando se dan una o más de las siguientes situaciones:</p> <p>- Los IDEns ya no reflejan el uso y el consumo de energía de la</p>	<p>No</p>

Anexos

	<p>organización.</p> <p>- ¿Se han realizado cambios importantes en los procesos, patrones de operación o sistemas de energía, o – de acuerdo un método predeterminado?</p>	
14	¿Mantienen y registran la(s) línea(s) de base energética?	No
15	¿Ha identificado su organización los IDEns apropiados para realizar el seguimiento y la medición de su desempeño Energético?	No
16	¿Documenta y revisa la metodología para determinar y actualizar los IDEns?	No
17	¿Revisa y compara los IDEns con la línea de base energética de forma apropiada?	No
18	¿Establece, implementa y mantiene objetivos energéticos y metas energéticas documentados correspondientes a las funciones, niveles, procesos o instalaciones pertinentes dentro de su organización?	Si
19	¿Establece plazos para el logro de los objetivos y metas?	Si
20	¿Son los objetivos y metas coherentes con la política energética?	Si
21	¿Son las metas coherentes con los objetivos?	Si
22	¿Cuándo una organización establece y revisa sus objetivos y metas, la organización tiene en cuenta los requisitos legales y otros requisitos, los usos significativos de la energía y las oportunidades de mejora del desempeño energético, tal y como se identifican en la revisión energética?	Si
23	¿Ha considerado sus condiciones financieras, operacionales y comerciales así como las opciones tecnológicas y las opiniones de las partes interesadas?	Si
24	¿Su organización establece, implementa y mantiene planes de acción para alcanzar sus objetivos y metas?	Si
25	<p>Incluyen los planes de acción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la designación de responsabilidades; - los medios y los plazos previstos para lograr las metas 	No

Anexos

	Individuales. - una declaración del método mediante el cual debe verificarse la mejora del desempeño energético. - ¿una declaración del método para verificar los resultados?	
26	¿Documenta y actualiza los planes de acción a intervalos definidos?	Si

Anexos

Anexo 2: Pruebas de Bondad de Ajuste para las variables kWh, HDO y DG; y los indicadores kWh/HDO y kWh/HDO*DG del Hotel Jagua. **Fuente:** Elaboración propia.

Pruebas de Bondad de Ajuste para las variables kWh, HDO y DG del Hotel Jagua

kWh

	Normal
DMAS	0,0606029
DMENOS	0,0881324
DN	0,0881324
Valor-P	0,849945

HDO

	Normal
DMAS	0,155483
DMENOS	0,080691
DN	0,155483
Valor-P	0,196486

DG

	Normal
DMAS	0,114963
DMENOS	0,173986
DN	0,173986
Valor-P	0,109393

Pruebas de bondad de ajuste para kWh/HDO y kWh/HDO*DG

kWh/HDO

	Normal
DMAS	0,179071
DMENOS	0,102947
DN	0,179071
Valor-P	0,0920721

kWh/HDO*DG

	Normal
DMAS	0,179071
DMENOS	0,102947
DN	0,179071
Valor-P	0,0920721

Anexos

Anexo 3: Resumen por cada área de los consumos de energía eléctrica de Casa Verde y Perla del Mar. Fuente: Elaboración propia.

Casa Verde:

%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
Habitaciones	Split LG 1T	9	3,517	31,653	10	316,53	9495,9	12273,9	77,36660719	77,37
	Secador	8	1,2	9,6	7	67,2	2016	12273,9	16,42509716	93,79
	Televisor LG	9	0,175	1,575	10	15,75	472,5	12273,9	3,849632146	97,64
	Bombillo Ahorrador	87	0,011	0,957	10	9,57	287,1	12273,9	2,339109818	99,98
	DVD LG	8	0,01	0,08	1	0,08	2,4	12273,9	0,019553687	100,00
						409,13	12273,9			
%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
Bar	Plancha o Sanwichera	1	2	2	24	48	1440	2201,634	65,40596666	65,41
	Refrigerador Zamusi	1	0,345	0,345	24	8,28	248,4	2201,634	11,28252925	76,69
	Mesa de trabajo refrigerada	1	0,248	0,248	24	5,952	178,56	2201,634	8,110339866	84,80
	Exhibidor infrico	1	1,7	1,7	3	5,1	153	2201,634	6,949383958	91,75
	Hielera scotsma	1	0,14	0,14	24	3,36	100,8	2201,634	4,578417666	96,33
	Lavavajillas	1	0,35	0,35	3,5	1,225	36,75	2201,634	1,669214774	98,00
	Moladora de café	1	2	2	0,57	1,14	34,2	2201,634	1,553391708	99,55
	Batidora	1	0,02	0,02	5	0,1	3	2201,634	0,136262431	99,69
	Cafetera	1	1	1	0,2	0,2	6	2201,634	0,272524861	99,96
	Lampara Luz fria	4	0,02	0,08	0,14	0,0112	0,336	2201,634	0,015261392	99,97
	Microondas	1	0,14	0,14	0,14	0,0196	0,588	2201,634	0,026707436	100,00
						73,3878	2201,634			
%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
Restaurante	Chifandriole	3	5,2	15,6	4	62,4	1872	1972,2	94,91937937	94,92
	Televisor LG	1	0,175	0,175	15	2,625	78,75	1972,2	3,993002738	98,91
	Bombillo ahorrador	10	0,011	0,11	5	0,55	16,5	1972,2	0,836629145	99,75
	Bombillo juego de luces	3	0,011	0,033	5	0,165	4,95	1972,2	0,250988744	100,00
						65,74	1972,2			
%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
Área Común	Mini Bar	1	0,48	0,48	24	11,52	345,6	418,2	82,63988522	82,64
	Bombillo ahorrador	44	0,011	0,484	5	2,42	72,6	418,2	17,36011478	100,00
						13,94	418,2			
%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
Alrededores	Bomba sumergible	1	1	1	5	5	150	250,365	59,91252771	59,91252771
	Bomba fecal	1	0,95	0,95	2,5	2,375	71,25	250,365	28,45845066	88,37097837
	Extractor de campana	1	0,9	0,9	0,5	0,45	13,5	250,365	5,392127494	93,76310587
	Lampara Luz fria	3	0,02	0,06	6	0,36	10,8	250,365	4,313701995	98,07680786
	Bomba de trasiego	1	0,2	0,2	0,5	0,1	3	250,365	1,198250554	99,27505841
	Bombillo ahorrador	11	0,011	0,121	0,5	0,0605	1,815	250,365	0,724941585	100
						0,5205	15,615			
%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
y Baños Públicos	Split Whesting House 1T	1	3,517	3,517	8	28,136	844,08	1050,645	80,33922019	80,34
	Computadora	1	1,3	1,3	4	5,2	156	1050,645	14,84802193	95,19
	Lámpara de luz fría	4	0,04	0,16	8	1,28	38,4	1050,645	3,654897706	98,84
	Televisor	1	0,08	0,08	4	0,32	9,6	1050,645	0,913724426	99,76
	Impresora	1	0,02	0,02	2	0,04	1,2	1050,645	0,114215553	99,87
	Fotocopiadora	1	0,08	0,08	0,5	0,04	1,2	1050,645	0,114215553	99,98
	Secador de mano	1	0,011	0,011	0,5	0,0055	0,165	1050,645	0,015704639	100,00
						35,0215	1050,645			
%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
GYM	Split LG 1T	2	3,517	7,034	8	56,272	1688,16	2334,585	72,31092464	72,31
	Estera	1	2,5	2,5	4	10	300	2334,585	12,85024962	85,16
	Bicicleta	1	2	2	4	8	240	2334,585	10,28019969	95,44
	Sauna	1	3	3	1	3	90	2334,585	3,855074885	99,30
	Lampara Luz fria	3	0,02	0,06	8	0,48	14,4	2334,585	0,616811982	99,91
	Televisor	1	0,08	0,08	0,5	0,04	1,2	2334,585	0,051400998	99,96
	Bombillo ahorrador	5	0,011	0,055	0,5	0,0275	0,825	2334,585	0,035338186	100,00
						77,8195	2334,585			

Anexos

Perla del Mar:

%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
Lobby	Hielera	1	1,85	1,85	24	44,4	1332	2574,21	51,74403021	51,74
	COMPUTADORA	1	1	1	14	14	420	2574,21	16,3156852	68,06
	Cafetera	1	1,7	1,7	7	11,9	357	2574,21	13,86833242	81,93
	Mesa Refrigerada	1	0,28	0,28	24	6,72	201,6	2574,21	7,831528896	89,76
	Freeze Horizontal	1	0,19	0,19	24	4,56	136,8	2574,21	5,314251751	95,07
	Televisor	1	0,175	0,175	15	2,625	78,75	2574,21	3,059190975	98,13
	Fritera	1	6,75	6,75	0,1	0,675	20,25	2574,21	0,786649108	98,92
	Bombillo ahorrador	12	0,011	0,132	3	0,396	11,88	2574,21	0,46150081	99,38
	Plancha	1	3	3	0,1	0,3	9	2574,21	0,349621826	99,73
	Extractor(Motor)	1	1,1	1,1	0,1	0,11	3,3	2574,21	0,128194669	99,86
	Bombillo led	8	0,003	0,024	3	0,072	2,16	2574,21	0,083909238	99,94
Batidora Hamilton	1	0,35	0,35	0,14	0,049	1,47	2574,21	0,057104898	100,00	
						85,807	2574,210			
%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
Habitaciones	Split Westing house 1,5T	7	5,2755	36,9285	10	369,285	11078,55	20708,73	53,49700344	53,50
	Split Westing house 2T	4	7,034	28,136	10	281,36	8440,8	20708,73	40,75962167	94,26
	Secador	9	1,2	10,8	1	10,8	324	20708,73	1,564557556	95,82
	Minibar BP	9	0,05	0,45	24	10,8	324	20708,73	1,564557556	97,39
	Bombillo ahorrador	123	0,011	1,353	7	9,471	284,13	20708,73	1,372030057	98,76
	Televisor Cuarto	9	0,175	1,575	5	7,875	236,25	20708,73	1,140823218	99,90
	Televisor Sala	2	0,175	0,35	2	0,7	21	20708,73	0,101406508	100,00
						690,291	20708,73			
%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
	Calentador de agua	5	2,5	12,5	5	62,5	1875	2376,27	78,90517492	78,91
Área Común	Bomba	2	0,71	1,42	10	14,2	426	2376,27	17,92725574	96,83
	Bombillo ahorrador	17	0,011	0,187	7	1,309	39,27	2376,27	1,652589983	98,49
	Bombillo led	40	0,003	0,12	10	1,2	36	2376,27	1,514979358	100,00
						16,709	2376,27			
%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
Exteriores	Bomba fecal	1	0,95	0,95	4	3,8	114	145,26	78,47996696	78,47996696
	Lampara luz fria	2	0,02	0,04	10	0,4	12	145,26	8,261049153	86,74
	Secador de mano	2	1,2	2,4	0,14	0,336	10,08	145,26	6,939281289	93,68
	Bombillo ahorrador	3	0,011	0,033	7	0,231	6,93	145,26	4,770755886	98,45
	Bombillo led	5	0,003	0,015	5	0,075	2,25	145,26	1,548946716	100,00
						0,736	31,26			
%	Equipo	Cant.	Potencia	Potencia	Tiempo	Energía	Energía	Energía del Total	Energía del Total	Energía Acumulada
Área			unitaria (kW)	total(kW)	(h)/día	(kW*h)/día	(kW*h)/mes		%	%
Mini piscina	Calentadores de jacuzzi	2	6	12	4	48	1440	1946,4	73,98273736	73,98
	Bomba de masaje	2	1,4	2,8	4	11,2	336	1946,4	17,26263872	91,25
	Bomba de filtracion	2	0,71	1,42	4	5,68	170,4	1946,4	8,754623921	100,00
						64,88	1946,4			

Anexos

Anexo 4: Pruebas de bondad de ajuste para las variables kWh y HDO para los Hostales Casa Verde y Perla del Mar. **Fuente:** Elaboración propia.

Prueba de bondad de ajuste para la variable kWh en los Hostales Casa Verde y Perla del Mar

Casa Verde y Perla del Mar

	Normal
DMAS	0,16852
DMENOS	0,0999911
DN	0,16852
Valor-P	0,515988

Perla del Mar

	Normal
DMAS	0,168522
DMENOS	0,0999916
DN	0,168522
Valor-P	0,515969

Casa Verde

	Normal
DMAS	0,14642
DMENOS	0,093246
DN	0,14642
Valor-P	0,682259

Prueba de bondad de ajuste para la variable HDO en los Hostales Casa Verde y Perla del Mar

Perla del Mar

	Normal
DMAS	0,0866782
DMENOS	0,0491991
DN	0,0866782
Valor-P	0,993695

Casa Verde

	Normal
DMAS	0,14642
DMENOS	0,093246
DN	0,14642
Valor-P	0,682259

Anexos

Anexo 5: Pruebas de bondad de ajuste para los indicadores kWh/HDO y kWh/HDO*DG para los Hostales Casa Verde y Perla del Mar. **Fuente:** Elaboración propia.

Prueba de bondad de ajuste para el indicador kWh/HDO en los Hostales Casa Verde y Perla del Mar

Perla del Mar

	Normal
DMAS	0,101324
DMENOS	0,0714091
DN	0,101324
Valor-P	0,707918

Casa Verde

	Normal
DMAS	0,0953306
DMENOS	0,0784057
DN	0,0953306
Valor-P	0,775621

Prueba de bondad de ajuste para el indicador kWh/HDO*DG en los Hostales Casa Verde y Perla del Mar

Perla del Mar

	Normal
DMAS	0,103152
DMENOS	0,0692707
DN	0,103152
Valor-P	0,686718

Casa Verde

	Normal
DMAS	0,0741734
DMENOS	0,0690197
DN	0,0741734
Valor-P	0,95436