

República de Cuba
Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez"
Facultad de Ingeniería



**TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO
MECÁNICO.**

Sistemas de Evaluación Ambiental de Edificaciones Turísticas. Caso de estudio; Hotel Jagua.

Por

Autor: Chris Augustine

Tutor: Ing. Debrayan Bravo Hidalgo Ms.C.

Cienfuegos, 2014

DECLARACION DE AUTORIDAD

UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS



“Carlos Rafael Rodríguez”

Sistema de Documentación y Proyecto.

Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez como parte de la culminación de los estudios en la especialidad de Ingeniería Mecánica, autorizando a que el mismo sea utilizado por la Universidad de Cienfuegos para los fines que estime conveniente, ya sea parcial o totalmente, que además no podrá ser presentado sin la aprobación de la Universidad de Cienfuegos.

Firma del autor.

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido según acuerdo de la dirección del centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de este envergadura, referido a la temática señalada.

Información Científico Técnico

Vice Decano.

Firma del Tutor

Sistema de Documentación y Proyecto.

Nombre y Apellido. Firma.

Pensamiento.

“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.”

Albert Einstein

Dedicatoria.

Dedico este trabajo de Diploma.

A mi mamá Ms. Nettie Yankee por haber sido una de las personas más admiradas en mi vida, por siempre haber tenido fe en mí y amarme incondicionalmente, por su apoyo y comprensión que solo una madre es capaz de brindar más allá de todo. Este sueño realizado es posible porque siempre me aleccionaba que un hombre deba luchar por lo que realmente quiere.

A mi hermana: Shakimar por ser la persona con la cual podía compartir todos los momentos de mi vida.

A mi primo Kendell "Jahkawe" Constante por haber sido una gran inspiración en toda mi vida.

A todos mis amigos especialmente Julius Peter, Crepin Jn. Baptiste, Shean Ettienne, Emmanuel Jackie Christopher, Sheldon Julien, Maruam Belo Sambu, Shernel Bannis, Yuniel Delgado Santana, Yoísdel Castillo Álvarez, Kader Abdourahman Abdillatti, Josiah Charlemagne y Felix Lamothe que me han tratado como familia durante los momentos difíciles.

A mis Amistades: por haber estado a mi lado y confiado en mí en todo este viaje largo que he viajado.

Agradecimiento.

Es imposible en una cuartilla expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que de una forma y otra me ha ayudado a realizar mis sueños.

En especial quiero agradecer a:

A Dios porque sé que no se ha apartado de mí en todo este camino largo y ha estado en todos los momentos que he compartido.

Agradezco a mi mamá y a la familia inmediata por sus varias formas de contribuciones durante los años de estudio.

A Lachy por cuidarme siempre, su consejo y su incondicional apoyo para guiarme durante mi desarrollo académico.

A mis amistades que me ayudaron durante mis estudios, con su apoyo todo lo que hice era posible.

Quiero reconocer las contribuciones de mis compañeros y amigos académicos y seculares que he encontrado durante los años en este país. A todas las personas de las diferentes naciones y culturas que han tenido un impacto en mi vida- a ellos estoy obligado a decir gracias.

A mi Tutor Msc. Debrayan Bravo Hidalgo por toda su paciencia que tuvo conmigo durante el desarrollo de este trabajo.

A mis Profesores de la Facultad de Mecánica por haber dado a mí todas las herramientas necesarias para el mundo que pronto voy a enfrentar.

Mis agradecimientos al gobierno y al pueblo cubano por abrir sus puertas a todos los estudiantes extranjeros.

A todas aquellas personas que me han apoyado para poder llegar hasta este momento.

RESUMEN

La presente investigación se plantea como objetivo determinar los avances en la evaluación de la sostenibilidad de edificaciones de Cuba y el mundo, así como aplicar dichas técnicas a una edificación turística cubana. Con este propósito se revisaron y analizaron tres sistemas de evaluación de edificaciones sustentables: Líder en Diseño de Medioambiente y Energía (LEED), BREEAM (Método de evaluación ambiental de Establecimiento de Edificios), y Energy Star.

Para llevar a cabo el análisis de los sistemas de evaluación se identificaron un conjunto de factores por cada sistema: alcance, requisitos, documentación y presentación de resultados; al final se ponderaron respecto a los siguientes parámetros. Facilidad de uso, Aplicable a edificios existentes, que refleje el impacto de acciones de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Y que sea aplicable en Cuba en un número amplio de edificaciones. El estudio evidencia que los procedimientos analizados no consideran diversos aspectos sociales en la evaluación ambiental de edificios. No hay que olvidar que la esfera social es uno de los tres componentes básicos del desarrollo sostenible.

Como resultados de la aplicación de los tres sistemas de evaluación ambiental de edificaciones en el hotel caso de estudio "Hotel Jagua" se obtiene por el sistema LEED una puntuación de 54 cual otorga una certificación nivel de **Plata**, por el sistema BREEAM obtiene la puntuación final de 50.30% que clasifica como **Bueno** y una puntuación de 75, utilizando el software "Energy Star Portfolio Manager" esto sugiere un buen desempeño energético y significa que es **Certificado** por este sistema de evaluación ecológica. Mediante el empleo del sistema Energy Star costaría \$2100 USD por los sistemas BREEAM \$6500 USD y LEED \$25000 USD.

Palabras Clave: desarrollo sostenible, evaluación ambiental, edificaciones sustentables

ABSTRACT

This research seeks to assess progress in sustainability of building in Cuba and the world, and also to apply these techniques to a Cuban tourist building. For this purpose three sustainable green building evaluation systems was reviewed and analyzed: Leadership in Energy and Environmental Design (LEED), BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) y Energy Star.

To perform the analysis of the evaluation systems a number of factors were identified for each scope, requirements, documentation and presentation of results; finally were weighted on the following parameters. Ease to use, application to the buildings in existence, reflect the impact of mitigation emissions of greenhouse gases, and finally, applicable to large number of buildings in Cuba. The study shows that the procedures analyzed various social aspects not considered in the environmental assessment of buildings. Do not forget that the social sphere is one of the three basic components of sustainable development.

As a result of the implementation of the three building environmental assessment systems in the case study 'Hotel Jagua' the LEED system scored 54 grants a certification level Silver, the BREEAM system a final score of 50.30% that classified as good and a score of 75 using Energy Star 'Portfolio Manager Software' this suggests a good performance and is Certified using this ecological assessment. By using the Energy Star cost \$2100 USD, BREEAM system \$6,500 and LEED \$25000 USD.

Key Words: Sustainable Development, environmental assessment, sustainable buildings

Índice General

INTRODUCCIÓN.....	1
Capitulo 1: Desarrollo histórico de la Sostenibilidad en edificaciones.	4
1.1. Antecedentes.	4
1.2. Desarrollo Sostenible.	5
1.2.1 Definición.	5
1.3 Edificios Sostenibles.	6
1.4 Edificaciones Sostenibles: Situación Mundial.	6
1.5 Leyes, normas y certificaciones en el mundo.	6
1.6 Sistema de evaluación de la sostenibilidad.....	8
1.7 Sistema de clasificación de la sostenibilidad.....	8
1.8 Sistema de certificación (o etiquetado) de la sostenibilidad.	8
1.9 Tipos de certificaciones.....	9
1.10 Criterios de edificio verde.	11
1.10.1 Energía.....	11
1.10.2 Agua.....	12
1.10.3 Materiales.	12
1.10.4 Residuos.	12
1.10.6 Emplazamiento.....	13
1.10.7 Resistencia de Desastres.	13
1.10.8 Calidad medio ambiental interior.	14
1.11 Parámetros para considera en Edificio Verde.....	14
1.11.1 Rendimiento.....	14
1.11.2 Medición.....	15
1.11.3 Costo.....	15
1.11.4 Penetración del mercado.	15

1.11.5 Enfoque.	16
1.12 Beneficios de edificios verdes.	16
1.12.1 Los Beneficios Económicos.....	16
1.12.2 Los Beneficios Sociales.	17
1.12.3 Los Beneficios Medioambientales.....	17
1.13 Edificios verdes evaluados por certificaciones en el mundo.	17
1.14 Retos de la evaluación de las políticas ambientales y preventivas en Cuba.....	18
1.15 Conclusiones Parciales	19
Capitulo II: Sistemas de Edificaciones Sostenibles.	22
2.1 LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN – LEED.	22
2.1.1 ¿Quién lo opera?	22
2.1.2 Requisitos y/o necesidades del sistema.....	23
2.1.3 Alcance.	23
2.1.4 Algoritmo(s) de evaluación / indicadores.	24
2.1.5 Proceso de evaluación / metodología.....	55
2.1.6 Parámetros / criterios para la evaluación de los edificios.	56
2.1.7 Formas de evaluación de la conformidad.	56
2.1.8 Tipos de calificación.	56
2.1.9 Características de la certificación.....	57
2.1.10 Herramientas.....	57
2.1.11 Otros.....	57
2.2. Energy Star.	58
2.2.1 ¿Quién lo opera?	58
2.2.2 Requisitos y/o necesidades del sistema.....	58
2.2.3 Alcance.	59
2.2.4 Proceso de evaluación / metodología.....	60

2.2.5	Parámetros/criterios para la evaluación de los edificios.	61
2.2.6	Cuantificación de criterios / impactos.	62
2.2.7	Formas de evaluación de la conformidad.	62
2.2.8	Algoritmo(s) de evaluación / Indicadores.	63
2.2.9	Tipos de calificación.	63
2.2.10	Características de la certificación.....	64
2.3	Building Research Establishment Environmental Assessment Method. (BREEAM)	64
2.3.1	¿Quién lo opera?	65
2.3.2	Requisitos y/o necesidades del sistema.....	65
2.3.3	Alcance.	65
2.3.4	Proceso de evaluación / metodología.....	66
2.3.5	Parámetros/criterios para la evaluación de los edificios.	67
2.3.6	Cuantificación de criterios/impactos.	68
2.3.7	Formas de evaluación de la conformidad.	68
2.3.8	Algoritmo(s) de evaluación / indicadores.	68
2.3.9	Tipo de Calificación.	68
2.3.10	Herramientas.....	69
2.4	Conclusiones Parciales.	69
Capítulo 3 – Caso de Estudio. Hotel “Jagua”. Evaluación.		72
3.1	Descripción general y particularidades del Hotel Gran Caribe Jagua.	72
3.2	Caracterización Energética del Hotel.	74
3.2.1	Determinación del consumo histórico de electricidad, hotel Jagua.	75
3.2.3	Desglose de cada sist. consumidor del hotel en función del consumo de electricidad... ..	77
3.3	Resultados Obtenidos del Sistema LEED.....	77
3.4	Resultados Obtenidos del Sistema BREAM	80
3.5	Resultados Obtenidos de ENERGY STAR	81

Sistema	82
Evaluación Final de Hotel	82
Certificación	82
Energy Star	82
LEED.....	82
BREEAM.....	82
3.6 Análisis comparativos de los sistemas aplicados al Hotel "Jagua"	82
3.6.1 Análisis de los sistemas descritos.....	82
3.7. Conclusión Parciales.....	86
Conclusiones Generales.	88
Recomendaciones.....	84
Bibliografía.....	85
ANEXOS.....	89

Índice de Figuras.

Figura. 1.1 Diagrama de Desarrollo Sostenible.....	5
Figura.1.2 Distribución internacional de los Green Building Council.	7
Figura 1.3 Esquema de las etapas de una certificación.	9
Figura 1.4. Algunos Sistemas de Evaluación a Nivel Mundial.....	18
Figura.2.1. Área de iluminación lateral por luz natural.	52
Figura 2.2. Las acreditaciones LEED y sus puntajes.	57
Figura. 2.3. Requeridos para tener evaluación Energy Star.....	61
Figura 2.4 Ejemplo del certificado de Eficiencia Energética que se obtiene con el programa Energy Star.	64
Figura 2.5 Escala de Puntuación.....	69
Figura 3.1. Vista Frontal del “Hotel Jagua”.....	73
Figura 3.2. Vista Lateral del “Hotel Jagua”	74
Figura.3.3 Consumo de Portadores Energéticos del Hotel “Jagua”	74
Figura 3.4. Relación de los gastos totales en los que incurre el hotel.....	75
Figura 3.5.Comport. histórico del consumo promedio de elect.,hotel Jagua.	75
Figura 3.6. Diagrama de correlación HDO vs Consumo del hotel.	76
Figura 3.7. Consumo eléctrico estratificado del hotel.....	77

Índice de Tablas.

Tabla 1.1.Tipos de certificaciones.	10
Tabla 2.1.El porcentaje mín. de ahorro de agua para el umbral de cada punto.	33
Tabla 2.2.El porcentaje mín. de ahorro en costes de energía para cada umbral de ptos	36
Tabla 2.3.Porcentaje de los costes anuales de energía producida por los sist. renovables.....	36
Tabla 2.4.El porcentaje mínimo de reutilización del edificio para cada umbral.	39
Tabla 2.5.Porcentaje residuos de construcción reciclados o recuperados.....	40
Tabla 2.6.Porcentaje de mat., restaurados o reutilizados en función del coste.....	40
Tabla 2.7.Porcentaje mínimo de materiales reciclados para cada umbral	41
Tabla 2.8.Porcentaje mínimo de materiales y productos que se extraigan y fabriquen en la región.....	42
Tabla 2.9.Cuantía de la aplicación de adhesivos y sellantes de baja emisión.	47
Tabla 3.1.Hoja de Cálculo que muestra los resultados obtenidos.....	79
Tabla 3.2.Resultados Obtenidos del Sistema BREEAM.	80
Tabla 3.3.Resultados obtenidos de la evaluación del Hotel.	82
Tabla 3.4 Alcance de los sistemas.	82
Tabla 3.5 Datos que requieren sistemas de certificación de edificios.	83
Tabla 3.7.Doc./procesamiento requeridos en sist. de certificación de edificios.....	84
Tabla 3.8.Presentación de resultados de sistemas de certificación de edificios. ..	85
Tabla 3.9.Parámetros de ponderación.	85
Tabla. 3.10.Costos de los procesos de certificación ambiental del Hotel Jagua. .	86

INTRODUCCIÓN.

Cerca el 80% de la actividad humana se desarrolla en el interior de edificios y la mayor parte del tiempo restante en las ciudades, ya sea en los hogares, en el trabajo o en otras actividades. Los edificios tienen por objeto ser los intermediarios entre el hombre y el ambiente exterior, jugando el papel de amortiguadores para conseguir un ambiente interior seguro, saludable y confortable, independientemente de las condiciones exteriores. La población mundial crece hoy a razón de 1.3 % por año y ya alcanza los 7000 millones de habitantes. Cada día se incorpora $\frac{1}{4}$ millón de personas al planeta, 76 millones más cada año, y el crecimiento se produce casi exclusivamente en los países menos desarrollados.

Por otra parte, hay una migración importante del campo a la ciudad. Si en 1950 había cuatro personas en el campo por una en la ciudad, hoy día el 50 % de la población mundial vive en ciudades, las que consumen el 75 % de la energía y emiten el 80 % gases de efecto invernadero.

El desarrollo de las ciudades y la vida urbana ha provocado un distanciamiento con la naturaleza. La arquitectura ha perdido en muchos casos sus antiguos vínculos con los materiales locales, tradiciones populares y su unidad con el entorno. Los edificios en las ciudades son responsables del 40 % de las emisiones de CO₂, del 60 % del consumo de materias primas, del 50 % del consumo de agua y del 35% de la generación de residuos y de la ocupación del suelo. La construcción como actividad contribuye a emisiones de otro 10 % a 20 % de CO₂ adicional.

Los edificios requieren cuantiosas cantidades de energía para acondicionamiento térmico, iluminación, transporte de personas, bombeo de agua y funcionamiento del equipamiento instalado en las diferentes áreas.

Por ejemplo, en los Estados Unidos de Norteamérica los edificios utilizan más del 30 % de toda la energía que se consume en el país, y más del 60 % de la electricidad, demandas que continúan creciendo.(Colectivo de Autores, 2011)

Los edificios tienen enormes impactos sobre el medio ambiente y la sociedad. Esos impactos ocurren durante todas las fases de la vida de un edificio, desde la

construcción, a través de la operación y hasta el final de su vida durante la demolición.

Numerosas instituciones con el objetivo de proporcionar criterios en la definición de edificaciones ecológicas y eficientes, han desarrollado, y/o están desarrollando herramientas que faciliten a los arquitectos e ingenieros crear instalaciones responsables con el medio ambiente. Estos criterios esencialmente están enfocados a parámetros comunes que midan la incidencia en el medio ambiente de un edificio; y de este modo facilitar recomendaciones, estrategias y soluciones medio ambientales tangibles a los responsables del proceso de concepción y explotación de las edificaciones. (Conesa Fernández, Vicente, 2012)

Problema: El desarrollo de las edificaciones en Cuba ha garantizado durabilidad, belleza, confort y funcionalidad, pero no en todas las obras se ha garantizado su sostenibilidad.

Hipótesis: Observar los criterios de sostenibilidad en las actuales edificaciones y las construcciones futuras debe garantizar una reducción del costos ambientales.

Objetivo General: Determinar los avances en la evaluación de la sostenibilidad de edificaciones de Cuba y el mundo, así como aplicar dichas técnicas a una edificación turística cubana.

Objetivos Específicos

- Sintetizar las tendencias y avances tecnológicos en la evaluación de la sostenibilidad de edificaciones.
- Recopilar los sistemas de evaluación de sostenibilidad aplicados en la actualidad.
- Aplicar y analizar ventajas e insuficiencias de los diferentes métodos a una edificación turística.
- Determinar sobre la base de la aplicación de los sistemas estudiados, cual presenta las mejores características para su aplicación en edificaciones turísticas cubanas.



CAPITULO I

Capitulo 1: Desarrollo histórico de la Sostenibilidad en edificaciones.

1.1. Antecedentes.

Antes de empezar a hablar de la sostenibilidad, es bueno establecer los antecedentes que llevaron a generar políticas mundiales de desarrollo alrededor de este tema, y no solo en el ámbito político sino en todos los sectores productivos que mueven al mundo.

El constante crecimiento poblacional y con ello el aumento exponencial del consumo individual provoco un incremento de la demanda global de todo tipo de recursos, aunado a esto el innegable impacto negativo que se ocasiona en el medio ambiente a consecuencia del desarrollo de la calidad de vida del ser humano han provocado efectos devastadores en el planeta, como el calentamiento global, la contaminación ambiental y la cada vez menor disponibilidad del recursos.

El cambio climático y el calentamiento global son procesos cíclicos del planeta, sin embargo en los últimos 150 años las concentraciones de gases efecto invernadero han aumentado de manera importante, situación que provoca que la radiación solar tenga dificultades para salir de la atmosfera lo cual provoca el calentamiento acelerado del globo terráqueo, aproximadamente 10 veces mayor. Los principales GEI (Gases Efecto Invernadero), son el agua (en forma de vapor), el dióxido de carbono, el metano y el oxido nitroso.

El ser humano no es capaz de modificar mediante emisiones directas el contenido de vapor de agua de la atmosfera pues este se ve regulado de manera automática por la temperatura que condiciona su remoción a través de los procesos de condensación y congelación. Sin embargo hay evidencias muy contundentes de que las emisiones de origen atípico de los otros tres GEI, modificaron sus concentraciones en la atmosfera aproximadamente 30% para el dióxido de carbono, 150% para el metano, y 16% para el oxido nitroso. (Hector Esteban Arias Soberon, 2012)

El cambio climático, la reducción en la disponibilidad de recursos y la

contaminación ambiental, son los principales factores que motivan el tema la sostenibilidad, de cierta manera estos efectos se complementan de tal modo que se puede establecer una relación directa analizando al cambio climático y la decreciente disponibilidad de recursos como una consecuencia de la contaminación ambiental, así pues los procesos sostenibles se convierten en estrategia para mitigar el impacto ambiental y por lo tanto contribuir a la disminución de los efectos negativos sobre el planeta.

1.2. Desarrollo Sostenible.

1.2.1 Definición.

El Desarrollo Sostenible es el desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades.

Cualquier actividad que realicemos hoy para el desarrollo de nuestra sociedad no debe comprometer, los recursos, el medio ambiente sobre los cuales las generaciones futuras van a desarrollarse, por ello la manera de alcanzar el desarrollo sostenible es buscando el equilibrio los aspectos ecológicos, sociales y económicos de un proyecto, así pues, toda las acciones que ejecutamos como sociedad deben de ser ambientalmente amigables y al mismo tiempo económicamente rentables, este equilibrio se muestra en el siguiente esquema:

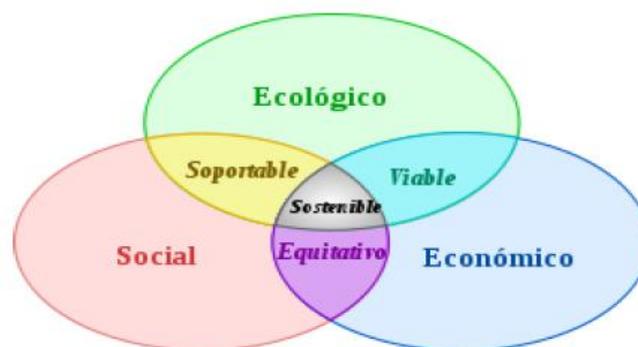


Figura. 1.1 Diagrama de Desarrollo Sostenible.

Fuente: Wikipedia.

1.3 Edificios Sostenibles.

Un edificio sostenible se refiere a la calidad y las características de una edificación que fue creada tomando en cuenta los principios y metodologías de la construcción sostenible, de tal manera que lo pudiéramos definir como “Es aquel que a través de un Proyecto Integral establece una guía de diseño, edificación y operación del edificio con parámetros de salud, ahorro de energía y cuidado al medio ambiente; con el propósito de crear espacios saludables, confortables y apoyando el modelo de desarrollo sostenible durante la fase operativa del ciclo de vida de los edificios”. (Maldonado Ramallo, 2011)

1.4 Edificaciones Sostenibles: Situación Mundial.

Alrededor del mundo se ha hecho conciencia de los problemas ambientales que enfrentamos y de los que se avecinan, en concreto los países, las empresas y en general grandes sectores de la sociedad han creado medios y políticas para mitigar dichos impactos.

Esta tendencia de crear edificios cada vez mas amigables al medio ambiente queda reflejada en la creciente inscripción de proyectos que se quieren certificar bajo el esquema LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) certificado el cual detallaremos más adelante pues han encontrado que al hacerlo así sus proyectos adquieren ciertos beneficios, algunos de ellos económicos los cuales resultan ser una propiedad que el proyecto adquiere de manera intrínseca al desarrollarse bajo estos esquemas de certificación. (Héctor Esteban Arias Soberon, 2012)

1.5 Leyes, normas y certificaciones en el mundo.

Como se ha comentado el tema de la contaminación ambiental ha concientizado a las sociedades para promover la mejora y el cuidado hacia nuestros ecosistemas y recursos naturales, como resultado, asociaciones civiles, gobiernos y empresas han establecido políticas ambientales para minimizar los impactos negativos de las acciones humanas, prueba de esto se da en los “Lineamientos de Impacto Ambiental para países en desarrollo de la UNEP (United Nations Environmental

Program)” el cual es un documento publicado por la ONU(Organización de las Naciones Unidas) que tiene como objetivo ser una herramienta a nivel global para países subdesarrollados que no tengan la capacidad de establecer sus propias normas y metodologías, pues el cuidado del medio ambiente no es solo responsabilidad de unos cuantos, sino de todos los que ejercemos acciones sobre este.

Para la organización ISO- Organización Internacional para la Estandarización, en 1946, los delegados de 25 países se reunieron en Londres y decidieron crear una nueva organización internacional; cuyo objetivo fuese “facilitar la coordinación internacional y la unificación de normas industriales: la nueva organización ISO comenzó sus operaciones en el año 1947 en Ginebra Suiza y hoy en día es el mayor referente de certificaciones internacionales. (Maldonado Ramallo, 2011)

Uno de los intentos a nivel internacional por aterrizar las políticas verdes se da con la creación del World Green Building Council una organización que no depende de ningún gobierno y se crea a partir de 1999 y tiene como misión facilitar la transformación global de la industria de la construcción hacia la sostenibilidad.

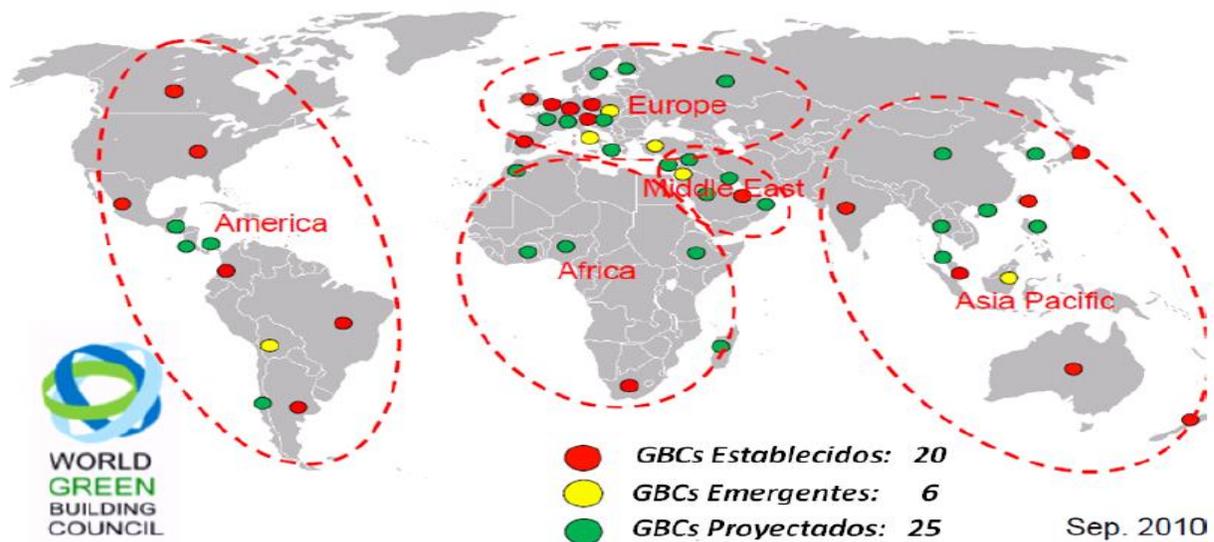


Fig.1.2 Distribución internacional de los Green Building Council. Fuente:(Hector Esteban Arias Soberon, 2012)

1.6 Sistema de evaluación de la sostenibilidad.

Es un conjunto de métodos generales y protocolos, generalmente basados en análisis de ciclo de vida, empleados para valorar el comportamiento ambiental de un edificio y/o de sus sub-sistemas. Si bien en un primer estadio estos sistemas se centraron en la variable ambiental, con posterioridad, la mayor parte de ellos han adoptado criterios que encajan también dentro de las variables económica y social.

Los sistemas de evaluación permiten obtener una puntuación global correspondiente a una edificación en función del cumplimiento de una serie de indicadores de sostenibilidad predefinidos pero no necesariamente clasificados por aspectos ambientales.

1.7 Sistema de clasificación de la sostenibilidad.

El propósito de un sistema de clasificación es ofrecer la valoración del edificio en cuanto a su sostenibilidad tanto para los subsistemas que lo componen como para el edificio completo; o bien ofreciendo los resultados parciales por áreas o ámbitos de actuación distintos. Para ello, será necesario establecer los niveles de ponderación que permitirán interrelacionar los distintos aspectos ambientales para componer la puntuación global.

Los sistemas de clasificación se basan en ofrecer un doble sistema de medición. Este doble sistema permite por un lado, calcular una puntuación global para el conjunto del edificio, que se obtiene como resultado de la suma ponderada de las puntuaciones obtenidas por cada uno de los aspectos ambientales que considera el sistema. A su vez existe una gradación de las puntuaciones globales que permite asignar un nivel específico a la edificación (generalmente entre 4 y 7 niveles).

1.8 Sistema de certificación (o etiquetado) de la sostenibilidad.

Un sistema de clasificación es aquel cuya evaluación es llevada a cabo (o verificada) por un asesor cualificado, y que lleva aparejado un sistema de publicidad del sistema en el mercado de la edificación. El hecho de certificar un

edificio mediante un sistema determinado, supone un coste económico importante y que no todas las edificaciones pueden permitirse.

Un sistema de certificación habrá cumplido sus objetivos estratégicos cuando exista una demanda creciente de no-especialistas (propiedad y usuarios finales) que exijan dichas certificaciones.

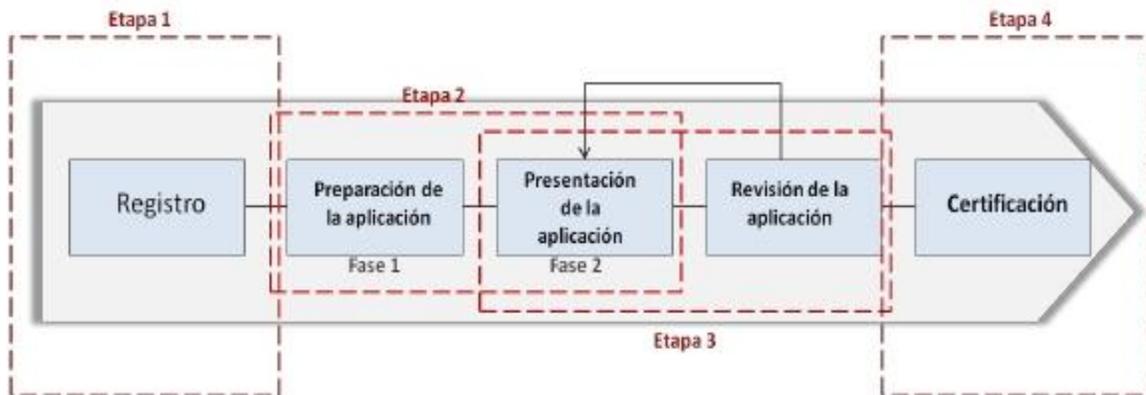


Figura 1.3Esquema de las etapas de una certificación.Fuente: Propia.

1.9 Tipos de certificaciones.

Para clasificar al tipo de certificaciones puede basarse en diferentes criterios, como los mostrados en la Tabla 1.1. Donde se demuestran tres tipos de certificaciones. Dentro de la certificación en función de la entidad certificada encontramos 3 grupos, empresas, productos y personas, (pese a que puede existir un cuarto).

Dentro de la certificación en función de la entidad certificada encontramos 3 grupos, empresas, productos y personas, (pese a que puede existir un cuarto).

TIPOS DE CERTIFICACIÓN	CERTIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA NATURALEZA
	Certificaciones de naturaleza pública:
	<ul style="list-style-type: none"> • En función de la naturaleza del organismo acreditador/normalizador. • Cuando las administraciones públicas intervienen en el proceso bien como normalizadores o como acreditadores.
	Certificaciones de naturaleza privada:
	<ul style="list-style-type: none"> • Donde dichas funciones las realizan organismos privados.
	CERTIFICACIÓN EN FUNCIÓN DEL ALCANCE DE LA NORMA BASE
Certificaciones Generales:	
<ul style="list-style-type: none"> • Aquellas aplicables a todos los sectores de la economía. 	
Certificaciones Sectoriales:	
<ul style="list-style-type: none"> • Serían válidas únicamente para un determinado sector de actividad. 	
CERTIFICACIÓN EN FUNCIÓN DE LA ENTIDAD CERTIFICADA	
Se distingue tres grandes categorías principales:	
A. Empresa	
B. Productos	
C. Personas	
D. Mixto (combinan la certificación de una empresa y la posterior certificación de sus productos y de los productos elaborados por otras empresas a partir de ellos)	

Tabla 1.1. Tipos de certificaciones.

Fuente: Tesis de Grado (Maldonado Ramallo, 2011)

Dentro de la certificación en función de la entidad certificada encontramos 3 grupos, empresas, productos y personas, (pese a que puede existir un cuarto).

- A. **Certificación a empresa.** En esta situación el objeto es una empresa o una parte o sección de la misma, así esta puede optar por certificar el modelo de gestión, con los criterios medioambientales, responsabilidad social, de gestión de personas. En función del objeto se puede encontrar los siguientes tipos: Sistemas de gestión de calidad; Sistemas de gestiones Medioambientales; Sistemas de gestión de prevención de riesgos laborales; Responsabilidad social; Gestión de personas; Otras certificaciones.
- B. **Certificación de Productos.** En esta situación el objeto es un producto, entendido en un sentido amplio incluyendo los bienes materiales como a los servicios. La certificación de un producto es la verificación por parte de

una entidad independiente de que sus propiedades y características están conformes con las normas y especificaciones técnicas que le son de aplicación. En este tipo de certificación encontramos los siguientes productos: Marcas de conformidad o certificados de calidad de productos; certificados de productos ecológicos o eco etiquetas; denominación de origen y similares; Especialidades Tradicionales Garantizadas; Marcas de garantía.

- C. **Certificación de Personas.** Consiste en un documento que avala los conocimientos y destrezas de una persona en llevar a cabo actividades de carácter particularmente exigente o precisas. Al igual que para los productos y empresas, pueden inscribirse en el correspondiente registro, donde conste su capacitación contrastada por la entidad de certificación.

1.10 Criterios de edificio verde.

Las descripciones de edificio verde generalmente enfoque en varios elementos comunes, sobre todo la energía, el agua, los materiales, la pérdida, salud y calidad de medio ambiente interior(Fischer, 2010). El emplazamiento también es un elemento común, particularmente con respecto al transporte, la ecología, y el crecimiento.

1.10.1 Energía.

Las ventajas energéticas probablemente sean el elemento más citado en el ámbito de edificaciones verdes:

- La eficiencia energética en los diversos procesos de que se desarrollan en una edificación.
- El uso de fuentes de energía alternativas como la energía fotovoltaica, termo solar, eólica, biomasa, geotérmica, etc.

La energía es considerada un elemento crucial debido a los costos económicos y los impactos medio ambientales asociados con su uso. Los costos asociados al consumo energético, son una preocupación creciente debido a las incertidumbres

sobre los suministros de combustible fósil y otros factores tales como las contribuciones potenciales al calentamiento global y el cambio climático.

Dado su importancia, la energía muchas veces es considerada como elemento de mayor peso a ser considerado en el edificio verde. Este enfoque no es del todo correcto pues un edificio verde lo definen el conjunto de muchos otros factores.

1.10.2 Agua.

Reducir el consumo de agua en los edificios puede proporcionar ahorros de costos. La gestión eficiente de este recurso es de vital importancia en las edificaciones, pues estas instalaciones cobran cada vez mayor protagonismo como escenario en el que se desempeña las más diversas actividades humanas. Para lograr este propósito se desarrollan sistemas que permiten optimizar el consumo de agua, técnicas de reciclaje de aguas residuales y entornos diseñados para disminuir la necesidad de riego. Entre los métodos utilizados son la reducción de las superficies impermeables a través de áreas verdes, uso de materiales porosa, techos verdes, etc.

1.10.3 Materiales.

Los materiales utilizados en un edificio, tanto durante la construcción como en explotación, pueden contribuir sustancialmente a la huella ambiental del edificio. La elección y el uso de materiales inciden directamente sobre el agotamiento de los recursos, la contaminación y la energía asociada. Los materiales verdes o más amigables con el medio ambiente tienen la capacidad de minimizar la huella ecológica. Tales materiales poseen la capacidad de ser reciclados en gran medida o ser creadas con procesos que utilizan pequeñas cantidades de energía y producen muy poca contaminación. Estos materiales también se diseñan para reducir riesgos para la salud, tales como los de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) tal como formaldehído.

1.10.4 Residuos.

El impacto ambiental de los residuos de los procesos de demolición y construcción estándar puede ser reducido a través de un uso más eficiente de los materiales y el reciclado de residuos. Se puede planificar para reducir o eliminar los

contaminantes químicos de mantenimiento de jardines y para reciclar los residuos, tales como recortes de césped a través de mantillo y el compostaje. Calderas de alta eficiencia y hornos pueden reducir la producción de muchos contaminantes atmosféricos. Residuos sólidos operacionales tales como el papel y los productos alimenticios pueden ser reciclados o procesados de otra manera para reducir su impacto ambiental.

1.10.5 Salud.

Hay varios factores que pueden provocar efectos adversos e la salud de los usuarios u ocupantes de una edificación. Para algunos, los efectos sobre la salud son obvios, como el uso de materiales sin metales pesados, compuestos orgánicos volátiles, asbestos, u otros sustancias potencialmente tóxicos. Otros factores, como la iluminación, climatización, y su diseño ergonómico, también pueden tener un impacto significativo en la salud de los ocupantes del edificio.

1.10.6 Emplazamiento.

La localización de un edificio puede acarrear efectos significativos sobre el medioambiental, por ejemplo, el emplazamiento de los edificios cerca de los centros de transporte puede facilitar el uso del transporte público y reducir el impacto de los automóviles privados. Es prudente, a la hora de seleccionar el sitio, tener en cuenta la sensibilidad ecológica del entorno. Por otra parte la orientación de la edificación y la cercanía a otras edificaciones o a la vegetación ornamental puede influir sobre las necesidades de climatización del edificio, y por ende en su demanda energética.

1.10.7 Resistencia de Desastres.

La resistencia a riesgos tales como terremotos, huracanes, inundaciones, hundimientos, y los incendios forestales pueden aumentar la vida útil de un edificio y permitir su funcionamiento cuando los servicios tales como el transporte y otras utilidades no están en servicio. Los esfuerzos deben dirigirse a garantizar edificaciones resistentes, y con niveles de autonomía energética y de agua potable.

1.10.8 Calidad medio ambiental interior.

Con respecto a la calidad del aire interior, establece el diseño de un ambiente libre de humo, la prohibición de fumar en su interior y en la cercanía de accesos, ventanas, o tomas de aire exterior. Además, los espacios designados para fumadores deberán sellarse para evitar la contaminación del aire en los espacios contiguos. Establece sistemas de monitorear las características del aire interior, y garantizar el uso de materiales con baja emotividad de compuestos orgánicos volátiles nocivos para la salud de los ocupantes. Esto incluye alfombras, pinturas, adhesivos y selladores, y compuestos de madera. Los procesos de diseño y explotación de las edificaciones tienen como máxima crear y preservar un ambiente confortable y seguro para sus ocupantes. En este sentido, las instalaciones deben ser capaces de controlar parámetros de ambiente interior como lo es los niveles de ruido, cálida y temperatura de aire interior, iluminación, y accesibilidad a los espacios interior que define la instalación.

1.11 Parámetros para considera en Edificio Verde.

1.11.1 Rendimiento.

Los enfoques tanto el diseño como en la explotación de las construcciones ecológicas están dirigidos por los disímiles tipos de certificación y acreditación de los procesos de evaluación ambiental. Las edificaciones concebidas y operadas bajo los criterios de los procesos de certificación ambiental, garantizan mejores rendimientos energéticos y de gestión de recursos y residuos; en comparación con los proyectos y edificaciones que carecen de estas certificaciones. (Fischer, 2010) Un estudio de la Administración de Servicios Generales (GSA) en 12 edificaciones verdes, las cuales sustentaban la certificación LEED, demostró que el comportamiento energético y de gestión medioambiental de estas instalaciones era superior al de la media nacional en los E.E.U.U. Este estudio también examinó los costos de operación, la satisfacción de los ocupantes, la gestión del uso eficiente del agua, y las emisiones contaminantes.

1.11.2 Medición.

La medición del desempeño es importante para garantizar que los edificios verdes se encuentran dentro de los parámetros que los definen. Algunos parámetros como la energía y el agua son relativamente fácil de medir cuantitativamente, por ejemplo a través de instrumentos. Otros pueden ser difíciles de cuantificar como es la incidencia sobre el medio circundante.

1.11.3 Costo.

La opinión generalizada es que los costos iniciales en los edificios verdes son más altos que en los convencionales. Estos costos pueden resultar de varias fuentes.

Los gastos en equipamiento y tecnologías más eficientes por lo general son superiores a los gastos en los que incurriría un edificio convencional. Además desde la propia concepción de un edificio verde los gastos comienzan a ser superiores en comparación con la edificaciones tradicionales, esto se debe en gran medida a los materiales ecológicos y las técnicas más amigables con el medio ambiental.(Fischer, 2010).

Sin embargo, los defensores de la construcción ecológica afirman que el ahorro de costes operativos permite recuperar la inversión inicial. El uso de un diseño integrado también puede dar lugar a algunas reducciones en costos inicial. Es prudente destacar que en la actualidad existen barreras en cuanto a la disponibilidad de información económica que promueva y estimule la creación de edificios más ecológicos.

1.11.4 Penetración del mercado.

El interés en la construcción ecológica se ha incrementado sustancialmente, impulsado por una variedad políticas gubernamentales, la perspectiva de atractivos retornos de inversión y la creciente preocupación sobre la degradación del medio ambiente. Sin embargo, los edificios verdes todavía comprenden una porción relativamente pequeña. En 2005, sólo el 2 % de las nuevas construcciones residenciales y comerciales en los Estados Unidos consistía en la construcción ecológica. (Fischer, 2010)

Ese porcentaje se ha incrementado hasta alcanzar el 5 % o más en 2010, considerando la incidencia negativa de la recesión económica, que afecta el crecimiento del número de edificio verde. (Fischer, 2010)

1.11.5 Enfoque.

Aunque la construcción verde es ampliamente considerada como un hecho positivo, algunos observadores expresan su preocupación por el punto de vista. Algunas de esas críticas se han dirigido a los sistemas de calificación. Otros argumentan que no suficientemente integrar conceptos de sostenibilidad en el ciclo de vida de una edificación. Otros autores argumentan que la mera mitigación de los impactos ambientales no es sostenible(Fischer, 2010).

También existe preocupación entre algunos observadores sobre las percepciones erróneas sobre la construcción verde, especialmente una incapacidad para apreciar la naturaleza integradora de esta corriente constructiva.

1.12 Beneficios de edificios verdes.

Se discutirán los beneficios de edificios verdes a lo largo de estas líneas; económico, social y medioambiental en las secciones siguientes;

1.12.1 Los Beneficios Económicos.

(Norm Miller, Jay Spivey, & Andy Florance, 2008)argumentan que las edificaciones verdes aumentan el valor de la propiedad por los "costes de funcionamiento y menor riesgo, las ganancias de productividad y los incentivos financieros".

(JOSRE, 2009)explica que, un edificio comercial sostenible tiene una ventaja competitiva sobre los edificios comerciales tradicionales, ya que atraer mayores usuarios, producto del incremento de conciencia de la situación ambiental global.

En segundo lugar, la eficiencia energética en los edificios verdes disminuye los costos del periodo de explotación de la edificación.

(Arvin Malkani & Mark Starik, 2013) . La tecnología de edificios verdes presenta valores iniciales de inversión relativamente altos, pero generalmente estos costos se recuperan en el proceso de explotación.

1.12.2 Los Beneficios Sociales.

Los edificios verdes proporcionan un ambiente activo más saludable así como una calidad aire interior que garantiza la salud de sus ocupantes y evita el riesgo del Síndrome del Edificio Enfermo (SBS) (Seo, 2002)

(William J. Fisk, 2002) explica que la prevalencia de síntomas respiratorios asociados con el asma se incrementa en un 20 % entre los ocupantes de edificaciones que no poseen una correcta climatización y calidad de aire interior.

Por otra parte, los edificios verdes pueden generar fuentes de empleo, debido a sus características. (William J. Fisk, 2002)

1.12.3 Los Beneficios Medioambientales.

El uso eficiente de los recursos naturales ayudará a reducir el consumo de energía y mejorar la calidad del medio ambiente. (Nariman Ghodrati & Milad Samari, 2012) expone que el manejo adecuado y uso racional de los recursos naturales ayudarán a salvar los escasos recursos que tenemos, reduciendo así el consumo de energía y por consiguiente mejora de la calidad del medioambiente. La tecnología de los edificios verdes ayuda al medio ambiente mediante la conservación de los recursos naturales alrededor del mundo.

Para concluir, los beneficios asociados con el diseño de edificaciones ecológicas serán beneficiosa largo plazo a pesar de que podría ser costosa en su construcción.

1.13 Edificios verdes evaluados por certificaciones en el mundo.

Hasta la fecha la cantidad de edificios verdes alrededor del mundo van día a día incrementando su número, sin embargo no podemos declarar un edificio verde sin que este no se certificado o evaluado ambientalmente. La siguiente figura muestra los sistemas de evaluación ambiental más ampliamente difundidos en el mundo.



Figura 1.4. Algunos Sistemas de Evaluación a Nivel Mundial. Fuente: Eusko Jurlaitza, 2010

1.14 Retos de la evaluación de las políticas ambientales y preventivas en Cuba.

Cuba, consciente de la incidencia de nuestras prácticas de producción y consumo en los problemas ambientales identificados en los diferentes ciclos de la Estrategia Ambiental Nacional y del invaluable peso que tienen la eficiencia energética, la conservación y uso sostenible de los recursos naturales y la disponibilidad de un medioambiente sana en la economía, la salud pública, la seguridad nacional, así como en las perspectivas de desarrollo y en la calidad de vida del pueblo; también ha ido evolucionando en la introducción, adopción e implementación de los conceptos y prácticas de sostenibilidad y eficiencia en el uso de los recursos en la actividad de todos los organismos, instituciones y organizaciones del país, pues es un hecho demostrado que , solo a partir de la óptima utilización de los recursos disponibles y el mejor aprovechamiento de nuestras potencialidades, se podrá incrementar la producción de bienes y servicios que beneficien a toda la sociedad, sostener y alcanzar niveles superiores de justicia social, continuar sustentando el desarrollo socioeconómico y satisfacer las necesidades siempre crecientes de la

población.

El Sexto Congreso del Partido Comunista de Cuba y los *lineamientos de la política económica y social del partido y la revolución* emanados del mismo, han sentado pautas que conllevan cambios importantes en la política y la gestión ambiental nacionales y comprenden no solo a la gran empresa, sea estatal o mixta, sino a todo el espectro de organizaciones productivas y de servicios, así como las variantes del empleo que se irán imponiendo. *Consumo y producciones sostenibles, producción más limpia y eficiencia en el uso de los recursos* son conceptos transversales que deben integrarse armónicamente en las políticas económicas y sociales a todos los niveles, para que lo que se haga en materia productiva y de servicios repercuta de manera positiva en la propia economía, en el ambiente y la sociedad. (Teresa Rubio Sarmiento, 2013)

1.15 Conclusiones Parciales

- Para mantener los niveles de confort y bienestar exigidos desde una posición ambientalmente sustentable, es necesaria la incorporación de tecnologías que permitan una eficiencia y un ahorro energético que no comprometa el medio ambiente, es decir fuentes de energías renovables. Para alcanzar estas metas es necesarias una serie de medidas en la planificación urbanística, así como en el diseño de los edificios y materiales utilizados, fomentando las instalaciones eficientes y el uso de energías renovables.



CAPITULO 2

Capítulo II: Sistemas de Edificaciones Sostenibles.

Esta sección analiza tres sistemas de certificación de edificios: Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) desarrollado y administrado por el US Green Building Council (USGBC); el sistema Energy Star, diseñado y manejado por la Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de EEUU) o EPA; Building Research Establishment (BRE) en Reino Unido desarrollado el Building Research Establishment Environmental Assessment Method (BREEAM).

2.1 LEADERSHIP IN ENERGY AND ENVIRONMENTAL DESIGN – LEED.

La sigla **LEED** (Líder en Diseño de Medioambiente y Energía) distingue proyectos de construcción que han demostrado un compromiso con la sustentabilidad al cumplir los más altos estándares de desempeño en eficiencia energética y bajo impacto al medio ambiente. En la actualidad tiene alrededor de 9,000 edificios certificados y su rango de aceptación es principalmente en el continente Americano. (de Buen Rodríguez, 2010)

2.1.1 ¿Quién lo opera?

LEED es un sistema del Green Building Council (GBC) de Estados Unidos. El propósito del USGBC es proponer soluciones para tener un equilibrio entre el ambiente, la sociedad y la economía, utilizando datos científicos y técnicos para proteger, preservar y restablecer el medio ambiente, los ecosistemas y las especies (USGBC, 2009c)

Entre las actividades del USGBC se encuentran las siguientes:

- Certificar edificios como “verdes” a través del programa LEED.
- Impartir cursos de diseño sustentable, construcción y operación par profesionales de todos los sectores.
- Realizar conferencias y exposiciones sobre construcción sustentable.
- Promover políticas e iniciativas que fomenten la transformación del mercado para una construcción sustentable; y

- Proveer de oportunidades educativas a profesionales recién egresados.
- Está integrado por 78 filiales nacionales, más de 18,000 miembros, entre los cuales se encuentran empresas y organizaciones, constructores, ecologistas, funcionarios de gobierno, profesores, estudiantes y cualquier persona interesada en pertenecer al GBC, así como profesionales titulares de credenciales verificación LEED (USGBC, 2013).

2.1.2 Requisitos y/o necesidades del sistema.(Ver manual mas adelante punto 2.1.4.1)

- Que el edificio haya estado en operación al menos 12 meses antes de su evaluación
- Ser un edificio construido en un lugar permanente, o ser un espacio interior completo.
- Utilizar límites razonables, es decir, el proyecto debe incluir todos los ámbitos que se verían afectados con su desarrollo.
- Cumplir con requisitos mínimos de área de suelo o terreno, dependiendo del tipo de edificio.
- Tener un mínimo de ocupación. Debe estar en un estado de ocupación física normal y con todos los sistemas incluyendo todos los periodos de funcionamiento, así como al menos los 12 meses anteriores a la evaluación.
- Permitir el acceso total a datos de energía y agua al USGBC

2.1.3 Alcance.

El sistema está diseñado para la evaluación de edificios comerciales, institucionales y residenciales, ya sean nuevos o existentes. La evaluación comprende, según el caso, el diseño, la remodelación y la operación del edificio.

LEED establece un sistema de medición basado en créditos en un total de 100 en 6 categorías que tienen como función evaluar el desempeño ambiental que va a tener el proyecto. (USGBC, 2009b)

- Parcelas Sostenibles(PS).
- Eficiencia del Agua (EA).

- Energía Y Atmosfera(EYA).
- Materiales y Recursos (MR).
- Calidad del ambiente en el Interior (CAI).
- Innovación en el Diseño(ID).

2.1.4 Algoritmo(s) de evaluación / indicadores.

El algoritmo utilizado para la evaluación se basa en la suma de puntos en función de una lista indicada en una hoja de cálculo en la que se deben seleccionar las características del edificio a ser evaluado para obtener el tipo de certificación correspondiente a dicha puntuación.

En este sentido, la localización del sitio o emplazamiento sostenible ofrece hasta 26 puntos, la optimización en el consumo de agua 10 puntos, la eficiencia energética y la disminución de contaminantes a la atmósfera 35 puntos, materiales y recursos 14 puntos y la calidad del ambiente interior 15 puntos; se puede acceder a puntos adicionales (hasta 6) en el diseño e innovación del edificio.

2.1.4.1 LEED Listado de Datos Para Edificios en Operación y Remodelaciones.(USGBC, 2009b)

Parcelas Sostenibles (PS) 26 Posibles Puntos

Prerrequisito 1-Prevención de la Contaminación en las Actividades de Construcción

Propósito.

Reducir la contaminación procedente de las actividades de construcción mediante el control de la erosión del terreno, la sedimentación en las vías de agua y la generación de polvo transportado por el aire.

Requisitos

Crear e implantar un Plan de Control de Erosión y Sedimentación (CES) para todas las actividades de la construcción asociadas con el proyecto. El Plan describirá las medidas implantadas para cumplir los siguientes objetivos:

- Prevenir la pérdida de suelo durante la construcción debida al flujo de escorrentía y/o la erosión por viento, incluyendo la protección de la tierra vegetal apilándola para su reutilización.

Crédito PS 1: Selección de la Parcela

1 Punto

Propósito

Evitar el desarrollo de parcelas inadecuadas y reducir el impacto medioambiental debido a la localización de un edificio en una parcela determinada.

Requisitos

No desarrollar edificios, elementos no vegetales de jardinería, carreteras o aparcamientos en partes de las parcelas que cumplan alguno de los criterios siguientes:

- Terreno que previamente a su adquisición para el proyecto fue parque natural, a no ser que un terreno de igual o mayor valor que el del parque sea aceptado en intercambio por el propietario público del terreno.
- Terreno que está específicamente identificado como hábitat de cualquier especie que figuren las listas de especies amenazadas o en peligro de extinción.

Crédito PS 2: Densidad del Desarrollo y Conectividad de la Comunidad

1 Punto

Propósito

Canalizar el desarrollo hacia áreas urbanas con infraestructura existente, proteger los terrenos cultivables y preservar el hábitat y los recursos naturales.

Requisitos

Densidad del Desarrollo

Construir o renovar el edificio en una parcela previamente desarrollada Y en una comunidad con una densidad mínima de 1,377 m²/m² neto (60,000 square feet per acre net).

Crédito PS 3: Redesarrollo de Suelos Industriales Contaminados

1 Punto

Propósito

Rehabilitar parcelas dañadas donde el desarrollo es complicado por contaminación medioambiental, reduciendo la presión sobre el terreno no desarrollado.

Requisitos

Desarrollar una parcela definida como suelo industrial contaminado por una agencia de un gobierno local, regional o estatal.

Crédito PS 4.1: Transporte Alternativo: Acceso al Transporte Público

6 Puntos

Propósito

Reducir la contaminación y los impactos en el desarrollo del terreno debidos al uso del automóvil.

Requisitos

Proximidad a una Parada de Autobús

Localizar el edificio en un radio de 400 metros (1/4 milla), medido desde una entrada principal del edificio, de una o más paradas para dos o más líneas de autobuses públicos o de las compañías utilizables por los ocupantes del edificio.

Crédito PS 4.2: Transporte Alternativo: Almacén de Bicicletas y Vestuarios

1 Punto

Propósito

Reducir la contaminación y los impactos en el desarrollo del terreno debidos al uso del automóvil.

Requisitos

Proyectos Comerciales o Institucionales

Proporcionar aparca-bicicletas seguros y/o guarda-bicicletas en un radio de 180

metros (200 yarda) de una entrada del edificio para el 5% o más de todos los usuarios del edificio (medido en períodos punta).

Proporcionar duchas y vestuarios en el edificio, o en un radio de 180 metros (200 yarda) de una entrada del edificio, para el 0,5% del número de ocupantes Equivalentes a Tiempo Completo (ETC).

Crédito PS 4.3: Transporte Alternativo: Vehículos de Baja Emisión y Combustible Eficiente

3 Puntos

Propósito

Reducir la contaminación y los impactos en el desarrollo del terreno debidos al uso del automóvil.

Requisitos

Proporcionar aparcamiento preferente¹ para vehículos de baja emisión y combustible eficiente para el 5% de la capacidad total de aparcamiento para vehículos de la parcela. Proporcionar un abono de aparcamiento con descuento es un sustituto aceptable para dicho aparcamiento preferente para vehículos de baja emisión y combustible eficiente. Para establecer un incentivo significativo en todos los mercados potenciales, la tarifa de aparcamiento debe tener un descuento de al menos un 20%.

Crédito PS 4.4: Transporte Alternativo: Capacidad de Aparcamiento

2 Puntos

Propósito

Reducir la contaminación y los impactos en el terreno debidos al uso de vehículos con un solo ocupante.

Requisitos

Proyectos No Residenciales

Dimensionar la capacidad de aparcamiento para cumplir, pero no exceder, los requisitos mínimos locales para la zona. Proporcionar aparcamiento preferente

para coches y furgonetas compartidos para el 5% de los espacios totales disponibles.

Crédito PS 5.1: Desarrollo de la Parcela: Proteger o Restaurar el Hábitat

1 Punto

Propósito

Conservar las áreas naturales existentes y restaurar las áreas dañadas para proporcionar hábitat y promover la biodiversidad.

Requisitos

Parcelas no Contaminadas

Limitar toda la perturbación de la parcela a los siguientes parámetros:

- 12 metros (40 pie) a partir del perímetro del edificio;
- 3 metros (10 pie) a partir de la superficie de aceras, patios, aparcamiento en superficie e instalaciones menores de 30,5 cm. (12 pulgada) de diámetro;
- 4,5 metros (15 pie) a partir de bordillos de las vías principales y zanjas de los ramales de los servicios principales;
- 7,7 metros (25 pie) a partir de áreas construidas con superficies permeables (tales como áreas con pavimentos permeables, instalaciones para la detención de escorrentía y campos de juego) que requieran áreas adicionales de colchón para limitar la compacidad en el área construida.

Crédito PS 5.2: Desarrollo de la Parcela: Maximizar el Espacio Abierto

1 Punto

Propósito

Promover la biodiversidad a través de un alto grado de espacio abierto en relación con la huella del desarrollo.

Requisitos

Parcelas con Requisitos de Espacio Abierto de Zonificación Local

Reducir la huella del desarrollo y/o proporcionar espacio abierto ajardinado dentro de los límites del proyecto para exceder los requisitos de espacio abierto de la

zonificación local para la parcela en un 25%.

Crédito PS 6.1: Diseño de Escorrentías: Control de Cantidad

1 Punto

Propósito

Limitar la perturbación de la hidrología de los cursos naturales de agua reduciendo la cubierta impermeable, incrementando la infiltración in-situ, reduciendo o eliminando la contaminación procedente del flujo de escorrentía, y eliminando los contaminantes.

Requisitos

Parcelas con Impermeabilidad Existente del 50% o Menor

Implantar un plan de gestión de escorrentía que prevenga que el caudal y el volumen punta del post-desarrollo exceda el caudal y el volumen punta del pre-desarrollo para la precipitación calculada de 24 horas con periodo de retorno de uno y de dos años.

Crédito PS 6.2: Diseño de Escorrentías: Control de Calidad

1 Punto

Propósito

Limitar la perturbación y la contaminación de flujos naturales de agua gestionando el exceso de escorrentía.

Requisitos

Implantar un plan de gestión de escorrentía que reduzca la cubierta impermeable, promueva la infiltración, y capture y trate el exceso de escorrentía procedente del 90% de las precipitaciones medias anuales.

Crédito PS 7.1: Efecto Isla de Calor: No-Tejado

1 Punto

Propósito

Reducir las islas de calor para minimizar el impacto en el microclima y el hábitat

humano y de la fauna salvaje.

Requisitos

Proporcionar cualquier combinación de las siguientes estrategias para el 50% de los elementos sólidos (incluyendo carreteras, accesos, aceras, patios y aparcamientos):

- Sombra procedente de las copas de los árboles existentes o que se forme al cabo de 5 años de la instalación de la jardinería. Los árboles deben estar plantados en el momento de la ocupación
- Sistema de pavimentación de rejilla abierta (al menos un 50% impermeable)

CréditoPS 7.2: Efecto Isla de Calor: Tejado

1 Punto

Propósito

Reducir las islas de calor para minimizar el impacto en el microclima y el hábitat humano y de la fauna salvaje.

Requisitos

Instalar una cubierta vegetada que cubra al menos el 50% del área de tejado.

CréditoPS 8: Reducción de la Contaminación Lumínica

1 Punto

Propósito

Minimizar la luz que traspasa el límite del edificio y de la parcela, reducir el resplandor del cielo para incrementar el acceso a la visión del cielo nocturno, mejorar la visibilidad nocturna a través de la reducción del deslumbramiento, y reducir el impacto del desarrollo en el entorno nocturno.

Requisitos

Reducir la potencia de alimentación (a través de un dispositivo automático) de todas las luminarias interiores, no de emergencia, con línea de visión directa hacia cualquier apertura en el envoltorio (translúcida o transparente) al menos un 50%

entre 23h00 y 05h00 (11 p.m. & 5 a.m.) En horas nocturnas la desconexión se puede anular a través de un dispositivo manual o con sensores de ocupación si la activación no permanece más de 30 minutos.

Y

Para Iluminación Exterior

Iluminar las áreas sólo en función de la seguridad y el confort.

La iluminancia generada desde una única luminaria situada en la intersección de un camino de entrada privado y una carretera pública que accede a la parcela se permite usar el centro de la vía pública como límite de la parcela para una longitud de 2 veces la anchura del camino de entrada centrada en la línea central de dicho camino de entrada.

Eficiencia en Agua (EA)

10 Posible Puntos

Prerrequisito EA 1: Reducción del Consumo de Agua Requerido

Propósito

Incrementar la eficiencia en agua en los edificios para reducir la carga del suministro municipal de agua y los sistemas de aguas residuales.

Requisitos

Emplear estrategias que en conjunto utilicen un 20% menos de agua que la línea base de consumo de agua calculada para el edificio (sin incluir el riego).

Crédito EA 1: Jardinería Eficiente en Agua

2-4 Punto

Propósito

Limitar o eliminar el uso de agua potable u otros recursos hídricos naturales disponibles de agua superficial o subterránea, en la parcela del edificio o cerca de ella, para riego de jardines.

Requisitos

OPCIÓN 1. Reducir el 50% (2 puntos)

Reducir el consumo de agua potable para riego un 50% respecto a un caso calculado en función de la línea base para el medio del verano.

Las reducciones se deben atribuir a una combinación de los siguientes puntos:

- Especies de plantas, densidad y factor del microclima
- Uso de agua de lluvia recogida
- Uso de aguas residuales recicladas

O

OPCIÓN 2. Uso o Riego de Agua No Potable (4 puntos)

Cumplir los requisitos para la Opción 1.

Y

Usar solo agua de lluvia recogida, aguas residuales recicladas, aguas grises recicladas o agua tratada y transportada por una agencia pública específicamente para riego con agua no potable.

Crédito EA 2: Tecnologías Innovadoras en Aguas Residuales

2 Puntos

Propósito

Reducir la generación de aguas residuales y la demanda de agua potable, mientras se incrementa la recarga del acuífero local.

Requisitos

Reducir el uso de agua potable para el transporte de las aguas residuales del edificio un 50% a través del uso de aparatos conservadores de agua (sanitarios, urinarios) o agua no-potable (lluvia recogida, aguas grises recicladas, y aguas residuales tratadas in situ o por el municipio).

Crédito EA 3: Reducción del Uso de Agua

2-4 Puntos

Propósito

Maximizar la eficiencia en agua en los edificios para reducir la carga del suministro municipal de agua potable y los sistemas de aguas residuales.

Requisitos

Emplear estrategias que en conjunto usen menos agua que el consumo de línea base calculado para el edificio (sin incluir el riego). El porcentaje mínimo de ahorro de agua para el umbral de cada punto es el siguiente:

Porcentaje de Reducción	Puntos
30%	2
35%	3
40%	4

Tabla 2.1. El porcentaje mínimo de ahorro de agua para el umbral de cada punto.(USGBC, 2009b)

Energía Y Atmosfera (EYA)

35 Posible Puntos

Prerrequisito EYA 1: Recepción Fundamental de los Sistemas de Energía del Edificio

Requerido Propósito

Verificar que los sistemas del edificio relacionados con la energía se han instalado, calibrados y tienen la eficiencia adecuada según los requisitos del propietario para el edificio, las bases del proyecto y los documentos de construcción.

Requisitos

El equipo de recepción completará las siguientes actividades del proceso de recepción:

- Designar una persona como Autoridad de Recepción (AxR) para dirigir, revisar y supervisar la finalización de las actividades del proceso de recepción.
- Desarrollar e incorporar los requisitos de la recepción en los documentos de construcción.
- Desarrollar e implantar un plan de recepción.
- Verificar la instalación y la eficiencia de los sistemas para que puedan ser

recibidos adecuadamente.

- Completar un informe resumen de recepción.

Prerrequisito EYA 2: Mínima Eficiencia Energética

Requerido

Propósito

Establecer el mínimo nivel de eficiencia energética para los sistemas y el edificio propuesto con el fin de reducir los impactos medioambientales y económicos asociados con el consumo excesivo de energía.

Requisitos

Simulación Energética del Edificio Completo

Demostrar una mejora del 10% en el índice de eficiencia propuesto para edificios nuevos, o una mejora del 5% en el índice de eficiencia propuesto para el edificio para grandes remodelaciones en edificios existentes, en comparación con el índice de eficiencia del edificio de referencia.

Prerrequisito EYA 3: Gestión de los Refrigerantes Principales

Requerido

Propósito

Reducir la emisión de gases que afectan a la capa de ozono.

Requisitos

No utilizar refrigerantes con CFC (Clorofluorocarbonos) en los nuevos sistemas básicos de CVAC&R (Sistemas de calefacción, ventilación, aire acondicionado y refrigeración) del edificio. Cuando se reutilicen equipos básicos ya existentes de CVAC del edificio, completar una amplia conversión gradual de los sistemas a otros sin CFC previamente a la finalización del edificio.

Crédito EYA 1: Optimización de la Eficiencia Energética

1–19 Puntos

Propósito

Conseguir un incremento en los niveles de eficiencia energética por encima de la norma del prerrequisito para reducir los impactos económicos y medioambientales asociados con un consumo excesivo de energía.

Requisitos

Simulación Energética del Edificio Completo (1–19 Puntos)

Demostrar un porcentaje de mejora en el índice de eficiencia propuesto para el edificio en comparación con el índice de eficiencia del edificio de referencia. El porcentaje mínimo de ahorro en costes de energía para cada umbral de puntos es el siguiente:

Edificios Nuevos	Renovaciones en Edificios Existentes	Puntos
12%	8%	1
14%	10%	2
16%	12%	3
18%	14%	4
20%	16%	5
22%	18%	6
24%	20%	7
26%	22%	8
28%	24%	9
30%	26%	10
32%	28%	11
34%	30%	12
36%	32%	13
38%	34%	14
40%	36%	15
42%	38%	16
44%	40%	17
46%	42%	18
48%	44%	19

Tabla 2.2. El porcentaje mínimo de ahorro en costes de energía para cada umbral de puntos.(USGBC, 2009b)

Crédito EYA 2: Energía Renovable In-Situ

1–7 Puntos

Propósito

Favorecer y reconocer el incremento de niveles de auto-suministro de energía renovable in situ para reducir los impactos medioambientales y económicos asociados con el consumo de energía obtenida de combustibles fósiles.

Requisitos

Usar sistemas de energía renovable in-situ para compensar el coste energético del edificio. Calcular la eficiencia del proyecto expresando la energía producida por los sistemas renovables como un porcentaje de los costes anuales de energía usando la tabla que figura a continuación para determinar el número de puntos conseguido.

Porcentaje de Energía Renovable	Puntos
1%	1
3%	2
5%	3
7%	4
9%	5
11%	6
13%	7

Tabla 2.3. Porcentaje de los costes anuales de energía producida por los sistemas renovables.(USGBC, 2009b)

Crédito EYA 3: Recepción Mejorada

2 Puntos

Propósito

Comenzar el proceso de recepción para la puesta en marcha temprano durante la

parte de proyecto y llevar a cabo actividades adicionales después de que se ha completado la verificación de la eficiencia de los sistemas.

Requisitos

Implantar, o disponer de un contrato in situ para implantar, las siguientes actividades adicionales de los procesos de recepción para la puesta en marcha además de los requisitos del Prerrequisito EYA 1.

Crédito EYA 4: Gestión Mejorada de los Refrigerantes

2 Puntos

Propósito

Reducir la emisión de gases que afectan a la capa de ozono y apoyar el cumplimiento temprano del Protocolo de Montreal mientras que se minimizan las contribuciones directas al cambio climático.

Requisitos

No usar refrigerantes.

Crédito EYA 5: Medición y Verificación

3 Puntos

Propósito

Proporcionar medios para la continua contabilidad del consumo de energía del edificio en el tiempo.

Requisitos

Desarrollar e implantar un Plan de Medición y Verificación (M&V) del edificio y/o del sistema energético. Caracterizar el edificio y/o los sistemas energéticos a través de una simulación energética o un análisis de ingeniería. Instalar el equipo de medición necesario para medir el uso de energía. Hacer un seguimiento de la eficiencia comparando la eficiencia prevista con la eficiencia real de los componentes por separado o del sistema en conjunto, según sea más apropiado.

Crédito EYA 6: Energía Verde

2 Puntos

Propósito

Favorecer el desarrollo y el uso de tecnologías de energía renovable con fuente en la red eléctrica para conseguir contaminación cero en la red.

Requisitos

Proporcionar al menos el 35% de la electricidad del edificio a partir de fuentes renovables firmando un contrato de suministro de energía renovable de al menos dos años.

Materiales Y Recursos (MR)

14 Posible Puntos

Prerrequisito MR 1: Almacenamiento y Recogida de Reciclables

Requerido

Propósito

Facilitar la reducción de residuos generados por los ocupantes del edificio que son transportados y depositados en vertederos.

Requisitos

Proporcionar un área fácilmente accesible que sirva a todo el edificio y se dedique a la recogida y almacenamiento de materiales no tóxicos para su reciclaje, incluyendo (como mínimo) papel, cartón corrugado, vidrio, plásticos y metales.

Crédito MR 1.1: Reutilización del Edificio: Mantener los Muros, Forjados y Cubierta Existentes

1-3 Puntos

Propósito

Extender el ciclo de vida del parque de edificios existente, conservar los recursos, mantener los recursos culturales, reducir los residuos y los impactos medioambientales de los edificios de nueva planta en lo que se refiere a fabricación y transporte de materiales.

Requisitos

Mantener las estructuras del edificio existente (incluyendo el forjado estructural y el forjado metálico perdido) y del envoltorio (la estructura y piel exterior, excluyendo los materiales de los ensamblajes de las ventanas y los elementos no estructurales de la cubierta). El porcentaje mínimo de reutilización del edificio para cada umbral de puntos es el siguiente:

Reutilización del Edificio	Puntos
55%	1
75%	2
95%	3

Tabla 2.4. El porcentaje mínimo de reutilización del edificio para cada umbral.(USGBC, 2009b)

Crédito MR 1.2: Reutilización del Edificio: Mantener los Elementos No Estructurales del Interior

1 Punto

Propósito

Extender el ciclo de vida del parque de edificios existente, conservar los recursos, mantener los recursos culturales, reducir los residuos y los impactos medioambientales de los edificios nuevos en lo que se refiere a la fabricación y transporte de materiales.

Requisitos

Utilizar los elementos no estructurales del interior del edificio (ej., paredes interiores, puertas, sistemas de cubiertas y techos) al menos un 50% (por superficie) del edificio completo, incluyendo los anexos.

Crédito MR 2: Gestión de Residuos de Construcción

1-2 Puntos

Propósito

Desviar los residuos de construcción, demolición de su depósito en vertederos e

incineradoras. Redirigir los recursos reciclables recuperados hacia el proceso de fabricación y los materiales reutilizables a los lugares apropiados.

Requisitos

Reciclar y/o recuperar residuos de construcción y demolición no tóxicas y no peligrosas.

Reciclados o Recuperados	Puntos
50%	1
75%	2

Tabla 2.5. Porcentaje residuos de construcción reciclados o recuperados.(USGBC, 2009b)

Crédito MR 3: Reutilización de Materiales

1-2 Puntos

Propósito

Reutilización de materiales y productos del edificio para reducir la demanda de materias primas y para reducir los residuos, para lo cual se reducen los impactos asociados con la extracción y procesamiento de materias primas.

Requisitos

Usar materiales recuperados, restaurados o reutilizados de forma que la suma de estos materiales constituya al menos el 5%, en función del coste, del valor total de los materiales del edificio.

Materiales Reutilizados	Puntos
5%	1
10%	2

Tabla 2.6. Porcentaje de materiales, restaurados o reutilizados en función del coste.(USGBC, 2009b)

Crédito MR 4: Contenido en Reciclados

1-2 Puntos

Propósito

Incrementar la demanda de productos para el edificio que incorporen materiales con contenido en reciclados, reduciendo así los impactos resultantes de la extracción y procesamiento de materias primas.

Requisitos

Usar materiales con contenido en reciclados de forma que la suma del contenido en reciclados post-consumidor más la mitad del contenido pre-consumidor constituya al menos el 10% o el 20% (en función del coste) del valor total de los materiales del proyecto. El porcentaje mínimo de materiales reciclados para cada umbral de puntos es el siguiente:

Contenido en Reciclados	Puntos
10%	1
20%	2

Tabla 2.7. Porcentaje mínimo de materiales reciclados para cada umbral.(USGBC, 2009b)

Crédito MR 5: Materiales Regionales

1-2 Puntos

Propósito

Incrementar la demanda de materiales y productos que se extraigan y fabriquen en la región, apoyando así el uso de recursos autóctonos y reduciendo los impactos medioambientales que resultan del transporte.

Requisitos

Usar materiales o productos para el edificio que se hayan extraído, recolectado o recuperado, así como también fabricado, en un radio de 800 km (500 miles) de la parcela del edificio para un mínimo del 10% o del 20% (en función del coste) del valor total de los materiales.

Materiales Regionales	Puntos
10%	1
20%	2

Tabla 2.8. Porcentaje mínimo de materiales y productos que se extraigan y fabriquen en la región.(USGBC, 2009b)

Crédito MR 6: Materiales Rápidamente Renovables

1 Punto

Propósito

Reducir el uso y la disminución de materias primas limitadas y de materiales renovables de ciclo largo reemplazándolos con materiales rápidamente renovables.

Requisitos

Usar materiales de construcción y productos rápidamente renovables (hechos de plantas que se recolecten habitualmente en un ciclo de diez años o más corto) para el 2,5% del valor total de todos los materiales de construcción y productos usados en el edificio, en función del coste.

Crédito MR 7: Madera Certificada

1 Punto

Propósito

Favorecer una gestión forestal medioambientalmente responsable.

Requisitos

Usar un mínimo del 50% (en función del coste) de materiales y productos con base madera, estos componentes incluyen, pero no están limitados a, marcos estructurales, vigas, piezas de madera de dimensiones estándar, suelos, bases de suelos, puertas de madera, ventanas de madera y acabados.

Se deben incluir sólo materiales permanentemente instalados en el edificio.

Calidad de Ambiente Interior (CAI)

15 Posible Puntos

Prerrequisito CAI 1: Mínima Eficiencia de Calidad del Aire Interior (CAI)

Requerido

Propósito

Establecer una eficiencia mínima de calidad del aire interior (CAI) para aumentar la calidad del aire interior en los edificios, contribuyendo así al confort y al bienestar de los ocupantes.

Requisitos

Espacios Ventilados Mecánicamente

Los sistemas de ventilación mecánica se proyectarán usando el Procedimiento de Índice de Ventilación o el código local correspondiente, el que sea más restrictivo.

Prerrequisito CAI 2: Control del Humo del Tabaco Ambiental (HTA)

Requerido

Propósito

Minimizar la exposición de los ocupantes del edificio, de las superficies interiores y de los sistemas de distribución del aire de ventilación al Humo de Tabaco Ambiental (HTA).

Requisitos

Todos los Proyectos

OPCIÓN 1

Prohibir fumar en el edificio.

Prohibir fumar en la propiedad dentro de un radio de 8 metros (25 ft) respecto a las entradas, tomas de aire fresco exterior y ventanas operables. Colocar señales para permitir fumar en áreas designadas a tal efecto, prohibir fumar en áreas designadas o prohibir fumar en toda la propiedad.

O

OPCIÓN 2

Prohibición de fumar en el edificio excepto en áreas designadas para fumadores.

Prohibir fumar en la propiedad dentro de un radio de 8 metros (25 ft) respecto a las entradas, tomas de aire fresco exterior y ventanas operables. Colocar una

señalización para permitir fumar en áreas designadas a tal efecto, prohibir fumar en áreas designadas o prohibir fumar en toda la propiedad.

Crédito CAI 1: Seguimiento de la Entrada de Aire Fresco

1 Punto

Propósito

Proporcionar capacidad de seguimiento de los sistemas de ventilación para ayudar a mantener el confort y el bienestar de los ocupantes.

Requisitos

Instalar sistemas de seguimiento permanente que proporcionen una retroalimentación en la eficiencia de los sistemas de ventilación para asegurar que los sistemas de ventilación mantienen los requisitos mínimos del diseño de ventilación.

Y

CASO 1. Espacios Ventilados Mecánicamente

Seguimiento de las concentraciones de dióxido de carbono en todos los espacios densamente ocupados (aquellos con una densidad de ocupación proyectada igual o mayor que 26 personas por 100 m² - 25 personas/1,000 sq. ft).

CASO 2. ESPACIOS VENTILADOS DE FORMA NATURAL

Seguimiento de las concentraciones de CO₂ en todos los espacios ventilados de forma natural. Los sensores de CO₂ se localizarán en las salas a 90 – 180 cm (3-6ft) del suelo. Un sensor de CO₂ se puede usar para medir múltiples espacios si el diseño de la ventilación natural utiliza succión(es) pasiva(s) u otros medios para inducir el flujo de aire a través de dichos espacios por igual y simultáneamente sin intervención de los ocupantes del edificio.

Crédito CAI 2: Incremento de la Ventilación

1 Punto

Propósito

Proporcionar una ventilación con aire fresco exterior adicional para mejorar la

calidad del aire interior y conseguir así un mayor confort, bienestar y productividad de los ocupantes.

Requisitos

Espacios Ventilados Mecánicamente

Incrementar los índices de ventilación con aire fresco exterior de la zona de respiración para todos los espacios ocupados.

Crédito CAI 3.1: Plan de Gestión de Calidad del Aire Interior en la Construcción - Durante la Construcción

1 Punto

Propósito

Reducir los problemas de calidad del aire interior (CAI) resultantes del proceso de construcción/remodelación para ayudar a mantener el confort y el bienestar de los trabajadores durante la construcción y de los ocupantes del edificio.

Requisitos

Desarrollar e implantar un Plan de Gestión de Calidad del Aire Interior (CAI) para las fases de construcción y pre-ocupación del edificio como sigue:

Proteger los materiales absorbentes almacenados in-situ o instalados de los daños por humedad.

Crédito CAI 3.2: Plan de Gestión de CAI en la Construcción: Antes de la Ocupación

1 Punto

Propósito

Reducir los problemas de calidad del aire interior (CAI) resultantes de los procesos de construcción o rehabilitación para ayudar a mantener el confort y el bienestar de los trabajadores de la construcción y de los ocupantes del edificio.

Requisitos

Desarrollar e implantar un Plan de Gestión de Calidad del Aire Interior (CAI)

después de que todos los acabados se hayan instalado y los edificios estén completamente limpios antes de la ocupación.

Crédito CAI 4.1: Materiales de Baja Emisión: Adhesivos y Sellantes

1 Punto

Propósito

Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tienen mal olor, son irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.

Requisitos

Todos los adhesivos y sellantes usados en el interior del edificio (en el interior del sistema de impermeabilización y aplicados in-situ) deben cumplir los siguientes requisitos en función del alcance del proyecto (se puede usar el presupuesto de COV para cumplir este crédito):

Adhesivos, Sellantes e Imprimadores de los Sellantes deben cumplir los requisitos del Distrito de Gestión de Calidad del Aire de la Costa Sur (SCAQMD) Norma #1168.

Aplicaciones Arquitectónicas	Límite COV (g/l menos agua)	Aplicaciones de Especialidades	Límite COV (g/l menos agua)
Adhesivos moquetas interiores	50	Soldadura de PVC	510
Adhesivos relleno de moquetas	50	Soldadura de CPVC	490
Adhesivos suelos de madera	100	Soldadura de ABS	325
Adhesivos suelos de goma	60	Soldadura de plástico cemento	250
Adhesivos bases de suelos	50	Imprimador adhesivo plástico	550
Adhesivo baldosas cerámicas	65	Adhesivo de contacto	80
Adhesivos VCT y asfalto	50	Adhesivo cont. propós. especial	250
Adhesivos yeso-cartón y paneles	50	Adhes. elementos estruc. madera	140

Adhesivos base para calas	50	Operac. recub. telas de goma	850
Adhesivos construcción multiprop.	70	Adhesivos superiores y recortes	250
Adhesivos cristales estructurales	100		
Aplicaciones Específicas del Sustrato	Límite COV (g/l menos agua)	Sellantes	Límite COV (g/l menos agua)
Metal a metal	30	Arquitectónicos	250
Espumas de plástico	50	Cubiertas sin membrana	300
Material poroso (excepto madera)	50	Autovía	250
Madera	30	Membranas cubierta capa simple	450
Fibra de vidrio	80	Otros	420

Tabla 2.9. Cuantía de la aplicación de adhesivos y sellantes de baja emisión.(USGBC, 2009b)

Crédito CAI 4.2: Materiales de Baja Emisión: Pinturas y Recubrimientos

1 Punto

Propósito

Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tienen mal olor, son irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.

Requisitos

Las pinturas y recubrimientos usados en el interior del edificio (en el interior del sistema de impermeabilización y aplicados in situ) deberán cumplir los siguientes criterios, aplicables en función del alcance del proyecto (se puede usar el presupuesto de COV para cumplir este crédito):

-Pinturas, recubrimientos e imprimadores arquitectónicos aplicados a paredes y techos interiores no deben exceder los límites de contenido en COV establecidos en la Norma Green Seal GC-03, Pinturas, 1ª Edición, 20 de Mayo de 1993:

- Lisas: 50 g/L
- No-Lisas: 150 g/L

-Acabados de madera maciza, recubrimientos de suelos, tintes, y lacas aplicadas a elementos interiores no deben exceder los límites de contenido en COV establecidos por la Norma 1113, Recubrimientos Arquitectónicos del Distrito de Gestión de Calidad del Aire de la Costa Sur (SCAQMD), normas con efecto desde el 1 de Enero de 2004.

- Acabados en madera maciza: barnizar, 350 g/L; esmaltar, 550 g/L
- Recubrimientos de suelos: 100 g/L
- Sellantes: Sellantes para impermeabilización 250 g/L; Sellantes para enarenar, 275 g/L; todos los demás sellantes, 200 g/L
- Lacas: Claras 730 g/L; pigmentadas, 550 g/L
- Tintes: 250 g/L

Crédito CAI 4.3: Materiales de Baja Emisión: Sistemas de Suelos

1 Punto

Propósito

Reducir la cantidad de contaminantes del aire interior que tengan mal olor, sean irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.

Requisitos

Todos los elementos de suelos instalados en el interior del edificio deben cumplir los requisitos de pruebas y productos de las Prácticas Estándar para las Pruebas de Emisiones de COV procedentes de Diversas Fuentes Usando Cámaras Medioambientales a Pequeña Escala del Departamento de Servicios Sanitarios de California, incluyendo las Enmiendas de 2004.

Crédito CAI 4.4: Materiales de Baja Emisión: Productos de Maderas Compuestas y de Fibras Agrícolas

1 Punto

Propósito

Reducir la cantidad de contaminantes interiores del aire que tienen mal olor, son irritantes y/o perjudiciales para el confort y el bienestar de instaladores y ocupantes.

Requisitos

Los productos de madera compuesta y fibras agrícolas usados en el interior del edificio (ej., en el interior del sistema de impermeabilización) no deben contener resinas con urea-formaldehído añadido.

Crédito CAI 5: Control de Fuentes Interiores de Productos Químicos y Contaminantes**1 Punto****Propósito**

Minimizar la exposición de los ocupantes del edificio a contaminantes químicos y de partículas potencialmente perjudiciales.

Requisitos

Realizar un diseño para minimizar y controlar la entrada de contaminantes en los edificios y la consiguiente contaminación cruzada de las áreas habitualmente ocupadas:

- Emplear sistemas de entrada permanentes de al menos 1,8 metros (10 ft) de longitud en la dirección principal del recorrido para evitar la entrada de suciedad y partículas en el edificio en todas las entradas que están directamente conectadas con el exterior.
- Donde pueda haber presencia o se utilicen gases o productos químicos perjudiciales (garajes, áreas de limpieza/lavandería y salas de copias/impresión), extraer el aire de cada espacio suficientemente para crear una presión negativa con respecto a los espacios adyacentes con las puertas de la sala cerradas.
- Disponer de contenedores (ej., un contenedor cerrado para

almacenamiento dispuesto preferentemente fuera del edificio en un área de almacenamiento que cumpla las normas reguladoras) para el depósito apropiado de residuos líquidos peligrosos en lugares donde se producen mezclas de concentrados químicos con agua (limpieza, laboratorios).

Crédito CAI 6.1: Capacidad de Control de los Sistemas: Iluminación

1 Punto

Propósito

Proporcionar un alto nivel de control del sistema de iluminación por los ocupantes individualmente o por grupos específicos en espacios multi-ocupados (ej., áreas de formación o conferencias) para promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes del edificio.

Requisitos

Proporcionar controles individuales de iluminación para el 90% (mínimo) de los ocupantes del edificio con el fin de permitir ajustarse a las necesidades de las tareas y preferencias individuales.

Proporcionar controles de los sistemas de iluminación para todos los espacios multi-ocupados compartidos con el fin de permitir los ajustes de iluminación que respeten las necesidades y preferencias del grupo.

Crédito CAI 6.2: Capacidad de Control de los Sistemas: Confort Térmico

1 Punto

Propósito

Proporcionar un alto nivel de control¹ de los sistemas de confort térmico para los ocupantes individuales o para grupos específicos en espacios multi-ocupados (ej., áreas de clases o conferencias) para promover la productividad, el confort y el bienestar de los ocupantes del edificio.

Requisitos

Proporcionar controles de confort individuales para el 50% (mínimo) de los

ocupantes del edificio para permitir ajustes a las necesidades de tareas o preferencias individuales. Se pueden usar ventanas operables en lugar de controles de confort para los ocupantes de áreas que estén metros (20 ft) hacia adentro y 3 metros (10 ft) hacia ambos lados de la parte operable de la ventana.

Crédito CAI 7.1: Confort Térmico: Diseño

1 Punto

Propósito

Proporcionar un ambiente térmico confortable que favorezca la productividad y el bienestar de los ocupantes del edificio.

Requisitos

Proyectar los sistemas de CVAC y el envoltorio del edificio para establecer los criterios de confort que apoyen la calidad deseada y la satisfacción de los ocupantes manteniendo la eficiencia del edificio. Diseñar el envoltorio del edificio y los sistemas con la capacidad de proporcionar eficiencia a los criterios de confort bajo las condiciones ambientales y de uso esperadas.

Crédito CAI 7.2: Confort Térmico: Verificación

1 Punto además del Crédito CAI 7.1

Propósito

Realizar la valoración del confort térmico del edificio en el tiempo.

Requisitos

Conseguir el Crédito CAI 7.1: Confort térmico – Diseño Disponer de un sistema permanente de seguimiento para asegurar que la eficiencia del edificio cumple los criterios de confort deseados.

Crédito CAI 8.1: Luz Natural y Vistas: Luz Natural

1 Punto

Propósito

Proporcionar a los ocupantes del edificio una conexión entre los espacios

interiores y los exteriores a través de la introducción de luz natural y vistas en las áreas habitualmente ocupadas del edificio.

Requisitos

Utilizar una combinación de iluminación lateral y/o iluminación cenital para lograr una zona de iluminación total por luz natural (la superficie de suelo debe cumplir los requisitos siguientes) que sea al menos el 75% de todos los espacios habitualmente ocupados.

Para la Zona de Iluminación Lateral por Luz Natural (ver el diagrama siguiente):

- El techo no debe obstruir una línea en sección que una la cabeza de la ventana con una línea en el suelo que sea paralela al plano de la ventana; sea dos veces la altura de la cabeza de la ventana desde el suelo, distancia desde el plano del cristal medido perpendicular al plano del cristal.
- Proporcionar dispositivos de control de re-dirección de la luz natural y/o control del deslumbramiento para asegurar la eficacia de la luz natural.

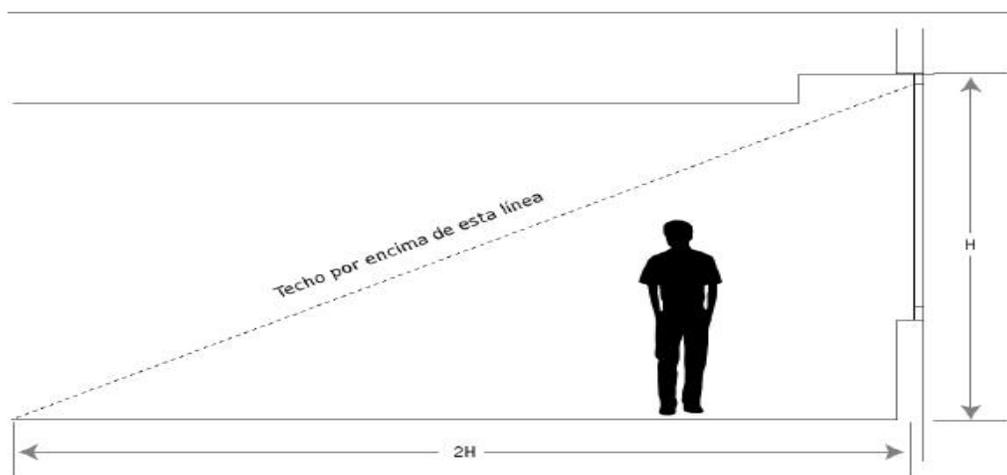


Fig.2.1. Área de iluminación lateral por luz natural.(USGBC, 2009b)

Crédito CAI 8.2: Luz Natural y Vistas: Vistas

1 Punto

Propósito

Proporcionar a los ocupantes del edificio una conexión entre los espacios interiores y los exteriores a través de la introducción de luz natural y vistas en las áreas habitualmente ocupadas del edificio.

Requisitos

Conseguir una línea directa de vistas del entorno exterior para los ocupantes del edificio a través de un acristalamiento de visión entre 76,2 cm y 228,6 cm (30 - 90 pulgadas) por encima del acabado del suelo en el 90% de todas las áreas habitualmente ocupadas. Determinar el área con línea directa de vistas totalizando la superficie habitualmente ocupada que cumpla los siguientes criterios:

- Vistas en planta, el área está dentro de las líneas de visión dibujadas desde el acristalamiento perimetral de visión.
- Vistas en sección, se puede dibujar una línea directa de visión desde el área hasta el acristalamiento perimetral de visión.

Innovación en el Diseño 6 Posibles Puntos

Crédito ID 1: Innovación en el Diseño

1–5 Puntos

Propósito

Proporcionar a los equipos de diseño y proyecto la oportunidad de obtener una eficiencia excepcional por encima de los requisitos establecidos por el Sistema de Clasificación de Edificios Sostenibles LEED y/o una eficiencia innovadora en categorías de sostenibilidad no específicamente reguladas por dicho Sistema LEED.

Requisitos

Se pueden conseguir créditos a través de una combinación de vías de Innovación en el Diseño y de Eficiencia Ejemplar como se describe a continuación:

VÍA 1. Innovación en el Diseño (1-5 puntos)

Conseguir una eficiencia medioambiental significativa y medible usando una estrategia que no figure en el Sistema de Clasificación LEED 2009 para Nueva Construcción y Grandes Remodelaciones. Se concede un punto por cada innovación conseguida. No se pueden ganar más de 5 puntos en el Crédito ID 1 a través de la

VÍA 1: Innovación en el Diseño. Identificar los siguientes elementos en los documentos:

- El propósito del crédito de innovación propuesto.
- El requisito propuesto para su cumplimiento.
- Los documentos que se deben presentar para demostrar el cumplimiento.
- La metodología de diseño (estrategias) usada para cumplir los requisitos.

VÍA 2. Eficiencia Ejemplar (1-3 puntos)

Conseguir una eficiencia ejemplar en un prerrequisito o crédito LEED 2009 para Nueva Construcción y Grandes Remodelaciones que permita una eficiencia ejemplar como se especifica en la Guía de Referencia LEED para Diseño y Construcción de Edificios Sostenibles, Edición 2009.

Crédito ID 2: Profesional Acreditado LEED.

1 Punto

Propósito

Apoyar y favorecer la integración del diseño requerida por un proyecto de construcción sostenible LEED para hacer más eficiente el proceso de solicitud y certificación.

Requisitos.

Al menos uno de los participantes principales en el equipo del proyecto será un Profesional Acreditado en LEED (PA).

Estos parámetros mencionados que otorgan los créditos (o puntos en una escala de 100) en base al cual se obtienen el nivel de certificación. La ponderación de

estos créditos en cada uno de los parámetros a evaluar cambia dependiendo del criterio de evaluación LEED a ocupar.

2.1.5 Proceso de evaluación / metodología.

El proceso comprende los siguientes pasos (USGBC, 2009c):

- 1. Registro del proyecto.** Se registra el proyecto en la página de internet, posteriormente se tiene que realizar un pago por el concepto de "cuota de registro". Una vez pagada la cuota, a través de la página de internet se podrá tener acceso a una variedad de herramientas necesarias para la obtención de la Certificación.
- 2. Preparación y presentación de la solicitud de evaluación.** En este punto se documenta la obtención de cada crédito, punto u objetivo logrado el cual cada uno de estos tiene una manera especial obtenerse. Aquí es necesario tener establecido un "Equipo de Proyecto" y la herramienta gratuita que cada esquema proporciona para la documentación
- 3. Envío de la Aplicación.** El llamado "Equipo de Proyecto" asigna a un administrador, el cual se encargara revisar que la aplicación este completa y de enviarla a su revisión, la aplicación se revisara una vez pagado la "cuota de revisión" que puede variar de \$5,000.00 a \$20,000.00 dls dependiendo del tamaño del proyecto y de la certificación a obtener.
- 4. Revisión de la Aplicación.** La institución se dedicara a la revisión de la aplicación. Se puede apelar una revisión en caso de que el resultado de esta no se satisfactoria o que no se otorgan puntos por las acciones realizadas que si lo ameriten.
- 5. Obtención de la Certificación.** Una vez que la aplicación se aceptada y se haya determinado el numero de puntos obtenidos la organización certificadora emite un Reconocimiento Oficial de Certificación y una placa para el edificio.

2.1.6 Parámetros / criterios para la evaluación de los edificios.

Los criterios de evaluación se refieren a los sistemas físicos del edificio, es decir, los equipos, el diseño, el terreno, etc.; así como la manera en que el edificio es ocupado y operado, es decir, manejo de residuos, monitoreo de temperaturas, implementación de programas de ahorro de energía, agua, entre otros. Estos criterios se cumplen con elementos que se describen de manera particular para cada uno de ellos (USGBC, 2009a).

2.1.7 Formas de evaluación de la conformidad.

Los encargados de evaluar la conformidad de este sistema son profesionales acreditados por USBGC que han demostrado profundo conocimiento de las prácticas de edificación sustentable y la familiaridad con los principios y requisitos de LEED.

Los pasos que deben seguir estos profesionales para obtener la acreditación son (USGBC, 2009c):

- Capacitación por 30 horas cada 2 años, dedicando 6 horas al sistema de evaluación LEED para el que se va a certificar.
- Presentar un examen para comprobar que conoce el sistema LEED y su aplicación.
- Si aprueba el examen, su certificado se entrega o envía electrónicamente 2 o 3 meses después de haber aprobado.

2.1.8 Tipos de calificación.

La calificación según los puntos acumulados en la lista de requisitos se especifica en la figura 2.2.



Certificado 40-49 – Plata 50-59 – Oro 60-79 Platino – 80+ créditos

Figura 2.2. Las acreditaciones LEED y sus puntajes.(USGBC, 2009a)

2.1.9 Características de la certificación.

En la certificación LEED para edificios existentes, la mayoría de los requerimientos se refieren a mejores prácticas tanto en operación como en mantenimiento, mientras que para edificios nuevos y para los edificios comerciales, los requerimientos son para la construcción, ya que el edificio no ha estado en operación.

Se debe solicitar la re-certificación cada año o al menos cada cinco años, para poder mantener la certificación LEED. De lo contrario, el proceso de certificación deberá realizarse nuevamente como una certificación inicial.

2.1.10 Herramientas.

El sistema cuenta con una lista dentro en una hoja de cálculo que permite establecer la calificación correspondiente.

2.1.11 Otros.

De acuerdo a (USGBC, 2009c), la certificación LEED ofrece ventajas ambientales y financieras de entre las cuales se mencionan las siguientes:

- Bajos costos de operación y aumento del valor de los activos.
- Reducción de los desperdicios en los rellenos sanitarios.
- Ahorro de energía y agua.
- Desarrollo de edificaciones más amigables con el medio ambiente y seguras para los ocupantes.

- Protección de recursos naturales y tierras de cultivo, promoviendo la construcción de edificios en lugares con infraestructura existente.
- Reducción de la emisión de gases de efecto de invernadero.
- Deducción de impuestos, derechos de emisión zonificados y otro tipo de incentivos endiferentes ciudades.
- Demostrar que los propietarios están comprometidos con el medio ambiente y la responsabilidad social.

2.2. Energy Star.

Energy Star es un programa de eficiencia energética creado en 1992, que promueve el uso de productos de bajo consumo de energía como parte de sus esfuerzos para lograr ahorro de energía y reducción del gases de efecto invernadero (de Buen Rodríguez, 2010)

2.2.1 ¿Quién lo opera?

El programa *Energy Star* es operado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés). Esta agencia está enfocada a trabajar por un medio ambiente más limpio y más saludable.

La EPA es responsable de investigar y establecer estándares nacionales para una variedad de programas ambientales. La agencia trabaja a través de sus oficinas principales y regionales con industrias, negocios, organizaciones sin fines de lucro, y gobiernos estatales y locales, en más de 40 programas voluntarios de prevención de contaminación. (EPA, 2007)

Ejemplos de este trabajo incluyen programas de conservación de agua y energía, de reducción de los gases de efecto invernadero, de reutilización de desechos sólidos, y de control de riesgos por pesticidas; para dichos programas la EPA, ofrece a cambio incentivos como: reconocimiento público y acceso a la información que surge de los programas.

2.2.2 Requisitos y/o necesidades del sistema.

Energy Star evalúa el desempeño de los edificios, comparando en términos del consumo de energía y de su fuente de generación y transmisión; siendo ésta una

manera equitativa de comparación de propiedades cuando se utilizan diferentes tipos de combustibles para la generación.

Para funcionar, el sistema *Energy Star* para edificios requiere de una base de datos de edificios de referencia que integra y publica el Departamento de Energía de los Estados Unidos (DOE por sus siglas en inglés) cada cuatro años a partir de encuestas de consumo de energía en los edificios considerados.(DOE, 2012)

2.2.3 Alcance.

Principalmente los Estados Unidos, otros países también adoptaron el programa.

Los tipos de edificios que evalúa y certifica el programa *Energy Star* son los que sirven para los siguientes propósitos (EPA, 2007)

- Bancos o instituciones financieras
- Juzgados
- Centros de datos
- Hospitales
- Hoteles
- Iglesias, Templos
- Escuelas
- Consultorios médicos
- Oficinas
- Casas habitación
- Tiendas
- Supermercados
- Almacenes (de alimentos, refrigerados y no refrigerados)
- Plantas de tratamiento de agua.

Para que un edificio pueda ser considerado en la evaluación de este programa, requiere que el 50% o más de su construcción sean utilizados para alguno de los propósitos principales establecidos arriba. Además, para llevar a cabo dicha evaluación demanda que los edificios ya estén construidos y se encuentren operando.

Asimismo, *Energy Star* permite conocer el uso del agua en las instalaciones, aunque todavía no cuenta con un indicador de utilización de agua por ocupante. Cabe señalar que el uso del agua no afecta la evaluación que se hace para eficiencia energética dentro de la edificación.

2.2.4 Proceso de evaluación / metodología.

El proceso de evaluación del programa *Energy Star* incluye los siguientes pasos: (EPA, 2007)

- Se establece un edificio de referencia para una comparación por pares con los edificios que coincidan en tipo de uso. Por ejemplo, se comparan edificios comerciales con características similares en tamaño de la construcción, horas de operación, número de ocupantes y tipo de clima.
- Se requiere que el edificio a analizar se encuentre operando al menos 30 horas por semana.
- El desempeño energético de los edificios se compara en términos de la fuente de energía, que incluye el consumo de energía que se consume en el edificio, así como las pérdidas en generación y transmisión.
- Se realiza un análisis de regresión estadística basado en el conjunto de datos de referencia como constantes y como variables los datos del edificio a evaluar, para identificar puntos claves en el consumo de energía. El análisis se elabora para cada tipo de edificio, los datos que requieren del edificio incluyen: clima, horas de operación, número de trabajadores, metros cuadrados de construcción, entre otros.
- Se crea una tabla y la clasificación se basa en la evaluación del consumo de energía real por metro cuadrado de construcción y el propuesto para ese tipo de edificio.

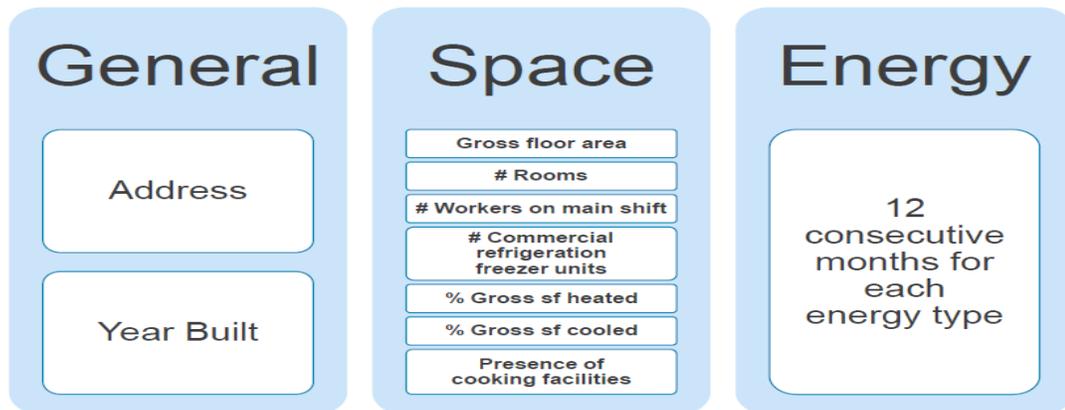


Fig. 2.3.Requeridos para tener evaluación Energy Star. Fuente: (EPA, 2010)

2.2.5 Parámetros/criterios para la evaluación de los edificios.

Para ser considerado para recibir la etiqueta ENERGY STAR, un edificio o fábrica debe encontrarse dentro del 25% superior de mejor desempeño energético con respecto a edificios similares de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Performance Energética de la EPA.

Para el año de 1999 se tenía ya el método con comparaciones de desempeño y tres instrumentos para apoyar a los participantes del programa en su esfuerzo para reducir las emisiones de gases efecto invernadero:

- A. "Portfolio Manager": software que permite tener mediciones, rastrear y comparar el uso de la energía en todos los edificios registrados en el mismo.(EPA, 2010)
- B. Escala de desempeño energético, que asigna una puntuación que va del 1 -100.
- C. La Etiqueta *Energy Star*, que es el reconocimiento de la EPA para edificios que obtuvieron una puntuación de 75 o mayor respecto de edificios similares.

Para que la herramienta proporcione una evaluación precisa y equitativa de la eficiencia energética de un edificio, se deben cumplir los siguientes criterios:

- **Evaluación del desempeño energético de todo el edificio.** Se examinan los consumos del edificio completo en vez de examinar cada uno de los equipos utilizados dentro del edificio.

- **Reflejar los datos de facturación de energía reales.** La evaluación debe reflejar el consumo real de energía que se factura en un edificio. No se debe basar en simulaciones o predicciones del uso de la energía, las simulaciones generalmente no reflejan el impacto de la operación y mantenimiento del edificio.
- **Normalizar la operación.** La evaluación debe normalizar las características operativas que definen las características de la construcción. Estas características pueden incluir las horas de operación o el número de ocupantes.
- **Proporcionar un grupo de comparación por pares.** Para proporcionar un punto de referencia útil, la clasificación debe proporcionar una comparación significativa de los pares de edificios. Un par de edificios se define por edificios que tienen la misma función principal. Para lograr este objetivo, la evaluación debe basarse en el análisis del grupo de datos, que reflejen la distribución del uso de la energía en cada tipo de edificio.

2.2.6 Cuantificación de criterios / impactos.

Para establecer si un edificio merece la certificación de *Energy Star* la evaluación de los edificios se fundamenta en una escala que va de 1 a 100 puntos. Una puntuación de 50 indica que el uso de la energía es promedio respecto de edificios similares, por lo que el edificio en análisis no debe tener el sello *Energy Star*. Ahora bien, una puntuación de 75 o más indica un buen uso de la energía y el edificio es candidato para recibir la etiqueta *Energy Star*. (Kathleen Hogan, 2008)

2.2.7 Formas de evaluación de la conformidad.

Para evaluar la conformidad, un ingeniero verificador validado por la EPA visita al edificio, y manejando un listado de datos verifica que: (EPA, 2007)

- Todos los usos que se le dan a la energía se cuantificaron de manera precisa
- Se reportaron apropiadamente las características del edificio
- El edificio es completamente funcional de acuerdo a los estándares
- Los criterios correspondientes al ambiente interior se hayan cumplido

Para dar el visto bueno, el ingeniero verificador lleva a cabo los siguientes pasos;

- Confirmar las características físicas del sitio.
- Confirmar que la información sobre el sitio y la operación es precisa.
- Revisar los datos de energía y otros relacionados son correctos.
- Verificar la reducción de intensidad energética.
- Verificar las emisiones evitadas de gases de efecto invernadero, si es que éstas han sido reportadas,
- Sellar y firmar el Certificado de Mejora Energética.

EPA es la encargada de emitir los certificados y se basa en los resultados del índice de eficiencia calculado y el listado de verificación de datos que entrega el ingeniero verificador.

2.2.8 Algoritmo(s) de evaluación / Indicadores.

El principal indicador manejado en *Energy Star* es la cantidad de energía utilizada entre los metros cuadrados construidos (Energía/m²).

El algoritmo utilizado es una regresión múltiple, establecida en un programa de computadora denominado “Portfolio Manager” y que sigue los siguientes pasos (de Buen Rodríguez, 2010):

- El usuario introduce los datos.
- El programa calcula la intensidad del uso de la fuente real de energía.
- El programa calcula la Intensidad Energética de la fuente energética predicha.
- El programa calcula el índice de eficiencia energética.
- El programa busca el índice de eficiencia en la tabla para búsqueda de resultados.

2.2.9 Tipos de calificación.

El Sello *Energy Star* no maneja calificaciones sino solamente si cumple o no los requisitos de programa (EPA, 2010)

2.2.10 Características de la certificación.

Para ser considerado para recibir la etiqueta ENERGY STAR, un edificio o fábrica debe encontrarse dentro del 25% superior de mejor desempeño energético con respecto a edificios similares de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Performance Energética de la EPA.

La certificación es válida por un periodo de doce meses a partir de la fecha de entrega. La certificación obtenida debe contener el tipo de edificación que obtuvo la validación de eficiencia energética, el año de construcción, la cantidad de metros cuadrados construidos, el número de trabajadores, las horas de operación por semana y un resumen de los consumos de energía.

OMB No. 2060-0347



STATEMENT OF ENERGY PERFORMANCE

Medical House

Building ID: T165402
For 12-month Period Ending: September 30, 2006¹
Date SEP becomes ineligible: January 28, 2007

Date SEP Generated: October 04, 2006

Facility Medical House 2000 Wilson Blvd. Arlington VA 22201	Facility Owner The Arlington Management Group 2801 Clarendon Blvd. Suite 500 Arlington VA 22201 703-292-5819	Primary Contact for this Facility John Gorley 2801 Clarendon Blvd. Arlington VA 22222 703-292-5819 ami_glasberg@sra.com
---	--	---

Year Built: 2000
Gross Building Area (ft²): 30,000
Energy Performance Rating² (1-100): 100

Facility Space Use Summary					
Space Type	Area(ft ²)	Number of Workers	Operating hours/week	Cooling Percent	Heating Percent
Medical Office	30,000	350	100	100	80

Figura 2.4 Ejemplo del certificado de Eficiencia Energética que se obtiene con el programa Energy Star. Fuente: (de Buen Rodríguez, 2010)

2.3 Building Research Establishment Environmental Assessment Method.(BREEAM)

A partir de 1990 con un nombre ya consolidado, BRE fue financiado por el gobierno como una iniciativa de investigación, en 1999 BRE adoptó un carácter privado independiente del gobierno, sin fines de lucro, con la principal atribución de certificar y aprobar productos edificatorios medioambientales, en el cual se implementó el sistema llamado BREEAM. En la actualidad es más utilizado a nivel internacional dado que tienen más de un millón de edificaciones registradas para

su certificación y más de 200,000 ya cuentan con está certificadas, dados estos números se autodenominan la certificación con mas empuje en el mundo.

2.3.1 ¿Quién lo opera?

Está dirigido por el BRE Trust (anteriormente denominado Fundación para el entorno construido), a través de sus compañías subsidiarias BRE Global Limited y FBE Management Ltd.

2.3.2 Requisitos y/o necesidades del sistema.

BREEAM se consolida como un sistema versátil que logró romper fronteras con la creación de herramientas específicas, elaborando versiones para cada necesidad, disponibles tanto para el Reino Unido como para otros países en la región europea y actualmente para el contexto mundial, por este motivo la herramienta se flexibilizó y adopta una revisión de:

- Categorías de las cuestiones ambientales.
- Coeficientes correctores del medio ambiente.
- Detalles de los métodos de construcción, productos y materiales.
- Referencias a los códigos locales, normas y guías de buenas prácticas.

2.3.3 Alcance.

Dirigida principalmente al Reino Unido, también puede adaptarse al mundo entero. Posee esquemas de certificación específicos para Europa y la Región del Golfo.

Versiones Existentes

- Oficinas
- Establecimientos comerciales
- Educación
- Prisiones
- Juzgados
- Centros de salud y usos hospitalarios
- Unidades industriales
- Residencial colectivo

Asimismo, hay “versiones especiales”:

- Código para las Viviendas Sostenibles - para viviendas
- Ecohomes - nuevas vivienda (Escocia) y rehabilitaciones
- Otros edificios: para evaluar otras tipologías
- Internacional – para otros países
- Comunidades - planeamiento y desarrollos urbanísticos
- En uso – versión pensada para gestores de edificios

Existen versiones específicas para Europa y Golfo Pérsico

Futuras Versiones

- Rehabilitaciones en viviendas existentes

2.3.4 Proceso de evaluación / metodología.

Las evaluaciones mediante el *BREEAM* son desarrolladas por asesores independientes formados por BRE y con licencia concedida por ellos.

BRE es responsable del contenido técnico del sistema, la formación y capacitación de los evaluadores, garantizar la calidad del proceso, la certificación de cada evaluación y, finalmente, la actualización regular de las distintas versiones del *BREEAM*.

El proceso comprende los siguientes pasos;(BRE, 2008)

1. **Aplicabilidad:** Evaluación de la aplicabilidad de BREEAM y en su caso, selección del sistema adecuado.
2. **Selección de un asesor BREEAM:** en el sistema de certificación seleccionado (para España sería un BREEAM International Assessor)
3. **Registro:** Este primer paso consiste en proporcionar a BRE una descripción del proyecto, del equipo de trabajo y de la intención del proyecto. Tiene asociado el pago de una tasa inicial que depende de la superficie del proyecto. Una vez registrado el proyecto se publica en la base de datos de proyectos BREEAM registrados.
4. **Preparación de la aplicación para la certificación:** Durante el proceso de diseño y construcción, el equipo de proyecto deberá integrar y documentar

las estrategias requeridas para el cumplimiento de los prerrequisitos y créditos, al igual que en LEED el asesor BREEAM puede revisar la documentación al final de construcción o repartida en dos entregas, una de diseño y otra de construcción. Esta segunda opción posibilita al equipo la inclusión de cambios durante el proceso de construcción para conseguir créditos no incluidos en fase de diseño.

5. **Revisión de la documentación:** La revisión de documentación la realiza el asesor BREEAM que emite un informe que se remite a BRE para que se efectúe un control de calidad sobre la evaluación.
6. **Revisión:** El periodo de revisión dura varias semanas tras las cuales el equipo de diseño es contactado para remitir aclaraciones en caso de ser necesarias por el asesor BREEAM. El proceso de certificación BREEAM difiere en el de LEED en que hay dos niveles de revisión:
 - Revisión del proyecto y construcción realizada por el BREEAM Asesor.
 - Control de Calidad llevado a cabo por BRE
7. **Certificación:** tras la finalización del control de calidad efectuado por BRE, BRE emitirá la certificación final. Y podrá entrar a formar parte de la base de datos de edificios certificados BREEAM.

2.3.5 Parámetros/criterios para la evaluación de los edificios.

Los parámetros considerados para esta certificación son;

- Gestión
- Salud y bienestar
- Energía
- Residuos
- Materiales
- Transporte
- Agua
- Uso de suelo y Ecología
- Contaminación

- Innovación

2.3.6 Cuantificación de criterios/impactos.

Se otorgan puntos o “créditos” por el cumplimiento de una serie de requisitos. Las puntuaciones son agrupadas por “secciones”, en función de los impactos ambientales relacionados con ellos.

El número total de puntos obtenido en cada sección es multiplicado por un factor de ponderación que tiene en cuenta la importancia relativa de cada sección. Las puntuaciones obtenidas en las secciones, multiplicadas por su factor de ponderación son sumadas para obtener un resultado global. La puntuación máxima que puede obtener cada edificio es 100.

2.3.7 Formas de evaluación de la conformidad.

La evaluación de la conformidad la lleva a cabo un profesional certificado por BREEAM para documentar el proceso de certificación y se recomienda que se incluya un profesional al inicio de cada proyecto. Los BREEAM Asesores deben conocer cada uno de los esquemas de certificación al detalle así como las áreas que se evalúan.

2.3.8 Algoritmo(s) de evaluación / indicadores.

El algoritmo utilizado para la evaluación se basa en la suma de puntos en función de una lista indicada en una hoja de cálculo en la que se deben seleccionar las características del edificio a ser evaluado para obtener el tipo de certificación correspondiente a dicha puntuación.

2.3.9 Tipo de Calificación.

La calificación según los puntos acumulados en la lista de requisitos se especifica en la figura 2.4.

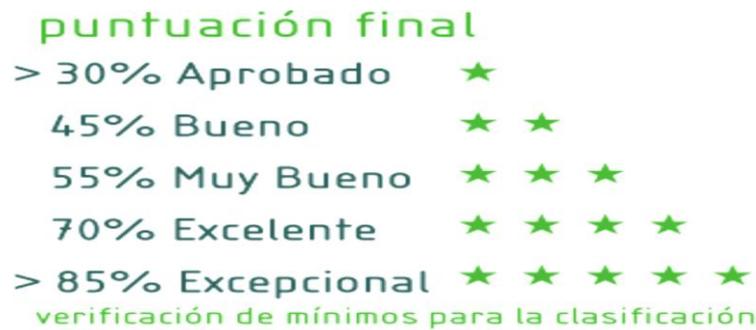


Figura 2.5 Escala de Puntuación.(BRE, 2008)

2.3.10 Herramientas.

El sistema cuenta con una lista dentro en una hoja de cálculo que permite establecer la calificación correspondiente.

2.4 Conclusiones Parciales.

- El sistema LEED(Líder en Diseño de Medioambiente y Energía) es un sistema de certificación de edificios. Se basa en puntos a través de un hoja de cálculo que se otorgan al edificio en las categorías más significativas en el impacto medioambiental: ahorro energético, eficiencia en el uso del agua, reducción de emisiones de CO₂, mejora de la calidad del ambiente interior y el confort humano, y la promoción de prácticas constructivas que minimicen el impacto en el uso de recursos naturales, por su amplitud y su trayectoria demuestra que es la herramienta mas usada en los Estados Unidos y hoy por hoy a nivel internacional.
- Creado por el EPA (Energy Environmental Protection Agency) y el Departamento de Energía de Estados Unidos, Energy Star es un programa voluntario de etiquetado de equipos y sistemas con el fin de evaluar la eficiencia energética y el consumo de agua de los edificios, basado en la comparación de edificios y un uso de puntos de referencia sin sacrificar calidad, funcionalidad y sin aumentar el precio de venta.
- El sistema BREEAM (Método de evaluación ambiental de Establecimiento de Edificios) investigación es el método de evaluación y certificación de la

sostenibilidad de la construcción líder en el mundo y técnicamente más avanzado. Dirigida principalmente al Reino Unido desarrollado por el organismo BRE (Building Research Establishment), también puede adaptarse al mundo entero. Está constituido por diferentes metodologías que se basan en serie de créditos estándar que se dosifican según 9 categorías: gestión, energía, agua, uso del terreno y ecología, salud y bienestar, transporte, materiales, residuos, y contaminación. Dentro de cada categoría, siempre que una edificación alcance o supere los parámetros establecidos, se concede un número apropiado de créditos.

- Energy Star es el sistema que requiere de la descripción más sencilla del edificio (básicamente datos de área, de ocupación y de demanda y consumo energéticos) y no requiere (a diferencia de los otros sistemas) de datos sobre aspectos relativos a las condiciones de la localización de los edificios y evidentemente es menos costoso y restrictivo.
- Para los sistemas LEED, y BREEAM, la evaluación tiene que ser llevada a cabo por profesionales acreditados por esas organizaciones, mientras que para Energy Star se requiere una acreditación menos restrictiva.
- Los sistemas analizados no consideran aspectos sociales en la evaluación ambiental de edificios. Hay que considerar que la sociedad con sus propias exigencias está estrictamente unida con el desarrollo económico y medio ambiental de las áreas urbanas. No hay que olvidar que la esfera social es uno de los tres componentes básicos del desarrollo sostenible.



CAPITULO 3

Capítulo 3 – Caso de Estudio. Hotel “Jagua”. Evaluación.

3.1 Descripción general y particularidades del Hotel Gran Caribe Jagua.

El Hotel “Jagua” con un estilo constructivo que responde a los códigos del racionalismo de los años 50, caracterizado por líneas rectas, planta libre, sobriedad y la utilización de colores pasteles, está ubicado en la provincia de Cienfuegos, en la zona de mayor desarrollo turístico de la ciudad, conocida con el nombre de Punta Gorda, desde cuyos ventanales, a modo de mirador, se puede abrazar con la mirada la ciudad, la inmensa bahía de Jagua y las montañas del Escambray.

Su inauguración tiene lugar el 28 de diciembre de 1959, con motivo de celebrarse la Convención Nacional del Club de Leones de Cuba pero oficialmente comenzó a brindar sus servicios a partir del 31 de diciembre. (Jacobs Christian Fletcher, 2007)

Es un hotel de 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 ubicadas en el área de la piscina. El área total ocupada por sus instalaciones asciende aproximadamente a 16,871m² (181,598 ft²). Tiene un total de 135 trabajadores. (Ing Víctor Cuza, 2010)

La instalación cuenta con una mesa buffet que ofrece comida tradicional e internacional, Lobby Bar, Snack Bar las 24 horas; piscina para niños y adultos; cabaret, cuyo espectáculo prestigia lo autóctono cubano; 2 salones equipados para eventos y facilidades para actividades deportivas. También se brindan servicios adicionales como alquiler de cajas de seguridad, servicio de Internet, cambio de moneda, telefonía, TV por cable, servicios médicos, tiendas, galería de arte, estacionamientos, buró de turismo, correo, servicio de lavandería, alquiler de autos y taxis.

El acceso a la instalación es fácil por tierra, mar o aire y se encuentra a 10 Km del aeropuerto Internacional de Cienfuegos, existiendo un nexo favorable desde ella con otras importantes regiones turísticas, como Trinidad, la Península de Zapata y Varadero.



Figura 3.1. Vista Frontal del “Hotel Jagua”

En este 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 centro 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 éstas es de cristal, la tienda y el restaurante también poseen áreas acristaladas con grandes ganancias de calor en esta zona. (Ing. Víctor Cuza, 2010)



Figura 3.2. Vista Lateral del "Hotel Jagua"

3.2 Caracterización Energética del Hotel.

Tomando la caracterización energética realizada por (Ing. Víctor Cuza, 2010), se pueden valorar las características energéticas actuales del hotel. Tras este análisis se determinó que el consumo en portadores energéticos ascendió a 753.59 toneladas equivalentes de petróleo. Estos resultados por tipo de portadores se muestran en la figura 3.3.

■ Electricidad ■ Gas (GLP) ■ Diesel ■ Gasolina

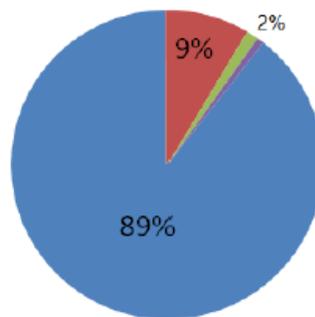


Fig.3.3 Consumo de Portadores Energéticos del Hotel "Jagua"

La electricidad tiene el peso fundamental en el consumo de la energía, representando el 89.4% del consumo total de portadores energéticos, por lo que es en la electricidad donde pueden existir las mayores oportunidades de ahorro. Si analizamos el total de gastos del hotel hasta agosto de 2011, se obtuvo que los gastos de la energía sean de los gastos operacionales más altos, figura 3.4, sobrepasando el rango promedio del sector hotelero.



Figura 3.4. Relación de los gastos totales en los que incurre el hotel.(Ing. Víctor Cuza, 2010)

3.2.1 Determinación del consumo histórico de electricidad, hotel Jagua.

El gráfico que se muestra en la figura 3.5 recoge el consumo histórico promedio de electricidad del hotel por meses, desde 2002 hasta el 2009. Los valores puntuales pueden verse en la tabla 2 de los anexos.



Figura 3.5. Comportamiento histórico del consumo promedio de electricidad, hotel Jagua.

Como se puede apreciar el consumo de electricidad varía todo el año incrementándose en los meses que corresponde con la temporada baja en el hotel. Esto está dado a que la temporada baja coincide con la llegada del verano en nuestro país, incrementándose la temperatura ambiente y radiación solar. Estas variables fundamentales influyen directamente en la carga térmica del hotel, por tanto el sistema de clima tiene que trabajar más para vencerlas.

En el hotel se registran y analizan los consumos de portadores energéticos y se utilizan índices de consumos físicos establecidos por el Ministerio del Turismo y la cadena Gran Caribe en correlación con las habitaciones días ocupadas (HDO). La figura anterior muestra la relación existente entre el consumo de electricidad y los niveles de ocupación que promedian históricamente en todo el año.

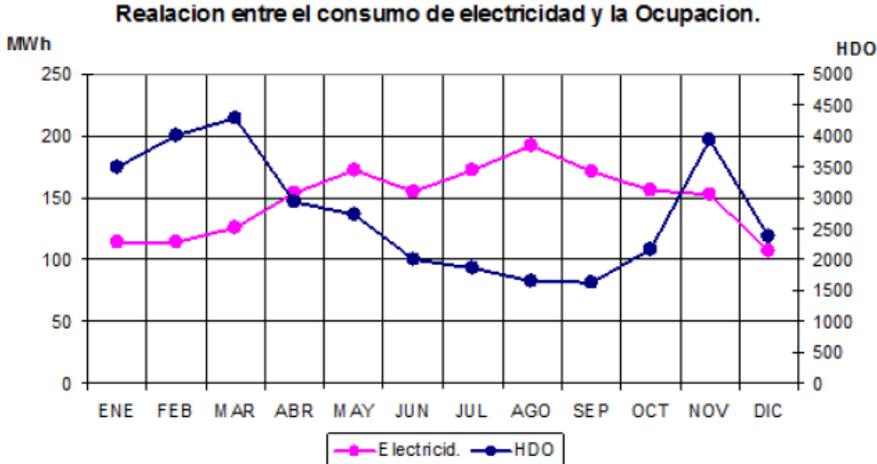


Figura 3.6. Diagrama de correlación HDO vs Consumo del hotel.(Jacobs Fletcher Christian, 2007)

La figura 3.6 refleja que los consumos eléctricos no guardan relación con el nivel de ocupación y se explica porque los consumos de electricidad dependen más del acondicionamiento de aire que del nivel de ocupación y está determinado por el sistema de climatización que consume cerca del 60% de la energía eléctrica de la instalación.

3.2.3 Desglose de cada sistema consumidor del hotel en función del consumo de electricidad.

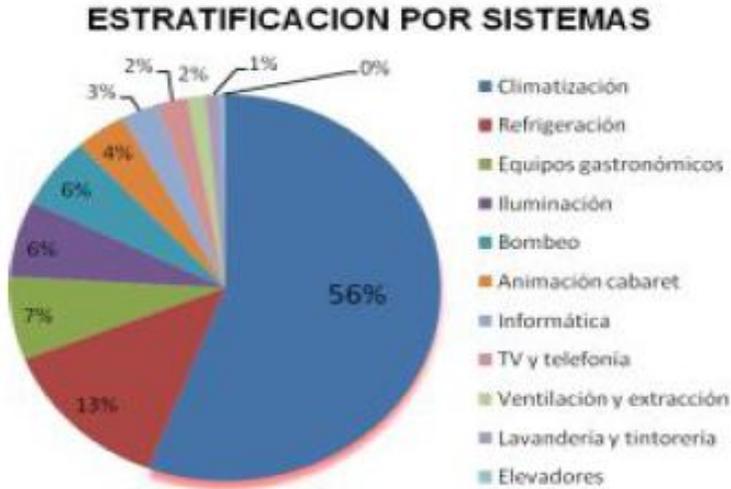


Figura 3.7. Consumo eléctrico estratificado del hotel.(JacobsChristian Fletcher, 2007)

Como se observa, los sistemas mayores consumidores de energía eléctrica son: Climatización con el 55,83%, refrigeración con el 13,15 %, gastronomía con el 6,96 % y la iluminación con el 6,34 %, que entre los cuatros suman un 82,28% del total, y es donde hay que trabajar más. Por lo tanto desarrollar un proyecto para con la climatización a partir de mejoras y cambios tecnológicos permitirá disminuir los consumos energéticos.

3.3 Resultados Obtenidos del Sistema LEED.

A continuación se observa una tabla que muestra la puntuación alcanzada en el proceso de evaluación por cada uno de los criterios de estimación que sustenta el sistema LEED.

LEED. LISTADO DE DATOS (CHECKLIST) PARA EDIFICIOS EXISTENTES EN OPERACIÓN Y REMODELACIONES			
Nomb. de Proyecto:	Hotel Jagua		
Dir. de Proyecto:			
Yes	?	No	
Parcelas Sostenibles (PS).			26 Puntos
Y	Prerrequisito 1	Prevención de la Contaminación por Actividades de Const	Requerido

	Crédito 1	Selección de la Parcela	1
	Crédito 2	Densidad del Desarrollo y Conectividad de la Comunidad	3
	Crédito 3	Redesarrollo de Suelos Industriales Contaminados	1
	Crédito 4.1	Transporte Alternativo-Acceso al Transporte Público	2
	Crédito 4.2	Transporte Alternativo-Almacén de Bicicletas y Vestuarios	1
	Crédito 4.3	Transporte Alternativo-Vehículos Baja Emisión/Comb. Efici.	1
	Crédito 4.4	Transporte Alternativo-Capacidad de Aparcamiento	1
	Crédito 5.1	Desarrollo de la Parcela-Proteger o Restaurar el Hábitat	1
	Crédito 5.2	Desarrollo de la Parcela-Maximizar el Espacio Abierto	1
	Crédito 6.1	Diseño de Escorrentía - Control de Cantidad	1
	Crédito 6.2	Diseño de Escorrentía - Control de Cantidad	1
	Crédito 7.1	Efecto Isla de Calor-No-Tejado	1
	Crédito 7.2	Efecto Isla de Calor-Tejado	0
	Crédito 8	Reducción de la Contaminación Lumínica	0
Eficiente en agua (EA).			10 puntos
Y	Prerrequisito 1	Reducción del Consumo de Agua	Requerido
	Crédito 1	Jardinería Eficiente en Agua	2
	Crédito 2	Tecnologías Innovadoras en Aguas Residuales	2
	Crédito 3	Reducción del Consumo de Agua	1
Energía y Atmósfera (EYA).			35 puntos
Y	Prerrequisito 1	Recepción Fundamental de los Sistemas Energéticos	Requerido
Y	Prerrequisito 2	Mínima Eficiencia Energética	Requerido
Y	Prerrequisito 3	Gestión Fundamental de los Refrigerantes	Requerido
	Crédito 1	Optimización de la Eficiencia Energética	10
	Crédito 2	Energía Renovable In Situ	0
	Crédito 3	Recepción Mejorada	2
	Crédito 4	Gestión de Refrigerantes Mejorada	0
	Crédito 5	Medición y Verificación	1
	Crédito 6	Energía Verde	0

Materiales y Recursos (MR).			14 puntos
Y	Prerrequisito 1	Almacenamiento y Recogida de Reciclables	Requerido
	Crédito 1.1	Reutilización Edificio-Mantener Paredes, Suelos y Tejado	2
	Crédito 1.2	Reutilización Edificio-Mantener Element. No estruct. Interior.	1
	Crédito 2	Gestión de Residuos de Construcción	1
	Crédito 3	Reutilización de Materiales	1
	Crédito 4	Contenido en Reciclados	1
	Crédito 5	Materiales Regionales	1
	Crédito 6	Materiales Rápidamente Renovables	1
	Crédito 7	Madera Certificada	1

Calidad del ambiente interior (CAI)			15 puntos
Y	Prerrequisito 1	Mínima Eficiencia en Calidad Ambiental Interior	Requerido
Y	Prerrequisito 2	Control del Humo del Tabaco Ambiental (HTA)	Requerido
	Crédito 1	Monitorización de la Entrada de Aire Exterior	1
	Crédito 2	Aumento de la Ventilación	1
	Crédito 3.1	Plan Gestión Calidad Aire Interior Const. - Durante Const.	1
	Crédito 3.2	Plan Gestión Calidad Aire Interior Const. - Antes Ocupación	1
	Crédito 4.1	Materiales Baja Emisión - Adhesivos y Sellantes	0
	Crédito 4.2	Materiales Baja Emisión - Pinturas y Recubrimientos	0
	Crédito 4.3	Materiales Baja Emisión - Sistemas de Suelos	0
	Crédito 4.4	Materiales Baja Emisión - Madera Compuesta/Agro fibras	0
	Crédito 5	Control de Fuentes de Contaminantes y Pr. Químicos Int.	1
	Crédito 6.1	Capacidad de Control de los Sistemas – Iluminación	1
	Crédito 6.2	Capacidad de Control de los Sistemas - Confort Térmico	1
	Crédito 7.1	Confort Térmico – Diseño	1
	Crédito 7.2	Confort Térmico – Verificación	1
	Crédito 8.1	Luz Natural y Vistas - Luz Natural	1
	Crédito 8.2	Luz Natural y Vistas – Vistas	1
Innovación en el Diseño (ID)			6 puntos
	Crédito 1	Innovación en el Diseño	0
	Crédito 2	Profesional Acreditado en LEED	0
Proyecto Totales			54
Certificado: 40-49 points, Plata: 50-59 points, Oro: 60-79 points, Platino: 80 --			

Tabla 3.1. Hoja de Cálculo que muestra los resultados obtenidos.

3.4 Resultados Obtenidos del Sistema BREAM

La tabla mostrada a continuación declara la puntuación alcanzada en el proceso de evaluación por cada uno de los criterios de estimación que sustenta el sistema BREAM, del manual en Anexos 1.

BREAM Sección	Créditos Conseguido	Créditos Disponible	% de Créditos Conseguido	Sección Ponderación	Sección
Gestión	9	16	56.25	0.12	
Salud y Bienestar	9	15	60.00	0.15	
Energía	7	28	25.00	0.19	
Transporte	9	11	81.82	0.08	
Agua	4	8	50.00	0.06	
Materiales	8	15	53.33	0.125	
Residuos	3	6	50.00	0.075	
Uso de Suelo y Ecología	4	10	40.00	0.1	
Contaminación	7	12	58.33	0.1	
Innovación	0	10	0.00	0.1	
Total Score					
Final BREAM Score					
BREAM Clasificación					

Tabla 3.2. Resultados Obtenidos del Sistema BREEAM.

3.5 Resultados Obtenidos de ENERGY STAR

La siguiente figura muestra los resultados obtenidos en el proceso de evaluación ambiental de la instalación hotelera por el programa informático ENERGY STAR.



1. The ENERGY STAR score is a 1-100 assessment of a building's energy efficiency as compared with similar buildings nationwide, adjusting for climate and business activity.

Performance Comparison

	Progress			Performance Goals		
	Year Ending 4/30/2008 (Baseline)	Year Ending 1/31/2009 (Selected)	% Change	Property's Target	National Median	ENERGY STAR Score of 75
ENERGY STAR Score	N/A	N/A	N/A	Not Set	50	75
Energy						
Site EUI (kBtu/ft ²)	26.1	26.1	0	20.9	160.5	N/A
Source EUI (kBtu/ft ²)	26.3	26.3	0	21	162.1	N/A
\$	0	0	N/A	0	0	N/A
\$/ft ²	0	0	N/A	0	0	N/A
Greenhouse Gas Emissions						
Metric Tons CO ₂ e/year	305.9	305.9	0	244.7	1,883.4	N/A
kgCO ₂ e/ ft ² /year	1.7	1.7	0	1.3	10.4	N/A
Water						
All Water Consumption (kgal)	N/A	N/A	N/A	*	*	*
Indoor Water Consumption (kgal)	N/A	N/A	N/A	*	*	*
Indoor Water Consumption (kgal/ft ²)	N/A	N/A	N/A	*	*	*
\$	N/A	N/A	N/A	*	*	*

Figura. 3.8. Hoja de resultados del programa informático ENERGY STAR. Fuente:

<https://portfoliomanager.energystar.gov>

Tabla 3.3. Resultados obtenidos de la evaluación del Hotel.

Sistema	Evaluación Final de Hotel	Certificación
Energy Star	75	Certificado
LEED	54	Plata
BREEAM	50.30	Bueno

3.6 Análisis comparativos de los sistemas aplicados al Hotel “Jagua”.

3.6.1 Análisis de los sistemas descritos.

Para llevar a cabo la comparación se identifica un conjunto de factores de cada sistema: alcance, requisitos, documentación y presentación de resultados; al final se ponderan respecto a los siguientes parámetros:

1. Facilidad de uso: que sea una herramienta sencilla que pueda ser utilizada por administradores de edificios.
2. Aplicable a edificios existentes.
3. Que refleje el impacto de acciones de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.
4. Que sea aplicable en Cuba en un número amplio de edificaciones turísticas.

Tabla 3.4 Alcance de los sistemas.

Sistema	Tipo de Edificios	Elementos que Evalúa	Condición del Edificio
Energy Star	<ul style="list-style-type: none"> · Casa, habitación · Edificios comerciales nuevos y existentes · Almacenes (de alimentos, refrigerados y no refrigerados) · Plantas de tratamiento de agua. 	Energía y agua	En operación

LEED	<ul style="list-style-type: none"> · Edificios comerciales nuevos y existentes · Institucionales, y Residenciales 	Energía, agua, residuos, áreas verdes, localidad, ambiente interior	Diseño, Construcción, Operación y Remodelación
BREEAM	<ul style="list-style-type: none"> · Edificios comerciales nuevos y existentes · Edificios de Sanidad y Hoteles · Industrias · Oficinas, Viviendas 	Energía, agua, gestión, residuos, salud y bien estar, materiales, transporte, contaminación	Diseño, Construcción, Operación y Remodelación

Fuente: Elaboración propia con datos de(USGBC, 2013), (BRE, 2008)y(EPA, 2007).

Con respecto a los datos requeridos por cada sistema, resulta la necesidad de tener datos sobre la localización del edificio para los sistemas LEED, BREEAM y Energy Star lo cual se percibe como un inconveniente para su aplicación en el país (Tabla 3.5). Se hace notar que la base de referencia para comparar información sobre intensidad de consumo de energía para todos los sistemas es, fundamentalmente, el sistema de *Energy Star*.

Tabla 3.5 Datos que requieren sistemas de certificación de edificios.

Sistema	Consumos de Energía y/o Agua	Datos de Operación	Características Físicas del Edificio	Características de la Localización
Energy Star	Si	Si, solicita datos de facturación	Si	NO
LEED	Si, ya que esta evaluación la hace con el programa Energy Star	Si	Si	Si
BREEAM	Si	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia con datos de (USGBC, 2013), (BRE, 2008) y (EPA, 2007).

Los requisitos de cada sistema se muestran en la Tabla 3.5, donde se observa que la única diferencia entre los tres sistemas es que la evaluación de la conformidad del Energy Star, LEED, y BREEAM deben ser llevadas a cabo por

profesionales acreditados por esas mismas organizaciones, mientras que para *Energy Star* se solicita una acreditación menos restrictiva

.Tabla 3.6. Requisitos de sistemas de certificación de edificios.

Sistema	Base de Datos	Profesionales Acreditados Para Evaluación de la Conformidad	Herramientas en Internet	Normas Técnicas
Energy Star	Si	Ingeniero con experiencia	Si	No
LEED	Si (1)	Profesional que posea la credencial LEED correspondiente al tipo de edificio que desee verificar	Si	Si
BREEAM	Si	Evaluador acreditado	Si	Si

(1) Se requiere *Energy Star* para procesamiento de datos.

Fuente: Elaboración propia con datos de (USGBC, 2013), (BRE, 2008) y (EPA, 2007).

La comparación de la documentación y el procesamiento de cada sistema (Tabla 3.7) señalan que *Energy Star* es el sistema que requiere de una descripción más sencilla del edificio (básicamente datos de área, de ocupación y de demanda y consumo energéticos).

Tabla 3.7. Documentación/procesamiento requeridos en sistemas de certificación de edificios.

Sistema	Características Físicas del Edificio	Cumplimiento de Normas	Simulaciones
Energy Star	Sencillo	No aplica	Si aplica
LEED	Complejo	Mediana dificultad para documentación	De alta dificultad para procesamiento
BREEAM	Sencillo	Mediana dificultad para documentación	De alta dificultad para procesamiento

Fuente: Elaboración propia con datos de (USGBC, 2013), (BRE, 2008) y (EPA, 2007).

Los resultados de todos los sistemas analizados son muy parecidos, pero resalta el método para definir los impactos en emisiones de CO₂, que para todos los sistemas es, fundamentalmente, el sistema *Energy Star* (Tabla 3.8).

Tabla 3.8. Presentación de resultados de sistemas de certificación de edificios.

Sistema	Calificación	Reducción de Consumo/ Emisiones
Energy Star	Certificado de Eficiencia Energética	Debe reportarse
LEED	Certificado con distinción por niveles de puntuación.	Debe reportarse, ya que esta evaluación proviene de Energy Star.
BREEAM	Certificado con distinción por niveles de puntuación	

Fuente: Elaboración propia con datos de (USGBC, 2013), (BRE, 2008)y (EPA, 2007).

Tabla 3.9. Parámetros de ponderación.

Sistema	Facilidad de uso: que sea una herramienta sencilla que pueda ser utilizada por administradores de edificios.	Aplicable a edificios existentes.	Que refleje el impacto de acciones de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero.	Que sea aplicable en Cuba en un número amplio de edificaciones.
LEED	No	Si	Si	Si
Energy Star	Si	Si	No	Si
BREEAM	NO	Si	Si	Si

Fuente: Elaboración propia con datos de (USGBC, 2013), (BRE, 2008)y (EPA, 2007).

Tabla. 3.10. Costos de los procesos de certificación ambiental del Hotel Jagua.

	Cuota por Proceso de Evaluación (USD)	Cuota por la Auditoría de Certificación Anuales (USD)
BREEAM	\$6500	\$1600
Energy Star	\$2100	\$700
LEED	\$25000	\$2450

Fuente: Elaboración propia con datos de (SAUNDERS THOMAS, 2008)

3.7. Conclusión Parciales.

- Luego de la evaluación ambiental de la edificación caso de estudio por el sistema LEED se obtiene una puntuación de 54 de los 100 puntos disponible en la hoja de cálculo, lo cual otorga una certificación nivel de **Plata** dicha instalación.
- En los resultados obtenidos de la hoja de cálculo de sistema BREEAM con la puntuación final de 50.30% puede concluirse que el Hotel clasifica como **Bueno** y puede formar parte de base de datos edificios certificados BREEAM.
- El hotel caso de estudio recibe una puntuación de 75 en la escala de 100, utilizando el software "Energy Star Portfolio Manager" esto sugiere un buen desempeño energético y significa que es **Certificado** por este sistema de evaluación ecológica, que brinda dos categorías: Certificado, o no certificado.
- La implementación de la evaluación ambiental del Hotel Jagua, por el sistema BREEAM supondría un costo de \$6500USD y las auditorías anuales que corroboran el grado de certificación obtenido \$1600USD.
- El proceso de evaluación del sistema ambiental LEED costaría a la edificación caso de estudio \$25000 USD y las auditorías anuales que corroboran el grado de certificación obtenido \$2400 USD.
- La evaluación ambiental de hotel mediante el empleo del sistema Energy Star costaría \$2100USD y las inspecciones anuales que corroboran el grado de certificación obtenido \$700USD.



CONCLUSIONES

Conclusiones Generales.

- Luego de la evaluación ambiental de la edificación caso de estudio por el sistema LEED se obtiene una puntuación de 54 de los 100 puntos disponible en la hoja de cálculo, lo cual otorga una certificación nivel de **Plata** a dicha instalación. En los resultados obtenidos de la hoja de cálculo de sistema BREEAM con la puntuación final de 50.30% puede concluirse que el Hotel clasifica como **Bueno** y puede formar parte de base de datos edificios certificados BREEAM. El hotel caso de estudio recibe una puntuación de 75 en la escala de 100, utilizando el software 'Energy Star Portfolio Manager' esto sugiere un buen desempeño energético y significa que es **Certificado** por este sistema de evaluación ecológica, que brinda dos categorías: Certificado, o no certificado.
- La evaluación ambiental de Hotel Jagua mediante el empleo del sistema Energy Star costaría \$2100 USD por los sistemas BREEAM \$6500 USD y LEED \$25000 USD.
- Una edificación sostenible es aquella que a través de un proyecto Integral que establece una guía de diseño, y operación del edificio con parámetros de salud, ahorro de energía y cuidado al medio ambiente; con el propósito de crear espacios saludables, confortables y apoyando el modelo de desarrollo sostenible en el ciclo de vida de la instalación.
- Un sistema de certificación de la sostenibilidad lo integran cuatro etapas generales. La etapa inicial es el registro de la información, la segunda etapa se caracteriza por dos fases: primera fase: preparación de la aplicación del sistema, segunda fase presentación de la aplicación del sistema. La tercera etapa es la revisión de la aplicación del sistema, y la cuarta y última etapa es la certificación otorgada por el sistema de evaluación.
- Los sistemas analizados no consideran diversos aspectos sociales en la evaluación ambiental de edificios. Hay que considerar que la sociedad con sus propias exigencias está estrictamente unida con el desarrollo

económico y medio ambiental de las áreas urbanas. No hay que olvidar que la esfera social es uno de los tres componentes básicos del desarrollo sostenible.

- Con el propósito de mantener los niveles de calidad de vida exigidos desde una posición ambientalmente sustentable, es necesaria la incorporación de tecnologías que permitan una eficiencia y un ahorro energético que no comprometa el medio ambiente, es decir fuentes de energías renovables. Para alcanzar estas metas es necesarias una serie de medidas en la planificación urbanística, así como en el diseño de los edificios y materiales utilizados, fomentando las instalaciones eficientes y el uso de energías renovables.
- En los edificios, la eficiencia energética, no representa el único elemento para obtener edificios sostenibles, sino que se constituye como una parte esencial de ellos, así como la calidad ambiental-salud, protección del entorno, etc.



RECOMENDACIONES

Recomendaciones.

- La incorporación de este estudio las normas y metodologías asumidas o desarrolladas en Cuba para la evaluación ambiental de edificaciones.
- Desarrollar el proceso de evaluación ambiental en edificaciones de mayor complejidad estructural y operacional. Como es el caso de la mayoría de los hoteles del polo turístico cubano.
- Extender estos estudios a edificios multifamiliares de gran tamaño y edificios de servicios como los hospitales provinciales. Por el importante consumo de agua y energía que éstos presentan, y por la fuerte incidencia sobre el medio ambiente que estas estructuras suponen.



BIBLIOGRAFIA

Bibliografía

- Adegbile, M. (2012). Development of a Green Building Rating System for Nigeria,
- Agyemang, Y; Antoinette, J. (2012). *Investigating the incorporation of «Green Design» in the design of Ashesi University's campus at Berekuso.*
- Alvarez-Ude, L. (2009). Edificación y desarrollo sostenible. Gbc: Un método para la evaluación ambiental de edificios.
- Andersson, M. & Caroline, J. (2010). *From Grey to Green - An analysis of potential value creation through green renovation of existing commercial real estates* (Master). Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.
- Arias, S; Esteban, H. (2012). *Construccion Sostenible.*
- Arvin, M. (2011). BREEAM Other Buildings 2008 Initial Assessment Report.
- Berrđn, A. (2007). *Life cycle assessment of building materials in hotel refurbishment projects: a case study in Ankara.* Middle East Technical University.
- BRE. (2008). BRE Environmental & Sustainability Standard.
- Cebeira, M. (2006). *Determinación de las cargas de enfriamiento del Hotel Jagua en función de variables climatológicas y constructivas.*Cienfuegos.
- Chrissi, A. (2013). *Diffusion of Energy Efficient Technology in Commercial Buildings: An Analysis of the Commercial Building Partnerships Program.* Portland State University.
- Crespi, B; Gonclaves, A; Kannan, J; & Stern, J. (2004, Fall). Leadership in Energy and Environmental Design LEED: Present Structure and Future Needs NTRES 431: Environmental Strategies.

- Cuza, V. (2010). *Estudio Energético del Sistema de Climatización del Hotel Jagua*.
Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.
- De Buen Rodríguez, I.O. (2010, diciembre). Evaluación de la Sustentabilidad Ambiental en la Construcción y Administración de Edificios en México. Instituto Nacional de Ecología
- DOE. (2009). Buildings Energy Data Book.
- DOE. (2012). Buildings Energy Data Book.
- Domone, D. & Van der Geest, I. (2009). Roadmap of a Sustainable Building Tools to progress sustainability for SMEs.
- Dosal, C. (2012). Eficiencia Energética y Ambiental en el sector vivienda. Revisión de prácticas nacionales e internacionales.
- El impacto ambiental en la edificación. Criterios para un edificio sostenible. (s. f.).
- Elkin, F. & Posada, B. (2011). Edificaciones sostenibles: Aspectos Generales. •El sistema LEED: Metodologías.
- EPA. (2007). Energy Star .Building Manual.
- EPA. (2010). *Energy Star Resources for the Hospitality Sector*.
- Espín, M. (2012). *Análisis de estrategias para el almacenamiento de frío y su efecto en el comportamiento energético de los sistemas de climatización centralizados. Caso de estudio hotel Jagua*. Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.
- Fischer, E. A. (2010). Issues in Green Building and the Federal Response: An Introduction.
- Fisk, J. (2002). How IEQ Affects Health, Productivity.
- Fletcher, J. (2007). *Estrategias de Operación del Sistema de Climatización Centralizada por Agua Helada de Hotel Jagua*. Cienfuegos.

- Ghodrati, N. & Samari, M. (2012). Green Buildings Impacts on Occupants' Health and Productivity (p. 7). Malaysia.
- Kats, G. (2003). The Costs and Financial Benefits of Green Buildings.
- Martínez, G. & Díaz, J. (2011). Trinidad, producto turístico integral y sostenible en Cuba.
- Guinea, D. (2008). Hacia edificios de consumo energético cero: Control dinámico del flujo de energía en la envolvente del edificio.
- Ali H., & Nsairat, S. (2008). Developing a green building assessment tool for developing countries – Case of Jordan.
- Hogan, K. (2008). Energy Star and Measuring Energy Efficiency.
- Hoghoughi, P. (2012). *A Comparison of Upstream Costs and Downstream Costs in Green Building Systems* (p. 17). University of British Columbia.
- Howard, N. (2005). Building environmental assessment methods: in practice.
- Jaurlaitza, E. (2010). *Como evaluar la sostenibilidad en la edificación*.
- JOSRE. (2009). Sustainable Real Estate. Vol. 1.
- Lockwood, C. (2006). Building the green way.
- Macías, M. & García, J. (2010). Metodología y herramienta verde para la evaluación de la sostenibilidad en edificios verde.
- Maldonado, R. (2011, junio). *Estudio comparativo de certificaciones «green building» en edificios, para la elaboración de un modelo inicial para América del Sur* (Máster en Edificación Tesina final de Máster). Universitat Politecnica de Catalunya – UPC, Barcelona.
- Malkani, A. & Starik, M. (2013). The Green Building Technology Model : An Approach to Understanding the Adoption of Green Office Buildings, Vol. 5.

- McDonald, K. III. (2008). *Towards regenerative development: A methodology for university campuses to become more sustainable, with a focus on the University of South Florida*. University of South Florida, South Florida.
- Miller, N; Spivey, J & Florance, A. (2008). Does Green Pay Off?
- Norhaya, K; Siti, M; Abdul R, Maimunah, S; & Rosadah, M. (2013). Green property management practice in Malaysia (p. 13). Malaysia.
- Ramirez, M. (2010). *Uso eficiente de energía, desarrollo sustentable y conservación de recursos naturales no renovables. El caso de las bolsas de polietileno versus la utilización de otros materiales*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Reed, (2008). International Comparison of Sustainable Rating Tools.
- Roberts, M. (2009). *Improving the leed-nc 2009 materials & resources category using international building assessment systems and standards*. University of Florida.
- Roosa Ph.D, S. A. (2008). *Sustainable Development Handbook*.
- Rubio, T. (2013). *Medio Ambiente, Producción y Consumo Sostenibles*. Habana: Científico-Técnica.
- Saunders, T. (2008). A discussion document comparing international environmental assessment methods for buildings.
- Schwartz, R. (2006). Infusing the Study of Sustainable Design Methodology and Epistemology into the Liberal Arts Core Curriculum.
- Seo, S. (2002). International review of environmental assessment tools and databases.
- Shurtz, E. (2008). *Eco-Friendly Building from the Ground up: Environmental Initiatives and the Case of Portland, Oregon*.
- Sparkling, E. (2012). *Cost Justification for Investing in LEED Projects*. Vol.1.

- Tatari, O. & Kucukvar, M. (2010). Cost premium prediction of certified green buildings: A neural network approach.
- UNEP. (2009). Greenhouse Gas Emission Baselines and Reduction Potentials from Buildings in Mexico.
- USGBC. (2009a). LEED 2009 for Existing Buildings: Operations & Maintenance Rating System.
- USGBC. (2009b). LEED 2009 para Nueva Construcción y Grandes Remodelaciones .Versión 3.0.
- USGBC, (2009c). LEED Reference Guide for Green Building Operations and Maintenance For the Operations and Maintenance of Commercial and Institutional Buildings.
- USGBC, (2013). Green Building facts.
- Vázquez, E; Luxán, M; de Diego, G; Hernández, A & Gómez, G. (2006). Sobre la evaluación ecológica de las instalaciones en los edificios, 13.
- Wen, C. (2005). Comparison of two sustainable building assessment tools applied to Holmen project in Stockholm.
- Wiesner, M. (s. f.). *Arquitectura sostenible y sistemas de calificación de edificios verdes – aproximación al caso colombiano.*
- Wilke, E. (2009). Capitalization rates as risk indicator for (non-)efficient properties?
- Worrell, E, Angelini, T, & Masanet, E. (2010). Managing Your Energy An ENERGY STAR® Guide for Identifying Energy Savings in Manufacturing Plants Ernst Worrell.
- Yates, A. (2010). *The International Code for a Sustainable Built Environment and Future BREEAM Products.*



ANEXOS

Anexos 1: Manual de evaluación BREEAM

Crédito Referencia	Nombre de Crédito	Requisitos de Crédito	Créditos Disponible	Créditos del Objetivo
Gestión				
Man 1	Puesta en marcha	<p>Primer crédito</p> <p>Una persona debe ser designada para supervisar la puesta en servicio. También un especialista independiente debe ser nombrado para los sistemas complejos (es decir, sistemas mecánicos de ventilación, las tecnologías renovables, aire acondicionado, BMS, almacenamiento en frío). Por favor, confirme que se ha de nombrar como monitor de la puesta en servicio y la empresa que se encargará de la puesta en servicio especializado.</p> <p>Segundo crédito</p> <p>Puesta en marcha por temporada de planta debe llevarse a cabo durante el primer año de funcionamiento. Puesta en marcha por temporada debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pruebas de todos los servicios del edificio en condiciones de carga completa y fraccionada. - Pruebas durante los períodos de ocupación alta y baja. - Entrevistas con los ocupantes del edificio para identificar problemas o preocupaciones con respecto a la eficacia de los sistemas. - Vuelva a la puesta en marcha de los sistemas cuando sea necesario. 	2	1
Man 2	Considerado constructores	<p>Primera crédito</p> <p>Un compromiso contractual por parte del contratista, o sobre el contratista, para cumplir con el Plan de Constructores considerada y lograr una puntuación de al menos 24.</p> <p>Segundo crédito</p> <p>Un compromiso contractual por parte del contratista, o sobre el contratista, para lograr una puntuación de CCS entre 32 y 35,5.</p>	2	1
Man 3	Obra de construcción impactos	<p>Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que se consiguen 2 o más de los elementos ag (listados abajo).</p> <p>Dos créditos donde la evidencia proporcionada demuestra que se logran a 4 o más de los elementos</p>	4	1

		<p>ag (listados abajo). Tres créditos donde la evidencia proporcionada demuestra que se logran a 6 o más de los elementos ag:</p> <p>a. Vigilar, informar y establecer objetivos para CO2 o la energía derivada de las actividades del sitio</p> <p>b. Vigilar, informar y establecer objetivos para CO2 o la energía que surge de transporte hacia y desde el sitio</p> <p>c. Vigilar, informar y establecer objetivos para el consumo de agua procedente de las actividades del sitio</p> <p>d. Implementar políticas de mejores prácticas en materia de aire (polvo) la contaminación procedente de este sitio</p> <p>e. Implementar políticas de mejores prácticas en relación con la contaminación del agua (superficial y subterránea) que ocurren en el sitio</p> <p>f. El contratista principal tiene una política de materias ambientales, que se utiliza para el abastecimiento de materiales de construcción que se utilizarán en el sitio</p> <p>g. El contratista principal opera un Sistema de Gestión Ambiental.</p>		
Man 4	Edificio del usuario Guía	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra la provisión de una guía sencilla que cubre la información pertinente a los inquilinos / ocupantes y administrador del edificio no técnica sobre el rendimiento de la operación y ambiental del edificio.	1	1
Man 6	Consultación	Un crédito donde la evidencia presentada demuestra que la consulta ha sido, o está siendo, llevado a cabo y la retroalimentación dada a los usuarios de la comunidad y de construcción locales. Dos créditos en que, además de lo anterior, se presentó evidencia que demuestra cómo los resultados del proceso de consulta han influido, o el resultado de las modificaciones a la propuesta de operación de diseño y construcción / uso. Y, se aportan pruebas que demuestran las medidas adoptadas, según lo acordado con los organismos pertinentes, para proteger los lugares o las características de valor histórico / patrimonio.	2	1
Man 8	Seguridad	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que un Oficial de Enlace de Arquitectura (ALO) de la fuerza de policía local ha sido consultado en la fase de diseño y sus recomendaciones incorporadas en el diseño del edificio y sus	1	1

		instalaciones de estacionamiento (si relevante).		
Man 11	Facilidad de Mantenimiento	Una estrategia de mantenimiento se ha desarrollado a partir de la evaluación crítica y formulada en la etapa de diseño. La estrategia de mantenimiento debe cubrir la medida en que el mantenimiento puede ser diseñado y cómo los sistemas de apoyo pueden ser incorporados en la especificación para facilitar la operación y el mantenimiento eficiente y rentable. La estrategia debe incluir una indicación de cómo es todo importante planta y equipo a ser eliminado y reemplazado dentro de la vida de diseño del edificio, incluyendo las aberturas de acceso, equipo de elevación y la ruta hacia y desde la sala de máquinas en un punto de entrega.	1	1
Man 12	Costeo del Ciclo de Vida	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que un análisis de coste del ciclo de vida (LCC) en base a las propuestas de estudio de viabilidad se ha realizado en el diseño de los edificios en un nivel estratégico y el sistema. (Más de 25 y 60 años) Dos créditos en donde, además de lo anterior, las pruebas aportadas demuestran que los resultados del estudio de viabilidad y la consideración de LCC se han aplicado.	2	1
Man 14	La inclusividad	1. Una declaración de acceso se desarrolla en consonancia con la publicación CABE Diseño y Acceso Declaraciones, Cómo escribir, leer y las usan, sobre la base de los principios de la inclusiva diseño. La estrategia debe abordar, como mínimo, el acceso y en todo el desarrollo para todos los usuarios, con especial énfasis en lo siguiente: a. Los usuarios con discapacidad; abordar y proponer soluciones de diseño que eliminan los obstáculos que definen la discapacidad. b. Las personas de diferentes niveles de grupos de edad, sexos, y etnias c. Los padres con hijos (en su caso) d. Cuando las barreras no se pueden quitar para los usuarios con discapacidad, se proporciona información clara sobre los procesos y procedimientos de gestión adecuados que permitirán el acceso a la correspondiente facilities.	1	1
Total de créditos de gestión			16	9
Suma total de puntuación total (%)			12	

Crédito Referencia	Nombre de Crédito	Requisitos de Crédito	Créditos Disponible	Créditos Del Objetivo
Salud y Bienestar				
Hea 1	La luz del día	Al menos el 80% de superficie de suelo en áreas del edificio donde la gente va a trabajar y / o donde puedan llevarse a cabo las tareas basadas en escritorio, están adecuadamente con luz natural de la siguiente manera: - Un factor medio de la luz del día de 2% o más. 2 Al menos el 80% del área del piso en la zona de operaciones (s) y el resto de los espacios ocupados se encuentra adecuadamente con luz natural de la siguiente manera: - Factor de luz promedio de 2% o más.	1	1
Hea 2	Vista Afuera	Un crédito donde la evidencia presentada demuestra que todas las áreas relevantes de construcción tienen una visión adecuada a cabo. (Dentro de 7m de pared con ventana, y la ventana es $\geq 20\%$ del total dentro del área de la pared.)	1	1
Hea 3	Control de deslumbramiento	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que un sistema de sombreado ocupante controlado (por ejemplo, las persianas internas o externas) se monta en las áreas de construcción pertinentes.	1	1
Hea 4	Alta Frecuencia Iluminación	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que los balastos de alta frecuencia se instalan en todas las lámparas fluorescentes y fluorescentes compactas.	1	1
Hea 5	Iluminación Interna y Externa Niveles	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que toda la iluminación interior y exterior, en su caso, se especifica de acuerdo con las correspondientes mantenido niveles de iluminancia (en lux) recomendados por CIBSE: '- Iluminancia niveles (lux) en todas las áreas internas que deberán concretarse en acuerdo con el Código CIBSE para la iluminación de 2006. - Para las áreas donde se utilizan regularmente las pantallas de ordenador, el diseño de iluminación debe cumplir con la Guía CIBSE Lighting 7. - Los niveles de iluminancia para la iluminación en todas las áreas externas dentro de la zona de construcción que se especifiquen de conformidad con	1	0

		CIBSE Lighting Guide 6: "El ambiente al aire libre '.		
Hea 6	Zonas de iluminación y Controles	<p>Un crédito donde la evidencia presentada demuestra que la zonificación de control de la iluminación permite una ocupación variable y / o utiliza dentro de cada espacio, adecuado para el uso de ese espacio. En particular, la iluminación se divide en zonas para permitir el control de los ocupantes separada de la siguiente manera:</p> <p>una. Oficinas y circulación</p> <p>b. En las áreas de oficina: zonas de no más de cuatro lugares de trabajo</p> <p>c. Estaciones de trabajo adyacentes a las ventanas / aurículas y otras zonas del edificio separado dividen en zonas y controlados</p> <p>d. Salas para seminarios y conferencias: dividida en zonas para las áreas de presentación y audiencia</p> <p>e. Espacios de la biblioteca: zonificación separada de las pilas, la lectura y las zonas de venta libre</p> <p>f. Auditoria: zonificación de áreas de descanso, espacios de circulación y de área atril</p> <p>g. Restauración, restaurante, zonas de cafetería: zonificación separada del empelado y zonas de estar / comedor</p> <p>h. Retail: independiente zonificación de visualización y contra zonas</p> <p>i. Las zonas de bar: zonificación separada de bar y zona de estar.</p>	1	0
Hea 7	Potencial para Ventilación Natural	<p>Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que el aire fresco es capaz de ser entregado a los espacios ocupados del edificio a través de una estrategia de ventilación natural, y no hay suficiente control de usuario de la entrada de aire fresco. (Por ejemplo, área de la ventana que se puede abrir que es equivalente al 5% del área de ambiente interno bruto para que la placa de habitación / piso).</p>	1	1
Hea 8	Calidad del aire interior	<p>Un crédito donde las tomas de aire que sirven áreas ocupadas evitar las fuentes principales de la contaminación externa y la recirculación del aire saliente:</p> <p>Aire acondicionado y edificios de modo mixto: tomas de aire y tubos de escape que se coloca sobre 10m aparte para minimizar la recirculación y la ingesta de más de 20 metros de las fuentes de contaminación externa (por ejemplo, las principales vías de acceso, aparcamientos, zonas de entrega).</p>	1	1

		Edificios con ventilación natural: donde las ventanas se pueden abrir / ventiladores son más de 10 m a partir de fuentes de contaminación externa.		
Hea 9	Orgánicos volátiles Compuestos	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que las emisiones de compuestos orgánicos volátiles y otras sustancias de acabados y accesorios internos clave cumplen con los niveles de mejores prácticas.	1	0
Hea 10	Confort Térmico	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que los niveles de confort térmico en las zonas ocupadas del edificio son evaluados en la fase de diseño para evaluar las opciones de servicio apropiadas, asegurando niveles de confort térmico apropiados se logra.	1	1
Hea 11	Zonificación térmica	Un crédito donde el sistema de calefacción / refrigeración está diseñado para permitir el control térmico de los ocupantes independiente, en todas las habitaciones / áreas separadas (incluidas las plantas) dentro del edificio. La zonificación permite el control de los ocupantes independiente que se hace de cada zona perimetral (es decir, dentro de 7m de cada pared externa) y la zona central (es decir, más de 7 millones de las paredes externas).	1	0
Hea 12	Microbiano Contaminación	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que el riesgo de base de agua y la contaminación en el aire se ha reducido al mínimo.	1	0
Hea 13	Acústico Rendimiento	Primera Crédito: 1. Niveles de ruido ambiental interior en todos los espacios desocupados cumplen con las buenas prácticas niveles. Segundo Crédito: 2. Pruebas acústicas Pre-realización se lleva a cabo por un especialista en acústica debidamente cualificado para garantizar que todos los espacios relevantes (as built) lograr los estándares de desempeño requeridos, y todas las obras de reparación necesarias en espacios que no cumplen las normas se completan antes de la entrega y la ocupación.	2	1
Hea 15	Espacio al aire libre	Un crédito donde hay un espacio exterior que: a. Es de tamaño adecuado b. Es accesible a través de rutas peatonales seguras a todos los usuarios potenciales de la construcción, independientemente de su edad, discapacidad o género c. Es ya sea una zona ajardinada al aire libre, balcón o	1	1

		<p>terraza</p> <p>d. Proporciona a los usuarios del edificio, con una superficie externa que es privada y no susceptibles a la perturbación de fuentes de ruido por ejemplo, servicios de construcción, aparcamientos, zonas de entrega</p> <p>e. Ofrece zonas de estar y apropiada que permita a los usuarios del edificio para reunirse y socializar.</p> <p>f. En el caso de edificios con un vivero, el espacio al aire libre debe ser seguro (con sólo el acceso supervisado) y de tamaño adecuado para permitir que una proporción razonable del personal y los niños para sentarse / jugar.</p>		
Total de Salud y Bienestar Créditos			15	
Suma total de puntuación total (%)			15	

Crédito Referencia	Nombre de Crédito	Requisitos de Crédito	Créditos Disponible	Créditos Del objetivo																																																								
Energía																																																												
Ene 1	Reducción de CO2 emisiones	<p>El número de créditos obtenidos se determina a partir índice de CO2 del edificio (EPC calificación), tomado del Certificado de Eficiencia Energética (EPC). Se otorgan créditos basado en las siguientes puntuaciones EPC:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">BREEAM Credits</th> <th colspan="2">CO₂ Index (EPC Rating)</th> </tr> <tr> <th>New Build</th> <th>Refurbishment</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>63</td><td>100</td></tr> <tr><td>2</td><td>53</td><td>87</td></tr> <tr><td>3</td><td>47</td><td>74</td></tr> <tr><td>4</td><td>45</td><td>61</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td><td>50</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td><td>47</td></tr> <tr><td>7</td><td>37</td><td>44</td></tr> <tr><td>8</td><td>31</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>28</td><td>36</td></tr> <tr><td>10</td><td>25</td><td>31</td></tr> <tr><td>11</td><td>23</td><td>28</td></tr> <tr><td>12</td><td>20</td><td>25</td></tr> <tr><td>13</td><td>18</td><td>22</td></tr> <tr><td>14</td><td>10</td><td>18</td></tr> <tr><td>15</td><td>0</td><td>15</td></tr> <tr><td>Exemplar credit 1</td><td><0</td><td>≤0</td></tr> <tr><td>Exemplar credit 2</td><td colspan="2">True zero carbon building</td></tr> </tbody> </table>	BREEAM Credits	CO ₂ Index (EPC Rating)		New Build	Refurbishment	1	63	100	2	53	87	3	47	74	4	45	61	5	43	50	6	40	47	7	37	44	8	31	41	9	28	36	10	25	31	11	23	28	12	20	25	13	18	22	14	10	18	15	0	15	Exemplar credit 1	<0	≤0	Exemplar credit 2	True zero carbon building		15	4
BREEAM Credits	CO ₂ Index (EPC Rating)																																																											
	New Build	Refurbishment																																																										
1	63	100																																																										
2	53	87																																																										
3	47	74																																																										
4	45	61																																																										
5	43	50																																																										
6	40	47																																																										
7	37	44																																																										
8	31	41																																																										
9	28	36																																																										
10	25	31																																																										
11	23	28																																																										
12	20	25																																																										
13	18	22																																																										
14	10	18																																																										
15	0	15																																																										
Exemplar credit 1	<0	≤0																																																										
Exemplar credit 2	True zero carbon building																																																											
Ene 2	Sub-medición de la energía substancial usuarios	<p>Independiente submedidores accesibles que se proporcionarán para los siguientes sistemas (donde presente):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Espacio Calefacción - Agua Caliente Sanitaria - Plantas de humidificación - Planta de Enfriamiento 	1	1																																																								

Ene 3	Sub-medición de las áreas / arrendamiento	Un crédito donde la evidencia presentada demuestra sub-medición del consumo de energía en un área de función de arrendamiento / edificio está instalado dentro del edificio.	1	0
Ene 4	Iluminación externa	<p>Un crédito se puede lograr cuando se especifican las luminarias de bajo consumo para las áreas externas del desarrollo.</p> <p>A continuación se demuestra el cumplimiento:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Todas las luminarias externas de los edificios, las vías de acceso y las vías tienen una eficacia luminosa de al menos 50 lúmenes de la lámpara / circuito vatios cuando la lámpara tiene un rendimiento de color índice (Ra) mayor que o igual a 60. 2. Todas las luminarias externas a las áreas de estacionamiento de vehículos, caminos asociados luz artificial y tiene una eficacia luminosa de al menos el 70 lámpara de lúmenes / circuito vatios cuando la lámpara tiene un color índice de rendimiento (Ra) mayor que o igual a 60. 3. Todas las luminarias externas tienen una eficacia luminosa de al menos 60 lúmenes de la lámpara / circuito vatios cuando la potencia de la lámpara es mayor o igual a 25W. OR 50 lúmenes de la lámpara / circuito vatios cuando la potencia de la lámpara es inferior a 25W. 4. Luminarias externos se controlan a través de un interruptor de tiempo, o el sensor de luz del día, para evitar el funcionamiento durante el día. Horario de anulación del sensor en un circuito de alumbrado conmutado manualmente es aceptable. 	1	1
Ene 5	Bajo o cero carbono tecnologías	<p>Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que un estudio de viabilidad teniendo en cuenta (en el lugar y / o cerca del sitio) tecnologías de bajo o cero de carbono (LZC) locales ha llevado a cabo y los resultados implementado.</p> <p>Dos créditos en que las pruebas aportadas demuestran que el primer crédito se ha logrado y hay una reducción del 10% en las emisiones de CO2 del edificio como consecuencia de la instalación de una tecnología LZC locales viables.</p> <p>Tres créditos en que las pruebas aportadas demuestran que el primer crédito se ha logrado y hay una reducción del 15% en las emisiones de CO2 del edificio como consecuencia de la instalación de una tecnología LZC locales viables.</p> <p>O, alternativamente:</p> <p>Un máximo de un crédito donde la evidencia</p>	3	0

		proporcionada demuestra que un contrato con un proveedor de energía está en su lugar para proporcionar electricidad suficiente utilizado dentro de la evaluación construcción / desarrollo para cumplir con los criterios anteriores de una fuente de energía 100% renovable.		
Ene 7	Frío Almacenamiento o Equipo	<p>Crédito primero - componentes especificados deben estar en el producto de Tecnología Energética ECA Lista;</p> <p>Segundo crédito - Cuando la planta de refrigeración de almacenamiento en frío cumple con los siguientes requisitos mínimos:</p> <p>a) variadores de velocidad para compresores, bombas y ventiladores</p> <p>b) cortinas de tiras</p> <p>c) Iluminación / calor de baja potencia</p> <p>d) descongelar la demanda equipada</p> <p>e) la planta ha sido el encargado en línea con los requisitos de Mn 1.</p> <p>Tercero de crédito - donde la planta es capaz de ambas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Almacenamiento térmico durante los períodos de baja carga para proporcionar una refrigeración adicional durante los períodos de carga de refrigeración máxima; O - Recuperación de calor del calor residual para satisfacer en parte las necesidades de agua caliente o para el edificio evaluado u otra demanda, por ejemplo local de calefacción de espacio y / o cortina de aire por encima de la entrada gabinete de almacenamiento en frío. 	3	0
Ene 8	Montacargas	<p>Primera crédito</p> <ul style="list-style-type: none"> - Llevar a cabo un análisis de la demanda de transporte y los patrones para el edificio para determinar el número óptimo y el tamaño de los ascensores y la relación de contrapeso sobre la base de la demanda de pasajeros previsto. - El consumo de energía durante por lo menos dos tipos de ascensor o estrategia de levantar "para su propósito" ha sido estimado y el sistema con el menor consumo de energía especificado. <p>Segundo crédito</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se logra el primer crédito. - De las siguientes características de eficiencia energética, los tres que ofrezcan el mayor potencial de ahorro de energía se encuentran: <p>a) Los ascensores funcionan en un modo de espera</p>	2	0

		<p>durante la temporada baja y los períodos de inactividad.</p> <p>b) En caso de motores de elevación utilizan un controlador de unidad capaz de velocidad variable-voltaje variable, control de frecuencia variable del motor de accionamiento.</p> <p>c) El ascensor cuenta con una unidad de regeneración de modo que la energía generada por el elevador se devuelve a la red o utilizarse en otros lugares en el sitio.</p> <p>d) La cabina utiliza la iluminación y la exhibición de la iluminación energéticamente eficiente.</p>		
Ene 14	BMS	<p>A continuación se demuestra el cumplimiento:</p> <p>1. A BMS con la capacidad de supervisar y controlar el siguiente se ha instalado:</p> <p>a. De caldera</p> <p>b. Chiller, unidades de tratamiento de aire y bombas (cuando se especifique)</p> <p>c. Condiciones ambientales internas</p> <p>2. El BMS debe tener la capacidad de llamar la atención del usuario de los valores operativos de rango, y controlar las condiciones ambientales internas dentro del edificio evaluado.</p> <p>3. El BMS debe tener la capacidad para controlar la salida de calentamiento de manera que las temperaturas internas se mantienen dentro de un rango predeterminado apropiado. Este control no debe anular de forma automática los controles de calefacción local, donde se prestan dichos controles.</p>	1	1
Ene 15	Provisión de Eficiencia energética Equipo	<p>Cuando se especifique, los nuevos frigoríficos, congeladores y frigoríficos tienen una calificación A + bajo la Eficiencia Energética de la UE Etiquetado Esquema; nuevas lavadoras y lavavajillas tienen una calificación A; lavadoras-secadoras o secadoras tienen una calificación de B.</p>	1	0
Total de Créditos de Energía			28	
Suma total de puntuación total (%)			19	

Crédito Referencia	Nombre de Crédito	Requisitos de Crédito	Créditos Disponible	Créditos del objetivo
Transporte				
Tra 1	Provisión de público transporte	Hasta cinco créditos se otorgan en una escala móvil basada en la accesibilidad de los edificios evaluados "a la red de transporte público.	5	3

Tra 2	La proximidad a comodidades	<p>Cuando el edificio se encuentra a menos de 500m de al menos dos de las siguientes características:</p> <p>una. Tienda de alimentación y / o la salida de la comida</p> <p>b. Cuadro de mensaje</p> <p>c. Cajero automático</p> <p>d. Farmacia</p> <p>e. Cirugía / centro médico del doctor</p>	1	1
Tra 3	Facilidades para ciclistas	<p>Primera crédito</p> <p>El número de espacios de almacenamiento ciclo que se proporcionarán se calcula de la siguiente manera:</p> <p>A. 10% de los usuarios del edificio hasta 500 PLUS</p> <p>B. 5% de los usuarios de los edificios de más de 1000. PLUS</p> <p>C. 10% de la construcción de visitantes</p> <p>- Ciclo de bastidores debe ser segura, cubierta, bien iluminada y en un lugar visible.</p> <p>Segundo crédito</p> <p>Al menos dos de las siguientes instalaciones que cumplen se debe proporcionar para los usuarios del edificio:</p> <p>- Duchas (1 ducha por cada 10 plazas de ciclo).</p> <p>- Los vestuarios y taquillas (1m² área de cambio por ducha Número de taquillas. equivalente al número de plazas del ciclo del personal, tamaño de al menos 900 mm x 300 mm x 450 mm).</p> <p>- Designado espacio caliente de secado / ventilado.</p>	2	2
Tra 4	Peatones y seguridad de los ciclistas	<p>Las medidas aplicadas en el lugar para proporcionar seguridad de los ciclistas a salvo y seguro para peatones y. Estos incluyen:</p> <p>- Carriles bici y senderos conectan a fuera del sitio carriles bici y los pies.</p> <p>- Áreas de la bajada se ofrecen fuera de la carretera.</p> <p>- Zonas de entrega no se tiene acceso a través de las áreas de estacionamiento y no se cruzan o comparten rutas de peatones / ciclistas y otras zonas de esparcimiento fuera accesible para los usuarios del edificio.</p>	1	1
Tra 5	Plan de Viaje	Un crédito siempre que se demuestre que demostrar que un plan de viaje se ha desarrollado y adaptado a las necesidades específicas de los usuarios del edificio.	1	1
Tra 7	Punto de Información sobre viajes	One credit where evidence provided demonstrates there is a dedicated space within the development for the provision of up-to-date public transport and taxi information.	1	1

Total de créditos Transporte			11	
Suma total de puntuación total (%)			8	

Crédito Referencia	Nombre de Crédito	Requisitos de Crédito	Créditos Disponible	Créditos del objetivo
Agua				
Wat 1	Agua Consumo	Hasta tres créditos para la especificación de los sanitarios de la siguiente manera: - En primer lugar el crédito donde inodoros tienen un volumen de descarga efectiva de 4,5 litros o menos. - Segundo crédito donde todos los inodoros tienen un volumen de descarga efectiva de 3 litros o menos. - Tercer crédito donde se especifican dos de los siguientes: grifos con menos de 6litros/min y tener algún tipo de shut-off/sensor automática; Todas las duchas están a menos de 9 litros / min; todos los urinarios tienen o detectores de presencia o son ultra bajo rasante / sin agua.	3	2
Wat 2	Contador de agua	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que un contador de agua con una salida de pulsos se instalará en la red de alimentación a cada edificio / unidad.	1	1
Wat 3	Mayor Fuga Detección	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que se especifica y se instala en el suministro de agua del edificio un sistema de detección de fugas.	1	0
Wat 4	Sanitario Suministro Cortar	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que la detección de proximidad de cierre está previsto para el suministro de agua a todas las zonas de baño.	1	0
Wat 5	Reciclaje de Agua	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra la especificación de sistemas que recopilan, almacenan y, en su tratamiento es necesario, el agua de lluvia o aguas grises para atender la demanda de lavado WC y urinarios totales o para recoger el total prevista de la escorrentía de la zona de captación del techo.	1	0
Wat 6	Sistemas de Riego	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que una de bajamar estrategia de riego / sistema ha sido instalado, o donde la siembra y el paisajismo se riega a través de agua de lluvia o agua recuperada.	1	1
Créditos totales Agua			8	

Suma total de puntuación total (%)	6	
---	----------	--

Crédito Referencia	Nombre de Crédito	Requisitos de Crédito	Créditos Disponible	Créditos del objetivo
Materiales				
Mat 1	Materiales Especificación - Mayor Construcción Elementos	<p>Valoraciones asignados a los siguientes elementos de construcción de acuerdo con la Guía Verde a la especificación 2008 (disponible en www.thegreenguide.org.uk):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las paredes externas - Windows - Techo - Losa superior de suelo - Las paredes internas - Los terminados / cubierta. <p>El número de créditos otorgados depende de la clasificación combinada de cada uno de los elementos de construcción y se calcula usando la herramienta BREEAM Mat 1 calculadora.</p>	6	2
Mat 2	Paisajismo duro y el límite protección	Un crédito donde las pruebas aportadas demuestran que al menos el 80% de la superficie total de paisajismo duro externo y las especificaciones de protección de frontera lograr una A o A +	1	0
Mat 3	Reutilización del Edificio Fachada	Un crédito es otorgado cuando las pruebas aportadas demuestran que al menos el 50% del total de la fachada (por área) y se vuelve a utilizar al menos el 80% de la fachada reutilizada (en masa) comprende in-situ de material reutilizado.	1	1
Mat 4	La reutilización de las estructuras del edificio	Un crédito es otorgado donde la evidencia presentada demuestra que un diseño reutiliza al menos el 80% de una estructura primaria existente y para la restauración de parte y parte nueva construcción, el volumen de la estructura reutilizada comprende al menos el 50% del volumen de la estructura final.	1	1
Mat 5	Abastecimiento Responsable de Materiales	<p>Hasta 3 créditos están disponibles donde la evidencia presentada demuestra que el 80% de los materiales evaluados en los siguientes elementos de construcción se obtienen de manera responsable:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Marco Estructural b. Planta baja c. Los pisos superiores (incluyendo la separación de los pisos) d. Techo e. Cerramientos exteriores f. Las paredes internas 	3	1

		g. Fundación / subestructura h. Escalera Además el 100% de toda la madera debe ser de origen legal.		
Mat 6	Aislamiento	<p>Primera Crédito: Se especificará de aislamiento con un impacto encarnada bajo en relación con sus propiedades térmicas (la Guía Verde a la Especificación 2008 debe utilizarse para especificar aislantes con un impacto encarnada bajo).</p> <p>Segundo Crédito: Productos aislantes serán obtenidos de fuentes sostenibles para el medio ambiente (por ejemplo, procesos de fabricante EMS certificados). Los créditos se otorgan en base a las propiedades térmicas del aislante (índice de aislamiento) de interés para el impacto encarnado (Guía Verde valoraciones). Aislantes especificados en los siguientes elementos de construcción se deben evaluar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las paredes externas - Planta baja - Techo - Servicios de construcción <p>El número de créditos obtenidos se calcula utilizando la herramienta BREEAM Mat 5 calculadora. Parámetros necesarios son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superficie total (m²) de aislante - Grosor de aislamiento térmico (mm) - Conductividad térmica (W / mK). 	2	2
Mat 7	Diseño para Robustez	Un crédito donde se le da protección a las partes vulnerables del edificio, como las zonas expuestas al tráfico de peatones, vehículos y movimientos de la carretilla.	1	
Materiales totales Créditos			15	
Suma total de Puntuación general (%)			12.5	

Crédito Referencia	Nombre de Crédito	Requisitos de Crédito	Créditos Disponible	Créditos del objetivo
Residuos				
Wst 1	Emplazamiento de la obra Residuos Administración	Hasta tres créditos disponibles donde la evidencia demuestra que la cantidad de residuos de la construcción no peligrosos (Superficie m ³ /100m ²) generado in situ por el desarrollo es igual o mejor que los buenos niveles / mejores prácticas (ver tabla	4	2

		<p>abajo).</p> <p>Requiere la producción de un Plan de Gestión de Residuos del sitio (SWMP). Un crédito adicional disponible en la que al menos el 75% en peso, o el 65% en volumen, de los residuos de la construcción no peligrosos (sin incluir la excavación / demolición) generado por el proyecto ha sido desviados de los vertederos y, o bien:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reutilizada en el lugar (in situ para nuevas aplicaciones) - Reutilizada para otros sitios - Salvaged / reciclada para su reutilización - Recuperado del sitio por un contratista de la gestión de residuos aprobado y reciclado. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="background-color: black; color: white;">Amount of waste generated per 100m² (gross internal floor area)</th> </tr> <tr> <th style="background-color: black; color: white;">BREEAM credits</th> <th style="background-color: black; color: white;">m³</th> <th style="background-color: black; color: white;">tonnes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>One credit</td> <td>13.0 - 16.6</td> <td>6.6 - 8.5</td> </tr> <tr> <td>Two credits</td> <td>9.2 - 12.9</td> <td>4.7 - 6.5</td> </tr> <tr> <td>Three credits</td> <td><9.2</td> <td><4.7</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>* Volume (m³) is actual volume of waste (not bulk volume)</small></p>	Amount of waste generated per 100m ² (gross internal floor area)			BREEAM credits	m ³	tonnes	One credit	13.0 - 16.6	6.6 - 8.5	Two credits	9.2 - 12.9	4.7 - 6.5	Three credits	<9.2	<4.7		
Amount of waste generated per 100m ² (gross internal floor area)																			
BREEAM credits	m ³	tonnes																	
One credit	13.0 - 16.6	6.6 - 8.5																	
Two credits	9.2 - 12.9	4.7 - 6.5																	
Three credits	<9.2	<4.7																	
Wst 2	Reciclado Áridos	<p>La cantidad de áridos reciclados y secundaria especificado es superior al 25% (en peso o volumen) del total agregado de alta calidad utiliza para el edificio. Tales agregados pueden ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A base de sitio de procesamiento de desechos (s) en un radio de 30 kilómetros del lugar; la fuente será principalmente de construcción, demolición y los residuos de excavación - Agregados secundarios obtenidos de un no-construcción post-consumo o postindustrial fuente de subproductos (por ejemplo, neumáticos, plásticos reciclados, despojos mina de carbón). 	1	1															

Wst 3	Almacenamiento de Residuos Reciclables	-Proporcionar un espacio de almacenamiento dedicado para atender el volumen de materiales reciclables generada por las oficinas durante la operación. - El espacio dedicado debe atender a la separación y almacenamiento de un mínimo de 6 tipos diferentes de materiales reciclables, éstos pueden incluir papel, cartón, plásticos, envases, vidrio, metales, pilas, madera, lámparas fluorescentes, aceites vegetales, aceites minerales, residuos de alimentos.	1	0
Créditos totales Residuos			6	
Suma total de puntuación total (%)			7.5	

Crédito Referencia	Nombre de Crédito	Requisitos de Crédito	Créditos Disponible	Créditos del objetivo
Uso de Suelo y Ecología				
LE 1	La reutilización de la tierra	Al menos el 75% de la huella de la propuesta de desarrollo se encuentra en un área de terreno que ya ha sido desarrollado para su uso por fines industriales, comerciales o domésticos en los últimos 50 años.	1	0
LE 2	Contaminado Tierra	El sitio ha sido confirmado por un especialista en suelos contaminados como contaminar de manera significativa. - El cliente o el contratista confirma que la remediación del sitio se llevará a cabo de conformidad con la estrategia de recuperación y su plan de ejecución.	1	0
LE 3	Valor Ecológico del Territorio y Protección de las características ecológicas	- El sitio se define como "de bajo valor ecológico" basado ya sea al finalizar el BREEAM Eco 4 lista de control, o por recomendación de un ecologista. - Todos los elementos existentes de valor ecológico que rodea la zona de la construcción y el área límite de la parcela están adecuadamente protegidos contra daños durante las actividades de limpieza, preparación del sitio y construcción.	1	1
LE 4	Mitigar Ecológico Impactos	Uno de crédito - El cambio en el valor ecológico del lugar es menor que cero e igual o superior al menos nueve especies de plantas, es decir, un cambio mínimo. Dos Créditos - El cambio en el valor ecológico del lugar es igual o mayor que cero, es decir, especies vegetales ningún cambio negativo. Los detalles relativos a la previa al desarrollo y post-	2	2

		<p>desarrollo de la vegetación propuesta (y las áreas asociadas, m2) se requiere para proporcionar la vegetación presente en el sitio.</p> <p>El antes y después de la construcción de valor ecológico se expresa como una media ponderada de área, calculada utilizando la herramienta BREEAM LE4 Calculadora.</p>		
LE 5	Mejora del Sitio Ecología	<p>Primera Crédito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un ecologista debidamente cualificado ha sido designado para informar sobre la mejora y la protección de la ecología del lugar. - Las recomendaciones generales del informe para la mejora de la ecología y la protección de la ecología sitio tienen serán implementadas /. <p>Segundo Crédito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El primero de crédito haya sido alcanzado. <p>Tercer Crédito:</p> <ul style="list-style-type: none"> - El primero de crédito haya sido alcanzado. <p>Nota: A fin de lograr este crédito, ecólogo debidamente cualificado (según la definición de BREEAM) debe ser designado, y se han llevado a cabo una inspección del lugar, antes de cualquier obra en el lugar a fin de establecer las condiciones ecológicas de base.</p>	3	0
LE 6	Impacto a largo plazo sobre la Diversidad Biológica	<p>Primera crédito</p> <p>Lograr los requisitos obligatorios, además de al menos 2 de los requisitos adicionales.</p> <p>Segundo crédito</p> <p>Lograr los requisitos obligatorios y por lo menos cuatro de los requisitos adicionales. Requisitos obligatorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Paisaje y el plan de manejo del hábitat (que abarca los cinco primeros años posteriores a la construcción) es producida por el ecólogo debidamente cualificado. - Ecólogo debidamente cualificado confirma que toda legislación pertinente del Reino Unido y de la UE en relación con la protección y mejora de la ecología se cumplirá. <p>Requisitos adicionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Contratista nombra a un "campeón de la Biodiversidad" responsable de asegurar la protección de la ecología durante la construcción de acuerdo con las recomendaciones del ecologista. 	2	1
Total de Uso del Suelo y Ecología Créditos			10	
Suma total de puntuación total (%)			10	

Crédito Referencia	Nombre de Crédito	Requisitos de Crédito	Créditos Disponible	Créditos del objetivo
Contaminación				
Pol 1	Refrigerante GWP - Servicios de Construcción	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra el uso de refrigerantes con un potencial de calentamiento global (GWP) de menos de 5 o donde no hay refrigerantes especificados para su uso en los servicios de construcción	1	0
Pol 2	Prevención Las fugas de refrigerante	Un crédito donde las pruebas aportadas demuestran que las fugas de refrigerante pueden ser detectadas y que el suministro de refrigerante automática de la bomba hacia abajo se hace un calor intercambiador (o tanques de almacenamiento dedicados) con válvulas de aislamiento. O donde no hay refrigerantes especificados para el desarrollo.	1	0
Pol 3	Refrigerante GWP - Frio Almacenamiento	Un crédito donde las pruebas aportadas demuestran que las fugas de refrigerante pueden ser detectado y que el suministro de refrigerante automática de la bomba hacia abajo se hace un calor intercambiador (o tanques de almacenamiento dedicados) con válvulas de aislamiento. O donde no hay refrigerantes especificados para el desarrollo.	1	0
Pol 4	Las emisiones de NOx de Calefacción Fuente	Un crédito donde las pruebas aportadas demuestran que las emisiones máximas de NOx secos de entrega de energía de calefacción de espacio son ≤ 100 mg / kWh (a 0% de exceso de O2). Dos créditos donde la evidencia presentada demuestra que las emisiones máximas de NOx secos de entrega de energía de calefacción de espacio son ≤ 70 mg / kWh (a 0% de exceso de O2). Tres créditos donde la evidencia presentada demuestra que las emisiones máximas de NOx secos de entrega de energía de calefacción de espacio son ≤ 40 mg / kWh (a 0% de exceso de O2) y las emisiones de la entrega de energía de calentamiento de agua son 100 mg / kWh o menos (a 0% de exceso de O2).	3	1
Pol 5	Riesgo de Inundaciones	Dos créditos donde la evidencia presentada demuestra que el desarrollo evaluado se encuentra en una zona definida como tener una baja probabilidad anual de inundación. Un crédito donde la evidencia presentada	3	3

		demuestra que el desarrollo evaluado se encuentra en una zona definida como teniendo una probabilidad anual media o alta de las inundaciones y la planta baja del edificio, el aparcamiento y el acceso es por encima del nivel de inundación de diseño para la ubicación del sitio. Un crédito adicional en la que la evidencia proporcionada demuestra que se especifican las medidas de atenuación de escorrentía de aguas superficiales para reducir el riesgo de inundaciones, lo que resulta de una pérdida de almacenamiento de inundaciones en el lugar debido al desarrollo.		
Pol 6	Agua Minimización Contaminación del curso	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que eficaz en el tratamiento, como por ejemplo los sistemas sostenibles de drenaje (TCS) o separadores de aceite se han especificado en las áreas que son o pueden ser una fuente de contaminación del curso de agua.	1	1
Pol 7	Reducción de la noche contaminación lumínica tiempo	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que el diseño de la iluminación externa está en cumplimiento con los lineamientos de la Institución de Ingenieros de Iluminación (ILE) Notas de orientación para la reducción de la contaminación lumínica, 2005.	1	1
Pol 8	Atenuación de ruidos	Un crédito donde la evidencia proporcionada demuestra que las nuevas fuentes de ruido a partir de la desarrollo no se dé lugar a la posibilidad de que las quejas de los locales que de ruido existentes y zonas de esparcimiento o de vida silvestre que se encuentran dentro de la localidad del sitio.	1	1
Total de créditos de contaminación			12	
Suma total de puntuación total (%)			10	

Crédito Referencia	Nombre de Crédito	Requisitos de Crédito	Créditos Disponible	Créditos del objetivo
Innovación				
Innovación	Aprobado por BRE Innovación características	La solicitud se realiza a la BRE tener una característica del edificio, sistema o proceso en particular se ve como 'innovador'. Si la solicitud es aprobada, un Crédito La innovación puede ser adjudicado. Una innovación de crédito se otorga por característica innovadora. El número máximo de	10	0

		Innovación Créditos alcanzable por la evaluación BREEAM (tanto para nivel ejemplar rendimiento y diseño innovador) es 10.		
Innovación total				
Suma total de puntuación total (%)				

Anexos 2. Consumos históricos mensuales para el hotel Jagua.(Ing. Víctor Cuza, 2010)

CONSUMO DE ELECTRICIDAD EN kWh POR MESES 2002-2009 HOTEL JAGUA								
MES	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
ENERO	69212	114932	128517	112828	142388	137861	140919	122965
FEBRERO	68706	139237	134198	100861	107375	111081	143274	98754
MARZO	77319	191629	147839	136666	128783	136215	160237	121810
ABRIL	85005	159373	159786	141571	134945	135358	157176	143161
MAYO	87076	178478	180140	147791	148156	129229	184855	138139
JUNIO	87039	167850	140791	145280	153945	149253	212859	117654
JULIO	145560	200454	160651	127621	187209	181387	193086	145003
AGOSTO	145316	180556	163134	188873	182560	198545	194843	165517
SEPTIEMBRE	151917	178857	144455	151055	155597	161028	118552	108791
OCTUBRE	163490	202211	143256	147791	140330	141652	150774	121329
NOVIEMBRE	161856	175605	142027	139100	132478	124368	140740	132987
DICIEMBRE	130535	128517	128032	118562	130050	136061	124170	112478
TOTAL	1373031	2017699	1772826	1657999	1743816	1742038	1921485	1528588

Anexo 3.Verificación de Datos Obtenidos en Energy Star



N/A

Hotel Jagua

Primary Function: Hotel
Gross Floor Area (ft²): 181,598
Built: 1959

ENERGY STAR®
Score¹

For Year Ending: 01/31/2009
Date Generated: 05/28/2014

1. The ENERGY STAR score is a 1-to-100 assessment of a building's energy efficiency as compared with similar building nationwide, adjusting for climate and business activity.

Property & Contact Information		
Property Address	Property Owner	Primary Contact
Hotel Jagua Avenida 2 Cienfuegos, Cienfuegos cp3115	_____ () - _____	_____ () - _____

1. Review of Whole Property Characteristics

Basic Property Information	
<p>1) Property Name: Hotel Jagua</p> <p>Is this the official name of the property?</p> <p>If "No", please specify: _____</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>
<p>2) Primary Function: Hotel</p> <p>Is this an accurate description of the primary use of this property?</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>
<p>3) Location:</p> <p>Avenida 2 Cienfuegos, Cienfuegos cp3115</p> <p>Is this correct and complete?</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>
<p>4) Gross Floor Area: 181,598 ft²</p>	<p><input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No</p>

Does this represent the entire property? (i.e., no part of the building/property was excluded/subtracted from the total) If "no" please specify what space has been excluded.

5) Annual Occupancy: 70

Is this occupancy accurate for the entire 12 month period being assessed?

Yes No

6) Number of Buildings: 1

Does this number accurately represent all structures?

Yes No

Notes:

Indoor Environmental Standards

1) Ventilation for Acceptable Indoor Air Quality

Does this property meet the ASHRAE Standard 62 for ventilation for acceptable indoor air quality?

Yes No

2) Acceptable Thermal Environmental Conditions

Does this property meet the ASHRAE Standard 55 for thermal comfort?

Yes No

3) Adequate Illumination

Does this property adhere to the IESNA Lighting Handbook for lighting quality?

Yes No

Notes:

2. Review of Property Use Details

Hotel: Building Use

1) Gross Floor Area: 181,598 ft²

Is this the total size, as measured between the principal exterior surfaces of the enclosing fixed walls of the building(s)? This includes all areas inside the building(s) such as: occupied tenant areas, common areas, meeting areas, break rooms, restrooms, elevator shafts, mechanical equipment areas, and storage rooms. Gross

Yes No

Floor Area should not include interstitial plenum space between floors, which may house pipes and ventilation. Gross Floor Area is not the same as rentable, but rather includes all area inside the building(s). Leasable space would be a sub-set of Gross Floor Area. In the case where there is an atrium, you should count the Gross Floor Area at the base level only. Do not increase the size to accommodate open atrium space at higher levels. The Gross Floor Area should not include any exterior spaces such as balconies or exterior loading docks and driveways.

2) Hours Per Day Guests On-Site: Less Than 15

Is this the average number of hours per day that a typical guest will spend on the hotel premises including time spent in guest rooms, at hotel restaurants, at meetings/conference activities, and/or engaging in recreational activities located on the hotel grounds? The available choices are: Less than 15 Hours, 15-19 Hours, 20 Hours or more

Yes No

3) Number of Workers on Main Shift: 58

Is this the total number of workers present during the primary shift? This is not a total count of workers, but rather a count of workers who are present at the same time. For example, if there are two daily eight hour shifts of 100 workers each, the Number of Workers on Main Shift value is 100. Number of Workers on Main Shift may include employees of the property, sub-contractors who are onsite regularly, and volunteers who perform regular onsite tasks. Number of Workers should not include visitors to the buildings such as clients, customers, or patients.

Yes No

4) Number of Rooms: 149

Is this the total number of rooms at the property, including occupied rooms, non-occupied rooms, rooms in the process of being renovated and rooms for permanent house/administrative use? This number will often be included in promotional and marketing materials.

Yes No

5) Number of Guest Meals Served Per Year: Not entered

Is this the count of the guest meals that are prepared and served at this property each year – including room service, in-restaurant dining, and banquets/special events? Many hotels will refer to this metric as "food & beverage covers."

Yes No

6) Cooking Facilities: 100% Yes

Does the property have a commercial cooking area designed to provide and serve food to occupants and/or visitors? This may include restaurants and cafeterias. If the property contains only employee break room kitchens, this field should be marked No.

Yes No

7) Number of Commercial Refrigeration/Freezer Units: 4

Is this the sum of the Number of Open or Closed Refrigeration/Freezer Units and the total Number of Walk-in Refrigeration/Freezer Units, plus any Ice Makers? Number of Open or Closed Refrigeration/Freezer Units is the count of open or closed cases that are used for the sale or storage of perishable goods? This includes display-type refrigerated open or closed cases and cabinets as well as display-type freezer units typically found on a sales floor. Each case or cabinet section, typically 4 to 12 feet in length, should be considered 1 unit. Include those cases located inside and immediately adjacent to the building. These units may be portable or permanent, and may have doors, plastic strips, or other flexible cover. This count should not include vending machines. The Number of Walk-in Refrigeration/Freezer Units is the total count of walk-in units at the property. Walk-in Refrigeration/Freezers are typically very large units located in storage areas or commercial kitchens that would not be accessible to all building occupants. This count should only include large storage units that a person actually walks into in order to store or retrieve perishable goods.

Yes No

8) Percent That Can Be Heated: 0

Is this the total percentage of the property that can be heated by mechanical equipment?

Yes No

9) Percent That Can Be Cooled: 100

Is this the total percentage of the property that can be cooled by mechanical equipment? This includes all types of cooling from central air to individual window units.

Yes No

10) Type of Laundry Facility: Both linens and terry

Does the selection describe the type of laundry that is processed within an onsite laundry facility? This is intended to reflect commercial processing of laundry associated with property operations, not individual pay-per-use machines that may be operated by guests/visitors. The available selections are: No laundry, facility Linens only (e.g., bed/table linens), Terry only (e.g., towels, bathrobes), Both linens and terry.

Yes No

11) Amount of Laundry Processed On-Site Annually: 196.2 tons

Is this the total quantity of laundry that is processed every year? The quantity is expressed as a weight (e.g., kg) and should be a combined weight reflecting both linen and terry, if appropriate. You should include all laundry processed, including laundry processed on behalf of other businesses (e.g., a hotel serving as a district laundry processing center).

Yes No

12) Full-Service Spa Floor Area: 0 ft²

Is this the total area that is devoted to full-service spa operations? A full-service spa will usually have a dedicated staff of trained specialists; do not enter "spa" simply because there is a hot tub/whirlpool or sauna. The area should include all portions of the spa such as all reception areas, dressing/changing rooms, dry treatment rooms (e.g., massages), water treatment rooms (e.g., hydrotherapy), pump/mechanical rooms, and storage areas. Do not include area related to a gym or fitness center, which is captured separately as Gym/Fitness Center Floor Area.

Yes No

13) Gym/Fitness Center Floor Area: 97 ft²

Is this the total area that is devoted to gym or fitness center operations, including all reception areas, locker rooms, weight rooms, cardiovascular equipment rooms, special-purpose rooms (e.g., classroom/studio space for aerobics; spinning; sauna) and storage/mechanical rooms? A Gym/Fitness Center may be staffed or unstaffed, and may range from a single room with a treadmill and a multipurpose machine to a full fitness club with a wide variety of machines and program offerings.

Yes No

Swimming Pool: Building Use

1) Approximate Pool Size: Short Course (25 yards x 20 yards)

Yes No

Is this the approximate size of either indoor or outdoor swimming pools? Many pools have unique/nonstandard shapes. You should select the size that is closest to the pool's size.

2) Location of Pool: Outdoor

Is this the location of the pool?

Yes No

3) Months in Use: 0

Is this the total number of months that your property is open for standard activities?

Yes No

3. Review of Energy Consumption

Data Overview			
Site Energy Use Summary		National Median Comparison	
Fuel Oil (No. 2) (kBtu)	1,160,210.1 (24%)	National Median Site EUI (kBtu/ft ²)	160.5
Propane (kBtu)	3,573,843 (76%)	National Median Source EUI (kBtu/ft ²)	162.1
Total Energy (kBtu)	4,734,053.1	% Diff from National Median Source EUI	-83.78%
Energy Intensity		Emissions (based on site energy use)	
Site (kBtu/ft ²)	26.1	Greenhouse Gas Emissions (MtCO ₂ e)	305.9
Source (kBtu/ft ²)	26.3	Power Generation Plant or Distribution Utility:	
<small>Note: All values are annualized to a 12-month period. Source Energy includes energy used in generation and transmission to enable an equitable assessment.</small>			

Summary of All Associated Meters				
<p>The following meters are associated with the property, meaning that they are added together to get the total energy use for the property. Please see additional tables in this checklist for the exact meter consumption values.</p>				
Meter Name	Fuel Type	Start Date	End Date	Associated With
Fuel Oil (No. 2)	Fuel Oil No 2	04/02/2007	In Use	Hotel Jagua
Propane	Propane	04/02/2007	In Use	Hotel Jagua
Total Energy Use				<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No
<p>Do the meters shown above account for the total energy use of this property during the reporting period of this application?</p>				