

---

**BIOARQUITECTURA, ENERGÍA Y HÁBITAT: UNA MULTIMEDIA COMO HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN AMBIENTAL, ENERGÉTICA Y LA SUSTENTABLE DEL HÁBITAT Y LAS VIVIENDAS**

**BIOARCHITECTURE, ENERGY AND HABITAT: A MULTIMEDIA AS A TOOL FOR THE ENVIRONMENTAL, ENERGY AND SUSTAINABILITY EVALUATION OF HABITAT AND HOUSING**

**Arnoldo Eduardo Álvarez López**

Universidad Autónoma de Encarnación. Encarnación, Paraguay.

Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción Campus Itapúa. Encarnación, Paraguay.

Universidad Politécnica y Artística de Paraguay-UPAP. Pilar, Paraguay

 <https://orcid.org/0000-0002-9426-0297>

arnoldoeduardo56@gmail.com

**César Eduardo Álvarez González**

Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Santa Clara, Cuba.

 <https://orcid.org/0000-0003-2942-8257>

ceag.9309@gmail.com

---

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar

Recibido: 01-03-2024

Aceptado: 29-05-2024

---

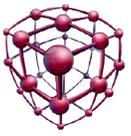
**Resumen**

Las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NITC), en la educación superior, son un motor importante en sus diferentes plataformas para mantener la excelencia en la formación de las diferentes generaciones de estudiantes universitarios. En Cuba se trabaja por lograr una cultura ambiental, energética sustentable y que los diseños sean cada vez más dialogantes con la naturaleza, efectivos y eficientes, aunque no siempre los resultados se corresponden con esas aspiraciones. En buena medida esto se debe a la no exigencia de la aplicación de las normativas, así como a las carencias de licencias, software, productos y herramientas para conocer las tendencias del comportamiento ambiental, energético y la sustentabilidad del hábitat y las edificaciones/viviendas. Todo esto ya es plataforma de trabajo desde la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (HÁBITAT III), con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), la Agenda 2030, la Nueva Agenda Urbana (NAU). El objetivo del trabajo es mostrar una multimedia como nueva tecnología de la información y comunicación, como apoyo a investigaciones sobre la sostenibilidad que dispone de normas cubanas e internacionales, materiales, documentaciones, herramientas de aplicación, diagnóstico, evaluación ambiental y energética del hábitat y viviendas, mostrando aplicaciones como ejemplo en varios municipios del Proyecto Hábitat 2 desarrollado por la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. El trabajo es una investigación descriptiva, se explican los contenidos del producto. Las conclusiones dejan claro las ventajas como buenas prácticas del producto multimedia, su aplicabilidad y sencillez en la realización de variados trabajos técnicos y como material bibliográfico, que en tiempos de pandemia constituyó una herramienta docente de gran valía.

**Palabras clave:** Multimedia, Sostenibilidad, Hábitat, Viviendas, Dimensión Ambiental y Energéticas.

---

<https://doi.org/10.54360/rcupap.v4i2.184>



## Abstract

New Information and Communication Technologies (NITC), in higher education, are an important driving force in its different platforms, to maintain excellence in the training of different generations of university students. In Cuba, work is being done to achieve a sustainable environmental and energy culture and for designs to be increasingly in dialogue with nature, effective and efficient, although the results do not always correspond to those aspirations. To a large extent, this is due to the non-requirement of the application of regulations, as well as the lack of licenses, software, products and tools to understand the trends in environmental and energy behavior and the sustainability of the habitat and buildings and homes. All of this is already a working platform from the Third United Nations Conference on Housing and Sustainable Urban Development (HABITAT III), with the Sustainable Development Goals (SDG), the 2030 Agenda, the New Urban Agenda, (NAU). The objective of the work is to show a multimedia, as a new information and communication technology, as support for research on sustainability, which has Cuban and international standards, materials, documentation, application tools, diagnosis, environmental and energy evaluation of the habitat and housing, showing applications, as an example in several municipalities, of the Habitat 2 Project, developed by the "Marta Abreu" Central University of Las Villas. The work is a descriptive research, the contents of the product are explained. The conclusions make clear the advantages as good practices of the multimedia product, its applicability and simplicity in carrying out various technical works and as bibliographic material, which in times of pandemic constituted a very valuable teaching tool.

**Keywords:** Multimedia, Sustainability, Habitat, Housing, Environmental and Energy Dimension.

## Introducción

Las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTIC), en la universidad, son herramientas esenciales. Cada vez más son promovidas plataformas como Moodle, Canvas, Blackboard y otros software y herramientas digitales para desarrollar asignaturas, aprendizaje y evaluación de procesos y preparar a las nuevas generaciones de manera competente en la sociedad. (Innova Schools Colombia, 2021).

En las ciudades y su hábitat el calentamiento global y el aumento de la temperatura del planeta se ven reflejados, mediante el incremento de las temperaturas urbanas, la aparición de la "islas de calor", junto a los efectos del cambio climático. Los huracanes cada vez más intensos y otros fenómenos naturales traen afectaciones sociales, económicas y ambientales, el mal manejo en los diseños en relación con los materiales para la envoltura o piel opaca y permeable de los edificios, con la aplicación de normas de confort ambiental y energéticas, el aumento de la movilidad privada, los consumos de combustibles fósiles en este tipo de transporte, el ascenso de los consumos de energía en las edificaciones, el mal manejo del arbolado urbano y las áreas verdes, el incremento de la contaminación por gases, lumínica y acústica, crecimiento de la población urbana, soluciones inadecuadas de ordenamiento y urbanismo, entre otros aspectos, son algunos de los principales problemas ambientales que se manifiestan. A partir de la Conferencia sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible, Hábitat III, la Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2016), ha instrumentado la Agenda 2030, (Colectivo de Autores, 2019), que incluye 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible y la Nueva Agenda Urbana, (ONU-HÁBITAT, 2016) y (ONU, 2019). Estos objetivos tienen como meta un desafío que no está en discursos, procedimientos, ni en informes, sino en retomar valores, crear capacidades y herramientas hacia una profunda transformación. En correspondencia con el Objetivo del Desarrollo Sostenible N° 11, sobre ciudades y comunidades sostenibles indican un camino para restablecer las prioridades hacia una recuperación de los modelos de gestión, ordenamiento y control de las ciudades, de cómo enfrentar los diseños, trabajar por la resiliencia urbana y la sostenibilidad medioambiental, sobre todo en los escenarios actuales de pospandemia de COVID-19.

En este contexto quedan claro acciones que deben ser enfocadas y en las cuales los líderes mundiales están de acuerdo. Dentro de ellas se mencionan las siguientes en relación con este trabajo: Promover medidas en apoyo de ciudades más limpias, que incluyan lo ambiental, lo energético, donde se destaca la lucha contra la contaminación acústica, del aire, potenciar la movilidad sostenible, elevar la resiliencia urbana, disminuir las temperaturas urbanas, utilizar de forma eficiente la vegetación y el arbolado, minimizar los impactos ambientales en las ciudades, las edificaciones y viviendas y fortalecer la adaptabilidad al cambio climático, entre otros.

En tal sentido, cobran mayor importancia la aplicación de herramientas para estos trabajos. El objetivo del trabajo es mostrar una multimedia como nueva tecnología de la información y comunicación, en apoyo a investigaciones sobre la sostenibilidad que dispone de normas cubanas e internacionales, además materiales, documentaciones, herramientas de aplicación, diagnóstico, evaluación ambiental y energética del hábitat y viviendas, mostrando aplicaciones como ejemplo en varios municipios del Proyecto Hábitat 2, desarrollado por la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas.

### Metodología

El trabajo es una investigación descriptiva, se explican los contenidos del producto, se revisaron las fuentes bibliográficas y se muestran imágenes de la propuesta. Las técnicas consideradas fueron recolección de datos, análisis de documentos, bibliografía, problemáticas ambientales, energéticas y materiales diversos. Se recurrió también a la revisión de normativas ambientales de eficiencia energética, de diseño y planeamiento ambiental entre otras que incorpora el producto multimedia, nacional e internacional. (Hernández, Fernández y Baptista 2014).

Se describe la multimedia: Bioarquitectura, Energía y Hábitat, como Nueva Tecnología de la información y la Comunicación, como apoyo y herramienta desde la academia para la investigación de diferentes aspectos que van desde la evaluación del grado de sustentabilidad del hábitat, soluciones urbanas, barrios, de arquitectura, certificaciones ambientales y energéticas de viviendas y edificaciones, que permiten procesar variada información técnica de recursos y procedimientos importantes para la toma de decisiones en el desarrollo de los Planes de Ordenamiento Urbanos y Territoriales, proyectos urbanos y de arquitectura, transferencia y asimilación de materiales y tecnologías adecuados a las condiciones de Cuba.

Esta multimedia, además de las herramientas que contiene para estos procesos evaluativos, ha sido diseñada para uso docente, profesional, el diagnóstico, evaluación y como plataforma de conocimientos para consultas técnicas y bibliográficas, pues contiene normas cubanas e internacionales diversas, fundamentalmente ambientales y energéticas para el planeamiento, urbanismo, diseño, software, en cálculos de aspectos de la física ambiental aplicada, además de instructivos, modelos cualicuantitativos, bibliografía abundante y actualizada, entre otros.

Figura 1: Portada de la Multimedia



Bioarquitectura, energía y hábitat: una multimedia como herramienta para la evaluación ambiental, energética y la sustentable del hábitat y las viviendas.

Después de esta página inicial se visualizan otras con la información de los contenidos del producto, que explican desde el Manual de Usuario, como debe procederse para buscar bibliografías, consultar normas diversas, ir hacia adelante o hacia atrás, cerrar la misma, buscar y aplicar herramientas de evaluación, todo lo cual se explica en cada momento al estudiante o profesional que la utilice.

Por ejemplo, si decide consultar las Normas Cubanas de Física Ambiental Aplicada y de Eficiencia Energética, busca en la página de información y accede a lo solicitado para posteriormente particularizar en tema o normativas que quiera consultar. Figura 2.

Figura 2: Página de información del producto



Si ya se encuentra posicionado en esta página y desea revisar puntualmente las Normas de Balance Térmico, al pulsar los botones de acción le salen en otra página todas las normas específicas con una visualización gráfica del PDF de cada una de ellas, a la derecha.

Para retroceder e ir atrás o a la página principal, pulsar íconos señalados. Por último, si desea salir y cerrar el producto multimedia debe oprimir el botón que le indica en la pantalla. El proceso es realmente fácil y sencillo, tanto para estudiantes en tareas académicas o de investigación, como profesionales.

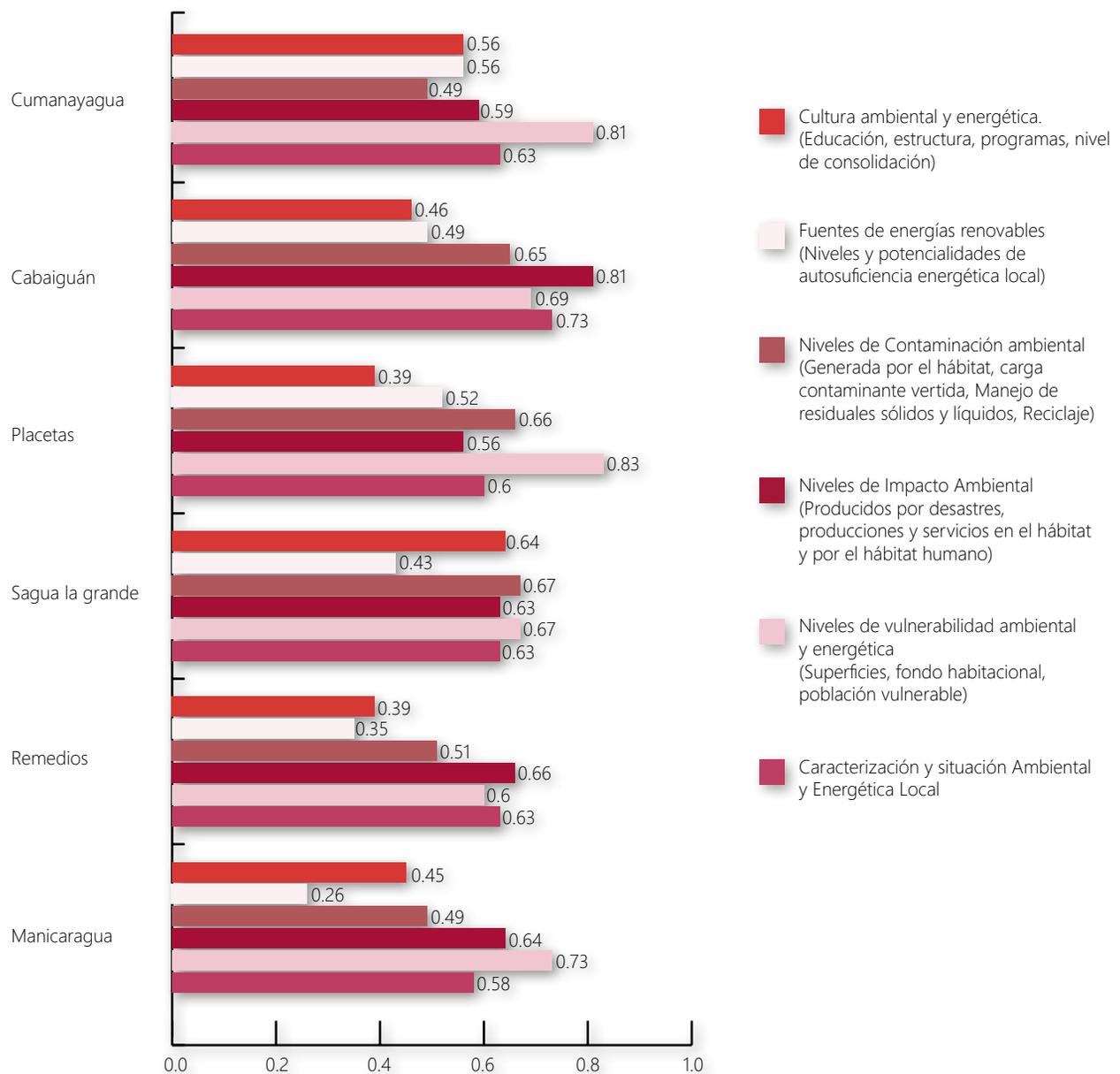
### Resultados

El trabajo que se presenta ha sido un producto útil dentro del Proyecto Hábitat 2 dirigido por la Facultad de Construcciones de la Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, en Cuba, pues sus indicadores, instrumentos y herramientas se han aplicado en el programa de Diagnóstico, Evaluación de la Dimensión Ambiental y Energética Sustentable, del Hábitat en los municipios participantes del mismo, así como en barrios, urbanizaciones, en las viviendas, en la certificación energética de las mismas y estos resultados se han socializado y publicados en varios artículos y discutidos en diversas tesis de grado y maestrías, así como diferentes ponencias en eventos científicos.

También, estos resultados y otros materiales se encuentran en compilaciones y textos sobre estos temas y se han mostrados en conferencias temáticas, (Álvarez et al, 2020) y (Álvarez, 2019).

Se destaca el Diagnóstico de la Dimensión Ambiental y Energético, aplicando la herramienta cualicuantitativa, indicadores y atributos de evaluación en los municipios de tres provincias centrales que participan en el Proyecto Hábitat 2 y con ello el grado de sustentabilidad de cada municipio, atendiendo a estos resultados (Álvarez et al, 2018). Se puede observar en la figura 3 que sigue.

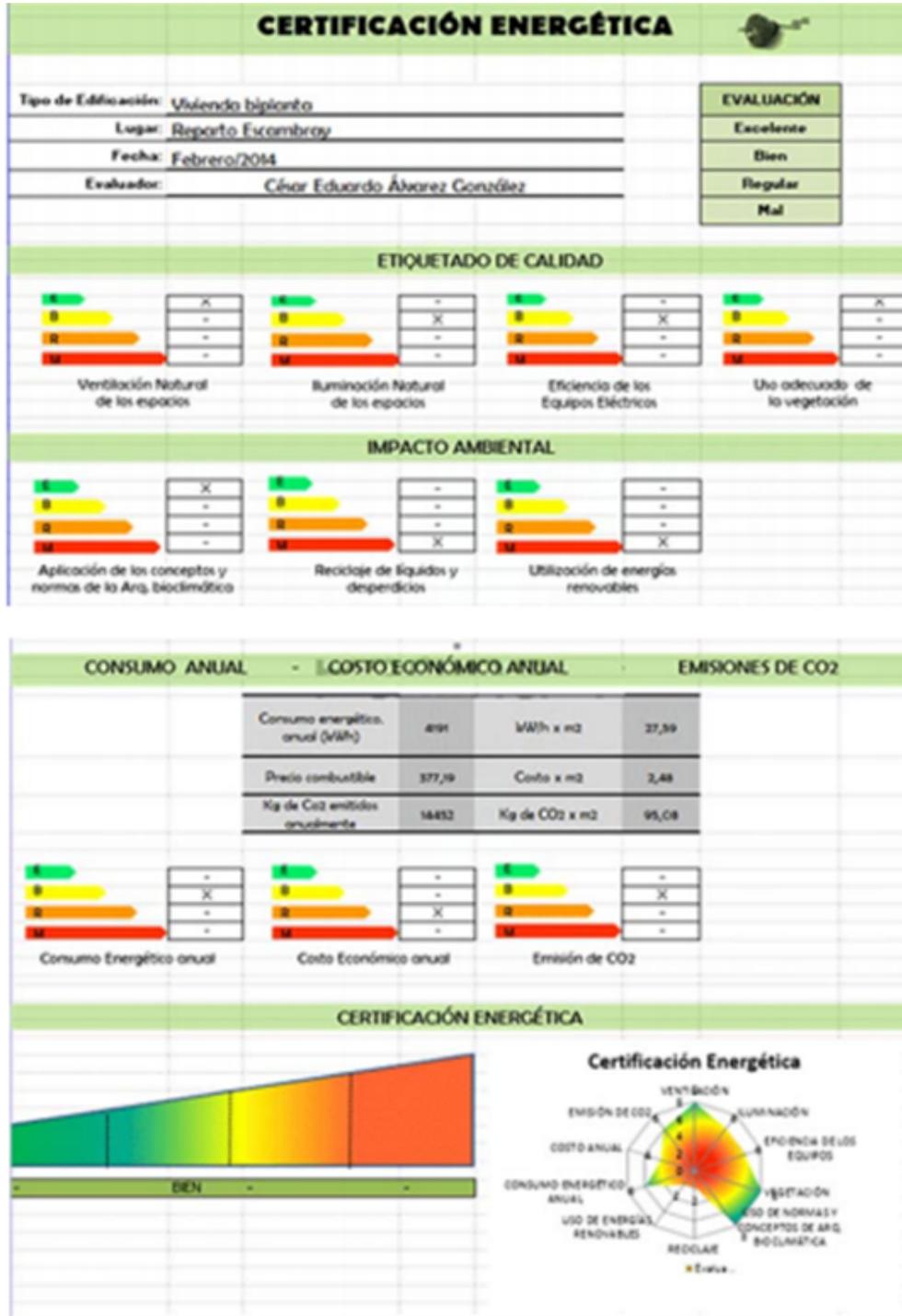
Figura 3: Diagnóstico Ambiental y Energético del Hábitat utilizando del producto multimedia, evaluación por variable



Nota: (Álvarez et al, 2018).

Otros resultados se dedicaron a aplicar herramientas de evaluación ambiental urbana y de viviendas en barrios de Santa Clara, capital de Villa Clara, Cuba, y también la certificación energética de viviendas, esta aplicación ejemplifica que el empleo de los enfoques bioclimáticos en el diseño potencia los mejores resultados en cuanto a la calidad y el confort en la solución de la vivienda (Álvarez et al, 2015). Ver la Figura 4.

Figura 4: Certificación energética de vivienda, utilizando del producto multimedia



Nota: (Álvarez et al, 2020).

Las bondades de este producto fueron de significativa importancia, su contenido fue aplicado como instrumento en trabajos de fin de grado y de maestrías, en la evaluación del grado de sustentabilidad de varios municipios, urbanizaciones, barrios y soluciones de viviendas, sus certificaciones energéticas. Como resultado de las aplicaciones se pueden señalar la confección de proyectos I+D para la búsqueda de soluciones y financiamientos concretos en esos municipios estudiados, a partir de los indicadores evaluados de forma deficiente al valorar los diseños y materiales de las envolventes opacas en relación con los resultados de la certificación energética. (Ordoñez, 2015), (Marrero, 2016) y (Madrigal, 2017).

### Conclusiones

Se concluye afirmando el estimable valor que tiene esta multimedia: Bioarquitectura, Energía y Hábitat, como una herramienta desde la academia para la evaluación ambiental, energética y sustentable tanto del hábitat como de barrios y urbanizaciones, edificaciones y viviendas. Se demuestran las prestaciones que componen el producto, que permiten acceder a una gran base documental de normas de aplicación por diseñadores, profesionales y estudiantes. El trabajo muestra su estructura y manejo, así como ejemplos de las aplicaciones, diagnósticos, estudios, evaluaciones ambientales y energéticas. Todo ha sido de mucha utilidad dentro del Proyecto Hábitat 2 y permitió una mejor gestión del conocimiento y potenció la capacitación de actores e integrantes de equipos de trabajo. Permitted una fluidez y actualidad de la docencia en estos temas tan importantes y que cada estudiante disponga de este producto.

Quizás la limitación estuvo en su momento, en capacitar a los actores para aplicar la multimedia, sus herramientas en otros municipios participantes para ampliar la muestra y sus resultados. Importante es valorar en el orden cualitativo, a partir de esta plataforma, mejoras en el proceso de enseñanza – aprendizaje de estos temas en la universidad tanto en grado como posgrado. Sirvan estos resultados como aporte desde la academia para contribuir y que se cuente con las herramientas adecuadas hacia un perfeccionamiento docente permanente y su actualización constante en la temática ambiental y energética tan necesaria.

### Referencias bibliográficas

Álvarez López, A. E., Pérez, E. y Álvarez González. C. E. (2015). Modelo de evaluación cualicuantitativa. Urbanismo y vivienda sustentable. Revista Científica ECOSOLAR, v. 53, p. 27-52.

Álvarez López, A. E., Ordoñez Castro, A. y Álvarez González. C. E. (2018). Comportamiento de la dimensión ambiental y energética de los municipios participantes del Proyecto Hábitat 2. Revista Arquitectura y Urbanismo, v. 39, p. 72-84.

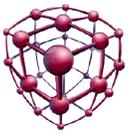
Álvarez, A. (15-16 de mayo de 2019). Bioarquitectura, hábitat y energía bajo el paradigma de la sustentabilidad, [Conferencia Magistral]. MINIEXPO 2019. Universidad Católica de Itapúa, Encarnación, Paraguay.

Álvarez López, A. E. y colectivo (2020). Ciudad, Arquitectura y Microclimas Térmicos. Unión Europea. Editorial Académica Española.  
Álvarez López, A. E., Ordoñez Castro, A. y Álvarez González. C. E. (2020). Cuaderno Evaluación Cualicuantitativa Ambiental y Energética. Unión Europea. Editorial Académica Española.

Colectivo de Autores, (2019). Agenda 2030. Claves para la transformación sostenible. Madrid, España. Editorial Catarata.  
<https://www.politicaexterior.com/producto/agenda-2030-hacia-mundo-mejor/>

Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la Investigación. México.

Innova Schools Colombia (25 de marzo de 2024). Re: 8 Beneficios que aporta la tecnología en la educación actual y futura. <https://blog.innovaschools.edu.co/8-beneficios-que-aporta-la-tecnologia-en-la-educacion-actual-y-futura>



Madrigal, L. (2017). Diagnóstico de la dimensión ambiental energética del hábitat municipal de Manicaragua. Propuestas urbanas y de viviendas. [Tesis de Grado. Universidad Central de Las Villas]. UCLV.

Marrero, L. (2016). Diagnóstico de la dimensión ambiental energética del hábitat municipal de Quemado de Güines. [Tesis de Grado. Universidad Central de Las Villas]. UCLV.

Ordóñez Castro, G. A. (2015). Propuesta de Procedimiento para la Evaluación de Urbanizaciones y Viviendas con Criterios de Sustentabilidad. Estudio de caso: Cuenca en Ecuador, [Tesis de Fin de Master. Universidad Central de Las Villas]. UCLV.

Organización de las Naciones Unidas. (2015). Objetivos del Desarrollo Sostenible, (ODS), <https://www.un.org>

Organización de las Naciones Unidas, HÁBITAT. (2016). Hábitat III. Nueva agenda urbana. <https://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Spanish.pdf>

Organización de las Naciones Unidas. (2019). Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2019, [https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019\\_Spanish.pdf](https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2019_Spanish.pdf)