

Recibido: 2025-11-07

Aceptado: 2025-11-25

Publicado: 2025-12-04

Modelo de las cinco fuerzas de Porter de un block orgánico ergonómico para la construcción de viviendas sostenibles.

Porter's five forces model of an ergonomic organic block for sustainable housing construction.

Autores

Carlos Eusebio Mar Orozco¹

Departamento de Ingeniería Industrial
<https://orcid.org/0000-0002-8918-2028>
carlos.mo@cdmadero.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto
Tecnológico de Ciudad Madero.
Ciudad Madero – México

Arturo Barbosa Olivares³

Departamento de Ingeniería Eléctrica –
Electrónica
<https://orcid.org/0000-0001-8111-594X>
arturobo@cdmadero.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto
Tecnológico de Ciudad Madero.
Ciudad Madero – México

Juan Carlos Espinosa Velasco⁵

Departamento de Ingeniería Industrial
<https://orcid.org/0009-0009-5994-8772>
juanev@cdmadero.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Madero.
Ciudad Madero – México

Alfonso Barbosa Moreno²

Departamento de Ingeniería Industrial
<https://orcid.org/0000-0002-8877-0100>
alfonso.bm@cdmadero.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto
Tecnológico de Ciudad Madero.
Ciudad Madero – México

Ma. Cristina Guerrero Rodriguez⁴

Departamento de Ingeniería Industrial
<https://orcid.org/0009-0000-9706-5609>
cristinagr@cdmadero.tecnm.mx

Tecnológico Nacional de México / Instituto
Tecnológico de Ciudad Madero.
Ciudad Madero – México



Resumen

El estudio se basó en el análisis de las cinco fuerzas de Porter enfocadas al desarrollo de un bloque de construcción ecológico de tipo partición, con un origen ecológico, diseñado para mitigar el impacto ambiental asociado a la industria de construcción y al manejo de los residuos agrícolas, específicamente del bagazo de caña de azúcar. La idea surgió como respuesta a la gran problemática de contaminación generados por los residuos de construcción, polvos y a los desechos orgánicos que se acumulan en grandes cantidades, que contribuyen al efecto invernadero, al deterioro de los ecosistemas terrestres y acuáticos, al igual que a la salud respiratoria de los habitantes.

Se aplicó la metodología de las cinco fuerzas de Porter para determinar los factores clave que inciden en la adquisición de bloques para construcción, de tal forma de no solo analizar la competencia actual en el mercado, sino las tendencias que podrían cambiar a su mercado potencial.

El objetivo principal de esta investigación fue analizar los factores clave para determinar que tan viable es comercializar bloques ecológicos; cabe señalar que en la presente investigación se logró determinar los elementos clave que impactan a este tipo de producto.

Palabras clave: Fuerzas de Porter; análisis estratégico; ingeniería de la construcción; construcción de vivienda; contaminación.

Abstract

The study was based on an analysis of Porter's Five Forces framework focused on the development of an eco-friendly partition-type building block, with an ecological origin, designed to mitigate the environmental impact associated with the construction industry and the management of agricultural waste, specifically sugarcane bagasse. The idea arose in response to the significant pollution problem generated by construction waste, dust, and organic waste that accumulate in large quantities, contributing to the greenhouse effect, the deterioration of terrestrial and aquatic ecosystems, and the respiratory health of the population.

Porter's Five Forces methodology was applied to determine the key factors influencing the acquisition of building blocks, in order to analyze not only the current competition in the market but also the trends that could change its potential market.

The main objective of this research was to analyze the key factors to determine the viability of marketing eco-friendly blocks; it should be noted that this research successfully identified the key elements that impact this type of product.

Keywords: Porter's Five Forces; strategic analysis; construction engineering; housing construction; pollution.

Introducción

El sector de la construcción es uno de los principales generadores de emisiones de CO₂ y consumo de recursos no renovables, lo que ha aumentado la necesidad de buscar soluciones más ecológicas (Monzón et al., 2020). Los bloques de concreto, aunque ampliamente utilizados, presentan un alto nivel de contaminación debido a su proceso de fabricación, que consume grandes cantidades de energía y materias primas no renovables. En este sentido, los bloques orgánicos podrían representar una alternativa viable, no solo por su bajo impacto ambiental, sino también por sus características de aislamiento térmico y acústico, que contribuyen a la eficiencia energética de las viviendas (González & López, 2021).

En México, el promedio de uso de bloques de partición suele rondar del 20 al 30%, con este proyecto se pretende obtener un avance significativo a contribuir a dejar de usar bloques convencionales e incrementar dicho porcentaje.

Por otro lado, los escombros y desechos provenientes de la construcción presentan numerosos problemas al medio ambiente que derivan en muchos otros más. Solamente este sector genera una cuarta parte de la contaminación atmosférica, el 40% de la contaminación del agua potable y la mitad de los residuos en los residuos estancados en los vertederos (Dobrowolska, 2021).

Cabe señalar que ciudades productoras de caña de azúcar generan residuos orgánicos resultantes del proceso de extracción de jugo, desechos que a baja concentración no provocan daños severos al ecosistema debido a la degradación natural, pero en grandes cantidades causan un fenómeno llamado "Contaminación por desechos orgánicos".

Dichos residuos causan enormes cantidades de gases de efecto invernadero debido al proceso anaerobio realizado en materia orgánica y su captura de los gases metano CH₄ y dióxido de carbono CO₂ que son los principales responsables del efecto invernadero que corresponden a 18 millones de toneladas anuales de desperdicio de bagazo de caña en México, ya que datos proporcionados por especialistas revelan que por cada período de zafra, se producen 20 millones de toneladas de bagazo de caña de azúcar, de los cuales únicamente se destinan 2 para la alimentación animal o producción de energía de la industria azucarera (Conacyt, 2017), desechos que al estar presentes en cuerpos acuáticos



provocan el agotamiento del oxígeno del agua debido a la proliferación de bacterias que lo consumen, de esta manera afectando a los seres vivos marinos que habiten en él (García, 2009) añadiendo que también genera una fuente de enfermedades a las personas de los alrededores.

Como producto de las actividades, la industria de la construcción genera toneladas de residuos que son denominados de construcción y demolición (RCD), los cuales alcanzan cifras anuales de 10 mil millones de toneladas en el mundo (Wang et al., 2019) de los cuales se estima que México aportó 10.15 millones de toneladas (0.70%) en 2018.

(SEMARNAT, 2020). La Secretaría del Medio ambiente (SEDEMA) ha visto los daños que estos escombros generan a la sociedad, como los estancamientos de drenaje en zonas urbanas y la liberación de sustancias tóxicas que contaminan el suelo, por lo que se creó el “programa de recolección de residuos de la construcción y demolición, bajo la modalidad de limpieza de campamentos de resguardo” puesto en marcha desde marzo de 2023 junto con 9 valcadías, ha logrado reciclar y reincorporar 47 mil 488 toneladas de RCD mayormente compuesto por concretos, materiales pétreos, tabiques de arena y arcilla, que corresponde a un 0.469% de lo que se genera al año en el país.

Existe un estudio que se centra en la preparación y caracterización de compuestos a base de ácido paraláctico reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. Con el principal objetivo de mejorar las propiedades tanto como mecánicas y térmicas del PLA, haciendo uso de la incorporación de fibras naturales resultantes de los residuos agrícolas de la zona como lo es el bagazo de caña.

Durante el proceso las fibras de bagazo de caña fueron tratadas químicamente para eliminar impurezas y mejorar así su adhesión con el PLA. Se mezclaron diferentes proporciones entre el PLA y la cantidad de fibras de bagazo, utilizando técnicas de extrusión y moldeo por inyección. Al final se hicieron análisis de las propiedades mecánicas al igual que térmicas y morfológicas de los compuestos resultantes.

Sus resultados arrojaron que las fibras de bagazo de caña son un refuerzo efectivo para el PLA, ya que en efecto se mejoraron las propiedades mecánicas y térmicas del material (Jiang N., 2010).



Por otro lado, Izquierdo et al., (2018) definen que un block es una unidad sólida y rígida, generalmente de forma rectangular o cúbica, que puede estar hecha de diversos materiales como madera, metal o plástico, y se utiliza en aplicaciones que van desde la construcción hasta el almacenamiento de información

Manals-Cutiño, Penedo-Medina, & Salas-Tort, (2015) aseveran que un block también puede referirse a un conjunto o grupo de datos o instrucciones organizadas dentro de un sistema computacional o de programación, donde se agrupan múltiples líneas de código o información para ser procesadas juntas. A pesar de dividir espacios es su función principal, también se enfocan en ser buenas aislantes acústicos, resistentes al fuego y facilitar la implementación de instalaciones eléctricas y de fontanería (Construmatica, 2024).

La Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA, 2005) menciona que la contaminación no solo implica efectos inmediatos, sino que puede tener impactos prolongados y acumulativos, al alterar ecosistemas y afectar la capacidad de regeneración que poseen los recursos naturales. La contaminación acústica puede afectar la salud auditiva, provocar trastornos del sueño, y contribuir al desarrollo de problemas como estrés, hipertensión y enfermedades cardiovasculares (National Geographic Society, 2024).

Los desechos son "materiales sólidos, líquidos o gaseosos generados como resultado de actividades humanas, y que se consideran no deseados, inservibles o sin valor." Estos pueden tener diferentes impactos en el ambiente según su manejo (ONU, 2015). "Los desechos son materiales generados por diversas actividades humanas, principalmente industriales, agrícolas y domésticas, que ya no tienen utilidad para su productor y son eliminados, reciclados o transformados" (INEGI, 2023). Cualquier material que se desecha después de haber sido usado, que no tiene valor inmediato para el usuario y que necesita ser eliminado de una forma segura para evitar daño ambiental (EPA, 2023).

Los desechos, para facilitar mucho más su gestión y de esta manera reducir el impacto ambiental, se clasifican de manera general en: orgánicos, inorgánicos, reciclables, no reciclables, peligrosos, electrónicos, sanitarios, de construcción y demolición y especiales dependiendo de su nivel de peligrosidad, contaminación, reciclaje, estructura. Al hacerse de esta manera se contribuye enormemente a la sostenibilidad, economía circular y reducción al impacto ambiental (Evreka, 2023).



Diversos estudios recientes han reafirmado la relevancia del modelo en industrias globalizadas y dinámicas. En un estudio Dewi et al. (2025) señalan que el marco de Porter, combinado con capacidades dinámicas, permite comprender cómo las empresas fortalecen su competitividad en mercados internacionales. Esto marca una tendencia contemporánea: el modelo ya no se analiza de manera aislada, sino en conjunto con teorías modernas de estrategia.

Otro elemento es la rivalidad entre las empresas existentes es considerada la fuerza más influyente en la mayoría de los sectores. Investigaciones como las de Marin-Cadavid y García (2024) muestran que la intensidad competitiva tiene efectos directos sobre el rendimiento organizacional, y que las empresas deben ajustar su estrategia contable y de gestión para responder adecuadamente a esta presión competitiva.

Por otro lado, la posibilidad de que nuevas empresas ingresen a un mercado afecta la estabilidad competitiva. En el estudio sobre MYPES en Quintana Roo, Chi Poot et al. (2023) concluyen que cuando las barreras de entrada son bajas, las pequeñas empresas experimentan mayor vulnerabilidad, especialmente en mercados con saturación y poca diferenciación.

En contextos internacionales, se observa que la apertura económica y la digitalización disminuyen las barreras tradicionalmente consideradas fuertes, como el acceso a infraestructura o capital (Rabi & Nyang'au, 2022).

Considerando que el poder de los proveedores continúa siendo un elemento crítico, sobre todo en industrias dependientes de insumos específicos o cadenas globales de suministro. Dewi et al. (2025) explican que este factor se ha intensificado debido a la volatilidad del mercado global y a los cambios posteriores a la pandemia.

En mercados emergentes, se ha detectado que la concentración de proveedores incrementa su capacidad de imponer condiciones, afectando la estructura de costos y el margen de rentabilidad de las empresas.

Otra de las fuerzas denominada el poder de los clientes se ha incrementado significativamente con el acceso a la información y las alternativas digitales. Según Rabi

y Nyang'au (2022), esto obliga especialmente a las pymes a mejorar calidad, precios y servicio para mantener competitividad.

En el estudio de Marin-Cadavid y García (2024), se encontró que los compradores influyen directamente en la ventaja competitiva, ya que demandan productos más personalizados y de mayor valor agregado.

Por último se considera que la presencia de productos sustitutos limita los precios y obliga a las empresas a innovar. Estudios cuantitativos recientes demuestran que esta fuerza es clave para determinar la eficiencia competitiva general de las industrias, especialmente en sectores con alta digitalización o rápido desarrollo tecnológico.

Materiales y Métodos

La metodología del Diamante de Porter (también conocida como el Modelo del Diamante de la Ventaja Competitiva de las Naciones) fue desarrollada por Michael E. Porter en 1990, dentro de su obra “The Competitive Advantage of Nations”.

Cuando se aplicó esta metodología fue necesario realizar un análisis en el mercado de la industria de la construcción el cual se centró en estudiar los elementos claves de las fuerzas competitivas de Michael Porter de tal manera que en un escenario más específico para la comercialización de bloques orgánicos.

Cabe hacer mención que es una investigación de tipo cualitativa y no experimental por lo que se presentan a continuación las fases que componen al modelo.

Los cuatro componentes del Diamante de Porter hacen incapié a las condiciones de los factores, éstos se refieren a los recursos productivos del bien a analizar: capital humano, infraestructura, tecnología, conocimiento, recursos naturales, etc.

Los factores se clasifican en: factores básicos: recursos naturales, ubicación geográfica, mano de obra no calificada; factores avanzados: conocimiento técnico, innovación, infraestructura especializada, los factores avanzados son los que realmente generan ventajas competitivas sostenibles.

Ánalisis de las condiciones de la demanda, consiste en analizar el tamaño y la sofisticación del mercado interno. Cuando los consumidores locales son exigentes,



impulsan a las empresas a mejorar calidad, innovación y eficiencia, lo que luego se traduce en ventajas en los mercados internacionales.

Estudio de las industrias relacionadas y de apoyo, hace referencia a la existencia de sectores complementarios o proveedores eficientes que impulsen la competitividad.

Análisis de la estrategia, estructura y rivalidad de las empresas, examina cómo se crean, organizan y gestionan las empresas dentro de un país, y qué tan intensa es la competencia interna.

Resultados

Se realizó el análisis de la rivalidad entre competidores y se encontraron los siguientes aspectos con mayor impacto:

- Insumos de baja calidad.
- Productos de la competencia con características similares.
- Productos que propician la contaminación de construcción y demolición.
- Costos de producción elevados.
- Precios de venta elevados.

Por lo tanto es necesario crear un producto con insumos de buena calidad que tengan características diferenciadas a los bloques de construcción convencionales, que sean amigables con el medio ambiente, por ello se propuso hacer uso de materias primas consideradas desechos orgánicos, las cuales tuvieron un precio de venta significativamente bajo, lo cual impactó en la disminución del precio de venta.

Al realizar el análisis de la fuerza amenaza de nuevos competidores se detectó que:

- Apertura de nuevas bloqueras.
- Inversión inicial baja.
- E-commerce.
- Saturación de la oferta.
- Regulación de normatividad.



Es decir, se detectó que existe una amenaza latente de la llegada de nuevos competidores, ya que para aperturar una bloquera no se requiere de una inversión inicial elevada, ni de maquinaria sofisticada para la elaboración de bloques, lo cual hace atractivo la creación de nuevas empresas de este giro.

Por otro lado, hoy en día, la competencia no solo está en el área local, sino a una distancia mayor derivado a las facilidades que presenta las ventas en línea; estos posibles escenarios, pueden ocasionar una saturación de la oferta, trayendo como consecuencia disminución de las ventas.

Además, cabe señalar que desafortunadamente se detectó que lamentablemente diversas empresas de este giro no realizaron pruebas a bloques, poniendo en riesgo la seguridad de sus clientes derivado a una carencia de aplicación de normatividad oficial.

Cuando se analizó el poder de negociación de los compradores, se concluyeron los siguientes aspectos:

- Comprar productos económicos.
- Desean bloques certificados.
- Materiales resistentes.
- Poseer una vivienda sostenible.

Se puede apreciar que los clientes desearon comprar productos de calidad a un bajo costo, que sean seguros y resistentes, un aspecto que llamó la atención fue que los compradores tuvieron inclinación por poseer un hogar sostenible, el cual cause un bajo impacto ambiental.

Al analizar la fuerza referente a la amenaza de productos o servicios sustitutos se obtuvo la siguiente información:

- Productos ecológicos.
- Bloques de cartón, pet, arcilla, etc.
- Paredes de tablaroca.
- Paneles de unicel y poliestireno.



Se concluyó que existe presencia de productos ecológicos sustitutos, sin embargo, la mayoría de estos son frágiles y no soportan cargas pesadas y tienen un nivel de presión bajo, es decir si son sometidos a una fuerza incluso ligera pueden presentar grietas en su estructura.

Por ultimo se analizó el poder de negociación de los proveedores, en donde destacan:

- Convenios con agricultores.
- Crear sinergia con proveedores locales.
- Mantener relación duradera con proveedores.

Se determinó que es recomendable crear convenio de colaboración con agricultores con la finalidad de que sus desechos orgánicos se conviertan en materia prima para la elaboración del bloque, de tal manera que ellos se puedan deshacer de éstos y que también se evite el fomentar la contaminación.

Además, se recomendó mantener una estrecha y duradera relación con los proveedores, de tal manera que éstos puedan proporcionar el suministro de insumos y mantener el precio de dicha materia prima.

A continuación, se presenta el diamante de las cinco fuerzas de Porter:

Figura 1.

Fuerzas del Diamante de Porter.



Modelo de las cinco fuerzas de Porter

Se puede apreciar los puntos más relevantes en cada una de las cinco fuerzas de Michael Porter, clave para comprender y fortalecer la competitividad del block orgánico para usarse en viviendas sostenibles, determinando los aspectos críticos que se deben tomar en cuenta.

El modelo del Diamante de Porter aplicado al block orgánico muestra que la competitividad de este producto no depende solo del bajo costo o la disponibilidad de materia prima, sino de la interacción entre innovación, sostenibilidad, apoyo institucional y demanda responsable.

Tabla 1.

Resumen del modelo de Porter.

Fuerza de Porter	Nivel de influencia	Implicaciones estratégicas
Rivalidad entre competidores	Alta	Necesidad de diferenciación y certificaciones verdes.
Amenaza de nuevos competidores	Media	Requiere innovación constante y barreras tecnológicas.
Poder de los compradores	Alta	Educar al mercado y ofrecer valor agregado tangible.
Amenaza de sustitutos	Media-alta	Posicionar ventajas ecológicas y de eficiencia energética.
Poder de los proveedores	Media	Fomentar alianzas locales y uso de insumos reciclados.

Discusión

El análisis de las Cinco Fuerzas de Porter aplicado al bloque de construcción orgánico revela un panorama competitivo complejo, en el que convergen tendencias ambientales, barreras tecnológicas y dinámicas económicas propias del sector de la construcción sostenible. En primer lugar, la rivalidad entre competidores existentes se muestra particularmente alta debido a la presencia consolidada de materiales tradicionales, como el block de concreto y el ladrillo cerámico, que cuentan con cadenas de suministro



maduras, economías de escala y amplio reconocimiento en el mercado. Aunque el block orgánico ofrece ventajas ambientales y en algunos casos térmicas, aún enfrenta desafíos en términos de estandarización, certificación y percepción de desempeño estructural, lo que limita su penetración en sectores constructivos conservadores.

En cuanto al poder de negociación de los proveedores, la situación presenta un nivel de influencia medio, el cual se observó en la tabla 1. Si bien la materia prima orgánica como fibras vegetales, residuos agroindustriales o suelos locales tiende a ser accesible y de bajo costo, el proceso de estabilización y manufactura requiere aditivos, maquinaria especializada o tecnologías que no siempre están ampliamente disponibles. Esto puede incrementar la dependencia hacia proveedores específicos, elevando los costos o restringiendo la capacidad productiva. Sin embargo, a mediano plazo, la diversificación de fuentes orgánicas podría reducir este riesgo, fortaleciendo la viabilidad del material.

El poder de negociación de los compradores constituye otra fuerza relevante, la cual se evaluó con un nivel de influencia alto ya que el sector construcción suele ser altamente sensible a factores como precio, durabilidad, resistencia y cumplimiento normativo. Por ello, los compradores pueden ejercer una fuerte presión para obtener costos competitivos y garantías de desempeño.

La amenaza de nuevos competidores presentó un nivel de influencia medio, por un lado, la manufactura a pequeña escala mediante procesos semiartesanales puede parecer accesible, favoreciendo la entrada de nuevos actores. No obstante, para competir de manera efectiva en mercados más amplios se requieren inversiones significativas en automatización, control de calidad y distribución. Esto genera una barrera moderada que favorece a quienes ya han logrado consolidar procesos estables. Además, el creciente interés en soluciones verdes podría atraer nuevas empresas, elevando la competencia en el futuro.

Cabe señalar que la amenaza de productos sustitutos es especialmente media - alta. Los materiales convencionales, así como nuevas alternativas como paneles prefabricados, sistemas modulares o materiales compuestos, compiten directamente por las mismas aplicaciones. Para que el block orgánico se posicione de manera sólida, debe demostrar ventajas superiores en costo total del ciclo de vida, desempeño térmico, reducción de



impacto ambiental o facilidad constructiva. Su capacidad de diferenciación depende de un proceso continuo de innovación y de su integración en normativas y certificaciones de construcción sostenible.

Conclusión

Se espera que el block orgánico sea capaz de innovar de forma sostenible y certificar sus beneficios ecológicos, además sea posible crear alianzas estratégicas con sectores agrícolas, industriales y públicos, así como educar al consumidor y al constructor sobre el valor sostenible y económico del producto y reducir costos a través de economías de escala y procesos limpios.

Cabe señalar que vivimos en un entorno donde la sostenibilidad se está convirtiendo en una exigencia global más que una opción, el block orgánico puede posicionarse como un símbolo de construcción responsable, siempre que logre equilibrar competitividad económica, viabilidad técnica y valor ecológico.

En síntesis, el análisis de las cinco fuerzas sugiere que, aunque el block de construcción orgánico se enfrenta a un entorno competitivo exigente, también tiene importantes oportunidades derivadas de la creciente demanda de materiales sustentables. Su éxito dependerá de la capacidad de los productores para superar las barreras técnicas, consolidar cadenas de suministro eficientes y posicionarse estratégicamente mediante innovación y educación del mercado.

Referencias Bibliográficas

- Chi Poot, H., Guillén Arguelles, E., Bracamonte Pacheco, J. R., & Durán Quiñones, J. O. M. (2023). Modelo de las cinco fuerzas de Porter y ventajas competitivas de las MYPES de Benito Juárez, Quintana Roo. iQuattro Editores
- Conacyt (2017). Ciencia y desarrollo. Industria del tequila y generación de residuos
- Construmatica. (2024). Particiones interiores en edificios. https://www.construmatica.com/construpedia/Particiones_Interiores_en_Edificios
- Dewi, H., Huseini, M., & Atmoko, A. W. (2025). Strategic Competitiveness Framework for Indonesian TIC Companies: Integrating Porter's Five Forces and Dynamic Capabilities in the Global Market. Qubahan Academic Journal, 5(3), 580–594. <https://doi.org/10.48161/qaj.v5n3a1982>.
- Dobrowolska (2021). Consejos para la construcción, noticias y buenas prácticas. ¿Cómo afecta la construcción al medio ambiente?. Recuperado de <https://archdesk.com/es/blog/como-afecta-la-construccion-al-medio-ambiente/>
- Environmental Protection Agency (EPA). (2023). Waste: A guide to managing and reducing waste. <https://www.epa.gov/wastes>
- Evreka. (2023). Why Waste Segregation Is More Important Than You Think. Recuperado de <https://evreka.com>
- García (2009). Biología y geología. Cenoposiciones. Recuperado de <https://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=287>
- González, R., & López, F. (2021). Materiales orgánicos en la construcción: Potencial y desafíos para la sostenibilidad. International Journal of Environmental Engineering, 25(3), 42-58.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). Residuos: Estadísticas e información sobre la gestión de residuos en México. <https://www.inegi.org.mx/temas/residuos/>
- Izquierdo, I., Soto Izquierdo, O., Ramalho, M., Izquierdo, I., Soto Izquierdo, O., & Ramalho, M. (2018). Propiedades físicas y mecánicas del hormigón usando polvo residual de desechos orgánicos como reemplazo parcial del cemento. <https://doi.org/10.4067/S0718-50732018000300229>



Jiang, N., Xiong, H., Zhang, Y., & Ren, Y. (2010). Preparation and properties of polylactic acid/sugarcane bagasse fiber composites. *Carbohydrate Polymers*, 79(3), 445–448. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2009.08.008>

Manals-Cutiño, E. M., Penedo-Medina, M., & Salas-Tort, D. (2015). Characterization of the cane bagasse like vegetable biomass. *Tecnología Química*, 35(2), 244-255. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222461852015000200010&lng=es&tlang=en

Marin-Cadavid, J. & García (2024). The effect of Porter's competitive forces on competitive advantage and organisational performance and the moderating role of management accounting practices. *Journal of Management Control*, 35, 303–332.

Monzón, L., Rodríguez, E., & López, D. (2020). Impacto ambiental de los materiales de construcción convencionales y alternativas sostenibles. *Construction Science Journal*, 16(4), 123-139.

National Geographic Society. (2024, March 6). Noise pollution. <https://education.nationalgeographic.org>

Organización de las Naciones Unidas (2015). Objetivos de Desarrollo Sostenible. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Rabi, H. Y., & Nyang'au, S. P. (2022). Influence of Porter's Five Forces Strategy on the Competitiveness of SMEs in Garissa County, Kenya. *The Strategic Journal of Business & Change Management*, 9(1), 934–941.

SEMARNAT (2020). Residuos. Recuperado de <https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe18/tema/cap7.html>

Conflictos de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés

