



ECONOMÍA CIRCULAR:

INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD EN EL ÁMBITO LABORAL

Coordinadores editoriales

Miriam Roxana Vázquez Zamudio
Rodrigo Israel Cancino Uribe
César Armando Hernández Nieves

ECONOMÍA CIRCULAR:

INNOVACIÓN Y SOSTENIBILIDAD EN EL ÁMBITO LABORAL

ISBN: 978-607-69307-8-6

DOI: 10.58299/utp.267

Primera Edición digital.

Abril 2026



Libro editado por la Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C.

Calle 20 de noviembre 75 Pte. Colonia Mololoa. C.P. 63050.

Tepic, Nayarit, México.

Teléfono (311) 1100103.

Página web: <https://www.editorial-utp.com.mx>.



Esta publicación es resultado de actividades académicas, científicas y tecnológicas, fortaleciendo el desarrollo y la divulgación de las ciencias en contextos locales, nacionales e internacionales.



La distribución de este libro es bajo Licencia de Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). La cual permite compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, adaptar, remezclar, transformar y crear a partir de los documentos publicados por la revista siempre dando reconocimiento de autoría y sin fines comerciales.

Certificado de evaluación

La Editorial UTP, con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) en México; **indexada en catálogos de calidad internacional**. Que, teniendo como **base fundamental el desarrollo del potencial humano**, es líder en el desarrollo y divulgación de producción científica, tecnológica y educativa con altos estándares de calidad en contextos locales, nacionales e internacionales, a través de publicaciones de artículos en revistas, libros, capítulos de libros, recursos educativos, conferencias y congresos.

CERTIFICA

Que el libro titulado **“Economía Circular: innovación y sostenibilidad en el ámbito laboral”** presentado por los coordinadores Miriam Roxana Vázquez Zamudio, Rodrigo Israel Cancino Uribe y César Armando Hernández Nieves ha sido sometido a un exhaustivo proceso de arbitraje por pares académicos, a través de criterios establecidos para investigaciones de alta calidad, siendo dictaminado como producto de investigación científica, tecnológica y/o educativa de alta calidad. Su publicación estará disponible a partir del 17 de abril de 2026 en la Biblioteca digital de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico.

Se extiende el presente certificado, a los 10 días del mes de abril del año 2026.

Transformando con Ciencias
 Tepic, Nayarit; México



Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel
 Directora de la Editorial UTP
 Universidad Tecnocientífica del Pacífico



César Alejandro González Guzmán
 Coordinador de la Editorial UTP
 Universidad Tecnocientífica del Pacífico



Calle 20 de Noviembre, 75 Pte. Col. Mololoa. Tepic, Nayarit, México. C.P. 63050
<https://editorial-utp.com.mx>. Correo electrónico: editorial_utp@tecnocientifica.com.mx. Teléfono: 311 101 01 03

AUTORES

- ib César Armando Hernández Nieves**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Logística, cadena de suministro
cesar-hernandez@utem.edu.mx
- ib Rosa Angélica Guillén Garcés**
Universidad Politécnica del Estado de Morelos
Ingeniería en Tecnología Ambiental
aguillen@upemor.edu.mx
- ib Jessica Nayelly Ávila Cervantes**
Universidad Politécnica del Estado de Morelos
Ingeniería en Tecnología Ambiental
acjo193488@upemor.edu.mx
- ib Lourdes Fonseca Campos**
Universidad Politécnica del Estado de Morelos
Ingeniería en Tecnología Ambiental
colegiodebiologos@uaem.mx
- ib Alma Delia Sánchez García**
Universidad Politécnica del Estado de Morelos
Ingeniería en Tecnología Ambiental
2070060@upemor.edu.mx
- ib Rodrigo Israel Cancino Uribe**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Operaciones logísticas y Comercio Exterior
rcancino@utem.edu.mx
- ib Miriam Roxana Vázquez Zamudio**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Logística, Cadena de Suministro
mvazquez@utmanzanillo.edu.mx
- ib Claudia Vargas López**
Universidad Tecnológica de Querétaro.
División de Económico Administrativa.
cvargas@uteq.edu.mx
- ib Ramses Yonatan Lujan García**
Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
lujanramses12@gmail.com
- Carolina Ruiz Hernández**
Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
carolhrdz11@gmail.com
- ib Luis Alberto Nicacio Cisneros**
Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
lualnici32@gmail.com
- ib Ricardo Osorio Gómez**
TecNM- Instituto Tecnológico de Puebla
ricardo.osorio@puebla.tecnm.mx
- ib Luz del Carmen Morán Bravo**
Universidad Tecnológica de Puebla
luz.moran@utpuebla.edu.mx
- ib Gustavo Herrera Sánchez**
Universidad Tecnológica de Puebla
gustavo.herrera@utpuebla.edu.mx
- ib Adán Sánchez García**
Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec
adan.sanchez@tlatlauquitepec.tecnm.mx
- ib José María Corona Torres**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Operaciones logísticas y comercio exterior
jose-corona@utem.edu.mx
- ib Mónica González Viveros**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Operaciones logísticas y comercio exterior
monica-viveros@utem.edu.mx
- ib José David Peña Pérez**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Operaciones logísticas y comercio exterior
jose-pena@utem.edu.mx
- ib Yadira Peña Pérez**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Operaciones logísticas y comercio exterior
yadira-pena@utem.edu.mx
- ib Edna Liliána Sierra González**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Edna-sierra@utem.edu.mx
- ib Norma Elizabeth Muñoz Nuño**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
norma-munoz@utem.edu.mx
- ib Rosa Patricia Rivera Espinoza**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
rosa-rivera@utem.edu.mx
- ib Liliana Zorayda Castro Casillas**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Coordinación de Seguimiento de Egresados y Bolsa de Trabajo
zorayda-castro@utem.edu.mx
- ib Araceli González González**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Estadías profesionales
estadias-profesionales@utem.edu.mx
- ib Carlos Raúl Espinoza Reyes**
Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
espinozareyescarlosraul@gmail.com
- ib Rafael Concepción Ángel**
Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
rafitaconcepcion88@gmail.com
- ib Alin Arely Hernández Liborio**
Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
hernandezalin565@gmail.com
- ib Manuel Ramos Ponce**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
manuel-ramos@utem.edu.mx
- ib Juan Ríos Hernández**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
juan-rios@utem.edu.mx
- ib Fredy Cortés Martínez**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
fredy-cortez@utem.edu.mx
- ib Perla Rubí Pizano Ferrer**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
perla-pizano@utem.edu.mx
- ib Nadia Yesenia Vázquez Zamudio**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Gastronomía
nadia-vazquez@utem.edu.mx
- ib Nathaly Carrizales Mayo**
Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
nathymato03@gmail.com
- ib Mónica Salazar Álvarez**
Universidad Tecnológica de Manzanillo
monica-salazar@utem.edu.mx



RESUMEN

La Economía Circular simboliza un cambio de paradigma, busca desvincular el crecimiento económico del consumo de recursos finitos. En el ámbito laboral, esta transición actúa como un arranque de innovación, impulsando el rediseño de procesos para extender la vida útil de los productos mediante el reciclaje, la reutilización y la reparación. La implementación del modelo de economía circular no solo reduce la huella ambiental promoviendo la sostenibilidad, sino que transforma el mercado de trabajo. Surge una demanda creciente de nuevas competencias técnicas en ecodiseño, logística inversa y gestión de residuos, de manera que las empresas que adoptan la circularidad fomentan entornos laborales más resilientes y eficientes, donde la optimización de materiales se traduce en ahorro de costos y ventajas competitivas. Para el trabajador, esto implica una evolución hacia “empleos verdes”, es decir, caracterizados por un enfoque en la mejora continua y la responsabilidad social. Es así, que la economía circular en el trabajo no es solo una estrategia de mitigación climática, sino una oportunidad para modernizar la industria, generar valor compartido y garantizar un futuro laboral donde la viabilidad económica y la regeneración del capital natural avancen en la misma dirección.

Palabras clave: economía, sostenibilidad, circularidad, empleo, implementación.

ABSTRACT

The Circular Economy symbolizes a paradigm shift, seeking to decouple economic growth from the consumption of finite resources. In the workplace, this transition acts as a catalyst for innovation, driving the redesign of processes to extend the lifespan of products through recycling, reuse and repair. Implementing a circular economy model not only reduces the environmental footprint by promoting sustainability, but also transforms the labor market. There is a growing demand for new technical skills in eco-design, reverse logistics and waste management, so companies that adopt circularity foster more resilient and efficient work environments, where material optimization translates into cost savings and competitive advantages. For workers, this implies a shift towards “green jobs”, characterized by a focus on continuous improvement and social responsibility. Thus, the circular economy in the workplace is not only a climate mitigation strategy but also an opportunity to modernize industry, generate shared value and ensure a future of work where economic viability and the regeneration of natural capital move in the same direction.

Keywords: economy, sustainability, circularity, employment, implementation.



PRESENTACIÓN

Este libro, titulado "Economía Circular: Innovación y Sostenibilidad en el Ámbito Laboral", coordinado por la Dra. Miriam Roxana Vázquez Zamudio, Mtro. Rodrigo Israel Cancino Uribe y el Mtro. César Armando Hernández Nieves, se consolida como una obra integral que trasciende la teoría para ofrecer soluciones aplicadas en diversos sectores productivos. La obra propone una ruptura con el modelo económico lineal, fundamentándose en la Administración Estratégica y su impacto directo en la organización del trabajo. A través de un análisis profundo, los autores demuestran cómo la transición de las cadenas de suministro tradicionales hacia modelos de economía circular no solo optimiza la rentabilidad, sino que dignifican el entorno laboral y fortalecen la resiliencia institucional.

Un eje central de la investigación es el análisis técnico realizado en el Simulador Logístico de la Universidad Tecnológica de Manzanillo (UTeM). En este espacio, se aborda de manera crítica el análisis de la huella de carbono y la transformación de la cadena de suministro hacia un ecosistema circular. Estos estudios de caso demuestran que la simulación es una herramienta vital para predecir el impacto ambiental y operativo, permitiendo a las organizaciones transitar hacia procesos de cero residuos con una base científica sólida. Asimismo, se explora la implementación de estrategias circulares en sectores robustos, como el mantenimiento de maquinaria pesada, donde la optimización de recursos y la reducción de desechos industriales se convierten en pilares de la eficiencia moderna.

Al igual cuenta con un elemento distintivo y fundamental de la obra; que es la aplicación del Método MIRVAZ. Esta metodología original de la Dra. Vázquez Zamudio articula de manera armónica la eficiencia sistémica con el desarrollo humano. Destaca que la innovación en la economía circular no reside únicamente en la adopción de nuevas tecnologías, sino en el rediseño profundo de los procesos operativos y mentales. La aplicación en casos de estudio reales, como las empresas locales Bon Xocolatl y Ara Gleez Postres, para demostrar que la eficiencia en el uso de insumos y el aprovechamiento de mermas generan una resiliencia financiera capaz de proteger a la organización frente a la volatilidad de los mercados.

El libro detalla cómo las dimensiones de Método, visión Integral, Razonamiento, Vocación-Valor, capacidad de Alcanzar metas y la consolidación de una Zona de Confort saludable, trabajan en conjunto para eliminar la alienación laboral. El método propone que un trabajador consciente de su impacto y alineado con su vocación es la pieza clave para que los procesos circulares sean exitosos y estables en el tiempo.

La obra expande su horizonte hacia la innovación ambiental y agroindustrial, analizando el aprovechamiento sustentable de residuos orgánicos generados por el sector agroindustrial mediante tecnologías ambientales de vanguardia. Esta visión se complementa con propuestas disruptivas de urbanismo y desarrollo regional, como la transformación de contenedores marítimos en espacios inmobiliarios en Manzanillo, Colima. Este enfoque demuestra que la economía circular es capaz de reconvertir activos logísticos en soluciones habitacionales y comerciales sostenibles, integrando la identidad portuaria con el crecimiento urbano responsable.

El libro también integra una dimensión humana y territorial profunda, explorando la preservación de la gastronomía tradicional en comunidades como Huehuetónoc, Guerrero, bajo un enfoque biocultural que promueve la equidad territorial y el desarrollo sostenible. De igual forma, se analizan las necesidades de turistas y pobladores en zonas costeras como Playa Azul y Playa Ventura, y se documentan casos de éxito en gestión ambiental sostenible, como el del Instituto Tecnológico de Puebla.

Coordinadores del libro



ÍNDICE



El valor económico y social de la economía circular en el ámbito laboral: estudio de caso y aplicación del método Mirvaz en microempresas

Nadia Yesenia Vázquez Zamudio, Liliana Zorayda Castro Casillas y Araceli González González



Economía circular y administración estratégica: impacto en la organización del trabajo

Edna Liliana Sierra González, Norma Elizabeth Muñoz Nuño, Rosa Patricia Rivera Espinoza y Mónica Salazar Álvarez



Gestión ambiental sostenible, el caso del Instituto Tecnológico de Puebla

Ricardo Osorio Gómez, Luz del Carmen Morán Bravo, Gustavo Herrera Sánchez y Adán Sánchez García

De los mares a la ciudad: contenedores marítimos transformados en espacios inmobiliarios en Manzanillo, Colima.

José María Corona Torres, Mónica González Viveros, José David Peña Pérez y Yadira Peña Pérez



Análisis de la huella de carbono en el simulador logístico de la Universidad Tecnológica de Manzanillo

César Armando Hernández Nieves



ÍNDICE



Preservación de la gastronomía tradicional como estrategia de desarrollo sostenible y equidad territorial en la comunidad de Huehuetónoc, Guerrero: un enfoque biocultural

Carlos Raúl Espinoza Reyes, Rafael Concepción Ángel, Alin Arely Hernández Liborio y Luis Alberto Nicacio Cisneros



De la cadena de suministro a la economía circular: caso de estudio simulador logístico de la UTeM

Rodrigo Israel Cancino Uribe, Miriam Roxana Vázquez Zamudio y Claudia Vargas López



Implementación de estrategias de economía circular en el mantenimiento de maquinaria pesada: reducción de residuos y optimización de recursos

Manuel Ramos Ponce, Juan Ríos Hernández, Fredy Cortés Martínez y Perla Rubí Pizano Ferrer

Identificación de las principales necesidades de los turistas y pobladores del boulevard de Playa Azul - Playa Ventura

Ramses Yonatan Lujan García, Carolina Ruiz Hernández, Nathaly Carrizales Mayo y Luis Alberto Nicacio Cisneros



Aprovechamiento sustentable de residuos orgánicos generados a partir del sector agroindustrial y de tecnologías ambientales


Rosa Angélica Guillén Garcés, Jessica Nayelly Ávila Cervantes, Alma Delia Sánchez García y Lourdes Fonseca Campos





El valor económico y social de la economía circular en el ámbito laboral: estudio de caso y aplicación del Método MIRVAZ en microempresas

The economic and social value of the circular economy in the workplace: a case study and application of the MIRVAZ Method in Microenterprises.

<https://doi.org/10.58299/utp.267.c950>

Nadia Yesenia Vázquez Zamudio 
Gastronomía
nadia-vazquez@utem.edu.mx

Liliana Zorayda Castro Casillas 
Coordinación de Seguimiento de Egresados y Bolsa
de Trabajo
zorayda-castro@utem.edu.mx

Araceli González González 
Estadías profesionales
estadias-profesionales@utem.edu.mx

Universidad Tecnológica de Manzanillo

Resumen

El presente artículo analiza el valor económico y social de la Economía Circular (EC) en el ámbito laboral, mediante un estudio de caso cualitativo en dos microempresas del sector servicios en Manzanillo, Colima: Bon Xocolatl y Ara Gleez Postres. El objetivo central fue desarrollar un marco conceptual que demuestre el impacto de las prácticas circulares en la eficiencia operativa, el bienestar de los empleados y la competitividad organizacional. La metodología empleó la triangulación de datos, contrastando entrevistas semiestructuradas, observación directa y revisión documental. Un componente distintivo de esta investigación es la aplicación del Método MIRVAZ, desarrollado por la autora, el cual permite diagnosticar la armonía entre la vocación humana y la lógica de procesos. Los resultados revelan que la EC no solo reduce costos operativos mediante la optimización de recursos, sino que fortalece la resiliencia estratégica y dignifica el trabajo operativo, creando "Zonas de Estabilidad". Se concluye que la circularidad, bajo un enfoque humanista, es un motor fundamental para la sostenibilidad y competitividad de las microempresas en entornos de incertidumbre.

Palabras clave: Economía Circular, Método MIRVAZ, Microempresas, Resiliencia, Sostenibilidad.

Abstract

This paper analyzes the economic and social value of the Circular Economy (CE) in the workplace through a qualitative case study of two small service-oriented businesses in Manzanillo, Colima: Bon Xocolatl and Ara Gleez Postres. The main objective was to develop a conceptual framework demonstrating the impact of circular practices on operational efficiency, employee well-being, and organizational competitiveness. The methodology utilized data triangulation, contrasting semi-structured interviews, direct observation, and document review. A distinctive component of this research is the application of the MIRVAZ Method, developed by the author, which allows for diagnosing the harmony between human vocation and process logic. The results reveal that CE not only reduces operational costs through resource optimization but also strengthens strategic resilience and dignifies operational work by creating "Stability Zones." It is concluded that circularity, under a humanistic approach, is a fundamental driver for the sustainability and competitiveness of micro-businesses in uncertain environments.

Keywords: Circular Economy, MIRVAZ Method, Micro-businesses, Resilience, Sustainability.



Introducción

En la última década, el modelo de producción lineal basado en "extraer, fabricar y desechar" ha alcanzado sus límites físicos y económicos, dando paso a la emergencia de la Economía Circular (EC) como un paradigma transformador. Si bien la EC suele asociarse principalmente con la gestión de residuos y la eficiencia material, su verdadero impacto trasciende la dimensión ecológica para reconfigurar el valor económico y social dentro del ámbito laboral. Este cambio de modelo no solo implica una reingeniería de procesos técnicos, sino una evolución en la cultura organizacional donde el talento humano se convierte en el motor de la regeneración.

Desde una perspectiva económica, la economía circular en el entorno de trabajo optimiza la competitividad empresarial al reducir la dependencia de materias primas vírgenes y mitigar riesgos operativos. En sectores críticos como el logístico y portuario, esto se traduce en una mayor resiliencia de la cadena de suministro y una reducción de costos mediante el diseño de sistemas de ciclo cerrado. Sin embargo, el valor más profundo reside en su dimensión social: la transición circular exige nuevas competencias, fomenta la creación de empleos de mayor calidad y, fundamentalmente, promueve un sentido de propósito y estabilidad en el trabajador.

Bajo este contexto, el ámbito laboral deja de ser un espacio de mera ejecución para transformarse en un ecosistema de innovación donde el bienestar del colaborador y la eficiencia sistémica son interdependientes. La implementación de metodologías que logren equilibrar la productividad con la dignidad humana permite que las organizaciones no solo sean rentables, sino socialmente responsables. El presente





trabajo analiza cómo la adopción de principios circulares impacta en la identidad vocacional y la resiliencia organizacional, demostrando que el futuro del trabajo es, necesariamente, circular y humanista.

Planteamiento del problema

El valor de la economía circular en el ámbito laboral va mucho más allá de la gestión de residuos; la principal problemática es el desconocimiento sobre el impacto directo de la economía de las empresas al hacer uso de los beneficios ambientales, el bienestar y el desarrollo del capital humano.

La transición de un modelo económico lineal (producir, usar, tirar) a uno circular (reducir, reutilizar, reciclar) presenta desafíos de gestión, inversión y cambio cultural, de tal manera, que también genera un valor que muchas veces no se puede ver ni medir, por ello, las empresas no logran comprender o comunicar los beneficios económicos y sociales que obtienen al implementar estas estrategias, ya que consideran que los proyectos en economía circular generan más gasto que una oportunidad de cambio.

Preguntas de investigación

¿De qué manera la implementación de prácticas de economía circular (como el reciclaje de residuos, la reutilización de materiales o la remanufactura) impacta directamente en los costos operativos de la empresa?

¿Cómo contribuye la economía circular a la resiliencia y la competitividad de la empresa en un entorno de mercado cada vez más consciente de la sostenibilidad?





Objetivo general

Analizar el valor económico y social de las prácticas de economía circular en el ámbito laboral, a través de un estudio de caso en tres micro empresas locales, con el fin de desarrollar un marco conceptual que demuestre su impacto en la eficiencia operativa, el bienestar de los empleados y la competitividad a largo plazo.

Objetivos específicos

- Identificar y cuantificar las prácticas de economía circular vigentes en los procesos operativos de las tres microempresas seleccionadas, con el fin de determinar su impacto directo en la reducción de costos, la optimización de recursos y la competitividad económica actual.
- Evaluar la percepción y el nivel de bienestar de los empleados derivado de la implementación de modelos circulares en su entorno de trabajo, analizando variables como el sentido de propósito, la identidad vocacional y la estabilidad laboral dentro de la cultura organizacional.
- Desarrollar un marco conceptual integrador que sistematice los hallazgos del estudio de caso, demostrando la interdependencia entre la sostenibilidad ambiental, la eficiencia operativa y el desarrollo humano para asegurar la viabilidad de las microempresas a largo plazo.





Implementación de prácticas de Economía Circular

La economía circular llegó para quedarse, en un mundo donde los recursos naturales cada vez escasean y el impacto ambiental de las actividades de cualquier índole son muy evidentes, de manera, que la economía circular se considera una alternativa viable y necesaria para el desarrollo sostenible de la industria; se propone como un nuevo modelo económico cambiando el paradigma en la forma de producir, diseñar, elaborar, consumir, desechar y adquirir los productos; pasando de un modelo lineal de “extraer-usar-desechar” a un sistema cíclico donde los recursos se reutilizan y se conservan en uso el mayor tiempo posible.

Las empresas manufacturadas y de servicios son actores centrales e irremplazables en la evolución hacia un modelo económico circular, dado que lideran la creación de bienes, su capacidad de influencia es máxima para disminuir su huella ecológica y aportar de manera decisiva a la viabilidad a largo plazo del planeta.

Dentro del sistema empresarial, se cuenta con las PyMes, que poseen una función primordial en la adopción de la economía circular, siendo que también ellas generan productos y servicios, que tiene la influencia y la oportunidad de minimizar sus efectos ambientales y ser copartícipes activas en la sustentabilidad global.

Las PyMes, son parte del protagonismo empresarial en la circularidad, al ser microempresas productivas cumplen un rol crucial al migrar hacia la economía circular, como generadoras de productos y servicios sobre el entorno y respaldar la conservación ambiental.





Impacto en los costos operativos de la empresa

El análisis del impacto en los costos operativos revela que la adopción de prácticas circulares permite una optimización de la estructura de gastos mediante la reducción de mermas y el aprovechamiento integral de insumos.

En las microempresas estudiadas, la transición hacia un modelo de residuo mínimo no solo disminuye los costos de disposición final, sino que genera un ahorro preventivo al maximizar el ciclo de vida de los materiales, fortaleciendo la rentabilidad neta frente a las fluctuaciones de precios en las materias primas.

Resiliencia y competitividad

Para las microempresas como Bon Xocolatl y Ara Gleez Postres, la resiliencia y la competitividad no son solo conceptos teóricos; son capacidades de supervivencia en un mercado tan volátil como el de Manzanillo.

Al unir la Economía Circular con la resiliencia, transformas la percepción de la empresa: ya no es solo una "pastelería" o "cafetería", sino una organización inteligente y adaptable.

La adopción de modelos circulares fortalece la resiliencia organizacional al reducir la vulnerabilidad de las microempresas ante las fluctuaciones del mercado y la cadena de suministro. Al implementar procesos de aprovechamiento integral y diversificación de recursos, Bon Xocolatl y Ara Gleez Postres desarrollan una capacidad de respuesta superior ante contingencias externas.





Esta flexibilidad operativa no solo asegura la continuidad del negocio en periodos de incertidumbre, sino que establecen una competitividad estructural basada en el conocimiento profundo de sus procesos y la eficiencia de sus activos.

Marco Teórico

La economía circular (EC) es un modelo económico sistémico diseñado para sustituir el paradigma lineal tradicional de “extraer-producir-consumir-desechar” por uno que minimice el uso de recursos y maximice la retención de valor de los productos, materiales y energía durante el mayor tiempo posible (Ellen MacArthur Foundation, 2024; Kirchherr et al., 2023).

Este modelo se sustenta en cuatro pilares teóricos principales:

1. Cierre de ciclos de materiales

La EC plantea que los flujos de materiales y energía deben permanecer dentro del sistema económico el mayor tiempo posible, evitando que se conviertan innecesariamente en residuos. Esto se logra mediante estrategias como la reducción, reutilización, remanufactura, reciclaje y recuperación (Kirchherr et al., 2023).

2. Enfoque sistémico y multinivel

La teoría contemporánea conceptualiza la EC como un sistema multinivel en el cual las prácticas circulares se aplican a diferentes escalas: desde productos y empresas





(nivel micro), hasta parques industriales y cadenas de valor (nivel meso) y políticas públicas y economías nacionales (nivel macro) (Kirchherr et al., 2023).

3. Integración con principios de sustentabilidad

Más allá de cerrar ciclos de materiales, la EC busca desvincular el crecimiento económico del consumo de recursos finitos y de los impactos ambientales negativos, de modo que contribuya a un desarrollo sostenible real (Ellen MacArthur Foundation, 2024).

4. Limitaciones termodinámicas y pluralidad de enfoques

Una aportación reciente señala que la EC es un concepto idealizado frente a las leyes de la termodinámica, lo que indica que los sistemas circulares serán siempre aproximaciones prácticas y no “cierres perfectos” de ciclos. Por ello, requiere políticas públicas, innovación tecnológica y colaboración entre múltiples actores (Figge et al., 2023).

La **sostenibilidad** se define como un principio orientador del desarrollo que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las suyas, integrando de manera equilibrada las dimensiones ambiental, social y económica (Organización de las Naciones Unidas, 2023). Este enfoque reconoce que el crecimiento económico debe estar acompañado por la conservación de los recursos naturales, la reducción de las desigualdades sociales y la promoción de prácticas responsables de producción y consumo.

Asimismo, la sostenibilidad implica un cambio estructural en los modelos de gestión pública y privada, promoviendo políticas basadas en innovación tecnológica,





gobernanza participativa y responsabilidad social. De acuerdo con Sachs (2022), la sostenibilidad no solo representa un objetivo ambiental, sino un marco estratégico para lograr estabilidad económica y justicia social a largo plazo, garantizando la resiliencia de los sistemas humanos frente a los desafíos globales como el cambio climático y la escasez de recursos.

Marco contextual

La investigación se desarrolló en Manzanillo, Colima, tomando como casos de estudio a las microempresas Bon Xocolatl y Ara Gleez Postres. El levantamiento de información se llevó a cabo mediante entrevistas directas con el personal administrativo y operativo, logrando una captura de datos precisa y contextualizada sobre las dinámicas internas de ambas organizaciones.

Metodología

El presente estudio se sustenta en un enfoque cualitativo, dado que su objetivo principal es comprender el fenómeno de la economía circular en el ámbito laboral desde la perspectiva de sus actores. Esta metodología permite explorar las complejidades del comportamiento humano, las interacciones organizacionales y los significados que los individuos atribuyen a sus experiencias.

El diseño de investigación es un estudio de caso doble, el cual se aplicó a dos microempresas que implementaron con éxito prácticas de economía circular. El propósito de este diseño es realizar un análisis profundo y contextual de cada caso





de estudio, para posteriormente realizar un análisis cruzado de sus hallazgos, identificando similitudes y diferencias.

Según Hernández Sampieri y Mendoza (2018), la investigación cualitativa se caracteriza por un análisis profundo, flexible y holístico de los datos, orientado a comprender los fenómenos desde la perspectiva de los participantes en su contexto natural.

(paráfrasis basada en el contenido del libro declarado en reseñas académicas y resúmenes sobre el capítulo de investigación cualitativa)

“En la investigación cualitativa la base de recolección es el propio investigador, quien revisa los datos a profundidad, de forma holística y flexible, con una riqueza interpretativa que permite comprender los fenómenos desde la perspectiva de los participantes en su contexto natural. En este enfoque no se prueban hipótesis, sino que se generan a medida que se construye comprensión sobre el fenómeno, reconstruyendo una realidad sin pretender generalizar estadísticas fuera del contexto estudiado.”

Recolección de Datos

La recolección de datos se llevó a cabo a través de múltiples técnicas de investigación cualitativa, lo que permitió triangular la información para asegurar la validez de los hallazgos. Las técnicas que se utilizaron fueron:

1. **Entrevistas Semi-estructuradas:** Se realizaron a un mínimo de 3 a 5 participantes clave por cada organización (gerentes, empleados operativos y personal de sostenibilidad). Las preguntas se centraron en su experiencia, los desafíos que enfrentan, la percepción de los beneficios económicos y





sociales de la economía circular, y la forma en que estas prácticas han modificado sus roles y responsabilidades.

2. **Observación Participante:** Se llevó a cabo la observación directa de las operaciones diarias en las empresas seleccionadas. Se tomaron notas de campo para documentar cómo se implementan las prácticas de economía circular, desde la gestión de residuos hasta los procesos de producción y logística. Esta técnica permitirá capturar la dinámica real y no solo lo que los participantes describen en las entrevistas.

Análisis de Datos

Una vez recopilada la información, se llevó a cabo un análisis temático para identificar patrones, temas recurrentes y categorías significativas en los datos. El proceso de análisis incluyó la transcripción de las entrevistas, la codificación de los datos y la interpretación de los hallazgos para construir una narrativa coherente y fundamentada.

Para la triangulación de datos, se compararon las percepciones de los entrevistados, las observaciones de los investigadores y la información de los documentos revisados para verificar la consistencia de los hallazgos. Esto reforzó la credibilidad del estudio y permitió una comprensión holística del fenómeno.





Resultados y discusiones

Resultados

El proceso de validación se fundamentó en una triangulación de fuentes y métodos, técnica que permitió contrastar la evidencia empírica recolectada. Se realizó un análisis comparativo sistemático entre:

- 1) los testimonios obtenidos en las entrevistas semiestructuradas a los actores clave de Bon Xocolatl y Ara Gleez postres.
- 2) los registros de la observación directa en los entornos operativos,
- 3) la revisión documental de manuales y reportes internos. La convergencia de estos tres ejes permitió corroborar la consistencia de los hallazgos, minimizando los sesgos de subjetividad y garantizando la validez interna del estudio.

Tabla 1. Triangulación de resultados.

Eje de análisis	Entrevistas	Observación	Documentos
Eficiencia operativa	Los empleados mencionan que desperdician menos insumos	Se observó un sistema de separación de residuos en la cocina	Las bitácoras de inventario muestran una reducción del 15% en mermas
Bienestar laboral	El personal reporta sentirse más motivado a través de las prácticas circulares	Se percibió un clima de colaboración y orden en las áreas de trabajo	El manual de procedimientos incluye valores de sustentabilidad

Fuente: elaboración propia.





Esta técnica de triangulación no solo reforzó la credibilidad de los resultados, sino que permitió identificar disonancias y armonías entre lo que la empresa dice hacer (documentos), lo que los empleados sienten (entrevistas) y lo que realmente ocurre en la práctica diaria (observación), misma información que se detalla en la tabla 1. Este enfoque holístico asegura que las conclusiones sobre economía circular en las microempresas de Manzanillo tengan un sustento sólido y replicable.

Discusiones

La discusión de los hallazgos permite interpretar cómo la Economía Circular (EC) deja de ser un concepto macroeconómico para transformarse en una herramienta de supervivencia y bienestar en la microempresa local.

A través de la triangulación de datos, se observó una correlación directa entre la reducción de mermas y la estabilidad de los costos operativos. Mientras que la literatura clásica sugiere que la sostenibilidad implica una inversión inicial elevada, los casos de Bon Xocolatl y Ara Gleez postres demuestran que, en el contexto de las microempresas, la circularidad surge de la optimización del ingenio.

La observación directa confirmó que la reutilización de subproductos no es solo una medida ambiental, sino una estrategia de resiliencia financiera que protege el margen de utilidad ante la inflación de insumos en la región de Manzanillo.

Un hallazgo fundamental, validado mediante las entrevistas, es que la EC actúa como un catalizador del bienestar laboral. Al aplicar el enfoque del Método MIRVAZ, se identificó que los empleados que participan en procesos circulares reportan un mayor sentido de "Vocación" y "Razonamiento" en sus tareas. Existe una armonía entre lo documentado en los manuales y la percepción del personal: el trabajador no solo "desecha", sino que "transforma". Esta dignificación del trabajo operativo





reduce la rotación y fortalece la Zona de Estabilidad organizacional, un activo intangible pero crítico para la competitividad a largo plazo.

Es pertinente destacar que los hallazgos y el análisis presentados en este estudio se enmarcan en la aplicación y perfeccionamiento del Método MIRVAZ, una metodología original desarrollada por la Dra. Miriam Roxana Vázquez Zamudio. Este modelo de gestión integral ha sido diseñado para armonizar la eficiencia operativa con el desarrollo del factor humano, facilitando la transición hacia sistemas sostenibles.

Su implementación en las microempresas de Manzanillo, como Bon Xocolatl y Ara Gleez Postres, así como su validación en sectores logísticos y académicos, demuestra la versatilidad de la metodología para diagnosticar y generar "Zonas de Estabilidad" organizacional. El desarrollo continuo de MIRVAZ apunta hacia la creación de una tecnología social transferible que permita a las organizaciones no solo alcanzar metas económicas, sino consolidar su impacto social como una herramienta para la resiliencia organizacional ante entornos de incertidumbre.

Conclusiones

El estudio demuestra que la economía circular es una estrategia económicamente viable y socialmente necesaria para las microempresas en Manzanillo. Al transformar el residuo en recurso, organizaciones como Bon Xocolatl y Ara Gleez postres logran una competitividad estructural que trasciende el ahorro de costos, generando valor ambiental y social simultáneamente.





A través de la lente del Método MIRVAZ, se concluye que el bienestar laboral es el motor de la circularidad. Cuando el trabajador encuentra sentido y vocación en sus funciones, la implementación de nuevas prácticas de eficiencia fluye con mayor naturalidad, reduciendo la resistencia al cambio y aumentando la retención de talento.

La triangulación de datos confirmó que las microempresas locales poseen una resiliencia intrínseca que, potenciada por marcos conceptuales claros como el propuesto por la Dra. Vázquez Zamudio, les permite navegar con éxito la incertidumbre económica regional.

Este trabajo cumple con el objetivo de desarrollar un marco referencial que integra la sostenibilidad operativa con el bienestar del empleado, ofreciendo una hoja de ruta replicable para otras PyMEs de la región y sentando las bases para futuras investigaciones sobre el impacto social de la circularidad.





Bibliografía

- Ellen MacArthur Foundation. (2024). *What is the circular economy?*
<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/temas/presentacion-economia-circular/vision-general>
- Figge, F., Stevenson Thorpe, A., & Gutberlet, M. (2023). *Definitions of the circular economy: Circularity matters. Ecological Economics, 208*, 107823.
<https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.107823>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Kirchherr, J., Nadha, N., Schulze, F., Heerink, M., & Hartley, M. (2023). Conceptualizing the circular economy (revisited): An analysis of 221 definitions. *Resources, Conservation and Recycling, 194*, pp. 1-32. 107001.
<https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.107001>
- Organización de las Naciones Unidas. (2023). *Informe sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2023*. Naciones Unidas.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Sachs, J. D. (2022). *The age of sustainable development* (2nd ed.). Columbia University Press.





Certificado de evaluación

La Editorial UTP, con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) en México; **indexada en catálogos de calidad internacional**. Que, teniendo como **base fundamental el desarrollo del potencial humano**, es líder en el desarrollo y divulgación de producción científica, tecnológica y educativa con altos estándares de calidad en contextos locales, nacionales e internacionales, a través de publicaciones de artículos en revistas, libros, capítulos de libros, recursos educativos, conferencias y congresos.


CERTIFICA

Que el capítulo de libro titulado **“El valor económico y social de la economía circular en el ámbito laboral: estudio de caso y aplicación del método Mirvaz en microempresas”** presentado por las autoras Nadia Yesenia Vázquez Zamudio, Liliana Zorayda Castro Casillas y Araceli González González ha sido sometido a un exhaustivo proceso de arbitraje por pares académicos, a través de criterios establecidos para investigaciones de alta calidad, siendo dictaminado como producto de investigación científica, tecnológica y/o educativa de alta calidad. Su publicación en el libro titulado **“Economía circular: innovación y sostenibilidad en el ámbito laboral”** estará disponible a partir del 17 de abril de 2026 en la Biblioteca digital de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico.

Se extiende el presente certificado, a los 10 días del mes de abril del año 2026.

Transformando con Ciencias Tepic, Nayarit; México


Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel
Directora de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico


César Alejandro González Guzmán
Coordinador de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico





Economía circular y administración estratégica: impacto en la organización del trabajo.

Circular economy and strategic management: impact on work organization


<https://doi.org/10.58299/utp.267.c949>



Edna Liliana Sierra González 
Universidad Tecnológica de Manzanillo
Edna-sierra@utem.edu.mx

Norma Elizabeth Muñoz Nuño 
Universidad Tecnológica de Manzanillo
norma-munoz@utem.edu.mx

Rosa Patricia Rivera Espinoza 
Universidad Tecnológica de Manzanillo
rosa-rivera@utem.edu.mx

Mónica Salazar Álvarez 
Universidad Tecnológica de Manzanillo
monica-salazar@utem.edu.mx

Resumen

El impacto de la economía circular en las organizaciones, llevando los procesos de administración estratégica para un sistema más organizado, controlado y evaluado de manera efectiva y eficiente, y se ve reflejado principalmente en la productividad y rentabilidad de las empresas, tomando en cuenta la maximización de recursos económicos y materiales. Por su parte, la universidad IISEC expone que la administración estratégica es la planificación de la innovación para la consecución de los objetivos. Mediante el análisis del ambiente que permite implementar mecanismos que lleven a una ventaja competitiva sostenible. La coincidencia de ambos conceptos lleva a las empresas a realizar una buena reflexión de sus respectivos procesos de gestión y consumo, minimizando la huella ecológica a través de maximizar la eficiencia y crear nuevas oportunidades de negocio que provienen del aprovechamiento de sobrantes. Los hitos de esta investigación son, por tanto: analizar procesos de fabricación y uso de recursos, identificar desaprovechamiento de materiales y protocolos para su desecho e implementar medidas para maximizar la vida útil y la eficiencia. Se utiliza el método cualitativo orientado a la comprensión de fenómenos e interpretación de datos sociales, con base en un estudio de caso.

Palabras clave: administración, estrategia, economía circular; ecología, reutilización.

Abstract

The impact of the circular economy on organizations, leading to a more organized, controlled, and effectively and efficiently evaluated strategic management system, is primarily reflected in the productivity and profitability of companies, taking into account the maximization of economic and material resources. For its part, IISEC University explains that strategic management is the planning of innovation to achieve objectives. This involves analyzing the environment to implement mechanisms that lead to a sustainable competitive advantage. The convergence of these two concepts leads companies to carefully reflect on their respective management and consumption processes, minimizing their ecological footprint by maximizing efficiency and creating new business opportunities from the utilization of surplus materials. The key aspects of this research are, therefore, to: analyze manufacturing processes and resource use, identify material waste and protocols for its disposal e implement measures to maximize lifespan and efficiency. The qualitative method is used, oriented towards the understanding of phenomena and interpretation of social data, based on a case study.

Keywords: administration, strategy, circular economy, ecology, reuse.



Introducción

En la actualidad, los festivales de idiomas se han consolidado como espacios de intercambio cultural, promoción del aprendizaje y celebración de la diversidad lingüística. Sin embargo, detrás de su valor educativo y social, se esconde una problemática ambiental que compromete su coherencia con los principios de sostenibilidad y economía circular. La organización de estos eventos suele caracterizarse por una gestión de recursos poco eficiente, que se traduce en un elevado uso de plásticos de un solo uso como vasos, botellas y acreditaciones, un considerable desperdicio de materiales impresos folletos, programas y señalética, así como una generación significativa de residuos alimenticios. A ello se suma el alto consumo energético requerido para la operación de stands, escenarios y actividades complementarias.

Para la presente investigación se ha elegido utilizar el método de estudio de caso, cuyas definiciones se muestran a continuación. Los primeros hallazgos mencionados por Chaves 2012 enmarcan que este método busca profundizar en la esencia de un fenómeno, revelando todo lo que se descubra y ofreciendo así una perspectiva auténtica del objeto o situación que se está investigando.

Objetivos

Objetivo general

Establecer factores favorables y económicos con la aplicación de la economía circular en los eventos académicos y culturales en la universidad tecnológica de Manzanillo considerando el festival de idiomas como el punto de partida para conocer exhaustiva y profundamente tanto la organización como la aplicación de algunos principios de administración estratégica y economía circular cuando sea desarrollado para obtener resultados de conocimientos aplicables y mejorarlo a la vez que sea sustentable dando paso a futuros eventos.





Objetivos específicos:

1. Analizar la estructura y el sistema operativo: Ahondar en cómo se articuló internamente y cómo fluyeron las cosas en el Festival de Idiomas 2024 de la UTeM, considerando la conexión y las funciones de todos los que participaron (profesores de planta, por horas, alumnos y asistentes).
2. Examinar cómo se usó la gestión estratégica: Averiguar de qué manera las ideas clave de la gestión estratégica se manifestaron al organizar al personal y al elegir el camino a seguir para alcanzar las metas propuestas para el festival.
3. Descifrar cómo se unieron las prácticas de economía circular: Explorar y explicar cómo se pusieron en marcha las prácticas de economía circular al organizar y llevar a cabo el festival, incluyendo cómo se volvieron a usar los materiales, se redujeron los desechos, se manejaron los recursos y se impulsó el consumo local o el reciclaje.
4. Reunir lo que sintieron y vivieron los que estuvieron ahí: Saber qué pensaron, qué problemas encontraron, cómo los resolvieron y qué los movió a los distintos involucrados (profesores, alumnos, visitantes) durante la realización del Festival de Idiomas 2024.

Planteamiento del problema

La organización de festivales de idiomas suele incurrir en una gestión de recursos ineficiente, generando alta contaminación por plásticos de un solo uso (vasos, botellas, acreditaciones), desperdicio de materiales impresos (folletos, señalética), residuos de comida y un alto consumo energético para stands y actividades, lo cual es contrario a los principios de sostenibilidad y economía circular.





Justificación

La investigación del Festival de Idiomas 2024 de la Universidad Tecnológica de Manzanillo (UTeM) se presenta como un estudio de caso fundamental para comprender la complejidad y la dinámica de un evento académico de gran envergadura. Este festival no solo es una celebración de la diversidad lingüística y cultural, sino que también ofrece una oportunidad única para analizar múltiples dimensiones organizativas, estratégicas y sostenibles que influyen en su desarrollo.

¿Por qué el Festival de Idiomas 2024 de la UTeM es un tema aplicando el estudio de caso? El festival de la Universidad Tecnológica de Manzanillo se presenta como una gran oportunidad para investigar a fondo un evento que tiene muchas capas. Nos permite analizar no sólo qué sucede, sino también cómo y por qué se desarrolló de esa manera.

Es un evento arduo que involucra a muchas personas y procesos, como la participación de diferentes docentes. Hay profesores a tiempo completo, otros que solo imparten materias y docentes que acompañan a estudiantes y visitantes que vienen de otras instituciones. Esta variedad de roles ayuda a entender cómo se mueve su organización y logística, reflejando principios de administración estratégica en la coordinación de recursos humanos y la toma de decisiones para alcanzar los objetivos del festival.

También hay una fuerte participación estudiantil. Los estudiantes de Técnico Superior Universitario de todas las carreras de quinto cuatrimestre son parte de esto, lo que añade otra dimensión y muestra cómo afecta a diferentes áreas académicas.

Estudiar este festival permite ver más que una simple descripción del evento. Se puede conocer las opiniones de los distintos participantes, los retos que enfrentaron, las soluciones que encontraron y entender qué motivó a cada grupo y cuáles fueron los resultados.





Además, se puede analizar cómo la economía circular se incluyó en su organización y presentación. Esto se logra al examinar las prácticas de reutilización de materiales, la minimización de residuos, la gestión responsable de los recursos y el fomento del consumo local o el reciclaje, aspectos que forman parte de una administración estratégica orientada a la sostenibilidad.

Hipótesis

Si se obtiene una clara visión sobre cómo se organiza y se lleva a cabo un evento de este tipo en la universidad, que incluye la implementación de prácticas de economía circular y los procesos de administración estratégica que guían su desarrollo, entonces, el conocimiento será útil no solo para futuras ediciones del Festival de Idiomas, sino también para otros proyectos y colaboraciones dentro de la UTeM, promoviendo así la mejora continua y la sostenibilidad en la gestión de eventos académicos.

Metodología

La metodología cualitativa de investigación busca comprender en profundidad fenómenos sociales y experiencias humanas explorando significados, percepciones y contextos, utilizando datos no numéricos como entrevistas, observaciones y textos, en lugar de estadísticas, con un diseño flexible y un proceso inductivo para generar teorías a partir de los datos. Se enfoca en el "por qué" y el "cómo", a través de técnicas como estudios de caso, etnografía y grupos focales, para capturar la complejidad de la vida social desde la perspectiva de los participantes.

En este caso se enfoca a un estudio de caso, analizando los factores de comportamiento, observación y estadísticas en la universidad y sus estudiantes para los eventos mencionados.





Marco referencial

Investigadores del CSIC explican en el nuevo libro de la colección ¿Qué sabemos de? (CSIC-Catarata) qué es, cómo se cuantifica y cómo puede promoverse la economía circular.

Según los investigadores, en Europa, el 66% de todas las materias primas utilizadas, principalmente minerales no metálicos y biomasa, se extraen de la naturaleza; un 21% se importan de terceros países, sobre todo materiales y energías fósiles, y tan solo un 13% procede de flujos circulares, principalmente del reciclaje. A nivel mundial, la Fundación Circle Economy destaca que tan solo el 7,2% de todos los materiales utilizados procede de un proceso de producción y consumo previo y circular; el resto son recursos naturales del medioambiente. Esta misma institución constata que los recursos, materiales y energía procedentes del medioambiente utilizados en el periodo 2017-2023 equivalen en cantidad a los utilizados durante todo el siglo XX.

La Estrategia Nacional de Economía Circular del Uruguay presentada en este documento es un proceso dinámico. A partir de su implementación se definirán nuevos actores que han de participar, y sectores y prioridades que se han de abordar y atender, por lo que su revisión y actualización será un proceso constante.

En este documento se describen los antecedentes de la ENEC, se presenta un análisis de la economía nacional y se definen prioridades y líneas de acción. Dado que la planificación estratégica es un proceso continuo que requiere actualización, esta estrategia se irá adecuando en función de la manera en que se implementen las acciones, los cambios en el contexto y la participación de nuevos actores.

Esta estrategia es el resultado de un proceso de trabajo interinstitucional entre representantes del Ministerio de Industria, Energía y Minería, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca y el Ministerio de Economía y Finanzas





del Uruguay, con el apoyo de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). También participaron actores del sector privado, el sector académico y organizaciones de la sociedad civil.

Marco histórico del festival de idiomas

El *Festival de Idiomas* de la Universidad Tecnológica de Manzanillo tuvo sus inicios en el año **2015**, como una iniciativa académica y cultural destinada a conmemorar el día de la Francofonía. En sus primeras ediciones, las actividades estuvieron enfocadas únicamente en la lengua francesa; sin embargo, debido al entusiasmo de estudiantes y docentes, se integraron paulatinamente actividades en inglés y en francés, consolidando como un espacio inclusivo que involucra a todos los docentes del área de idiomas.

Con el paso del tiempo, el Festival ha evolucionado hasta convertirse en un evento representativo de la institución, cuyo propósito es proporcionar a los estudiantes de quinto cuatrimestre un entorno idóneo para poner en práctica las cuatro habilidades lingüísticas —Speaking, Writing, Listening y Reading— adquiridas durante los cuatro primeros cuatrimestres del TSU en los idiomas inglés y francés, de acuerdo con el nivel A2 del Marco común Europeo de Referencia (MCER).

Asimismo, el Festival busca motivar e involucrar a los alumnos de segundo cuatrimestre, generando en ellos el interés y la confianza necesarios para hacer uso de los idiomas a través de dinámicas lúdicas, cortometrajes y actividades culturales diseñadas para enriquecer su formación académica.

En el año 2025 el Festival celebra su décimo aniversario, lo que refleja la continuidad y el compromiso de la Universidad Tecnológica de Manzanillo con la formación integral de sus estudiantes. Cada edición se distingue por la búsqueda constante de nuevas temáticas que permitan a los alumnos echar a volar su creatividad e imaginación, enriqueciendo el evento con propuestas innovadoras y participativas.





Además, el Festival promueve de manera activa el uso de materiales reciclables y reutilizables, fomentando en la comunidad universitaria una cultura de responsabilidad ambiental. Dichos materiales son empleados no solo en las actividades del Festival, sino también en otros eventos institucionales, como los de gastronomía, donde se aprovechan para la decoración y ambientación, fortaleciendo así el compromiso con la sostenibilidad.

En cuanto a su alcance, el Festival de Idiomas se ha consolidado como un espacio multicultural que fomenta la convivencia de toda la comunidad universitaria, fortaleciendo el aprendizaje y la práctica de lenguas extranjeras dentro de un contexto dinámico, participativo y culturalmente diverso.

Marco conceptual

En este apartado se encuentran las palabras clave que representan los conceptos de mayor importancia de la presente investigación.

A continuación, se presenta la definición de cada concepto sustentada con la referencia de un autor y la propia.

1. El término **Economía Circular** según Prieto Sandoval et al (2017) “es un paradigma que tiene como objetivo generar prosperidad económica, proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación, facilitando así el desarrollo sostenible.” Es decir, la economía circular se trata de economizar mientras se mantiene al planeta limpio buscando darles mayor vida útil a los materiales utilizados procurando no contaminar el ambiente.
2. “La **administración estratégica** como un proceso de gestión que integra marketing, finanzas/contabilidad, producción/operaciones, investigación y desarrollo, y sistemas de información gerencial para lograr el éxito de la organización.” David & David (2017). De tal manera que la administración estratégica se trata de combinar el marketing, las finanzas, la





contabilidad, la producción, las operaciones, la investigación y el desarrollo, y los sistemas de información de gestión para que una organización prospere.

3. La **reutilización** “Es el proceso de volver a utilizar un objeto o material, ya sea para su función original o para una diferente, sin necesidad de someterlo a un proceso de transformación industrial. A diferencia del reciclaje, que descompone los materiales para crear nuevos productos, la reutilización conserva la forma del objeto, extendiendo su vida útil y reduciendo la cantidad de residuos generados.” Real Academia Española. (2023). Por tanto, reutilizar las cosas es, ya sea por lo mismo o algo más, sin tener que convertirlo en algo nuevo a través de medios industriales.
4. “La **sostenibilidad** se define como el desarrollo que "satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades". Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. (1987). De tal manera que la sostenibilidad puede definirse como el enfoque de desarrollo que se esfuerza por satisfacer las necesidades de la sociedad actual sin poner en riesgo la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.
5. La **Innovación**. Schumpeter, J. A. (1934) sostiene que “la innovación es la función principal del empresario, y es lo que impulsa el crecimiento económico, creando una ventaja competitiva temporal que, a su vez, motiva a otros a imitar o innovar aún más.” Así que el concepto de innovación se refiere a la exitosa introducción de algo nuevo o a una mejora significativa, esto no se trata solo de un invento o de una idea fresca; sino que implica también el proceso de convertir esa idea en un producto, servicio, método o modelo de negocio que aporte valor tanto a quienes lo utilizan como a la propia organización.





Marco legal

En este país existen no sólo las leyes ordinarias, sino también las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) y las Normas Mexicanas (NMX) que regulan los aspectos tales como el tratamiento de los residuos peligrosos o el etiquetado de los productos reciclables y la calidad ambiental. E incluso, en los estados y los municipios tienen preceptos y reglamentos que complementan al marco federal.

Es de suma importancia señalar que el marco legal de la economía circular mexicana está aún en construcción, de tal suerte que no existe una ley única y exhaustiva que, de regularidad de manera integral, así su aplicación está basada en la interpretación y coordinación de las diversas normativas ya existentes.

Hoy en día, la economía circular se ha posicionado como una estrategia esencial para fomentar un desarrollo sostenible, y sus bases jurídicas se sustentan en un abanico de leyes y directrices tanto a nivel global como dentro del país. A continuación, se detallan algunos puntos legales de especial importancia en este ámbito.

Dentro de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, la ONU ha hecho hincapié en el impulso de una economía circular, integrándose a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); pero, sobre todo, en el ODS 12, que se centra en asegurar patrones de consumo y producción que sean sostenibles. Con esto en mente, se anima a las naciones a implementar estrategias que impulsen la sostenibilidad y la minimización de desechos.

Por otra parte, el Acuerdo de París tiene como fin el control del calentamiento global, promoviendo a su vez, prácticas sostenibles y viendo a la economía circular como un medio para disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero.

En términos legales en territorio nacional, la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, aquí en México, sienta las bases para cuidar nuestro entorno y, además, impulsa que usemos los recursos naturales de forma más inteligente. La idea





de una economía circular encaja perfecto con lo que busca esta ley, ya que nos anima a generar menos basura y a darles otra vida a los materiales que ya tenemos.

En tierras mexicanas, la Estrategia Nacional para una Economía Circular aspira a instaurar un esquema económico circular en distintos sectores productivos, alentando la inventiva y la gestión eficiente de los recursos disponibles. Su enfoque principal radica en la concepción de productos que simplifiquen tanto su reciclaje como su posterior reutilización.

Un punto clave a destacar es la Estrategia Nacional de Ciencia y Tecnología, que impulsa la innovación y el avance de tecnologías ecológicas y duraderas; algo vital para poner en marcha la economía circular dentro de las empresas.

Sin embargo, una de las bases en las que se puede fundamentar la presente investigación es la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR): que es la norma fundamental, misma que tiene el fin de garantizar a cada persona a tener y vivir en un medio ambiente sano, y a su vez se establecen criterios en torno a la prevención, la valoración y la gestión de residuos, tales como la responsabilidad que tendrán los productores, los consumidores y la comunidad. Con ello se promueve la reducción, la reutilización y el reciclaje de los materiales, base de la economía circular. Diario Oficial de la Federación, 8 de octubre de 2003.

Adoptar la economía circular en las empresas no solo ayuda al planeta, sino que abre la puerta a nuevas ideas y a ser más eficientes, tanto al producir como al gestionar. Las leyes actuales dan un buen soporte e incentivan estas acciones, empujando así a un cambio positivo hacia un estilo más sostenible y consciente.

Complejidad organizacional

El festival del idioma implica una variedad de actores, incluidos los maestros de tiempo completo como asignatura y estudiantes de diferentes carreras. Esta variedad de roles





nos permite observar cómo se estructura la organización y la logística del evento. A través del estudio de caso, se investigará cómo cada uno de estos actores contribuye al éxito del festival, que refleja los principios de la administración estratégica en la coordinación y las artes de la articulación de los recursos humanos y en la condición de la decisión.

Participación en la vida estudiantil

La participación de los estudiantes, y en este caso particularmente de los estudiantes del Técnico Superior Universitario de la carrera de Contaduría del quinto cuatrimestre en donde la investigación se creó, es un aspecto muy importante en el estudio emulando con ello tratar de ver qué niveles de participación desarrollan estos estudiantes en el festival. Esto es una información sobre su tránsito, la información en general sobre el evento que evidencia este nivel de compromiso, y además, y no menos importante, permite un análisis de la transferencia de la festividad en los aprendizajes de las distintas asignaturas de sus estudios. Esto resulta vital a la hora de explorar la interacción entre educación y profesión en un determinado contexto real en la actualidad.

Enfoque en la sostenibilidad

Uno de los elementos más relevantes del Festival de Idiomas 2024 es la continua inclusión de prácticas de economía circular. Dicho estudio permite examinar cómo se emplearon estrategias para la reutilización de materiales, la reducción de desechos y la corresponsabilidad en la gestión de recursos. Este enfoque no solo es relevante para el festival, sino que propone un modelo para dichos eventos académicos y promueve la sostenibilidad y la corresponsabilidad social en la gestión de actividades universitarias en las distintas áreas.

Conocimiento transferible

La presente investigación no tiene el propósito únicamente de describir la actividad; sino que, al mismo tiempo, se ve la oportunidad de profundizar en las vivencias y





entendimientos de algunos actores sujetos a la actividad. Logrando obtener conocimientos claros sobre los obstáculos superados y los modos de dar respuesta a los mismos, se podrá generar un conocimiento tan transferible para futuras ediciones del festival o casos similares en el seno de la UTeM o en el seno de aquellos proyectos de investigación que la UTeM pueda desarrollar.

El aprendizaje continuo tiene que ser visto como un medio para propiciar la innovación y la mejora en la gestión de los eventos académicos.

El análisis de caso del Festival de Idiomas 2024 (organizado en la UTeM) resultó y resulta altamente relevante para comprender la estructura organizativa que tiene un evento determinado, así como para ayudar a fomentar el saber sobre la gestión de futuros eventos académicos, la gestión estratégica y la sostenibilidad. Los resultados de la investigación podrán ser de utilidad para las próximas versiones del festival, así como para otros proyectos de la universidad, lo que contribuya a forjar una cultura de mejora continua y de responsabilidad social.

Resultados y discusiones

Resultados

Alumnos

Para esta investigación fueron entrevistados alumnos de 10mo cuatrimestre de la carrera de contabilidad quienes participaron activamente en los festivales de idiomas, realizando las actividades de preparación, organización y logística desde su inicio de carrera hasta este año que fue el último evento para ellos.





De todos los entrevistados, en su totalidad coinciden en que los materiales que se utilizan para dichos eventos deben ser lo más duraderos posibles, para así poder reutilizarlos, ya que eso implica un ahorro de recursos materiales, financieros, manuales y de tiempo.

Hasta la fecha, de acuerdo con los alumnos entrevistados, solo una parte de los materiales utilizados, han podido ser reciclados para los siguientes eventos, ya que se les realizan, decoraciones que imposibilitan su reutilización.

De la misma manera los estudiantes al realizar estas actividades desarrollan y emplean sus diversas habilidades tanto duras como blandas, como ejemplo el liderazgo, trabajo en equipo, responsabilidad, compromiso, competencias sociales, entre otras.

Entrevista a estudiante de la Licenciatura en Contabilidad

Las preguntas y respuestas más destacadas fueron:

¿Cuál es el destino de los materiales que se utilizan para el festival?

Pues regularmente son guardados para futuros proyectos.

¿Qué tipos de recursos reutilizables se usan en dicho festival?

Cartón, sábanas de colores, pintura, etc.

¿Cómo crees que impacta la no reutilización de los recursos para estos eventos?

Pues más que nada en la economía de nosotros los alumnos.

¿Crees que los recursos utilizados se pueden optimizar para darles más vida útil?

Sí, para futuros proyectos, ya sean otras materias también.

¿Dentro de la planeación estratégica de los festivales, cuáles serían las áreas de mejora para la organización del mismo?

Las áreas de mejora, pues se puede implementar organización con los grupos de las mismas carreras.





¿Cómo se podrían diseñar la utilización de recursos para que su vida útil sea más extensa?

Más extensa, pues cuidando todos los materiales que se reutilizan de otros eventos como navideños para aprovecharlos en ese festival.

¿Cómo impactaría la aplicación de estas estrategias en la organización del trabajo y en la economía circular? ¿Cómo impactaría?

Pues sería de gran ayuda para no destinar más recursos.

Docentes

De acuerdo a los resultados obtenidos en la investigación sobre la aplicación de la economía circular en el Festival de Idiomas que se realiza anualmente en la Universidad Tecnológica de Manzanillo, a partir de las entrevistas efectuadas a los docentes del grupo 10 de la carrera de Contabilidad, se concluye que todos coinciden en que dicho evento representa una valiosa oportunidad para que los estudiantes pongan en práctica no solo sus conocimientos lingüísticos, sino también sus habilidades blandas, las cuales les permiten organizarse y disfrutar del trabajo en equipo de manera eficiente. En cuanto al uso de materiales, los docentes señalaron que los estudiantes realizan un gran esfuerzo y, aunque en su mayoría emplean materiales reciclables como cajas de cartón donadas por tiendas locales, existe un gasto asociado a la transformación de estos recursos. Asimismo, todos los maestros manifestaron conocer el concepto de economía circular y destacaron que algunos materiales reutilizables se quedan en la institución, donde posteriormente son aprovechados por otras carreras —como Gastronomía— para la decoración de eventos. Finalmente, los docentes propusieron como estrategias para futuras ediciones del festival la elaboración de un organigrama de actividades que mejore la organización y la habilitación de un espacio destinado al resguardo de materiales, lo cual contribuiría al ahorro de tiempo y recursos para los estudiantes.





Entrevista docente

En relación a los docentes entrevistados las preguntas y respuestas en las que coincidieron fueron las siguientes:

¿Cuál cree que es el destino de los materiales que se utilizan para el festival?

R1. El destino de los materiales que se utilizan yo creo que muchos son reciclados o reciclables porque yo los he visto en otros festivales, les dan uso en otros.

R2. Tengo entendido que muchos materiales se vuelven a reutilizar.

R3. Los materiales de diversos eventos se utilizan en otros eventos.

¿Sabe qué tipo de recursos reutilizables se usan en el festival?

R1. Pues sí, normalmente yo he visto algunas mamparas, decoraciones, incluso algunos escenarios los he visto también en varios festivales, no en uno solo.

R2. La mayoría de las decoraciones se utilizan en diferentes eventos.

R3. Cartones en buen estado, telas, mamparas, etc.

¿Cree que los recursos utilizados se pueden optimizar para darles más vida útil?

R1. Pues sí, yo aquí veo que los chicos aportan mucho y los mismos recursos ellos los reutilizan, por ejemplo, he visto trajes hechos de un pedazo de manta y una tira bordada, así cosas muy económicas pero que ellos les saben dar mucho uso creativo.

R2. Claro que sí.

R3. Por supuesto, mucho material se puede reutilizar en los próximos eventos y no solo de los mismos tipos de eventos sino de otros más.

Discusiones

El análisis de los datos obtenidos en la presente investigación muestra una cierta convergencia, de gran relevancia, entre la percepción del estudiantado de décimo cuatrimestre y la de los docentes sobre el "Festival de Idiomas". Ambos (estudiantes y docentes) asimilan el evento con un escenario de exhibición lingüística, pero también un





entorno de aprendizaje significativo e incluso de gestión de recursos. A continuación, estos resultados son debatidos en relación con la literatura académica actual.

1. La adquisición de Habilidades Sociales mediante Aprendizaje Situado

Los resultados hacen referencia y hacen posible la afirmación de que la participación activa e implicación de los mismos en la logística, organización y desarrollo del festival le permitió al alumnado dar respuesta al desarrollo de competencias como el liderazgo, el trabajo en grupo o la responsabilidad, coincidiendo con lo expuesto por Heckman y Kautz (2012), autores que argumentan que las habilidades blandas ("soft skills") tienen un potencial para predecir el éxito profesional, como ocurre con las habilidades cognitivas, y que también se dan mejor cuando se entrenan en un contexto.

Por este motivo la enseñanza tradicional en el aula se centra en la competencia lingüística, mientras que el festival tiene una naturaleza intra-acciones que va con las directrices del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), llevando al ABP a plantear a los alumnos problemáticas complejas y no estructuradas (como es la organización de un evento), que viene a estimular la percepción que tienen los docentes hacia la importancia de llevar a cabo estas actividades para contribuir en la formación integral que se espera que cada alumno adquiera.

2. La Brecha entre la Conciencia Ecológica de la Economía Circular

Uno de los resultados con mayor relevancia es la diferencia existente entre la mera voluntad de querer reciclar y el verdadero reciclaje que para la aplicación de las decoraciones suponen los docentes; ya que mientras éstos se concentran en el intento de emplear cartón donado (reciclado), los y las estudiantes asumen que las decoraciones que aplican les hacen imposibles de ser reutilizadas (poca durabilidad). Esto resulta ser lo que la Fundación Ellen MacArthur (2013) denomina un error de diseño. El diseño de productos, para la economía circular, requiere idear una manera de integrar en una





propuesta el ciclo de vida de los productos; es decir, los y las estudiantes sacan de forma involuntaria los productos del ciclo circular y los hacen residuos permanentes al utilizar materiales en la decoración con los que se les modifica la aplicación de origen, como el de las pinturas, que incorporan adhesivos difíciles de eliminar.

Esto hace evidente la necesidad de introducir principios de Eco-diseño en lo que es la planificación académica donde, como ya han indicado Kirchherr et al. (2017), la reutilización (reuse) debería ser prioritaria en lugar del reciclaje (recycle) asegurando que los materiales continúen teniendo valor en futuros eventos.

3. Logística y Simbiosis Institucional

La propuesta docente en cuanto al organigrama y tener un lugar de resguardo parece atender a una necesidad de sistematización, aunque más allá de esto lo que podemos acentuar es el hecho de que los materiales "sobrevivan" tras el cambio de carrera a Gastronomía. Este fenómeno puede ser entendido como Simbiosis Industrial a microescala, conforme a Chertow (2000), en tanto que los residuos de una entidad van a parar como materias para otra. Es un hecho que la "supervivencia" de los materiales que "sobreviven" permite salvar el ciclo de la economía circular de la institución desde el punto de vista financiero y medioambiental. No obstante, como los docentes resaltaban, la no existencia de un lugar o almacén específico actúa como barrera estructural frente al potencial ahorro de dinero y recursos materiales que los estudiantes requieren hacer.

Por lo tanto, constatamos que el Festival de idiomas actúa como un doble fenómeno pedagógico, en la medida en que favorece la profusión de las competencias profesionales transversales y hace patente los problemas de la sostenibilidad. Los resultados apuntan a que una institución desea para transitar de un modelo lineal (usar y tirar) a uno circular, toda voluntad no es suficiente y sí necesita contar con la infraestructura (almacenes) y haber configurado el plan de acción estratégica (organigramas) integrando el ciclo de vida de los materiales desde la fase del evento.





Conclusión

La investigación evidencia que el Festival de Idiomas no solo cumple una función académica y cultural, sino que también puede ser un espacio idóneo para fomentar prácticas sostenibles entre los estudiantes. La aplicación de los principios de la economía circular dentro del evento demuestra el compromiso de la comunidad universitaria con la reutilización y el aprovechamiento responsable de los recursos. Además, las propuestas de los docentes estuvieron orientadas a una mejor organización y almacenamiento de materiales reflejan una visión proactiva hacia la optimización de recursos y la reducción de residuos, fortaleciendo así el impacto positivo del festival tanto en el ámbito educativo como ambiental.





Referencias

- Chertow, M. R. (2000). *Industrial symbiosis: literature and taxonomy*. Annual review of energy and the environment.
- Chaves, V. E. J. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista Internacional de Investigación En Ciencias Sociales*, 8(1), 141-150. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3999526.pdf>
- Congreso de la Unión, México. (1988, 28 de enero) Ley número 148. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGEEPA.pdf>
- Congreso de la Unión, México. (2003, 08 de octubre) Ley número 263. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPGIR.pdf>
- Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo. (1987). *Nuestro Futuro Común* (también conocido como Informe Brundtland).
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4ª ed.). Sage Publications.
- David, F. R., & David, F. R. (2017). *Strategic Management: Concepts and Cases* (16th ed.). Pearson.
- De la Fe Rodríguez, C., Porrero, I. V., Martín, Á. G., & Romero, J. C. C. (2015). El método de estudio de casos: Una herramienta docente válida para la adquisición de competencias. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18(3). <https://doi.org/10.6018/reifop.18.3.239001>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy*. <https://content.ellenmacarthurfoundation.org/m/50c85a620a58955/original/Towards-the-circular-economy-Vol-2.pdf>
- Estrategia Nacional de Economía Circular de Uruguay “Acciones para la transformación del sistema de producción y consumo del país”. (2024). <https://www.gub.uy/ministerio-industria-energia-mineria/sites/ministerio-industria-energia-mineria/files/2024-04/ENEC%20Uruguay.pdf>
- Heckman, J. J., & Kautz, T. (2012). *Hard evidence on soft skills*. Labour economics.





Jackson, C. K. (2012). *Non-Cognitive Ability, Test Scores, and Teacher Quality: Evidence from 9th Grade Teachers in North Carolina*.
<https://doi.org/10.3386/w18624>

Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). *Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions*. Resources, Conservation and Recycling.

Murillo, F. J., Payeta, A. M., Martín, I. M., Lara, A. J., Gutiérrez, R. C., Sánchez, J. C. S., & Moreno, R. V. (2013). Estudio de casos. *Universidad Autónoma de Madrid*.

Naciones Unidas (2015). Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. <https://sdgs.un.org/2030agenda>





Gestión ambiental sostenible, el caso del Instituto Tecnológico de Puebla

Sustainable environmental management: the case of the Technological Institute of Puebla

<https://doi.org/10.58299/utp.267.c947>

Ricardo Osorio Gómez 

TecNM- Instituto Tecnológico de Puebla
ricardo.osorio@puebla.tecnm.mx

Luz del Carmen Morán Bravo 

Universidad Tecnológica de Puebla
luz.moran@utpuebla.edu.mx

Gustavo Herrera Sánchez 

Universidad Tecnológica de Puebla
gustavo.herrera@utpuebla.edu.mx

Adán Sánchez García 

Instituto Tecnológico Superior de Tlatlauquitepec
adan.sanchez@tlatlauquitepec.tecnm.mx

Resumen

A partir de las estrategias planteadas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el compromiso del gobierno mexicano respecto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y protección del medio ambiente, el sistema nacional tecnológico implementó la política cero utilización de productos de un solo uso desde el año 2019, se aplicaron acciones como cero PET y poliestireno expandido (unicel) al interior de los Institutos. El objetivo de esta investigación es analizar el nivel de conocimiento y aplicación de la comunidad estudiantil respecto a la política ejecutada en ITPuebla así como, la implementación de las normas ISO 14001:2015 e ISO 9001:2015, y contribución para cuidar el medio ambiente. Se aplicó el método mixto a una muestra de 461 alumnos, fueron encuestados mediante Google Forms. Entre los resultados se observa un cambio importante en el comportamiento y hábitos de consumo, el 95% de los estudiantes encuestados utilizan recipientes reutilizables para agua y alimentos; además del cuidado del agua, uso de energía, limpieza en instalaciones entre otras. En conclusión, las políticas y las normas ISO se traducen en acciones y buenas prácticas del ITPuebla formando a jóvenes socialmente responsables, comprometidos con el medioambiente y un cambio de cultura hacia una economía circular.

Palabras clave: Gestión ambiental. Instituto Tecnológico, sostenibilidad.

Abstract

Based on the strategies proposed by the United Nations (UN) and the commitment of the Mexican government to the Sustainable Development Goals (SDGs) and environmental protection, the national technological system implemented a zero single-use products policy in 2019. This policy included actions such as eliminating PET plastics and expanded polystyrene (Styrofoam) within technological institutes. The objective of this research is to analyze the level of awareness and application among the student community regarding the policy implemented at ITPuebla, as well as the adoption of ISO 14001:2015 and ISO 9001:2015 standards and their contribution to environmental protection. A mixed-method approach was applied to a sample of 461 students, who were surveyed through Google Forms. The results indicate a significant change in behavior and consumption habits. Notably, 95% of the surveyed students reported using reusable containers for water and food. Furthermore, improvements were observed in water conservation, energy use, and facility cleanliness. In conclusion, these policies and ISO standards promote concrete actions and best practices, fostering socially responsible students committed to environmental protection and encouraging a cultural shift toward a circular economy.

Keywords: Environmental management, technological, environmental, environmental problems



Introducción

La gestión ambiental sostenible es un compromiso global, la mayoría de los países han firmado un acuerdo para atender el deterioro ambiental, en el caso del gobierno mexicano a través del Plan Nacional de Desarrollo 2019- 2024 y su continuidad en el 2025-2030 mediante un equilibrio entre el desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y frene el agotamiento de los recursos naturales, planteamiento realizado desde la agenda 2030 al considerar los Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS), entre ellos se destacan el objetivo 4 garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad la promoción de aprendizaje constante para todos, objetivo 11 lograr que las ciudades, los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles; objetivo 12 garantizar modalidades de consumo y producción sostenible; objetivo 17 fortalecer las alianzas entre el gobierno, empresas, los medios de ejecución y revitalizar la alianza mundial para el desarrollo sostenible.

En este sentido la educación es un derecho humano y accesible para la población que se reconoce en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el artículo tercero, donde se fija la obligación del Estado mexicano de impartir y garantizar el acceso a la misma, desde la educación inicial hasta la educación superior. De acuerdo con el Programa Sectorial de Educación 2025-2030, se alinea con la agenda 2030 el objetivo 4 educación es un derecho fundamental para la humanidad con incidencia en la edificación de sociedades justas, equitativas y progresistas. En el caso de las Instituciones de Educación Superior (IES), es un tema de gran responsabilidad y oportunidad para influir de manera directa en la formación profesional de ciudadanos responsables, comprometidos y conscientes al aplicar su conocimiento mediante una cultura socio ambiental éticamente justa y responsable.





En el caso del Instituto Tecnológico de Puebla se ha venido trabajando paulatinamente sobre la gestión y cuidado del medio ambiente con la implementación de políticas públicas como 100% libre de plástico de productos de un solo uso, (pet y unicef en las instalaciones de la institución), actualmente alineadas con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, mediante un equilibrio entre aspectos económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y frene el agotamiento de los recursos naturales.

Con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental en el Instituto Tecnológico de Puebla (ITP), se planteó el siguiente objetivo analizar el nivel de conocimiento de los estudiantes del IT Puebla sobre las políticas implementadas entre las que destacan 100% libre de plástico de un solo uso, aplicación e impacto de las normas ISO 9001:2015 Sistema de Gestión de la Calidad – Requisitos e ISO 14001:2015 Sistema de Gestión Ambiental, que busca gestionar los riesgos ambientales derivados de las actividades educativas asegurar el cumplimiento normativo, mejorar el uso eficiente de los recursos con la finalidad de reducir el impacto ambiental mediante estrategias que contribuyan al cuidado del medio ambiente y disminución de la contaminación del planeta.

Las acciones que ha implementado el IT Puebla en materia de gestión ambiental se han adoptado ya que al hacer un recorrido por las instalaciones se puede observar, aulas, laboratorios, jardines, espacios comunes, las instalaciones limpias y comportamiento responsable al entrevistar algunos de los estudiantes. Además, se realizó una revisión de fuentes de información, donde se mencionan términos relacionados con la gobernanza, la gestión, gestión ambiental y el desarrollo sostenible. Se Utilizó el método mixto con enfoques cuantitativos y cualitativos y la encuesta a estudiantes de las carreras ofertadas, mediante un cuestionario de Google Forms.





Entre los principales resultados obtenidos respecto al nivel de conocimiento que tienen los estudiantes con relación a la implantación de la política 100% libre de plástico de productos de un solo uso y de la política ambiental, la cual influyó significativamente en el comportamiento de la mayoría de los estudiantes, actualmente llevan recipientes adecuados para tomar agua en los bebederos, y para portar sus alimentos, lo que se traduce en jóvenes más responsables y comprometidos con el medio ambiente y la sostenibilidad, la discusión de los mismos y finalmente se llega a las conclusiones donde toda la comunidad universitaria, las autoridades, los docentes, administrativos son responsables de gestionar recursos comunes para el cuidado del medio ambiente y de poner en práctica acciones para disminuir la contaminación.

La aportación de esta investigación es que sea un referente documentado para que las IES, establezcan estrategias para disminuir la contaminación ambiental con la formación profesional y humana de ciudadanos responsables y comprometidos en el cuidado del medio ambiente fomentando redes de colaboración y participación de la comunidad universitaria para mejorar la calidad de vida.

Marco contextual

Al pasar el tiempo los esfuerzos y estrategias planteados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) con relación al cuidado y protección del medio ambiente han tenido injerencia directa, en todos los sectores donde cada uno ha puesto su mejor esfuerzo en la disminución de la contaminación del planeta. El gobierno de México también aporta acciones de gran relevancia a través de la creación de leyes y decretos que protejan el medio ambiente la flora, fauna en áreas y regiones naturales, programas de reforestación entre otros.





En lo que concierne a la educación superior a nivel nacional, se han implementado programas relacionados con la educación ambiental, gestión escolar ambiental, escuela verde, con la finalidad de mantener un consumo sostenible, manejo de residuos sólidos, de agua potable, de energía eléctrica y acciones ambientales comunitarias y salud, traducidos en una forma de vida sustentable.

En el caso del Tecnológico Nacional de México (TECNM), desde 2019 se ha implementado una política sobre la erradicación de cero uso de productos de un solo uso, como es el PET y unicef al interior de los Institutos, para dar cumplimiento a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 4, 11, 12 y 17 (ONU, 2018) y contribuir en la calidad del medio ambiente a través de la reducción de la contaminación además de generar mayor conciencia en la comunidad tecnológica importante en la formación para la generación de una cultura socialmente responsable, que incida en el sector productivo y social donde se desarrollen, mediante un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente (Gobierno de México, 2025).

Cabe mencionar que el Sistema Tecnológico Nacional de México tiene cobertura en los 32 estados del país con 254 campus, aunado al fortalecimiento e impulso de la economía social y solidaria de los cuales 126 son federales, 122 descentralizados y 6 centros de investigación, de ellos 4 son de desarrollo y equipamiento y 2 de investigación, que contribuye en la formación anualmente con el 41% de los ingenieros del país. (TECNM-SEP, 2024). Actualmente atiende a más de 600,000 estudiantes de licenciatura, ingeniería y postgrado. Cuenta con 43 licenciaturas, 110 postgrados (26 doctorados, 70 Maestrías y 14 especialidades) y 4 carreras de técnico superior universitario.

De acuerdo con estudios realizados por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2023) menciona que en México el consumo de





plástico por habitante al año es de 66 kilogramos y la comunidad del Tecnológico Nacional es de más de 600,000 alumnos, lo que implica 39,600,000 kg que se dejarían de consumir con la implementación de esta política, además de fomentar el cambio de hábitos volver responsables y conscientes sobre el cuidado del medio ambiente. Por lo que es importante analizar el nivel de percepción que tienen los alumnos ITPuebla para el manejo responsable de los residuos (PET y uncel) con relación a la política implementada por el TECNM. La contaminación plástica es un problema ambiental significativo en México, dado que pone en riesgo la conservación y uso sustentable de los recursos naturales del país. (SEMARNAT, 2023).

Marco teórico

El cuidado del medio ambiente requiere del compromiso, conciencia y responsabilidad de todos los sectores productivo, de servicio y social, los gobiernos, las instituciones con la finalidad de mantener un equilibrio entre el sector económico, social y ambiental.

De acuerdo con la Comisión Mundial para el Medio Ambiente y el Desarrollo, (CMMAD/ONU, 1987, pág. 23) define a la sustentabilidad como el aseguramiento de las necesidades del presente, sin comprometer las capacidades de las futuras generaciones, para satisfacer las propias.

Para la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2013), la sustentabilidad es un elemento fundamental en la educación para que permita hacer cambios en los hábitos no sustentables. De ahí la esencia de las IES, para contribuir en el cuidado del medio ambiente. Sin dejar desapercibido los retos sociales.





En este sentido la sustentabilidad promueve una alianza entre naturaleza y cultura, que incida en una economía nueva, al replantear” las capacidades y recursos de la ciencia y la tecnología que conduzca a una cultura política apoyada en la ética sustentable, mediante valores, creencias, sentimientos y saberes en pro del cuidado del medio ambiente” (Elizalde, citado por García y Menegaz., 2013, pág. 110).

Que se traduce en una responsabilidad compartida y de vinculación entre todos los actores, educativo, gobierno, productivo y social.

Por otro lado, la gestión es una herramienta que tiene que ver con el logro de objetivos y para su alcance requiere de buenas prácticas y acciones eficientes.

En este sentido la gestión se refiere de acuerdo con a la ejecución, mediación, representación y seguimiento de acciones sociales, económicas y ambientales a través de instrumentos de comunicación con organizaciones e instituciones de diferentes niveles y áreas, con base en la ejecución, representación y seguimiento de discusiones sociales (Suarez et al., 2020).

Así mismo, la gestión ambiental se considera como un proceso de análisis continuo, organización y control de actividades relacionadas con el desarrollo, la evaluación de resultados con la finalidad de mejorar, plantear e implementar políticas ambientales que surgen desde el gobierno y los sectores empresarial, la sociedad y organizaciones no gubernamentales y se toman en cuenta para obtener objetivos relacionados con el cuidado del medio ambiente. Entre éstos se consideran la evaluación de la realidad ambiental, la identificación de los procesos y factores causantes del deterioro ambiental y la prevención de los efectos al futuro. (García & Regaldo, 2022).





Por consiguiente, para lograr una gestión ambiental eficiente es necesario detectar las necesidades apremiantes y darlas a conocer a la comunidad tecnológica para utilizar su fortaleza, así como, el compromiso de los responsables de administrar y ejecutar los diferentes proyectos sustentables al interior de las instituciones de educación superior.

Con la finalidad de responder a los objetivos de la sustentabilidad para satisfacer las necesidades presentes y futuras de la comunidad del sistema nacional tecnológico. Por medio del aprovechamiento, conservación, protección y reducción de los impactos ambientales, además de estar al pendiente del manejo de los recursos naturales tomando en cuenta la perdurabilidad.

Para ello es necesario desarrollar una buena gobernanza que sirva de base para implementar una excelente gestión ambiental a nivel institucional por parte de las autoridades responsables. Al respecto Santa Ana dice que la gobernanza es fundamental para llevar a cabo la responsabilidad social en las organizaciones a partir de diseños de procesos y estructuras que sirvan de apoyo para la toma de decisiones, motivar a los colaboradores y crear una cultura organizacional adecuada (Santa Ana et al., 2024).

Con la gobernanza como medio fundamental para una gestión ambiental basada en procesos y estructuras a través de órganos de control interno y acciones necesarias para llevar a cabo una adecuada supervisión y aplicación de principios de responsabilidad social y la toma de decisiones que incidan en los colaboradores y la comunidad estudiantil para poner en práctica una cultura institucional socialmente responsable sobre el cuidado del medio ambiente, puede ser referente para otras instituciones de educación superior.





La gobernanza es un proceso que se emplea para calificar la acción de gobernar. La nueva gobernanza pública es una acción para manifestar las formas de gobernar por medio de modos y estilos en asociaciones y colaboraciones entre los gobiernos, y entre el gobierno y los ciudadanos, con la finalidad de conducir numerosos asuntos de la sociedad, riesgos, problemas, conflictos, otros (Aguilar, 2024).

En este contexto, la gobernanza es un elemento indiscutible para conseguir la sostenibilidad, más aún si consideramos que los efectos del cambio climático son cada vez más intensos lo que provoca mayores daños humanos y materiales. Debido a ello es urgente alcanzar un desarrollo sostenible que asista al equilibrio entre las dimensiones económica, social y ambiental, sin duda una gran responsabilidad y compromiso por parte de las instituciones de educación superior en este rubro. Tal es el caso del Instituto Tecnológico de Puebla.

La ONU, considera a la gobernanza como los procesos de gobierno, instituciones, procedimientos y prácticas a través de las cuales se reglan los asuntos que incumben a la sociedad (ONU, 2023). De tal manera que para hacer una buena gobernanza se deben dirigir los asuntos públicos, gestionar recursos y sobre todo garantizar los derechos humanos, con la finalidad de alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible. Por medio de la transparencia, responsabilidad, rendición de cuentas, la participación y sobre todo la capacidad para dar respuesta a las necesidades de la comunidad.

Al respecto la gobernanza son los arreglos institucionales a través de los cuales se adoptan y ejecutan las políticas públicas en un lugar y espacio determinado. Basadas en procesos, actores, incentivos y todo lo relacionado con la actividad pública. normas, sistemas de control, rendición de cuentas. (Longo, 2021)





La sustentabilidad es un término complicado y difícil de comprender, sin embargo, a través del tiempo el gobierno, iniciativa privada, y la sociedad en general han contribuido en una mejor utilización de los recursos con responsabilidad para satisfacer sus necesidades presentes sin comprometer las del futuro.

Metodología

Se utilizó el método mixto para analizar información cualitativa y cuantitativa, se focalizo en un método descriptivo y se apoyó de la observación para una mayor precisión de los datos, entre las herramientas utilizadas, se encuentra un cuestionario con 30 items y aplicada en formato de encuesta a una muestra de estudiantes de las diversas carreras que imparte el ITPuebla, a través de un formulario en Google forms.

Hipótesis planteada el conocimiento que tienen los estudiantes del IT Puebla sobre la política 100% libre de productos de plástico de un solo uso, y la implementación de las normas ISO 9001:2015 y 14001:2015, tiene un impacto positivo sobre el compromiso y conciencia para contribuir a la transformación de la cultura universitaria y cuidado del medio ambiente.

El alcance de la investigación considera a las 7 Ingenierías (Industrial, Electrónica, Mecánica, Eléctrica, TICS, Logística, Gestión Empresarial) y 1 Licenciatura en Administración, impartidas en el Instituto Tecnológico de Puebla, con una población de 7931 estudiantes, el periodo de aplicación fue durante los meses de febrero-marzo de 2025, con la finalidad de identificar la percepción y el conocimiento, compromiso y concientización de los alumnos sobre el cuidado del medio ambiente.





Entre las limitaciones por cuestiones de tiempo ya no se aplicó al personal docente y administrativo del Instituto, lo cual deja abierta la posibilidad para ser considerada en el futuro.

Se determinó la muestra aplicando la fórmula para poblaciones finitas tendientes a un comportamiento normal, se consideró un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% dando como resultado un tamaño de 367 estudiantes, sin embargo, se aplicaron 461 encuestas. El instrumento fue sometido a una revisión de pares y probado en cuanto a su confiabilidad y validez con una muestra piloto. Una vez validado el instrumento se aplicó a través del Google Forms, concentrando las respuestas en una base de datos la cual fue revisada, verificada y validada para después su análisis y redacción.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$n = \frac{N Z^2 p q}{e^2(N - 1) + Z^2 p q}$$

En donde:

N =Tamaño de la población o universo

Z = Parámetro estadístico que depende el nivel de confianza

e = Error de estimación máximo aceptado

p = Probabilidad de éxito

q = Probabilidad de no éxito ($1 - p$)

Resultados y discusiones

Resultados

Entre los resultados obtenidos se encuentra el nivel de percepción, conocimiento y compromiso de los estudiantes ante la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente, así como, la implementación de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 y sus resultados al interior del Instituto Tecnológico de Puebla.

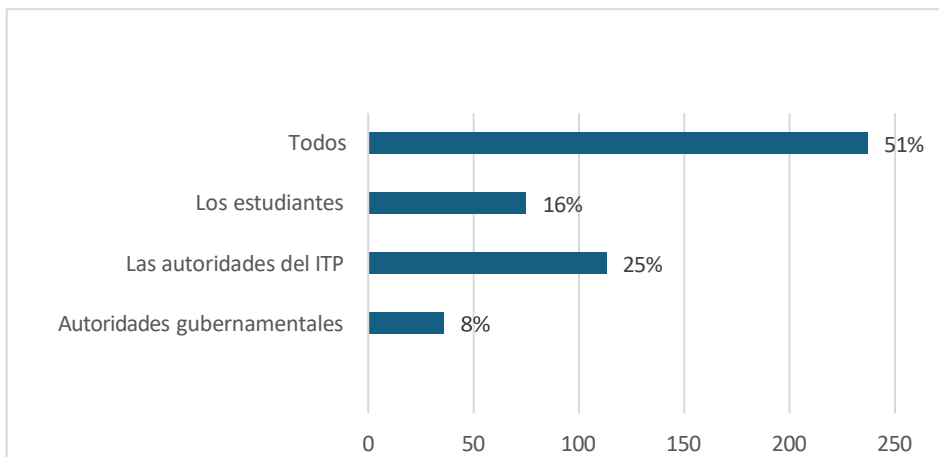




Del total de población encuestada, el 95% tiene conocimiento sobre el desarrollo sustentable, el 84% ha cursado alguna materia de desarrollo sustentable. Y el 56%, sabe que se aplican las normas ISO 9001-2015 e ISO 14001-2018 para el cuidado del medio ambiente.

Con relación a los actores que deben tomar acciones para cuidar el medio ambiente, del total de alumnos encuestados, el 51% cometo que todos somos responsables, el 25% dijo que las autoridades del ITPuebla, el 16% los estudiantes finalmente el 8 % comentaron que la SEP y el Gobierno. Como se indica en la figura 1.

Figura 1. Responsables para fomentar una cultura de sustentabilidad.



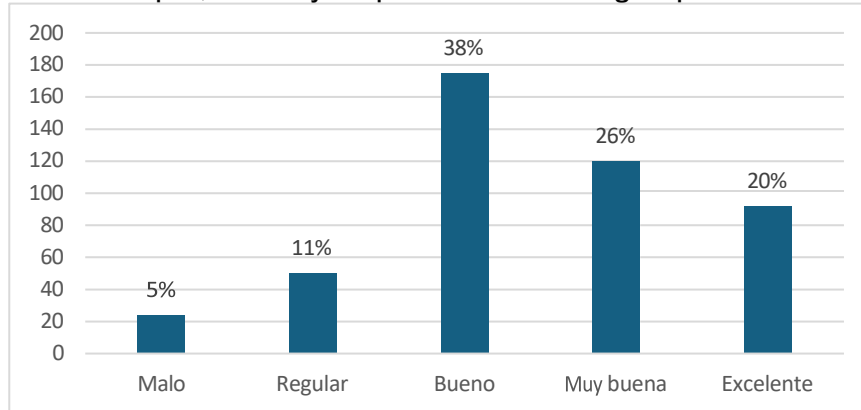
Nota: elaboración propia con datos tomados de la investigación de campo en febrero–marzo de 2025.

La calificación que dieron los encuestados a las acciones implementadas por las autoridades del ITPuebla con base a cero usos de productos de un solo uso y los dispensadores de agua para beber. Las apreciaciones fueron las siguientes: 11% dio una calificación de regular, el 38% dijo que son buenas, el 26% las califico de muy buenas, el 20% de excelentes y sólo el 5% otorgó una calificación negativa o mala. Ver figura 2.





Figura 2. Calificación otorgada a las acciones implementadas por el ITPuebla, cero usos de botellas pet, unicef y dispensadores de agua para beber.

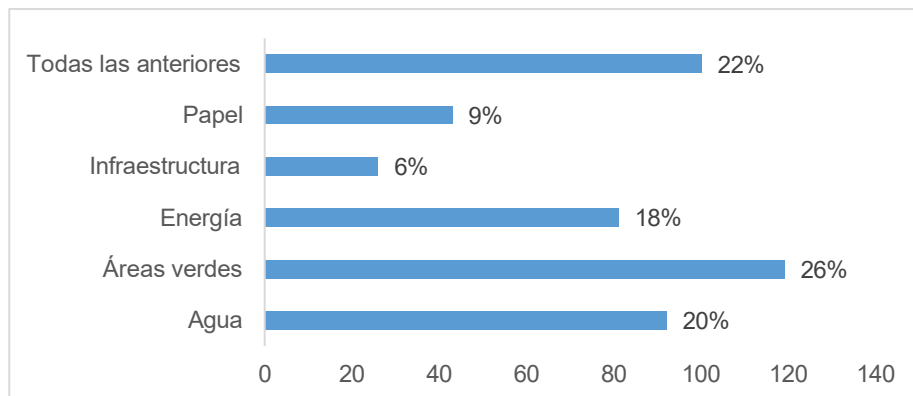


Nota: elaboración propia con datos tomados de la investigación de campo en febrero – marzo de 2025.

El conocimiento de los estudiantes con relación a las acciones realizadas por el ITPuebla, para promover el ahorro de recursos y cuidar el medio ambiente: 26%, conoce las medidas sobre el cuidado de las áreas verdes, ahorro de agua 20%, ahorro de energía eléctrica 18%, ahorra papel 9%, cuida el mobiliario e infraestructura 6%.

Cabe mencionar que el 22% de los estudiantes encuestados conoce todas las medidas implementadas por el ITPuebla para ahorrar recursos y cuidar el medio ambiente. Ver figura 3.

Figura 3. Conocimiento sobre alguna medida en el ITP para promover el ahorro y cuidado del medio ambiente.



Nota: Elaboración propia con datos tomados de la investigación de campo en febrero – marzo de 2025.

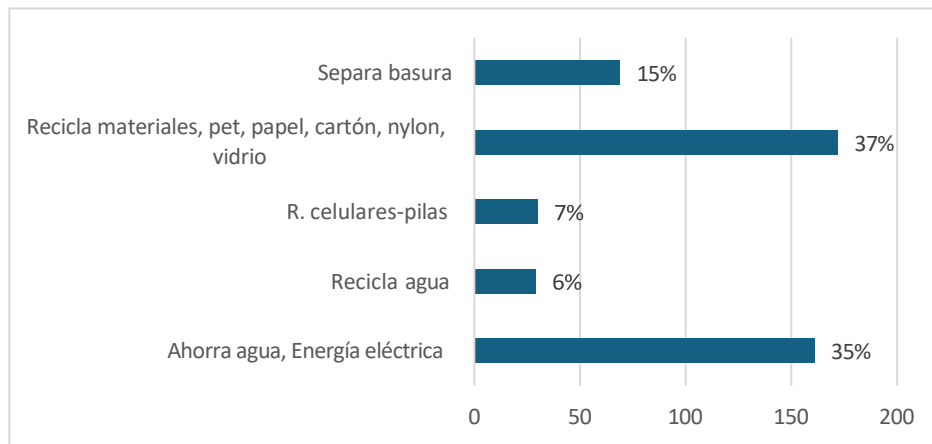




Con relación a la sostenibilidad el 72% de los encuestados considera al ITPuebla como una institución sustentable, el resto dijo que no.

Finalmente, sobre las acciones que realizan los estudiantes para contribuir al cuidado del medio ambiente el 15% separa basura, el 37% recicla papel, cartón, pet, nylon y vidrio, el 35% ahorra agua y energía eléctrica, el 6% recicla agua y 7% recicla celulares y pilas, ver figura 4.

Figura 4. Acciones de estudiantes del IT Puebla para cuidar el medio ambiente.



Nota: Elaboración propia con datos tomados de la investigación de campo en febrero – marzo de 2025.

Discusiones

Con base en el objetivo sobre el conocimiento de los alumnos sobre la política cero usos de productos de un solo uso al interior del ITPuebla, así como la aplicación de las normas ISO 9001:2015 y 14001:2015, en la figura 1, responsables de cuidar el medio ambiente más del 50% comentó que todos somos responsables de cuidarlo tal y como menciona la (SEMARNAT, 2013; García y Menegaz, 2013), todos los





sectores son responsables de contribuir a cuidar el medio ambiente, gobierno, instituciones sector privado y sociedad en general es decir la responsabilidad social.

Con relación a las calificaciones otorgadas al ITPuebla así como, las medidas que ha implementado para el ahorro de recursos y cuidado del medio ambiente y la sostenibilidad el 95% de los encuestados lo califico de muy bien a excelente, esto significa una gran participación de la comunidad estudiantil a través de la responsabilidad social y compromiso con el medio ambiente y el desarrollo sostenible. Sin duda un gran avance de parte del ITPuebla como Institución de Educación Superior en la contribución para el desarrollo más duradero. (CMMAD/ONU, 1987).

Esto refuerza la apreciación de los estudiantes para considerar al ITPuebla como una Institución sostenible el 72%. Sin embargo, hace falta tener más acercamiento con la comunidad estudiantil y trabajar en infraestructura y el diseño de políticas públicas para alcanzar esta meta. Como menciona (Bonhe et al., 2019), las Instituciones de Educación Superior juegan un papel central, ya que son estratégicas para el desarrollo de la sociedad, se destacan por contribuir al desarrollo sostenible con relación a la dimensión social y sus funciones sustantivas en la formación integral de los estudiantes, generación y transmisión de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos, extensión y difusión de la cultura. En el caso del ITP, se nota un gran avance con las políticas públicas implementadas, así como la implementación de las normas ISO 9001:2015 y 14001:2015, que permite gestionar los procesos académicos y administrativos para el uso eficiente de los recursos, ejecución adecuada del marco legal, fortalecer la transparencia, mejorar la rendición de cuentas y gestión para la sostenibilidad e impacto ambiental. Ambas certificaciones generan competitividad, certeza y confianza a la comunidad estudiantil y reconocimiento internacional. Entre las acciones que ha implementado se ubica la reestructuración de sus planes y programas de estudio al considerar por





lo menos una materia de desarrollo sustentable en todas sus carreras, la creación de bebederos para abastecer de agua a la comunidad estudiantil, el reciclado de papel y cartón, recolección de pilas, ahorro de energía, agua entre otros. Como se afirma en el modelo educativo del (TECNM-SEP, 2024), promueve la formación de personas capaces de atender desde diferentes perspectivas, de manera preventiva, activa ante los cambios acelerados y los problemas que surgen en los sistemas, sociales, tecnológicos, productivos, comerciales y financieros.

Finalmente, las acciones que está llevando a cabo la comunidad estudiantil del Tecnológico de Puebla habla del compromiso y responsabilidad con el cuidado del medio ambiente como una forma de manifestar las acciones emprendidas por el ITPuebla desde el año 2019 con la política de cero usos de productos de un solo uso. Como mencionan (Ortiz & Fabre, 2020), la gestión ambiental abarca una serie de pautas y elementos que generan procesos socioambientales que den soluciones y prevengan problemas ambientales como la contaminación.

Conclusiones

Las Instituciones de Educación Superior tienen una responsabilidad muy grande en la formación de futuros profesionistas y seres humanos, conscientes y responsables con el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad. Donde todos somos responsables del cuidado del medio ambiente

Con la aplicación de las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 y la política de cero pet y unicef, al interior del Tecnológico de Puebla se ve un avance significativo, ya que se dejaron de utilizar estos productos.





Se eliminó el consumo de plásticos de un solo uso (popotes, bolsas plástico, botellas de pet y recipientes de unicel), se observa un cambio cultural hacia una economía circular.

Se logró concientizar a los estudiantes para cambiar su hábito de consumo al utilizar cubiertos, recipientes de alimentos, platos, vasos, termos etc. Reutilizables

La implementación de políticas públicas encaminadas al cuidado del medio ambiente, promoción responsable en la producción, consumo y distribución, impactan positivamente en la protección de la biodiversidad y disminución de los efectos del cambio climático y el reciclado de residuos o basura.





Referencias

- Aguilar, L. (2024). *La Nueva Gobernana Pública un Panorama Conceptual*. Perfiles Latinoamericanos,, 1-25. doi:dx.doi.org/10.18504/pl3263-001-2024
- Bonhe, A., Bruckmann, M., & Martínez, A. (2019). *El Desarrollo Sustentable en las Instituciones de Educación Superior un Verdadero Desafío*. Revista Digital Universitaria, 20. doi:http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2019.v20n5.a3
- García, D. y Menegaz, A. (2013). Las Dimensiones del Desarrollo Sustentable. En B. Carpinetti, *Introducción al Desarrollo Sustentable* (págs. 86-149). Buenos Aires, Argentina: Universidad Nacional Arturo Jauretche. Obtenido de https://www.unaj.edu.ar/wp-content/uploads/2017/02/Introduccion_al_Desarrollo_Sustentable.pdf
- García, M., & Regaldo, L. (2022). *Introducción a la Gestión Ambiental*. En V. E, & R. L, *Gestión Ambiental Introducción a sus Fundamentos e Instrumentos* (págs. 78-112). Buenos Aires, Argentina: Ediciones Universidad Nacional del Litoral. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/361507439_Gestion_ambiental_introduccion_a_sus_instrumentos_y_fundamentos
- Gobierno de México. (2025). *Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030*. CDMEX: Gobierno de México. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/981072/PND_2025-2030_v250226_14.pdf
- Longo, F. (2021). *Revisitando la Gobernanza Pública en Tiempos Disruptivos*. En D. Gómez, C. Maldonado, & EAP.SXX1 (Ed.), *Repensando lo Público: Estado, políticas públicas y gobernanza. Ensayos sobre la obra y trayectoria de Luis F. Aguilar Villanueva*. (págs. 385-408). CDMX: SXXI.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (1987). Informe de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y el Desarrollo. New York USA. Obtenido de https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2018). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. New York: ONU. Obtenido de <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2018-es.pdf>





- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2018). *United Nations Statistics Division*. Recuperado el 2025, de Home — SDG Indicators: <https://unstats.un.org/sdgs/files/report/2018/TheSustainableDevelopmentGoalsReport2018-es.pdf>.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2023). *Naciones Unidas Oficina del Alto Comisionado Derechos Humanos*. Obtenido de Naciones Unidas Oficina del Alto Comisionado Derechos Humanos: <https://www.ohchr.org/es/statements/2023/09/good-governance>
- Ortiz, I., & Fabre, D. (2020). Pautas de Investigación Socio Ambiental para Promover la Conservación de los Ríos Urbanos. En N. y. Dominguez, *Desarrollo Tecnología y Educación* (Universidad Veracruzana ed., págs. 143- 166). Xalapa, Veracruz: universidad Veracruzana. Obtenido de <https://www.uv.mx/mgas/files/2020/11/Gestion-Ambiental-Volumen-1.pdf>
- Santa Ana, M., López, C., López, R., Reyes, O., & Deniz, A. (2024). Análisis de gobernanza y medio ambiente implementadas en organizaciones, según la norma ISO 26000 en Gobernanza y Medio ambiente, Clave para la sostenibilidad de las organizaciones. En S. A. M, O. Reyes, R. López, A. Denise, & C. López, *Gobernanza y Medio Ambiente Claves para la Sostenibilidad de las Organizaciones* (págs. 31-49). CDMX: Universidad Politecnica de San Luis Potosí/Red de Investigación Regional/Tirant Humanidades.I. Obtenido de <https://desarrollosustentable.buap.mx/sites/default/files/Libro%20Gobernanza%20y%20Medio%20Ambiente.pdf>
- Secretaría de Educación Pública- Tecnológico Nacional de México (2024). Modelo Educativo del Tecnológico Nacional de México. Humanismo para la justicia social. CDMX: SEP/TECNM. Obtenido de https://www.tecnm.mx/archivos/slider/Modelo_Educativo_del_TecNM_digital_orig.pdf?documento=35
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2013). *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México*. Mexico D.F.: SEMARNAT. Obtenido de <https://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/CD001623.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]. (2023). *Inventario Nacional de Fuentes de Contaminación Plástica*. CDMX: SEMARNAT/ONU/UAM. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/817333/INFCP_RE___2023.pdf





Suárez, A., Jimenez, J., Acosta, C., & Linares, P. (2020). Gestión Ambiental. En N. Domingues, D. Fabre, & U. Veracruzana (Ed.), *Desarrollo Tecnología y Educación*. Xalapa, Veracruz: Universidad Veracruzana. Obtenido de <https://www.uv.mx/mgas/files/2020/11/Gestion-Ambiental-Volumen-1.pdf>





Certificado de evaluación

La Editorial UTP, con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) en México; **indexada en catálogos de calidad internacional**. Que, teniendo como **base fundamental el desarrollo del potencial humano**, es líder en el desarrollo y divulgación de producción científica, tecnológica y educativa con altos estándares de calidad en contextos locales, nacionales e internacionales, a través de publicaciones de artículos en revistas, libros, capítulos de libros, recursos educativos, conferencias y congresos.


CERTIFICA

Que el capítulo de libro titulado **“Gestión ambiental sostenible, el caso del Instituto Tecnológico de Puebla”** presentado por los autores Ricardo Osorio Gómez, Luz del Carmen Morán Bravo, Gustavo Herrera Sánchez y Adán Sánchez García ha sido sometido a un exhaustivo proceso de arbitraje por pares académicos, a través de criterios establecidos para investigaciones de alta calidad, siendo dictaminado como producto de investigación científica, tecnológica y/o educativa de alta calidad. Su publicación en el libro titulado **“Economía circular: innovación y sostenibilidad en el ámbito laboral”** estará disponible a partir del 17 de abril de 2026 en la Biblioteca digital de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico.

Se extiende el presente certificado, a los 10 días del mes de abril del año 2026.

Transformando con Ciencias Tepic, Nayarit; México


Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel
Directora de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico


César Alejandro González Guzmán
Coordinador de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico





De los mares a la ciudad: contenedores marítimos transformados en espacios inmobiliarios en Manzanillo, Colima.

From the seas to the city: shipping containers transformed into real estate spaces in Manzanillo, Colima.

<https://doi.org/10.58299/utp.267.c948>

José María Corona Torres 

Universidad Tecnológica de Manzanillo
Operaciones logísticas y comercio exterior
jose-corona@utem.edu.mx

Mónica González Viveros 

Universidad Tecnológica de Manzanillo
Operaciones logísticas y comercio exterior
monica-viveros@utem.edu.mx

José David Peña Pérez 

Universidad Tecnológica de Manzanillo
Operaciones logísticas y comercio exterior
jose-pena@utem.edu.mx

Yadira Peña Pérez 

Universidad Tecnológica de Manzanillo
Operaciones logísticas y comercio exterior
yadira-pena@utem.edu.mx

Resumen

Esta investigación analiza la reutilización de los contenedores marítimos en la industria inmobiliaria de Manzanillo, Colima. El objetivo es identificar casos representativos donde estos elementos se transforman en espacios habitacionales, comerciales o de servicios, impulsando la sostenibilidad, optimización de recursos y reducción de costos impulsando la economía circular. El estudio es de tipo descriptivo, cualitativo y no experimental, busca describir el fenómeno mencionado a través de la recopilación de datos de fuentes existentes y casos prácticos en la región. Se examinan las razones socioeconómicas que llevan a optar por estas soluciones. Finalmente, se evalúa si estas prácticas se alinean con los principios de la economía circular.

Palabras clave: contenedores, economía circular, reusar, reparar, reorientar.

Abstract

This research analyzes the repurposing of shipping containers within the real estate industry in Manzanillo, Colima. The objective is to identify representative case studies where these structural elements are transformed into residential, commercial, or service spaces, thereby promoting sustainability, resource optimization, and cost reduction within a circular economy framework. The study adopts a descriptive, qualitative, and non-experimental approach, aiming to characterize this phenomenon through data collection from existing sources and practical field cases in the region. Furthermore, the socioeconomic drivers influencing the adoption of these modular solutions are examined. Finally, the research evaluates the alignment of these practices with the core principles of the circular economy.

Keywords: containers, circular economy, reuse, repair, repurpose.



Introducción

En Manzanillo Colima está ubicado en el puerto más importante de México; por el circulan mercancías de diferentes partes del mundo, sin embargo, no es la única actividad económica, debido a las playas y cercanía con grandes ciudades, los desarrollos inmobiliarios y comerciales han aumentado en los últimos, esta situación ha impulsado una transformación urbana notable. Se pueden observar desarrollos de fraccionamientos, condominios y edificios comerciales con métodos tradicionales usando mampostería, acero y cemento, pero hay algo que ha llamado la atención, hoy día es más común ver plazas comerciales, locales comerciales, oficinas, aulas, bodegas etc. con contenedores marítimos, siendo una idea novedosa que les da una segunda oportunidad, evitando que produzcan residuos y al mismo tiempo ahorro en materiales de construcción; además de edificar con rapidez, por lo que esta nueva forma de construir al ser una opción viable, desafíos sobre su adopción como un espacio habitable en temas como la integridad física de las personas, la seguridad de la inversión, la integración al entorno urbano y sostenibilidad a largo plazo.

En ese contexto, esta investigación busca describir que beneficios, barreras y condiciones son necesarias para la reutilización de contenedores marítimos en desarrollos inmobiliarios en Manzanillo Colima, transformados en espacios seguros para sus ocupantes, que cuente con un marco regulatorio que comprenda enfoque sostenible, responsabilidad ambiental y responsabilidad social que contribuya al bienestar de la sociedad con participación ciudadana, empresarial y gubernamental dentro del conceptos de Economía Circular.





Antecedentes

En el ensayo “*The economics of the coming spaceship earth* de Kenneth Boulding”, se introdujo la metáfora de la “nave espacial Tierra” para describir la economía global como un sistema cerrado de recursos finitos, en contraste con la economía lineal de “frontera abierta” que prevalecía en su época. Mientras la economía tradicional asumía disponibilidad ilimitada de materias primas y capacidad infinita de absorción de residuos, la Tierra requiere un enfoque distinto: la gestión cuidadosa de los recursos, la conservación de materiales y la prevención de desperdicios. Se enfatiza que la prosperidad futura depende de reconocer los límites ecológicos y de diseñar sistemas económicos que imiten los ciclos de la naturaleza (Boulding, 1966).

Asimismo, propone que la humanidad adopte una visión sistémica y cooperativa, en la que los recursos se reutilicen, se optimicen los flujos de materiales y se reduzca la dependencia de la explotación infinita destacando la necesidad de pasar de una mentalidad de crecimiento ilimitado hacia un modelo económico que mantenga el equilibrio entre consumo, regeneración y bienestar a largo plazo. La metáfora de la nave espacial subraya que, como en una nave espacial real, los errores en la gestión de recursos podrían tener consecuencias irreversibles para todos sus “ocupantes”. (Boulding, 1966).

En el libro *Limits to Growth* (1972), se emplearon modelos de dinámica de sistemas para analizar la relación entre población, industrialización, uso de recursos y contaminación. Sus simulaciones advirtieron que, si continuaban las tendencias de consumo y producción lineales, el planeta enfrentaría límites ecológicos que podrían conducir a un colapso económico y ambiental en el siglo XXI. Con ello, cuestionó la idea del crecimiento económico ilimitado y planteó la necesidad de un desarrollo ajustado a la capacidad de carga de la Tierra (Meadows et al., 1972, págs. 9-12).





En sus capítulos iniciales, *The Nature of Exponential Growth* y *The Limits to Exponential Growth*, los autores explican que muchos fenómenos económicos y demográficos siguen un patrón de crecimiento exponencial, lo que los hace difíciles de percibir y subestimar. Este tipo de crecimiento puede superar en poco tiempo la capacidad de los sistemas naturales y sociales. Advierten que, al estar insertos en un mundo de recursos finitos, los procesos exponenciales chocan inevitablemente con restricciones físicas como alimentos, energía o minerales. Si no se reconocen y respetan esos límites, se corre el riesgo de un colapso abrupto. La principal contribución de esta obra a la economía circular fue la introducción de una visión sistémica que reconoce los límites biofísicos y la interdependencia entre recursos, residuos y bienestar humano. Al mostrar la insostenibilidad del modelo lineal de “extraer, producir, consumir y desechar”, abrió el camino hacia enfoques de ciclo cerrado (Meadows et al., 1972, págs. 25-45).

Posteriormente, en su informe de 1976 para la Comisión Europea en Bruselas, *The Potential for Substituting Manpower for Energy*, Walter Stahel y Genevieve Reday plantearon por primera vez la visión de una economía en espiral (hoy economía circular) y sus beneficios en creación de empleo, competitividad económica, ahorro de recursos y prevención de residuos. Este trabajo se publicó en 1982 como libro bajo el título *Jobs for Tomorrow: The Potential for Substituting Manpower for Energy*. Estos factores se reconocen actualmente como los tres pilares del desarrollo sostenible: compatibilidad ecológica, económica y social (Product-Life Institute, 1982-2017).

A Stahel introduce el concepto *cradle to cradle* (de la cuna a la cuna) a finales de los años setenta y la fundación del Product-Life Institute en Ginebra, pionero en la investigación de estrategias de ciclo cerrado. Sus objetivos eran prolongar la vida útil de productos, fomentar el reacondicionamiento y prevenir la generación de residuos. Stahel destacó la importancia de pasar de la venta de bienes a la provisión





de servicios, anticipando la llamada “economía funcional” o “economía del rendimiento” (Stahel, 2010).

El concepto de economía circular también se arraiga en pensadores y corrientes como la ecología industrial, enfoque que analiza los sistemas productivos como ecosistemas, donde los residuos de una actividad pueden convertirse en insumos para otra. Su objetivo es optimizar el uso de materiales y energía, minimizar la generación de residuos y fomentar la cooperación entre industrias para crear redes productivas más sostenibles. Este enfoque propone que las empresas no operen de manera aislada, sino en interacción con otras industrias y con el medio ambiente, imitando los ciclos naturales donde nada se desperdicia (Frosch y Gallopoulos, 1989, pág. 1).

El término economía circular se formalizó por primera vez como modelo económico con Pearce y Turner (1990), quienes criticaron el sistema lineal tradicional y propusieron un modelo basado en los principios de la termodinámica, considerando que “todo es un insumo para todo lo demás”. Este enfoque resalta la relación entre economía y medio ambiente, asignando al entorno funciones de proveedor de recursos, asimilador de residuos y fuente de utilidad. Su propuesta se inspira en Kenneth Boulding (1966), quien anticipó una economía de sistemas cerrados, capaz de reproducir los insumos limitados y reciclar los residuos, contrastando con la economía industrial abierta y dependiente de recursos finitos (Rizos et al., 2017, pág. 2), (Pearce y Turner, 1990, págs. 29-41).

Objetivo(s).

Objetivo general

Analizar el uso de los contenedores marítimos reutilizados en la industria inmobiliaria de Manzanillo, Colima





Objetivos específicos

- 1.- Describir el origen, evolución y fundamento de la economía circular en los contenedores marítimos reutilizados en la industria inmobiliaria de Manzanillo, Colima.
- 2.- Analizar el impacto de la economía circular de los contenedores marítimos en el puerto de Manzanillo Colima en la industria inmobiliaria.
- 3.- Proponer recomendaciones de la reutilización de contenedores marítimos como vivienda y edificios comerciales en Manzanillo, Colima

Método

Clasificación y diseño de la investigación.

La presente investigación se clasifica como cualitativa debido a su estructura que formula objetivos antes de la recolección de datos sobre el fenómeno de cómo se utilizan los contenedores marítimos para el transporte de mercancías para construir viviendas y edificios comerciales, así como describir de manera inductiva el concepto de economía circular, además que no se formula una hipótesis para su validación.

Además, es cualitativa porque se utilizará como instrumento para la recolección de datos una entrevista, la cual es un instrumento flexible que permite recolectar experiencias, opiniones y puntos de vista para posteriormente analizarlos, interpretarlos y sacar conclusiones para comprender el fenómeno de como los contenedores marítimos son reutilizados en la industria inmobiliaria en Manzanillo, Colima.

Finalmente, se clasifica como cualitativa en virtud que para seleccionar a los participantes no son necesarias las muestras probabilísticas ni representativas, en





virtud que la población es muy pequeña y es un estudio que no pretende repetirse. (Hernández-Sampieri et al., 2014, págs. 2-10)

Es de tipo descriptivo porque se trata de describir la situación o evento de como los contenedores marítimos están siendo reutilizados para la industria inmobiliaria, se trata de evaluar dicho fenómeno, analizar que tanto aplica el concepto de economía circular al fenómeno antes mencionado, así como el impacto que tiene la economía circular en la industria inmobiliaria al reutilizar contenedores marítimos que las empresas navieras ya no usan. Para lograr lo anterior se realizará una recolección de datos primarios a través de una entrevista a las personas que sean propietarios, administradores, encargados, representantes legales, desarrolladores inmobiliarios y otros involucrados en el fenómeno multicitado que posteriormente se analizarán según una metodología de análisis de textos por codificación. Finalmente, las conclusiones pueden indicar tendencias, pero estas pueden ser rudimentarias.

Se considera del tipo no experimental en razón que no se manipularan variables, se pretende observar como ocurre y se desarrolla el fenómeno como los contenedores marítimos son transformados en inmuebles, por lo tanto, al no ser sometidos a efectos deliberados, no se tiene control sobre las variables. Asimismo, la investigación solo comprende aquellos desarrollos inmobiliarios en los cuales se han empleado contenedores marítimos.

Es de enfoque transeccional ya que se pretende analizar como los contenedores marítimos se reutilizan en la industria inmobiliaria en Manzanillo Colima hasta 2025, por lo que se aplicara un instrumento de recolección datos en un solo momento y una única vez.

Es de diseño fenomenológico porque pretende obtener una perspectiva de las personas que cuentan con inmuebles construidos con contenedores marítimos y comprender qué temas tienen en común y que cómo vinculan la actividad con la economía circular de acuerdo con sus experiencias para poder describirlo. Con





enfoque de “fenomenología hermenéutica” ya que se interpretarán las experiencias de los participantes, recolectadas por la entrevista que realicen los investigadores por medio de la indagación definiendo un problema, estudiarlo, descubrir categorías y temas, describirlo e interpretarlo tal y como se plantea en la estructura general de la presente investigación. Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014, pág. pag 493

Participantes.

Población

Para este estudio se considerará a la población a las personas que sean propietarios, administradores, encargados, representantes legales, desarrolladores inmobiliarios y otros involucrados de desarrollos inmobiliarios construidos (concluidos o en proceso) con contenedores marítimos, que hayan sufrido adecuaciones visibles, que se localicen en la zona Industrial, comercial y turística de Manzanillo Colima, ya que comparten las características en común y concuerdan con los objetivos de esta investigación. (Hernández Sampieri et al., 2014, pág. 174)

Muestra

La muestra es una parte representativa de la población, la cual debe delimitarse con precisión ya que de ella se obtendrán los datos a estudiar, para esta investigación es de tipo no probabilística y orientada a la investigación cualitativa en virtud que la población es pequeña y no hay censos sobre inmuebles edificados con contenedores marítimos, por tanto, no se puede aplicar un procedimiento probabilístico y los resultados no son representativos de la población si no del caso como tal; es común utilizar este tipo de muestreo en investigaciones cualitativas guiadas por el propósito. el tamaño de la muestra será de 3 a 5 personas y homogénea ya que deben cumplir con las características citadas en la población.





En las investigaciones cualitativas no existe un número determinado de tamaño de muestra sin embargo se recomienda que en tipos de estudio fenomenológico sean 10 casos, de estos participantes se puede recabar suficiente información para asegurar la profundidad del análisis y coherencia con los objetivos de investigación, ya que el valor no radica en el tamaño de la muestra sino en la calidad de la información proporcionada por los participantes que comparten experiencias en el uso de contenedores como espacios habitacionales. (Hernández-Sampieri et al., 2014, págs. 384-391)

Técnica e instrumentos

Técnica de investigación

Acopio de datos en los ambientes naturales y cotidianos de 3 a 5 participantes que cumplan con las características descritas en la población a través de diálogo con una guía de entrevista.

Instrumentos

Los investigadores recolectarán datos con una Guía de entrevista semi-estructurada dividida en 3 partes, la primera relacionada con el perfil del entrevistado, la segunda sobre el proceso de edificación del inmueble con contenedores y la tercera cierre de la entrevista, la cual da libertad al entrevistado de agregar información y al entrevistador de profundizar más en el tema, además se pueden adecuar de acuerdo con la persona o perfil del entrevistado, para recolectar sus anécdotas o experiencias en el fenómeno y permitirá al entrevistador guiar y darle ritmo. (Hernández et al., 2014, págs. 403-406).

Unidad de Análisis

Cada una de las experiencias vividas por las personas que respondan la entrevista ya que ellos son quienes aportarán los datos a analizar para lograr los objetivos planteados en la presente investigación. (Stewart, 2025)





Proceso de recolección de datos.

1.- Ubicar desarrollos inmobiliarios

Ubicar los desarrollos inmobiliarios construidos (concluidos o en proceso) con contenedores marítimos, que hayan sufrido adecuaciones visibles, que se localicen en la zona Industrial, comercial y turística de Manzanillo Colima, en un periodo de 01 de agosto de 2025 al 15 de septiembre de 2025.

2.- Invitación y consentimiento del participante

Abordar a las personas que se encuentren en dichos inmuebles, si está en sus posibilidades responder una entrevista para un estudio con fines académicos y difusión científica, o agendar una cita para el consentimiento y la aplicación de esta.

3.- Aplicación de la entrevista

Aplicar la entrevista explicando en que consiste, como está estructurada y cuánto tiempo tardara aproximadamente, solicitando su consentimiento para grabar en audio la información recolectada.

4.- Resguardo de la información

Para resguardar la información se utilizará grabadora de audio o audio y video la cuales se deberán de subir a una carpeta en la nube del OneDrive y en los CPU de cada uno de los investigadores.

Análisis de datos.

1.- Organización de los datos y preparación de los datos para el análisis

Se organizarán las entrevistas realizadas de acuerdo con la fecha en que se llevó a cabo y posterior a ello se preparará la información recolectada para su análisis transcribiendo los audios a texto en un documento de Word Office en el mismo orden cronológico.





2.- Codificación abierta

Se pretende codificar los datos para tener una descripción más completa a través de resumir la información recolectada con las preguntas, eliminando lo que no será relevante para entender la información, dicha codificación se realizará en 2 etapas la primera en categorías y la segunda en comparar las categorías y agruparlas por temas con la finalidad de encontrar las vinculaciones considerando segmentos de las entrevistas analizándolos para posteriormente compararlos y encontrar similitudes para asignar una categoría en común, posteriormente se realiza una comparación constante identificando segmentos en libre flujo con cada una de las respuestas contestadas por los participantes para su posterior codificación.

3.- Codificación axial

Una vez obtenida la codificación abierta, realizaremos una codificación axial que consiste en describir e interpretar el significado de las categorías con la finalidad de integrarlas a temas generales y centrales localizando patrones que aparezcan de manera repetida entre las categorías, lo anterior para generar una vinculación con la economía circular, específicamente con la escalera de la circularidad denominado las 9 R Rechazar (R0), Repensar (R1) y Reducir (R2), que buscan evitar el consumo innecesario mediante cambios en el diseño, el modelo de negocio o el comportamiento del consumidor. En un nivel intermedio están Reusar (R3), Reparar (R4), Restaurar (R5), Remanufacturar (R6), Reorientar propósito (R7) que prolongan la vida útil de productos y componentes. Finalmente, en los peldaños más bajos se encuentran Reciclar (R8) y Recuperar energía (R9) productivo (Potting et al., 2017, pág. 15

Esta escalera permite priorizar acciones y estrategias en proyectos para conocer que tanto impacto tienen en el medio ambiente eliminando residuos y manteniendo materiales en circulación, de tal forma que con la interpretación de la información





recabada podamos describir el fenómeno de estudio y alcanzar los objetivos planteados en la presente investigación.

4.- Técnica de escrutinio

La técnica de escrutinio será repeticiones, esta técnica consiste en identificar las ideas que se repitan de manera más frecuente en los testimonios de las respuestas de los participantes en el presente estudio, de tal forma que se puedan codificar, posteriormente categorizar y finalmente vincular el material con la teoría (9R): identificando como los datos cualitativos describen el fenómeno de los contenedores marítimos transformados en espacios inmobiliarios en Manzanillo, Colima.

5.- Técnica de procesamiento

EL procesamiento de datos se realizará de dos formas la primera para la codificación abierta será de corte y clasificación, la cual consiste en identificar expresiones, pasajes o segmentos que parecen importantes para el planteamiento y juntarlos conceptualmente, del cual obtendremos los códigos y categorías.

La segunda será la meta codificación con la cual examinaremos las categorías obtenidas con la codificación abierta y la vincularemos con los estudios que existen sobre la economía circular específicamente con la teoría de la escalera de la circularidad de las 9R de tal manera que podamos describir el fenómeno de los contenedores marítimos transformados en espacios inmobiliarios en Manzanillo, Colima.

6.- Análisis de datos asistido por IA

Dado que los estudios cualitativos se centran en la interpretación de datos y no en la metodología de cálculo, se realizará el análisis de datos asistido por la Inteligencia Artificial, es una herramienta potente, flexible y de libre acceso para el público en





general, se le indicara un prompt con una instrucción precisa, contexto, rol, formato de salida, restricciones y parámetros específicos.

Resultados y discusiones

Resultados encontrados para cada uno de los objetivos

Resultado objetivo 1.- Respecto del contenedor marítimo y su evolución, ha pasado de ser un simple instrumento del comercio lineal (basado en el uso y descarte) a convertirse en un elemento con potencial dentro de una lógica de ciclo cerrado y regenerativo de la EC. La estandarización del contenedor metálico en la década de 1950, impulsada por Malcom McLean, revolucionó la logística global al facilitar el transporte intermodal de mercancías, reduciendo costos, tiempos y riesgos, y consolidando la economía global moderna. Su diseño modular, la durabilidad estructural y la versatilidad de sus materiales facilitan su reincorporación en nuevos circuitos productivos, extendiendo su vida útil más allá del transporte marítimo. Sin embargo, alcanzar una circularidad plena requiere el establecimiento de marcos normativos y logísticos que no solo promuevan la reutilización a gran escala, sino que también prevengan la sobreproducción y acumulación de contenedores en desuso. Dichos marcos deben integrar de manera equilibrada criterios ambientales, económicos y sociales para garantizar una gestión posoperativa verdaderamente sostenible.

La EC ha evolucionado de centrarse solo en el reciclaje a integrar estrategias de diseño y reutilización en sectores de grandes flujos de materiales, como el transporte y la construcción. A través de esta investigación se pudo constatar que la reutilización de contenedores en el sector inmobiliario de Manzanillo, Colima es una práctica que se está incorporando progresivamente como una práctica





innovadora, ganando aceptación y reflejando una apertura hacia alternativas constructivas más sostenibles.

Resultado objetivo 2.- Los resultados de la codificación abierta son que se localizaron 23 códigos, 10 subcategorías y 3 categorías, de los cuales se muestran los que alcanzaron un nivel de coincidencia superior al 80%.

Tabla 1. Resultados de codificación.

Categoría	Subcategoría	Código	Nivel de coincidencia	Descripción / Enfoque
1. Origen, Viabilidad y Ventajas del Proyecto	1.1 Motivación y Viabilidad	Accesibilidad económica	80%	Justifica la viabilidad inicial del proyecto desde el punto de vista económico.
	1.2 Beneficios Principales	Economía y rapidez	100%	Resalta los beneficios clave: reducción de costos y tiempos de construcción.
	1.3 Comparación con Métodos Tradicionales	Comparación de costos	100%	Contrasta el método elegido con opciones tradicionales, destacando ventajas económicas.
2. Proceso de Construcción y Aspectos Técnicos	2.1 Documentación y Legalidad	Documentación de adquisición / legal y de calidad / comercial	80%	Requisitos legales y de calidad necesarios para el proyecto.
	2.2 Contenido	Irrelevancia del contenido / origen de la mercancía	100%	Señala aspectos no relevantes en la documentación de origen.
	2.3 Supervisión y Normatividad	Supervisión limitada / gubernamental / aprobación gubernamental	100%	Nivel de supervisión y aprobación por parte de autoridades.
	2.4 Gestión de Residuos	Reciclaje de residuos / gestión de residuos	100%	Estrategias de manejo y reciclaje de materiales durante la construcción.
3. Impacto Social y Perspectivas Futuras	3.1 Reacción Social	Percepción positiva / ambiental positiva	100%	Opinión favorable de la comunidad respecto al impacto ambiental.
	3.2 Apreciación Social	Curiosidad social y apreciación / atractivo social	100%	Interés y valoración social hacia el proyecto.
	3.2 Viabilidad Financiera	Ausencia de apoyo gubernamental	80%	Limitaciones financieras por falta de respaldo estatal.
	3.3 Reutilización y potencial a futuro	Reutilización de infraestructura / adaptabilidad futura	100%	Considera cómo las instalaciones o materiales pueden ser reaprovechados en otros proyectos, adaptados a nuevas necesidades o integrados en estrategias de economía circular.

Fuente: elaboración propia.

Resultados de la codificación Axial

Al aplicar la escalera de circularidad (R-ladder) propuesta por Potting et al. (2017), se observa que las estrategias predominantes se sitúan en los niveles de valor





intermedio económico y ambiental: Reusar (R3), Reparar (R4) y Reorientar propósito (R7), las cuales se manifiestan en prácticas como dar una segunda vida a contenedores previamente usados, reparaciones y adaptación de contenedores dañados antes de su uso como inmueble o negocio. Estas estrategias permiten prolongar la vida útil del recurso y redefinir su propósito original, alineándose con los principios de una economía circular.

Se identificó que Repensar (R1) y Reducir (R2) aplicaría parcialmente, debido que existe un rediseño creativo de uso o se reduce tiempo y mano de obra.

Rechazar (R0), definitivamente no aplicaría no hay ninguna evidencia de que se evite el uso de contenedores o materiales para uso inmobiliario. Por lo anterior no se encuentra en los niveles más altos de la escalera.

En contraste, los niveles inferiores de la escalera Reciclaje (R8), aparecen de manera marginal evidenciando que el aporte de este modelo se centra en evitar el consumo innecesario y extender la vida útil de los contenedores. Por lo que respecta a Recuperar energía (R9), no hay evidencia de aprovechamiento energético.

Resultados para el objetivo número 3.- Una vez efectuado el análisis de los resultados obtenidos, podemos realizar propuestas que promuevan el uso de contenedores marítimos en espacios habitacionales, que aporten a la sostenibilidad de los recursos disponibles a través de la circularidad, los cuales se desarrollan a continuación:

1.- Ciclo de estandarizado: proponer a las compañías navieras dueñas de los contenedores marítimos, homologar el tiempo de uso de los contendores en operaciones en el transporte de mercancías, en la investigación de manera teórica se da un número de años en rango y en las entrevistas se mencionó que las líneas navieras tiene cada una su tiempo de ciclo de vida de los contenedores en operaciones, por lo que homologar esta vida útil aportaría que los contenedores





destinados a ser reusados como inmuebles aun cuenten aun con las cualidades estructurales para darles otra oportunidad.

2.- Trazabilidad: Proponer a las compañías navieras el uso de las herramientas digitales para llevar el registro sobre las mercancías que se transporta en los contenedores marítimos, para que cuando terminen su ciclo de vida como medio de transporte intermodal, se pueda conocer la trayectoria sobre que mercancías se transportaron en ellos y así saber si se puede destinar a edificio comercial, casa habitación, o uso general como almacenes, bodegas.

3.- Prácticas certificadas de descontaminación: Crear un procedimiento certificado de limpieza y descontaminación de los contenedores en operación cuando se entreguen vacíos a la compañía naviera, para que al concluir su ciclo de vida como transporte de mercancías intermodal den certeza que su reutilización sea segura, sostenible y conforme a estándares ambientales.

4.- Regulación de calidad y seguridad: regular a través de la legislación correspondiente de riesgos sanitarios una norma de calidad y seguridad que establezca pruebas para verificar que los contenedores están libres de sustancias nocivas que puedan perjudicar la salud de los ocupantes de inmuebles construidos con contenedores marítimos; incluir en las normas de construcción ya vigentes, la inspección de las capacidades estructurales de los contenedores destinados a inmuebles, para que solo los contenedores que son puestos fuera de operación no tengan daños en la estructura y puedan ser destinados inmuebles habitacionales, de acuerdo a su capacidad de estibamiento .

5.- Programas de vivienda gubernamental: incorporar materiales reutilizados que disminuyan los costos de construcción y la entrega de dichas viviendas de interés social o créditos hipotecarios institucionales como FOVISSTE e INFONAVIT, en donde el gobierno de facilidades o incentivos administrativos, apoyos gubernamentales para aquellas personas que opten por adquirir una vivienda de





contenedores o que construyan con contenedores, se les de apoyos para traslados y maniobras de carga y descarga para fomentar la construcción de edificios o casas habitaciones con contenedores marítimos.

6.- Incentivos gubernamentales: al momento de retirar un contenedor de operaciones de transporte de mercancía estos deben de regularizarse ya que están de manera temporal en el país, el gobierno a través de incentivos fiscales puede disminuir o eximir del pago de impuestos al comercio exterior y valor agregado a los contenedores que se destinen como viviendas o edificios comerciales.

7.- Responsabilidad social: promover en la comunidad portuaria de Manzanillo y las navieras quienes son los dueños de los contenedores, la donación de contenedores marítimos a proyectos académicos o de asistencia social a personas de escasos recursos, situación de pobreza extrema.

Respuesta al problema de investigación

Contraste los resultados obtenidos con los autores consultados

El proyecto de transformar contenedores marítimos en espacios inmobiliarios en Manzanillo, Colima, representa una manifestación concreta de la economía circular aplicada a nivel urbano. La investigación muestra que estos contenedores, originalmente concebidos para el transporte de mercancías, pueden reutilizarse como módulos habitables o comerciales, prolongando su ciclo de vida útil y reduciendo la demanda de materiales nuevos.

El análisis revela que, aunque el proyecto no cierra completamente el ciclo productivo (ya que requiere procesos de adaptación y materiales complementarios), contribuye significativamente a la reducción de residuos y a la optimización de recursos existentes. Además, se observa que la modularidad y flexibilidad de los contenedores permite adaptarlos a distintas funciones urbanas, desde vivienda temporal hasta oficinas o locales comerciales, reflejando un enfoque innovador y sostenible en la planificación urbana.





Finalmente, la iniciativa evidencia que la implementación de la economía circular no es solo un concepto teórico, sino que puede integrarse de manera práctica en contextos locales, generando valor económico, social y ambiental al reutilizar infraestructuras existentes y fomentar modelos constructivos más resilientes y flexibles.

La escalera de la circularidad es una estrategia para conocer qué tan circular es un producto, sin embargo no existe homologación en cuanto a cómo aplicar dicha escalera a la métrica de si un producto es circular, algunos autores solo contemplan unas cuantas o le dan más importancia a otras, esto hace que sea un tema subjetivo, las empresas que introducen un bien al mercado toman las que a conveniencia creen que cumplen con la circularidad, las personas que desean prolongar la vida de los bienes una vez cumplido su ciclo de vida, también adoptan las R que más les convenga, por lo que ponderar las r de la escalera de la circularidad resulta imperante para que la evaluación de como un producto cumple o no con la circularidad desde que se está diseñando y desarrollando.

Los autores también mencionan sobre que los recursos en la tierra son finitos y han alcanzado un punto crítico sobre la disponibilidad de ellos, por lo que repensar la forma no únicamente diseñar y desarrollar sino también de consumir es urgente y de implementación inmediata; de lo contrario, sino se cambia la forma de pensar estaremos cerca de la escasez de bienes, dañaremos al medio ambiente de manera irreversible por lo menos en cientos de años, cambiar la forma lineal tradicional de producción y consumo no es sostenible hay que cambiar a un consumo circular.

Conclusiones

Principales hallazgos

La economía circular consiste en prolongar lo más que se pueda la vida útil de un bien tangible, además pretende reconfigurar el pensamiento desde la producción,





es en ese punto en donde existe el reto de repensar, la forma en que se produce y consume, la justificación es que los recursos son finitos y cuando empiezan a escasear el pensamiento del ser humano comienza a innovar en las formas en que las puede reincorporar antes de desecharlos, sin embargo no es necesario llegar a ese límite para tomar acción sobre la sostenibilidad.

Por otra parte, existen bienes que no fueron pensados para para ser reutilizados, sin embargo, cumplen con las características para aplicar en ellos la economía circular, es el caso de los contenedores marítimos, que fueron diseñados para el transporte de mercancías con una vida útil de hasta 20 años y al cumplir con cierta cualidades como son la forma rectangular, las medidas estándares, la estructura metálica, la capacidad de apilarlos unos sobre otros son reutilizados como espacios habitacionales, bodegas, edificios, almacenes, etc. Si bien no fue la finalidad para las cuales fueron manufacturados al integrarse de la logística al desarrollo urbano son un buen ejemplo de economía circular. Todo esto contribuye a que en la zona geografía de Manzanillo, Colima exista la optimización de recursos utilizados en construcciones tradicionales, como es la arena, grava, cemento, varilla, agua, los cuales son recursos que cada vez son más escasos o caros. Sin embargo, a pesar de que Manzanillo es el principal puerto de carga contenerizada, no es referente en este tipo de construcción.

Finalmente, la intervención de las autoridades debe de contribuir a que esta alternativa de construcción sea ágil y que el marco regulatorio necesario para garantizar la seguridad de las personas que las habiten, no sean obstáculos, ya que solo desalentarían que el uso de contenedores continúe siendo referente de economía circular al prolongar su vida útil, ya que existen muchos beneficios ambientales, sociales y económicos locales. Es aquí donde a través de políticas de manejo de residuos a través de incentivos gubernamentales, facilidades





administrativas, programas de gobierno de vivienda en colaboración con la sociedad se puede lograr que Manzanillo sea referente en esta forma de construcción.

Limitaciones.

Esta investigación solo comprendió la ciudad de Manzanillo, Colima, por lo que el contexto de otros lugares se desconoce si esta forma de construcción con contenedores marítimos tiene relevancia, por otra parte, la falta de información sobre los proyectos que existen o que están en desarrollo, sobre su ubicación no permite ampliar los participantes, lo cual limita los resultados. La investigación solo abarca a los contenedores marítimos, y como la economía circular si aplica en la reutilización de esto en la industria inmobiliaria, sin embargo, los materiales de adecuación interior y los residuos de la adaptación como oficinas o casa habitación no son abordados en este estudio.

La teoría no tiene una homologación de como evaluar un bien en su circularidad, cada autor les asigna una ponderación distinta, lo impacta en la forma en que se evalúa si un contenedor reutilizado como inmueble habitacional cumple con los criterios de economía circular y en qué porcentaje.

Recomendaciones para futuros estudios.

Metodologías de medición de circularidad: es necesario desarrollar o adoptar metodologías más claras y cuantificables para evaluar la circularidad de bien o producto. Esto incluye considerar la vida útil de los materiales, la energía invertida en adaptaciones y la reducción de residuos. Actualmente, existen herramientas y certificaciones como el Circularity Gap Report, Cradle to Cradle Certified y métricas de Circularity Indicators que pueden servir como referencia, aunque aún requieren adaptaciones para el contexto urbano e inmobiliario.

Ampliar la investigación hacia casos nacionales o internacionales de reutilización de contenedores y vivienda modular para identificar mejores prácticas, adaptarlas a





contextos locales y fortalecer la evidencia sobre la viabilidad de la economía circular en ciudades portuarias medianas como Manzanillo.

Repensar la definición de contenedor: un contenedor marítimo es una unidad de carga estandarizada diseñada originalmente para el transporte intermodal de mercancías, cuya estructura modular y resistente permite múltiples usos a lo largo de su ciclo de vida. Más allá de su función logística, puede convertirse en espacio habitable, oficinas, escuelas o módulos urbanos, actuando como un “lego industrial” que facilita la reutilización, la innovación y la creación de entornos sostenibles, convirtiéndose así en un contenedor no solo de bienes, sino de hogares y actividades humanas.





Bibliografía

- Boulding, K. (1966). The Economics of the Coming Spaceship Earth. En H. Jarrett (Ed.), *Environmental Quality in a Growing Economy* (págs. 3-14). Baltimore: Resources for the Future/Johns Hopkins University Press.
http://arachnid.biosci.utexas.edu/courses/thoc/readings/boulding_spaceshipearth.pdf
- Carrillo G., & Pomar Fernández, S. (07 de 12 de 2021). La economía circular en los nuevos. (E. U. León/UNAM, Ed.) *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 9(23), 5-6.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2021.23.79933>
- Financial Times. (6 de enero de 2025). *Financial Times*. (R. Khalaf, & O. Telling, Editores) Retrieved 27 de agosto de 2025, from <https://www.ft.com/content/4953322e-5f27-4282-b8f2-81c599472f45>
- Frosch , R.A. and Gallopoulos, N.E. (1989). Strategies for Manufacturing. 261, 144-152.
<https://doi.org/10.1038/scientificamerican0989-144>.
- Gobierno de México, Secretaría de Marina. (2022). *Anuario Estadístico de los Puertos de México 2022*. <https://www.gob.mx/puertosymarinamercante/acciones-y-programas/anuario-estadistico-de-los-puertos-de-mexico-2022>
- Guinée, J. (2002). *Handbook on Life Cycle Assessment. Operational Guide to the ISO Standards*. New York, Boston, Dordrecht, London, Moscow: Kluwer Academic Publishers.
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edición ed.). México D.F., México D.F., México: Mc Graw Hill Education. Retrieved 04 de 08 de 2025.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2005). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. Madrid: McGraw-Hill.
- Meadows, D., Meadows, D., Randers, J., & Behrens III, W. (1972). *The limits to growth: A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind*. New York: Universe Books.
- Pearce, D., & Turner, R. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. Hemel Hempstead: Harvester Wheatsheaf.
- Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). *Circular economy: Measuring innovation in the product chain*. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.





Product-Life Institute. (1982-2017). *Cradle to Cradle*. Retrieved 20 de Agosto de 2025, from The Product-Life Institute: <http://www.product-life.org/es/De-principio-a-principio>

Rizos, V., Tuokko, K., & Behrens, A. (8 de Abril de 2017). The Circular Economy. A review of definitions, processes and impacts. *CEPS Energy Climate House* (2017).

Ros Alarcón, E., & Fradera Tejedor, N. (2021). *Estudio para la reutilización de contenedores marítimos en desuso como vivienda*. Catalunya: Universitat Politècnica de Catalunya.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (agosto 2024). *Bases para la Elaboración de un Diagnóstico de la Estrategia Nacional de Economía Circular en México*. Ciudad de México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. <https://www.gob.mx/semarnat/prensa/semarnat-presenta-las-bases-del-diagnostico-para-transitar-a-una-economia-circular?idiom=en>

Stahel, W. (2010). *The Performance Economy* (2nd Edition ed.). Basingstoke: Palgrave Macmillan.





Certificado de evaluación

La Editorial UTP, con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) en México; **indexada en catálogos de calidad internacional**. Que, teniendo como **base fundamental el desarrollo del potencial humano**, es líder en el desarrollo y divulgación de producción científica, tecnológica y educativa con altos estándares de calidad en contextos locales, nacionales e internacionales, a través de publicaciones de artículos en revistas, libros, capítulos de libros, recursos educativos, conferencias y congresos.


CERTIFICA

Que el capítulo de libro titulado **“De los mares a la ciudad: contenedores marítimos transformados en espacios inmobiliarios en Manzanillo, Colima.”** presentado por los autores José María Corona Torres, Mónica González Viveros, José David Peña Pérez y Yadira Peña Pérez ha sido sometido a un exhaustivo proceso de arbitraje por pares académicos, a través de criterios establecidos para investigaciones de alta calidad, siendo dictaminado como producto de investigación científica, tecnológica y/o educativa de alta calidad. Su publicación en el libro titulado **“Economía circular: innovación y sostenibilidad en el ámbito laboral”** estará disponible a partir del 17 de abril de 2026 en la Biblioteca digital de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico.

Se extiende el presente certificado, a los 10 días del mes de abril del año 2026.

Transformando con Ciencias Tepic, Nayarit; México


Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel
Directora de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico


César Alejandro González Guzmán
Coordinador de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico



Análisis de la huella de carbono en el simulador logístico de la Universidad Tecnológica de Manzanillo

Carbon footprint analysis in the logistics simulator of the Technological University of Manzanillo

<https://doi.org/10.58299/utp.267.c943>



César Armando Hernández Nieves



Universidad Tecnológica de Manzanillo
Logística, cadena de suministro
cesar-hernandez@utem.edu.mx

Resumen

El simulador logístico de la Universidad Tecnológica de Manzanillo (UTeM) es una herramienta fundamental para la formación práctica. A través de él, alumnos de Ingeniería en Logística y Cadena de Suministro, así como empresas y participantes externos, reciben capacitación especializada mediante entornos simulados. Sin embargo, también representa un espacio con potencial de impacto ambiental, donde estudiantes realizan prácticas que implican el uso de materiales y recursos que generan emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El consumo de energía eléctrica, el uso de combustible relacionadas con el transporte terrestre dentro del simulador, los residuos sólidos generados en cada actividad, los cuales son: Cajas de cartón, flejes de plástico, película plástica, tarimas de madera, emisiones indirectas por transporte de alumnos y docentes foráneos al centro de prácticas, entre otros. Medir la huella de carbono permite tomar decisiones informadas para minimizar las emisiones y formar profesionales conscientes de la sostenibilidad logística. Es importante mencionar que el Simulador Logístico brinda formación y servicios tecnológicos tanto a estudiantes internos como externos.

Palabras clave: simulador; huella de carbono; economía circular; cadena de suministro.

Abstract

The logistics simulator at the Technological University of Manzanillo (UTeM) is a fundamental tool for practical training. Through it, students of Logistics and Supply Chain Engineering, as well as companies and external participants, receive specialized training in simulated environments. However, it also represents a space with potential environmental impact, where students engage in practices that involve the use of materials and resources that generate greenhouse gas (GHG) emissions. The following factors are considered: electricity consumption, fuel use related to ground transportation within the simulator, and the solid waste generated in each activity, which includes: cardboard boxes, plastic strapping, plastic film, wooden pallets, and indirect emissions from transporting students and teachers from abroad to the internship center. Measuring the carbon footprint allows for informed decisions to minimize emissions and train professionals who are aware of logistics sustainability. It is important to mention that the Logistics Simulator provides training and technological services to both internal and external students.

Keywords: simulator; carbon footprint; circular economy; supply chain.



Introducción

En el ámbito de la formación profesional y académica en logística, los almacenes simulados se han consolidado como herramientas fundamentales para el desarrollo de prácticas supuestas.

Estos espacios no solo permiten a los estudiantes de la carrera como Cadena de Suministro e Ingeniería en Logística, así como a participantes externos, adquirir experiencia práctica, sino que también brindan un entorno controlado para el desarrollo de habilidades clave.

Sin embargo, el desarrollo de su operación conlleva un impacto ambiental significativo debido al consumo de energía eléctrica y la generación de residuos sólidos y emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

La huella de carbono de estas instalaciones es derivada del uso de recursos como la electricidad, el combustible y materiales como papel, cartón, plástico y madera, representa un desafío que no puede ignorarse. Medir y gestionar esta huella es fundamental para alinear la formación académica con los principios de la sostenibilidad logística implicando la adopción de prácticas que minimicen el impacto ambiental social y económico de la cadena de suministro. Por ello, se hace imperativo implementar estrategias como el reciclaje, el uso de materiales reutilizables y la adopción de tecnologías eficientes para reducir las emisiones, formando así a una nueva generación de profesionales conscientes y responsables con el medio ambiente.

Objetivo general

Determinar el impacto ambiental de las operaciones logísticas mediante el análisis de la huella de carbono en el simulador de la UTeM, con el fin de proponer estrategias de mitigación que promuevan una cadena de suministro más sostenible.

Objetivos específicos

- Identificar las fuentes principales de emisión dentro de los escenarios del simulador (transporte, almacenaje, etc.).





- Cuantificar las emisiones de CO₂ equivalentes utilizando factores de emisión estandarizados.
- Calcular las Emisiones de Gases de efecto invernadero (GEI): Aplicar los factores de emisión pertinentes a los datos de consumo recopilados para calcular la huella de carbono total, detallando las emisiones directas e indirectas por cada actividad del simulador.

Justificación

El presente artículo de investigación tiene como objetivo analizar la Huella de Carbono en el Simulador Logístico de la Universidad Tecnológica de Manzanillo (UTeM) se justifica por su triple impacto: académico, ambiental y práctico para la formación profesional y la sostenibilidad institucional.

Este estudio es fundamental para integrar la sostenibilidad y cuidado ambiental en la formación de futuros profesionales de Cadena de Suministro y Logística. En algunas materias como: Fundamentos en la Cadena de Suministro, Costos y presupuestos logísticos, transporte, relaciones en la cadena de suministros, estrategias logísticas de distribución, seguridad en la cadena de suministros etc.

Esta investigación es fundamental para integrar la sostenibilidad ambiental en la formación de futuros profesionales.

Así, el estudio permite a los estudiantes y egresados aplicar metodologías de medición de impacto ambiental y desarrollar una competencia crítica en el mercado laboral actual: la capacidad de cuantificar, analizar y mitigar la huella de carbono en las operaciones logísticas. Esta habilidad es un requisito creciente para las Empresas Socialmente Responsables (ESR) y contribuye al cuidado y protección del medio ambiente.

De esta manera, el proyecto convierte el simulador logístico en una herramienta clave de enseñanza mucho más completa que va más allá de la mera eficiencia en costos y tiempos, enfocándose también en el impacto ambiental de la cadena de suministro.

El estudio proporcionará datos concretos y accionables para la optimización.





- **Diagnóstico de Eficiencia:** Permitirá identificar los "puntos calientes" (procesos o variables de mayor consumo de energía/combustible) dentro de las prácticas simuladas.
- **Base para Optimización:** Los resultados del análisis serán la base técnica para proponer estrategias concretas de logística verde y logística ambiental, como el uso de fuentes de energía renovable, la optimización de rutas simuladas, o la gestión inteligente de materiales, lo cual mejorará la eficiencia y la sostenibilidad de las futuras prácticas.

Este análisis no es solo un ejercicio teórico, sino un mecanismo indispensable para convertir el Simulador Logístico de la UTeM en un laboratorio de sostenibilidad que impacte positivamente en la formación académica estudiantil y en la reducción del impacto asociado a la cadena de suministro.

Marco teórico

La huella de carbono

La Huella Ecológica (HE) es un indicador biofísico a partir del cual es posible analizar algunos aspectos de la relación sociedad – naturaleza. Las características del instrumento han propiciado el interés por realizar estimaciones desde diferentes ámbitos (científico, académico, empresarial, gubernamental, ONG, etc) y a distintas escalas, por lo que existen una gran diversidad de antecedentes referidos a este indicador. (Gareis, 2022).

Según (Pineda, 2021). Uno de los temas más interesantes de la EA, (economía ambiental) consiste en la explicación de los impactos ambientales que se ocasiona con la actividad económica. Tales impactos ambientales frecuentemente no pasan por el mercado y, por tanto, no se observa el precio que tiene en cuenta el costo adicional de contaminación generada por las actividades. Estos costos adicionales los tienen que pagar aquellos actores que causan la emisión de la contaminación, la cual se conoce como externalidad negativa o costo externo.

En la tabla 1, se muestra algunas de las ISO'S y normas apegadas a la huella de carbono y protección al medio ambiente, por el cual establecen mediciones y procedimientos para la verificación de los límites permisibles de contaminación.





Tabla 1. Normas e ISO'S apegadas a Gases de efecto invernadero (GEI).

NORMAS	DESCRIPCIÓN
La norma PAS 2060 (Publicly Available Specification) del Instituto Británico de Estándares (BSI)	Enfoca la huella de carbono de organizaciones o empresas.
NOM-167-SEMARNAT-2017	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en la Ciudad de México y otros estados de la República Mexicana, como Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala. Esta norma también especifica los métodos de prueba para evaluar dichos límites, las tecnologías de información necesarias y los hologramas. (Secretaria del Medio ambiente y recursos Naturales,, 2017).
NOM-045-SEMARNAT-2017	Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2017).
NOM-047-SEMARNAT-2014	Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos. (Secretaria del Medio Amviente y Recursos Naturales, 2014).
La norma ISO 14067: 2018	Permite el cálculo de la huella de carbono de productos comerciales. Tiene dos componentes, uno para la cuantificación y otro para el etiquetado. El segundo componente tiene por objeto asegurar que las declaraciones públicas sobre la huella de carbono sean precisas y verificables. (Organización Internacional de Normalización, 2018).
SEMARNAT Registro Nacional de Emisiones RENE	El 6 de junio de 2012 se publicó la Ley General de Cambio Climático (LGCC) que entró en vigor en octubre de ese mismo año y que convirtió a México en el primer país en desarrollo en contar con una ley en la materia. La Ley General de Cambio Climático establece la creación de diversos instrumentos de política pública, entre ellos, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) y su Reglamento, que permitirán compilar la información necesaria en materia de emisión de Compuestos y Gases Efecto Invernadero (CyGEI) de los diferentes sectores productivos del país.

Fuente: elaboración propia (2025).

El termino de cambio climático ha comenzado a evolucionar con el tiempo y es que desde el año 1824 se dieron las primeras exposiciones de como la temperatura de la tierra puede aumentar debido a las diferentes actividades antrópicas, esta hipótesis fue reforzada debido a evidencias como la cantidad de CO2 y vapor de agua pueden repercutir en el clima.





La preocupación por los países por los cambios en el clima y los impactos que se pueden generar por estas alteraciones en patrones como lo son la temperatura y la precipitación en los diferentes sistemas del hombre, es por esto por lo que se comenzaron a crear organismos y convenciones en donde los países del mundo tratan la relevancia de los cambios en el clima y sus implicaciones. Inicialmente se crea el convenio Marco de las Naciones Unidas donde cada uno de estos adquiere responsabilidades en la medida en la que sus recursos lo permiten. (Díaz, 2023).

Logística verde

La logística verde es la transformación integral de las estrategias de la logística, estructuras, procesos y sistemas para empresas y redes empresariales sirviendo para crear procesos de logística ambientalmente racionales, así como un uso eficaz de los recursos. (Guanotuña, 2022).

Huella de carbono personal

La huella de carbono personal evalúa el impacto ecológico de nuestras actividades, contabilizando las emisiones derivadas del estilo de vida, el consumo y la movilidad del individuo. En la figura 1 se muestra como una persona produce CO₂e.

Figura 1. Resultados de Emisiones Gases de efecto invernadero (GEI): Análisis de Hábitos de Consumo.



Fuente: calcula tu huella de carbono - Greenpeace México.

En la figura 1, muestran los resultados de una encuesta realizada para conocer las emisiones que produce una persona de Nacionalidad Mexicana.





Huella de carbono en la organización

La gestión de la Cadena de Suministro (o Supply Chain), implica diversas variables de consumo y de impacto ambiental que se generan con cada práctica, ya sea a nivel local o nacional.

Estas variables clave incluyen:

- **Energía:** Consumo eléctrico y de otras fuentes de energía.
- **Transporte y Combustible:** Gasto asociado a la movilización de recursos y personas, incluyendo el consumo de combustibles fósiles.
- **Emisiones:** Generación de emisiones directas Gases de efecto invernadero (GEI) e indirectas.
- **Recursos y Materiales:** Uso de materias primas y otros insumos.
- **Residuos:** Generación y gestión de desechos.





En las siguientes imágenes se muestra como la Universidad y la carrera realizan prácticas y festivales.



Figura 2. Simulador Logístico de la Universidad Tecnológica de Manzanillo.

Fuente: elaboración propia.



Figura 4. Se cuenta con 17 Maxi bolsas en la Universidad completamente llenas el cual contienen película plástica.

Fuente: elaboración propia.



Figura 3. Alumnas de primer cuatrimestre de la carrera de Cadena de suministro, reciclando el material para evento estudiantil.

Fuente: elaboración propia.



Figura 5. Reciclaje de materiales, por ejemplo, PET (Polietileno Tereftalato) y cartón.

Fuente: elaboración propia.





Metodología

El presente trabajo de investigación utilizará el método Caso de Estudio empírico, Según (Montagud, 2026), el conocimiento empírico está muy relacionado con el científico en tanto que ambos pretenden saber cómo es la realidad. Sin embargo, el primero toma especial importancia a la sensación y percepción de seres vivos, objetos y fenómenos por medio de los sentidos.

Para describir el método empírico se recurrió a una búsqueda de información en bibliografías especializadas en logística, la huella de carbono y sus efectos.

El concepto de huella ecológica fue desarrollado a principios de la década de 1990 por Mathis Wackernagel y William Rees en la Universidad de Columbia Británica. Este indicador se diseñó con el propósito de medir el impacto de las actividades humanas sobre los recursos naturales y la capacidad de regeneración de la Tierra. (Brito, 2025).

Identificar las fuentes principales de emisión dentro de los escenarios del simulador (transporte, almacenaje, etc.).

El núcleo de la operación se desarrolla en el Almacén del Simulador, el cual cuenta con una superficie total de 618.23 m². En este escenario, las fuentes de emisión se derivan principalmente de:

- **Consumo Energético:** Emisiones indirectas vinculadas a la iluminación, sistemas de climatización y ventilación necesarios para mantener la operatividad de los 618.23 m².
- **Maquinaria de Carga:** Uso de montacargas (eléctricos o de combustión) para el movimiento interno de mercancías, total por cuatrimestre 20.5 hrs de energía.
- **Mantenimiento:** Residuos generados por el embalaje y la gestión de inventarios.

Al identificar las fuentes de emisión en el simulador, el transporte sobresale debido a la naturaleza del flujo de visitantes. Debido a que los asistentes provienen de orígenes distantes, el kilometraje total recorrido eleva las emisiones totales, eclipsando el impacto energético del almacenaje y la infraestructura local.





De acuerdo con los datos de la tabla 2, la alta frecuencia de las prácticas locales se atribuye al flujo constante de grupos de entre 20 y 25 alumnos encargados del manejo del apilador semi eléctrico con alumnos del primer y cuarto cuatrimestre.

Tabla 2. Prácticas locales con alumnos de primero y cuarto cuatrimestre de la carrera Cadena de Suministro.

Fechas	Practica	Duración
15.09.2025	Apilando pallets	2 hrs
29.09.2025	Apilando pallets	2 hrs
08.10.2025	Movimiento en el almacén	2 hrs
14.10.2025	Traslado de mercancías	2 hrs
16.10.2025	Movimiento en el almacén	2 hrs
22.10.2025	Traslado de mercancías	2 hrs
04.11.2025	Expedición de carga	1 hr
06.11.2025	Inventarios de carga	1 hr
18.11.2025	Expedición de carga	1 hr
19.11.2025	Inventarios de carga	1 hr

Fuente: elaboración propia (Sep- Dic 2025).

Como se observa en la tabla 3, aunque el número de alumnos en prácticas foráneas ha crecido, el tiempo de manipulación del equipo es limitado (de 1 a 5 minutos por estudiante). Esto se debe a la alta demanda, llegando a formarse hasta 8 equipos por cada institución visitante.

Tabla 3. Prácticas foráneas con alumnos de diferentes cuatrimestres Sep – Dic 2025.

Fechas	Practica	Duración
24.09.2025	Taller Curso de Desconsolidación de mercancías	30 minutos
30.10.2025	Taller Curso de Desconsolidación de mercancías	30 minutos
07.11.2025	Taller Curso de Desconsolidación de mercancías	30 minutos
12.11.2025	Taller Curso de Desconsolidación de mercancías	30 minutos
18.11.2025	Taller Curso de Desconsolidación de mercancías	30 minutos
20.11.2025	Taller Curso de Desconsolidación de mercancías	30 minutos
26.11.2025	Taller Curso de Desconsolidación de mercancías	30 minutos
27.11.2025	Taller Curso de Desconsolidación de mercancías	30 minutos
28.11.2025	Taller Curso de Desconsolidación de mercancías	30 minutos

Fuente: elaboración propia (Sep – Dic 2025).





Cuantificar las emisiones de CO₂ equivalentes utilizando factores de emisión estandarizados.

Emisiones por litro: 1 litro de diésel = ~2.67 kg de CO₂

Autobús de Larga Distancia/Turismo: Pueden ser más eficientes, llegando a rendimientos de 3.5 a 4 km por litro.

Cálculo de Consumo y Emisiones

Para determinar el impacto logístico de este traslado, aplicamos la siguiente relación (basada en un rendimiento promedio).

La ruta más extensa registrada para nuestra universidad conecta la ciudad de Chihuahua con Manzanillo, Colima. De acuerdo con los datos de Google Maps, este trayecto comprende:

- **Distancia:** 1,490 km
- **Tiempo estimado:** 20 horas (solo ida)

1,490 km → 372.5 litros de combustible = 994.57 kg de CO₂

Es fundamental considerar que estas cifras corresponden únicamente al trayecto de ida. Para obtener el impacto total del viaje redondo, los valores anteriores deben duplicarse. Obteniendo los siguientes resultados.

1,490 km x 2 = 2,980 km = 745 litros de combustible = 1,989.14 kg de CO₂.



Figura 6. Estudiantes de intercambio.

Fuente: elaboración propia.





Calcular las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI): aplicar los factores de emisión pertinentes a los datos de consumo recopilados para calcular la huella de carbono total, detallando las emisiones directas por cada practica del simulador.

A continuación, se presentan los resultados comparativos de las prácticas locales y foráneas realizadas entre 2023 al 2025. Las tablas detallan el consumo de película elástica (emplaye) en metros, con el fin de evaluar su impacto directo en la huella de carbono del programa.

El análisis comparativo revela que las prácticas foráneas representan el un porcentaje de consumo de emplaye debido a los requerimientos de los cursos. Este hallazgo identifica a la logística externa como el área de oportunidad crítica para aplicar materiales biodegradables o sistemas de sujeción mecánicos.

"En la tabla 4, se detalla el año 2023 de los cursos-taller impartidos y las instituciones participantes, junto con el consumo total de película elástica (emplaye) durante las prácticas foráneas, así mismo registra un consumo de 2,400 metros con un total de 369 alumnos.

Tabla 4. Película plástica utilizada en cada practica foránea en 2023.

Fecha	Nombre de la practica	Nombre de la escuela	Total, en metros utilizados
23/02/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Ut Nayarit	220 m
23/03/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Ut León	160 m
28/04/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Central de Querétaro	280 m
09/06/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Instituto Carlos	220 m
22/08/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Tecnológica de Babicora	100 m
29/09/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Cd. Guzman	220 m
07/11/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Vizcaya de las Americas	120 m
14/11/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Vizcaya de las Americas	160 m
21/11/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	COPCE GTO	280 m
30/11/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Vizcaya de las Americas	240 m
01/12/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	UVM	280 m
16/12/2023	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Multitécnica Colima	120 m

Fuente: elaboración propia (2025).

"En la tabla 5, se detalla el año 2024 de los cursos-taller impartidos y las instituciones participantes, junto con el consumo total de película elástica (emplaye) durante las prácticas foráneas, el cual ascendió a 2,610 metros con un total de 385 alumnos, lo que representa un incremento de 210 m respecto al año anterior.





Tabla 5. Película plástica utilizada en cada practica foránea en 2024.

Fecha	Nombre de la practica	Nombre de la escuela	Total, en metros utilizados
15/04/2024	Curso taller en desconsolidación de mercancías	U. Cuautemoc San Luis Potosi	300 m
14/06/2024	Curso taller en desconsolidación de mercancías	U. CENTRAL DE QUERETARO	300 m
17/06/2024	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad de Nayarit	300 m
18/06/2024	Curso taller en desconsolidación de mercancías	COPCE	240 m
21/06/2024	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad de Nayarit	240 m
28/06/2024	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Politécnica de Nayarit	300 m
05/07/2024	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad de Nayarit	210 m
20/08/2024	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Politécnica Bicentenario	180 m
26/10/2024	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Vizcaya de las Americas	150 m
08/11/2024	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Vizcaya de las Americas	150 m
26/11/2024	Curso taller en desconsolidación de mercancías	UVM	240 m

Fuente: elaboración propia (2025).

En la tabla 6, se detalla el año 2025 de los cursos-taller impartidos y las instituciones participantes, junto con el consumo total de película elástica (emplaye) durante las prácticas foráneas, el cual ascendió a 3,690 metros con un total de 566 alumnos.

Tabla 6. Plástico utilizado en cada practica foránea en 2025.

Fecha	Nombre de la practica	Nombre de la escuela	Total, en metros utilizados
10.03.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	SOLOSA TRACTO	90 m
11.03.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	U. GTO	270 m
30.04.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	U. GTO	300 m
08.05.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	U. GTO	240 m
19.05.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	U. ITESCA	300 m
23.05.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	UT. CHIHUAH.	150 m
19.06.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	UVM TEXCOCO	180 m
01.07.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	CECYTEJ	120 m
19.08.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	UT POANAS	120 m
24.09.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	U. GTO	240 m
30.10.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Vizcaya de las Americas	90 m
07.11.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	UVM TEXCOCO	150 m
12.11.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	U. P. DEL MAR Y SIERRA	120 m
18.11.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	U. GOLFO	330 m
20.11.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Vizcaya de las Americas Colima	180 m
26.11.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	U.P. ORIENTAL DE PUEBLA	150 m
27.11.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	U.P. QUERETARO	540 m
28.11.2025	Curso taller en desconsolidación de mercancías	Universidad Vizcaya de las Americas	120 m

Fuente: elaboración propia (2025).



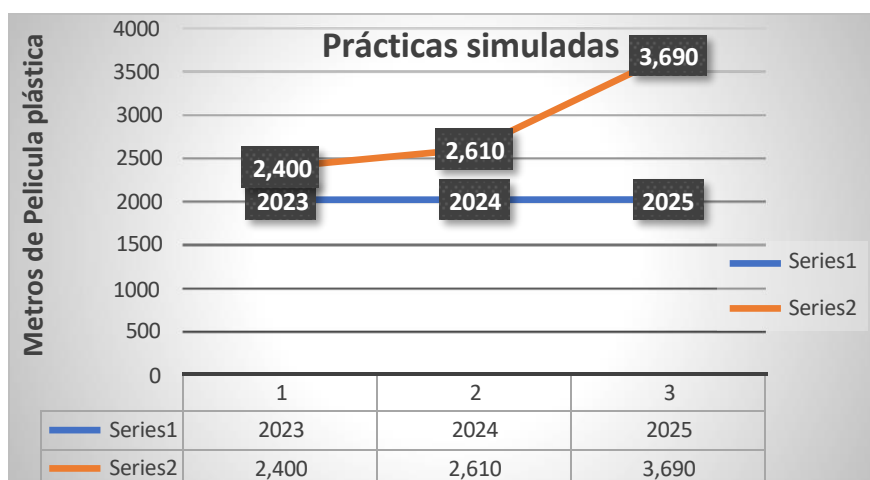


Resultados y discusiones

Resultados

Conforme a los datos presentados en las tablas 4, 5 y 6, se observa una correlación positiva entre el aumento de la matrícula, pero afectando el nivel de consumo de insumos en los cursos-taller sobre la huella de carbono. En 2025, el consumo de empaque alcanzó los 3,690 metros para 566 alumnos, frente a los 2,400 metros registrados en 2023. Dicho crecimiento operativo, impulsado por las prácticas foráneas, derivó en una elevación del 35% en las emisiones de carbono en comparación con el periodo anterior.

Figura 7. Análisis del uso de insumos: metros de película estirable y su impacto en la huella de carbono.



Fuente: elaboración propia.

La tendencia ascendente de las emisiones proyectada en la gráfica de la figura 7 evidencia la necesidad de intervenir en el consumo de insumos durante las prácticas logísticas. En este mismo contexto, surge la iniciativa de capacitar a los estudiantes del área cadena de suministros en la mitigación de la huella de carbono mediante una guía de buenas prácticas. El objetivo es que, a partir de los datos obtenidos en simulaciones, los alumnos y las empresas aliadas en el ramo de la logística y transporte puedan implementar acciones concretas para reducir su impacto ambiental disminuyendo y ayudando al medio ambiente.





Discusiones

Los datos recogidos muestran que la tendencia del incremento de la huella de carbono entre el año 2023 al 2025 revela un desafío crítico para la Universidad Tecnológica de Manzanillo. Aunque el aumento de la matrícula de (566 alumnos foráneos) es un indicador de éxito académico y financiero se haya disparado en el consumo a 3,690 m a y elevado las emisiones en un 35% más que los años anteriores, se sugiere que los procesos actuales de dichos cursos talleres son lineales y no sostenibles.

Como se presentan en la tabla 7, el incremento de los estudiantes año con año ha significado un porcentaje favorable, aunque hay más alumnos, el uso individual se ha mantenido casi igual, lo que indica que el problema es el volumen total y no necesariamente un descuido mayor por persona, sino una falta de técnica de ahorro a gran escala.

Tabla 7. Año, número y total de consumo de película plástica.

Año	Número de alumnos	Total, de película plástica
2023	369	2,400 m
2024	385	2,610 m
2025	566	3,690 m

Fuente: elaboración propia (2025).

Eficiencia por Alumno: En 2023 se usaban **6.50 metros** por alumno.

- En 2025 se usan **6.52 metros** por alumno.

La institución ha logrado un crecimiento académico notable, pero los procesos de embalaje y logística foránea siguen un esquema de "consumo por volumen". La guía de buenas prácticas es el puente necesario para transformar este crecimiento en un modelo de logística verde alineado con los estándares internacionales de gases de efecto invernadero (GEI).





Conclusiones

La investigación de este estudio muestra que los cursos taller a estudiantes foráneos y particulares, han ido incrementándose año con año en la realización de visitas industriales. Esto procede en el aumento en la huella de carbono derivado de las prácticas el cual exige una estrategia inmediata de reducción de insumos. Los datos presentados sirven como línea base para transformar la formación en logística y cadena de suministro: al capacitar a los estudiantes mediante guías de buenas prácticas, la institución no solo frena la tendencia de emisiones, sino que aporta soluciones tangibles y viables con datos verificables al sector de transporte y suministro, cumpliendo con la responsabilidad ambiental que exigen las normas internacionales y nacionales vigentes.





Bibliografía

- Arias., F. (2019). El proyecto de investigación introducción a la metodología científica. En F. G. Arias, *El proyecto de investigación introducción a la metodología científica* (pág. Pag. 40). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Brito, J., Hernández, G., & Elizalde, C. (2025). Análisis teórico-conceptual de la huella de carbono. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 2590. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17077
- Gareis, M. C. (2022). La Huella Ecológica: un análisis de su origen conceptual y sus transformaciones. *Revista de Estudios Marítimos y Sociales*. 15 (2-23). <https://estudiosmaritimossociales.org/remss/remss20/07.pdf>
- Guanotuña, L., Fidel, R., Garay, V., & Velasquez, P. (2022). La logística verde. ¿Es la planificación de rutas del futuro? *Polo del conocimiento*, 7(4), 41-48. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3807>
- Millan, A, D. & Narvárez, J. R. (2015). *Huella de carbono*. Tesis de maestría. UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE. Obtenido de <https://campussostenible.org/wp-content/uploads/2017/04/anexo-13-huella-de-carbono-2015.pdf>
- Nava, J. C., & Abreu, Y. J. (2015). Logística Verde y Economía Circular. *Daena: International Journal of Good Conscience*. 10 (3) 80-91. [http://www.spentamexico.org/v10-n3/A7.10\(3\)80-91.pdf](http://www.spentamexico.org/v10-n3/A7.10(3)80-91.pdf)
- Pineda, E. (2021). *Determinación de emisión de dióxido de carbono (CO2) y el impacto económico y medio ambiental en la construcción de viviendas de interés social de el salvador*. Santa Tecla, La libertad, El Salvador: ITCA.
- Secretaría del Medio ambiente y Recursos Naturales. (11 de diciembre de 2016). *Protocolo de Kioto sobre cambio climático*. Obtenido de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/protocolo-de-kioto-sobre-cambio-climatico>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2007, 13, sep). *Diario Oficial de la Federación*. https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/7015/semarnat4a11_C/semarnat4a11_C.html
- Secretaría del Medio ambiente y recursos Naturales. (2017). NORMA Oficial Mexicana NOM-167-SEMARNAT-2017. *Diario oficial de la federación*. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5496105&fecha=05/09/2017#sc.tab=0





Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2014, 26, nov). Norma Oficial Mexicana NOM-047-SEMARNAT-2014. *Diario Oficial de la Federación*. <https://www.profepa.gob.mx/innovaportal/file/6630/1/nom-047-semarnat-2014.pdf>

Rojano, T. (2022). Metodología de cálculo de la huella de carbono a partir del tejido urbano. Aplicación Fuencaliente. La Palma. Trabajo de fin de grado. Universidad de la Laguna. <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/28991>





Certificado de evaluación

La Editorial UTP, con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) en México; **indexada en catálogos de calidad internacional**. Que, teniendo como **base fundamental el desarrollo del potencial humano**, es líder en el desarrollo y divulgación de producción científica, tecnológica y educativa con altos estándares de calidad en contextos locales, nacionales e internacionales, a través de publicaciones de artículos en revistas, libros, capítulos de libros, recursos educativos, conferencias y congresos.

CERTIFICA


Que el capítulo de libro titulado **“Análisis de la huella de carbono en el simulador logístico de la Universidad Tecnológica de Manzanillo”** presentado por el autor César Armando Hernández Nieves ha sido sometido a un exhaustivo proceso de arbitraje por pares académicos, a través de criterios establecidos para investigaciones de alta calidad, siendo dictaminado como producto de investigación científica, tecnológica y/o educativa de alta calidad. Su publicación en el libro titulado **“Economía circular: innovación y sostenibilidad en el ámbito laboral”** estará disponible a partir del 17 de abril de 2026 en la Biblioteca digital de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico.

Se extiende el presente certificado, a los 10 días del mes de abril del año 2026.

Transformando con Ciencias
Tepic, Nayarit; México



Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel
Directora de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico



César Alejandro González Guzmán
Coordinador de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico



Preservación de la gastronomía tradicional como estrategia de desarrollo sostenible y equidad territorial en la comunidad de Huehuetónoc, Guerrero: un enfoque biocultural

Preservation of traditional gastronomy as a strategy for sustainable development and territorial equity in the Community of Huehuetónoc, Guerrero: a biocultural approach.

<https://doi.org/10.58299/utp.267.c950>

Carlos Raúl Espinoza Reyes 

Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
espinozareyescarlosraul@gmail.com

Rafael Concepción Ángel 

Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
rafitaconcepcion88@gmail.com

Alin Arely Hernández Liborio 

Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
hernandezalin565@gmail.com

Luis Alberto Nicacio Cisneros 

Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
lualnici32@gmail.com



Resumen

Esta investigación analiza la gastronomía tradicional de Huehuetónoc, Guerrero, como estrategia de desarrollo sostenible y equidad territorial, considerando su valor biocultural y social. Se empleó un enfoque cualitativo, descriptivo y no experimental de corte transversal, utilizando el método etnográfico para documentar prácticas culinarias, ingredientes locales y transmisión intergeneracional de saberes. La población incluyó a la comunidad local, con énfasis en 10 cocineras tradicionales seleccionadas mediante muestreo intencional, quienes proporcionaron información a través de cuestionarios sobre sus conocimientos y prácticas. Los resultados indican que la cocina amuzga se mantiene vigente y estrechamente vinculada con la identidad, los ciclos agrícolas y la economía comunitaria, aunque enfrenta desafíos derivados del desinterés juvenil, la migración y la influencia de alimentos industrializados. Asimismo, se evidenció que su rescate puede fortalecer la cohesión social, la autonomía económica y el desarrollo comunitario sostenible. En conclusión, la gastronomía tradicional de Huehuetónoc constituye un patrimonio cultural y un recurso estratégico para impulsar el desarrollo endógeno, promoviendo la preservación de la memoria colectiva, la equidad territorial y la sostenibilidad ambiental, siempre que se involucren activamente las nuevas generaciones en su transmisión y valorización.

Palabras clave: bioculturalidad; desarrollo sostenible; equidad territorial; gastronomía tradicional; patrimonio cultural.

Abstract

This study explores the preservation of traditional Amuzgo gastronomy in Huehuetónoc, Guerrero, as a strategy for sustainable development and territorial equity. Its main objective was to document and analyze culinary knowledge and practices, understanding their role in cultural identity, community cohesion, and local resilience. A qualitative, descriptive, non-experimental, cross-sectional approach was applied, using ethnographic methods and structured questionnaires directed at ten experienced local cooks. The results reveal that traditional culinary practices remain vital, transmitted primarily through family, closely connected to local agricultural cycles, native ingredients, and ecological knowledge. Despite challenges such as youth disinterest and the influx of industrialized foods, participants expressed strong willingness to engage in cultural preservation initiatives. The study concludes that Amuzgo gastronomy is not only a cultural heritage but also a tool for community development, gender equity, and sustainable livelihoods, emphasizing the importance of involving younger generations to ensure its continuity and promote resilient local development.

Keywords: bioculturality; sustainable development; territorial equity; traditional gastronomy; cultural heritage.



Introducción

La gastronomía tradicional mexicana constituye un patrimonio cultural único que integra conocimientos históricos, agrícolas y culinarios transmitidos de generación en generación. Desde 2010, la UNESCO reconoció su valor al declararla Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, subrayando la importancia de proteger estas prácticas como elementos de identidad, cohesión social y sostenibilidad. En este contexto, la comunidad amuzga de Huehuetónoc, Guerrero, representa un caso emblemático de bioculturalidad en riesgo. Su cocina tradicional articula un sistema de saberes que vincula la alimentación con la milpa, el uso de ingredientes nativos y la transmisión de conocimientos culinarios. Sin embargo, este patrimonio enfrenta una problemática crítica por el desinterés de las nuevas generaciones, la migración y la influencia de alimentos industrializados, factores que debilitan los lazos comunitarios.

Esta investigación se justifica por el potencial de la gastronomía amuzga para impulsar el desarrollo sostenible. Al respecto, Martínez y Lozano (2023) señalan que las dietas tradicionales son fundamentales para alcanzar las metas globales de bienestar y salud. Por su parte, García et al. (2025) resaltan que estas prácticas fomentan modelos de economía circular y el aprovechamiento integral de los recursos locales. Asimismo, Delgadillo et al. (2023) argumentan que fortalecer estas iniciativas ayuda a reducir las brechas de desigualdad territorial en México. Bajo esta premisa, el objetivo de este trabajo es documentar los saberes culinarios de Huehuetónoc como estrategia de desarrollo endógeno y resiliencia cultural.

Para alcanzar este propósito, el estudio adopta un enfoque cualitativo, descriptivo y no experimental de corte transversal. Se empleó el método etnográfico para profundizar en la realidad social de la comunidad, permitiendo una comprensión integral de los saberes culinarios desde la perspectiva de sus propios actores. Con esto, la investigación busca fortalecer la identidad y la cohesión comunitaria, ofreciendo elementos prácticos para diseñar programas de preservación y promoción del patrimonio culinario amuzgo.





Revisión literaria

La gastronomía tradicional mexicana, reconocida por la UNESCO como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, ha sido objeto de una creciente atención académica. La literatura reciente, producida a partir de 2020, se enfoca en tres ejes principales: la gastronomía como patrimonio biocultural, su papel en el desarrollo sostenible y su contribución a la equidad territorial y el desarrollo comunitario.

Diversos estudios señalan que la cocina mexicana es un claro ejemplo de bioculturalidad, concepto que resalta la interconexión entre la diversidad biológica y la diversidad cultural.

Investigaciones como la de García y Jasso (2021) han revisado la construcción histórica de la cocina mexicana como patrimonio, poniendo énfasis en la emergencia de las cocinas indígenas como pilares de esta identidad. En sintonía con esto, la UNESCO (2025) sostiene que 'la cocina tradicional es resistencia', pues protegerla implica defender los saberes ancestrales y los sistemas de producción, respaldando a las cocineras que salvaguardan sistemas culturales y comunitarios frente a diversos factores de riesgo. De manera similar, la FAO (2021) señala que las cocinas tradicionales son clave para la seguridad alimentaria en comunidades indígenas. Este debate demuestra que el patrimonio no es estático, sino un proceso dinámico de conservación y adaptación. Este vínculo entre gastronomía y bioculturalidad es evidente en Huehuetónoc, donde la milpa y los platillos amuzgos no son solo fuentes de alimento, sino que también representan prácticas vivas de resistencia cultural y un profundo conocimiento del entorno natural.

La literatura reciente establece una clara correlación entre la gastronomía y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Como señalan Martínez y Lozano (2023), el rescate de la dieta tradicional mexicana, fundamentada en ingredientes locales y técnicas ancestrales, es una herramienta clave para alcanzar el ODS 2 (Hambre Cero) y el ODS 3 (Salud y Bienestar), al ofrecer una alternativa nutricional sostenible y culturalmente coherente. Mientras estos autores se centran en el valor nutricional y de salud, el trabajo de García et al. (2025) señalan que “este modelo cobra relevancia al permitir que insumos que





tradicionalmente eran descartados puedan transformarse en ingredientes de valor agregado, fortaleciendo la sostenibilidad ambiental y la rentabilidad de los negocios culinarios”. Bajo esta lógica, la gastronomía tradicional se manifiesta como un sistema pionero de economía circular, ya que su esencia radica en el aprovechamiento integral de recursos, el respeto a la estacionalidad y el dinamismo de las economías locales. Este contraste subraya que la gastronomía no solo promueve la salud, sino que también es una herramienta económica poderosa que puede generar ingresos y fomentar un modelo de turismo más justo y equitativo. Para Huehuetónoc, la conexión entre gastronomía y desarrollo sostenible se manifestaría en la promoción del ecoturismo gastronómico, que permitiría a la comunidad obtener ingresos directamente de la preservación de su cocina y su entorno.

Finalmente, los estudios analizan cómo la cocina tradicional puede ser una herramienta para reducir las brechas de desigualdad entre las zonas rurales y urbanas. El enfoque de la equidad territorial, discutido por autores como Delgadillo et al. (2023), reconoce que las desigualdades en México tienen una fuerte dimensión espacial. En este sentido, la experiencia de los proyectos sociales comunitarios en Panamá, analizada por Mc Kay (2024), demuestra que cuando se abordan de manera holística los desafíos multifacéticos de una comunidad, los resultados pueden ser profundamente transformadores. En este contexto, los proyectos de rescate gastronómico, como la creación de recetarios comunitarios y la organización de ferias locales, no solo preservan el patrimonio culinario, sino que también actúan como plataformas para el desarrollo comunitario y la reducción de las brechas sociales. En el caso de Huehuetónoc, la revitalización de su cocina tradicional podría ser una estrategia de equidad territorial, al fortalecer la autonomía económica de las mujeres amuzgas y dignificar su conocimiento ancestral frente a las dinámicas de un desarrollo desigual.

En conjunto, la literatura revisada muestra que la gastronomía es mucho más que alimento: es patrimonio, sostenibilidad y una poderosa herramienta para alcanzar la equidad. Las investigaciones de autores como García y Jasso (2021), Martínez y Lozano (2023), y los estudios de organismos internacionales como la UNESCO (2025) y la FAO (2021), dan cuenta de una agenda de investigación que trasciende lo culinario para abordar desafíos





sociales y ambientales. Estos aportes, junto con visiones de equidad territorial como las de Delgadillo et al. (2023) y Mc Kay (2024), sustentan la necesidad de rescatar la cocina tradicional amuzga en Huehuetónoc como una estrategia de desarrollo comunitario integral y sostenible.

Desarrollo temático

La gastronomía tradicional mexicana constituye un eje de identidad cultural y, al mismo tiempo, un recurso estratégico para enfrentar los retos contemporáneos del desarrollo. En el caso de Huehuetónoc, su cocina amuzga representa la síntesis de prácticas ancestrales vinculadas a la milpa, al uso de ingredientes nativos y a la transmisión intergeneracional de conocimientos culinarios, elementos que configuran un patrimonio biocultural en riesgo.

Diversos estudios recientes destacan que la gastronomía debe entenderse como un proceso dinámico y vivo. García y Jasso (2021) señalan que las cocinas indígenas mexicanas son pilares de la identidad nacional, mientras que Zarate (2022) enfatiza que el patrimonio biocultural alimentario fortalece la resiliencia territorial frente a crisis socioambientales. En Huehuetónoc, esta perspectiva se materializa en la continuidad de prácticas culinarias amuzgas que no solo alimentan, sino que refuerzan la cohesión comunitaria y la memoria colectiva.

Asimismo, la relación entre gastronomía y desarrollo sostenible ha sido reconocida en la literatura académica contemporánea. Martínez y Lozano (2023) subrayan que las dietas tradicionales, al basarse en productos locales y en técnicas de bajo impacto ambiental, contribuyen directamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, particularmente al ODS 2 (Hambre Cero) y al ODS 3 (Salud y Bienestar). De manera similar, García et al. (2025) muestran que este modelo fortalece la sostenibilidad ambiental y la rentabilidad al transformar insumos locales en ingredientes de valor agregado. Estas perspectivas son fundamentales para comprender que la gastronomía de Huehuetónoc no se limita a la alimentación, sino que puede convertirse en una estrategia de desarrollo sostenible y equitativo.





Por otra parte, el enfoque de equidad territorial vincula directamente la gastronomía con la justicia social. Schteingart et al. (2023) argumentan que las desigualdades en México poseen una fuerte dimensión espacial, lo cual repercute en el acceso a recursos, infraestructura y oportunidades para las comunidades rurales. Frente a esta situación, iniciativas como las ferias gastronómicas locales y los recetarios comunitarios se constituyen en plataformas que dignifican el conocimiento ancestral, generan ingresos y fortalecen la autonomía de las mujeres rurales. En Huehuetónoc, donde las cocineras tradicionales son guardianas de la memoria culinaria, estas acciones representan no solo una vía de empoderamiento, sino también un medio para reducir las brechas territoriales históricas.

En suma, la gastronomía tradicional, al ser simultáneamente patrimonio biocultural, estrategia de sostenibilidad y herramienta de equidad, ofrece un marco integral para pensar el desarrollo en comunidades indígenas. En Huehuetónoc, la preservación de la cocina amuzga constituye una alternativa legítima para enfrentar los retos de la globalización alimentaria, la migración y la pérdida de saberes intergeneracionales, reafirmando que la cultura y la biodiversidad son inseparables en la construcción de un futuro más justo y sostenible.

Marco contextual

México

México, reconocido mundialmente por su diversidad cultural y biológica, se ha posicionado como un referente gastronómico. Desde 2010, la cocina tradicional mexicana fue declarada por la UNESCO como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, al ser un sistema complejo que integra conocimientos agrícolas, rituales y técnicas culinarias transmitidas de generación en generación (UNESCO, 2025). Este reconocimiento refuerza la importancia de proteger y revitalizar las prácticas culinarias locales como parte de la identidad nacional y como estrategia de desarrollo sostenible.

Guerrero





El estado de Guerrero, ubicado en la región sur de México, se caracteriza por una riqueza cultural que resulta de la fusión de tradiciones indígenas, afrodescendientes y mestizas. Su gastronomía es ampliamente reconocida por platillos como el pozole, el mole verde, la barbacoa y los atoles tradicionales. Sin embargo, Guerrero enfrenta altos índices de marginación y desigualdad, lo que limita las oportunidades de desarrollo en sus comunidades rurales. En este contexto, la cocina guerrerense representa un recurso estratégico para fortalecer la identidad cultural, impulsar el turismo comunitario y generar ingresos de manera sostenible.

Tlacoachistlahuaca

Tlacoachistlahuaca, municipio situado en la región Costa Chica de Guerrero, se encuentra a aproximadamente 220 km de Acapulco. De acuerdo con el INEGI (2020), cuenta con más de 18 mil habitantes distribuidos en 48 localidades, con una fuerte presencia de pueblos originarios, principalmente amuzgos. La economía local depende de la agricultura de subsistencia, la producción artesanal y el comercio regional, lo que refleja la importancia del conocimiento tradicional para la sobrevivencia comunitaria.

Huehuetónoc

Huehuetónoc es una comunidad amuzga localizada a 10 km de la cabecera municipal de Tlacoachistlahuaca. Su nombre, de origen náhuatl, significa “lugar del sonido de tambor”, reflejando la importancia de la tradición oral y festiva en su vida comunitaria. La población mantiene una estrecha relación con la milpa como sistema agrícola, así como con prácticas culinarias que combinan ingredientes locales —como maíz, frijol, calabaza, quelites y chiles nativos— con técnicas transmitidas de manera intergeneracional por mujeres y personas mayores. Sin embargo, el desinterés de las nuevas generaciones, la migración y la introducción de productos industrializados afectan este patrimonio gastronómico.

En este sentido, Huehuetónoc representa un caso emblemático de bioculturalidad en riesgo, pues se enfrenta a múltiples problemáticas que impactan en la preservación de sus prácticas tradicionales y de su entorno natural. Entre estas se encuentran la pérdida gradual de saberes culinarios transmitidos de generación en generación y la migración de la





población joven hacia centros urbanos. Tales factores no solo ponen en peligro la continuidad del patrimonio gastronómico y cultural, sino que también debilitan los lazos comunitarios y la capacidad de autogestión.

No obstante, al mismo tiempo, Huehuetónoc constituye un espacio con alto potencial para generar modelos de desarrollo sostenible y equitativo desde la base comunitaria, articulando identidad, territorio y saberes culinarios. Esta doble condición —riesgo y oportunidad— abre la posibilidad de diseñar estrategias que fortalezcan la economía local mediante el turismo cultural y gastronómico, fomenten la soberanía alimentaria, impulsen la conservación de los ecosistemas y refuercen el sentido de pertenencia e identidad. Así, la comunidad puede posicionarse como un referente de innovación social que combina tradición y sustentabilidad para enfrentar los retos contemporáneos.

Marco conceptual

El presente estudio se sustenta en un marco teórico que integra conceptos fundamentales y dos teorías clave para analizar la compleja relación entre la gastronomía tradicional, el patrimonio cultural y el desarrollo comunitario. La investigación se articula a través de las nociones de gastronomía tradicional, bioculturalidad, desarrollo sostenible, equidad territorial y patrimonio cultural inmaterial, así como por las teorías del desarrollo endógeno y la justicia alimentaria.

En este sentido, la gastronomía tradicional constituye un punto de partida esencial, ya que representa una práctica cultural que otorga identidad y cohesión social, siendo además la base para proyectos de emprendimiento y preservación cultural. Según Gutiérrez y Moreno (2025), esta representa un sistema de conocimientos profundamente arraigado en la memoria colectiva, la identidad cultural y el vínculo con el territorio (p. 3569). Esta dimensión identitaria enlaza directamente con el concepto de bioculturalidad, puesto que el alimento no solo se entiende como sustento, sino como un vehículo de memoria y de prácticas comunitarias.

Siguiendo esta línea, la bioculturalidad se convierte en un eje clave al vincular el uso de la biodiversidad con los saberes culturales locales. Tal como señala Zarate (2022), “este





concepto vincula el uso de la biodiversidad con los saberes culturales locales, constituyendo un pilar de resiliencia comunitaria”. De esta manera, el patrimonio biocultural alimentario no solo garantiza la preservación de la biodiversidad, sino también la sostenibilidad de los territorios y la transmisión de la memoria colectiva, lo que lo conecta con la noción de desarrollo sostenible.

A partir de lo anterior, el desarrollo sostenible aparece como un marco integrador que según los autores Moré y Niño (2022) lo definen como una herramienta idónea para satisfacer las actuales necesidades sin comprometer y arriesgar los recursos actuales y futuros, lo cual enlaza con la importancia de la bioculturalidad en tanto esta ofrece estrategias de gestión local que equilibran justicia social y conservación ambiental. Esta relación resalta la necesidad de políticas diferenciadas que reconozcan los contextos comunitarios, lo que lleva a la discusión sobre la equidad territorial.

En este marco, la equidad territorial se entiende como la reducción de desigualdades espaciales mediante un acceso justo a oportunidades y recursos. Schteingart et al. (2023) argumentan que, en el contexto mexicano, las desigualdades sociales tienen un fuerte componente territorial, lo que exige estrategias específicas para comunidades rurales e indígenas. Dichas estrategias, al reconocer las particularidades culturales y geográficas, se vinculan con la noción de patrimonio cultural inmaterial como un recurso que fortalece la cohesión social y la identidad de los pueblos.

El patrimonio cultural inmaterial, entendido como las tradiciones y conocimientos transmitidos entre generaciones, sostiene la identidad cultural y aporta cohesión comunitaria. Según Merino (2020), este patrimonio comprende manifestaciones vivas, como la gastronomía, que refuerzan el sentido de pertenencia en una comunidad. De ahí que se convierta en un puente hacia los marcos teóricos que permiten explicar cómo las comunidades pueden aprovechar sus propios recursos y conocimientos para alcanzar un desarrollo equilibrado y sostenible.

En este sentido, la teoría del desarrollo endógeno resulta especialmente pertinente. Propuesta por autores como Vázquez (2000), esta teoría sostiene que el crecimiento y la transformación de una comunidad deben partir de sus propios recursos, capacidades y





valores. A diferencia de los modelos exógenos, el desarrollo endógeno se basa en la movilización de activos locales, como el conocimiento, las tradiciones y la gastronomía. En el contexto de este estudio, la cocina tradicional amuzga es considerada un recurso endógeno capaz de generar empleo, fortalecer la identidad y crear cadenas de valor que beneficien a la comunidad de Huehuetónoc.

Finalmente, la teoría de la justicia alimentaria complementa esta visión al analizar las desigualdades estructurales del sistema alimentario que afectan desproporcionadamente a comunidades marginadas. Como plantean Alkon y Agyeman (2011), no solo se busca garantizar el acceso a alimentos saludables, sino también promover la autodeterminación y la soberanía alimentaria. Desde este enfoque, la revitalización de la cocina amuzga se interpreta como un acto de resistencia frente a los sistemas hegemónicos, a la vez que un proceso de recuperación cultural que devuelve a la comunidad el control sobre su alimentación y su identidad colectiva.

Metodología

La investigación adoptó un enfoque cualitativo, puesto que permitió comprender los significados, percepciones y experiencias de las cocineras tradicionales en su contexto social y cultural. Según Creswell y Creswell (2022), la investigación cualitativa "es un enfoque para explorar y comprender el significado que los individuos o los grupos le atribuyen a un problema social o humano" (p. 2).

El tipo de investigación fue descriptivo, dado que se buscó caracterizar y documentar las prácticas gastronómicas tradicionales de la comunidad de Huehuetónoc. Como explican Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), este tipo de investigación "busca especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice" (p. 91).

El diseño de investigación fue no experimental, de corte transversal, debido a que no se manipularon variables y los datos se recolectaron en un único momento. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), "los diseños no experimentales se realizan sin la





manipulación deliberada de variables" y en los diseños transversales "se recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único" (p. 153).

En cuanto al método de investigación, se aplicó el método etnográfico, adecuado para registrar prácticas culturales, costumbres y saberes locales mediante la interacción directa con los actores comunitarios. De acuerdo con Spradley (2020), el método etnográfico "es el arte y la ciencia de describir un grupo humano y su cultura, basado en el trabajo de campo intensivo" (p. 19).

La población estuvo conformada por la comunidad de Huehuetónoc, con énfasis en las cocineras tradicionales, guardianas de los saberes culinarios. La muestra se integró por 10 cocineras tradicionales, seleccionadas por su experiencia en la preparación de platillos locales. En este sentido, Shaw (2023) señala que "el énfasis no está en la representación numérica, sino en la riqueza de la información".

El muestreo fue intencional o por criterio, seleccionando participantes con conocimientos específicos y relevantes para los objetivos del estudio. Como explican Reales et al. (2022), el muestreo intencional "se construye para satisfacer una necesidad o propósito muy específico" (p. 684).

Para la recolección de datos, se aplicó una encuesta con el fin de obtener información detallada sobre las prácticas culinarias, ingredientes y percepciones culturales. El instrumento principal fue un cuestionario diseñado específicamente para documentar conocimientos, prácticas y significados de la gastronomía tradicional en Huehuetónoc. Según Creswell y Creswell (2022), los cuestionarios "son instrumentos versátiles que pueden ser adaptados para la investigación cualitativa, permitiendo una recolección sistemática de información" (p. 102). A través de este método, se busca documentar de manera organizada y estandarizada los conocimientos y las prácticas de la gastronomía tradicional en la comunidad.

Finalmente, los datos obtenidos del cuestionario fueron organizados mediante codificación temática, lo que permitió identificar categorías relacionadas con la identidad cultural, la sostenibilidad y la equidad territorial. De acuerdo con Braun y Clarke (2021), la codificación





temática "es un método flexible para el análisis de datos cualitativos, que implica la identificación... de patrones o temas dentro de los datos" (p. 79).

Resultados y discusiones

Resultados

En atención a los objetivos planteados, los resultados obtenidos mediante la aplicación de un cuestionario a 10 cocineras tradicionales de la comunidad de Huehuetónoc, Guerrero, permiten identificar de manera objetiva los elementos culturales, sociales y ecológicos que conforman su gastronomía, así como los saberes asociados y las posibilidades de fortalecimiento comunitario.

En primer lugar, el análisis sociodemográfico muestra que la mayoría de las participantes se concentra en el rango de 30 a 60 años, con un nivel de escolaridad predominante en secundaria (50%), seguido de primaria (20%) y sin escolaridad formal (30%). La totalidad de las encuestadas ha vivido toda su vida en la comunidad, lo que refleja un fuerte arraigo territorial. Estos datos sugieren que el conocimiento gastronómico se encuentra principalmente en manos de adultos y adultos mayores, lo que coincide con la metodología aplicada al seleccionar cocineras con experiencia reconocida en la elaboración de platillos tradicionales.

En relación con los saberes culinarios, el 100% de las encuestadas afirmó haber aprendido a cocinar en el entorno familiar, lo que confirma la transmisión intergeneracional como principal vía de preservación cultural. El 70% señaló que prepara comida tradicional todos los días y el 30% al menos una vez a la semana, lo cual evidencia que la gastronomía sigue siendo parte de la vida cotidiana. Asimismo, todas indicaron conocer y preparar platillos tradicionales —entre los que destacan mole, tamales de elote, tortillas de maíz criollo y atoles—, además de reconocer alimentos según la temporada agrícola. Estos hallazgos cumplen con el objetivo de documentar las prácticas y confirman la relación entre cocina y ciclos de cultivo locales.





En cuanto al uso de recursos y prácticas ecológicas, el 100% manifestó emplear ingredientes locales y conocer plantas con fines medicinales. De igual forma, todas señalaron haber notado cambios en los hábitos alimenticios de la comunidad, derivados de la introducción de productos industrializados. A pesar de ello, el 100% expresó preferencia por adquirir insumos de productores locales, lo cual vincula la gastronomía con la economía comunitaria y la sostenibilidad ambiental.

Respecto al interés de las nuevas generaciones, el 80% de las participantes percibe disposición de los jóvenes por aprender recetas tradicionales, aunque un 20% lo duda o lo desconoce. El 90% reconoció la gastronomía como parte de la identidad de Huehuetónoc, lo que refuerza su papel como patrimonio cultural inmaterial. Sin embargo, el hecho de que no se registraran participantes menores de 30 años en la muestra confirma una brecha generacional que debe atenderse en futuras estrategias.

En relación con el potencial de desarrollo comunitario, el 60% considera que el rescate de la gastronomía puede generar ingresos, mientras que el 40% no está seguro. Sobre la relación entre cocina tradicional y medio ambiente, las respuestas se dividieron en partes iguales entre quienes reconocen este vínculo y quienes lo desconocen. No obstante, el 100% manifestó apoyo a programas comunitarios de enseñanza culinaria y a talleres de cocina, y el 90% expresó disposición a participar activamente en proyectos de rescate gastronómico. Estos resultados evidencian un alto grado de aceptación comunitaria hacia iniciativas de fortalecimiento cultural, lo que da cumplimiento al objetivo de explorar estrategias de desarrollo sostenible a partir del patrimonio culinario.

En síntesis, los resultados obtenidos a través de la metodología aplicada demuestran que la gastronomía tradicional de Huehuetónoc se mantiene como práctica vigente, transmitida en el ámbito familiar y estrechamente vinculada con el territorio y sus recursos locales. Sin embargo, enfrenta una dificultad asociada al desinterés juvenil y a la introducción de alimentos industrializados. Los datos recopilados confirman que la preservación de este patrimonio representa una oportunidad para fortalecer la identidad cultural, la cohesión social y el desarrollo sostenible con equidad territorial.





Los resultados evidencian una valoración positiva de la gastronomía tradicional en la comunidad, así como una disposición activa a participar en su rescate. No obstante, se percibe una falta de interés entre las generaciones jóvenes, lo cual podría representar una dificultad, para la transmisión intergeneracional de estos saberes. Estas tendencias justifican la necesidad de programas comunitarios de preservación cultural.

Discusión

Los resultados de Huehuetónoc revelan una fuerte valoración de la gastronomía tradicional, afectada por el desinterés juvenil. Este hallazgo coincide con la perspectiva de España y Atencio (2019), quienes subrayan que para fortalecer la identidad cultural "es necesario que las nuevas generaciones tengan presente sus raíces y costumbres ancestrales".

La preservación del patrimonio culinario mediante prácticas sostenibles se respalda en el trabajo de Saucedo et al. (2023). Estos autores identificaron en los mercados de producción local, ligados al movimiento Slow Food en Toluca, que se promueven "cadenas cortas, la reducción de residuos y un vínculo directo entre insumos, colaboradores y consumidores" (p. e5366). Estos elementos sustentan la bioculturalidad observada en Huehuetónoc, donde los ingredientes locales están estrechamente asociados a los ciclos agrícolas comunitarios.

Otro aporte relevante proviene de Cáceres (2023), quien, mediante una revisión de prácticas gastronómicas sostenibles, resalta la necesidad de educación y capacitación para enfrentar barreras como "la falta de incentivos y la resistencia al cambio en el sector gastronómico" (p. 49). Estos factores son cruciales para entender temas emergentes en Huehuetónoc, como la entrada de comida procesada, y resaltan la importancia de intervenciones educativas dirigidas a las cocineras tradicionales y a la juventud.

Por último, el empoderamiento de las cocineras tradicionales en Michoacán, documentado por Cervantes et al. (2023), demuestra un modelo viable para Huehuetónoc. Estos autores describen cómo cada lideresa junto con su equipo de trabajo, se encargan del rescate, preservación, elaboración y difusión de la cocina tradicional, con lo que han iniciado un proceso de empoderamiento. Este modelo refuerza el rol de las mujeres en Huehuetónoc como líderes comunitarias y guardianas del rescate gastronómico.





Conclusión

El análisis de la información obtenida en torno a la gastronomía tradicional de Huehuetónoc permite sostener que este patrimonio biocultural constituye un eje central en la identidad colectiva de la comunidad, además de un recurso con potencial para impulsar procesos de desarrollo endógeno y sostenible. Si bien, las prácticas culinarias persisten, gracias al conocimiento de las mujeres mayores, el razonamiento comparativo revela un riesgo latente vinculado al desinterés de las nuevas generaciones, la migración y la influencia de alimentos industrializados.

De esta manera, la proposición final de este estudio, es que la gastronomía amuzga articula identidad, cohesión y soberanía alimentaria a través de un modelo de economía circular. El funcionamiento de la milpa y el uso de semillas nativas no solo proveen alimento, sino que cierran ciclos productivos donde el intercambio de excedentes, el compostaje orgánico de residuos de cosecha y el consumo de proximidad, minimizan el impacto ambiental y fortalecen el mercado local. En este sistema, la figura de las cocineras tradicionales emerge como pilar fundamental, actuando como agentes de resiliencia y gestoras de este ciclo de aprovechamiento integral de los recursos naturales.

En consecuencia, se concluye que la preservación de la cocina amuzga no constituye únicamente una acción de rescate cultural, sino una estrategia de economía circular y equidad territorial. El reto inmediato es diseñar mecanismos que involucren a los jóvenes en la resignificación de este patrimonio, de modo que la gestión de las semillas nativas y los procesos de la milpa se proyecten como un motor de desarrollo cultural, turístico y económico que garantice la sostenibilidad de la región a largo plazo.





Bibliografía

- Alkon, A. H., & Agyeman, J. (Eds.). (2011). *Cultivating food justice: Race, class, and sustainability*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/8922.001.0001>
- Braun, V., & Clarke, V. (2021). *Thematic Analysis: A Practical Guide*. SAGE Publications. <https://uk.sagepub.com/en-gb/eur/thematic-analysis/book248481>
- Cáceres, M. P. (2023). Sostenibilidad en la gastronomía: Prácticas y desafíos. *Revista Científica Kosmos*, 2(2), 52-62. <https://doi.org/10.62943/rck.v2n2.2023.49>
- Cervantes, G., Rosas, R., Flores, A., & León, M. (2023). El proceso de empoderamiento de las cocineras tradicionales de la región de Pátzcuaro, Michoacán. Práctica desde la economía social solidaria. *Contraste Regional*, 11(22), 65-84. https://www.ciisder.mx/images/revista/contraste-regional-22/contraste-regional-22-no22_04_el_proceso_de_empoderamiento_de_las_cocineras_tradicionales_de_la_region_de_patzcuaro_michoacan_practica_desde_la_economia_social_solidaria.pdf
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2022). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. SAGE Publications. <https://www.barnesandnoble.com/w/research-design-john-w-creswell/1100206760>
- Delgadillo, J., Olmos Bolaños, R. A., & Vázquez Juárez, C. E. (2023). Dimensión territorial de la desigualdad y desarrollo regional en México: Implicaciones de política pública en el contexto de la crisis sanitaria por COVID-19. En F. Lozano Ascencio, M. Valdivia López, & M. Á. Mendoza González (Eds.), *Pandemia y desigualdades sociales y económicas en México* (pp. 145-170). UNAM. <https://doi.org/10.22201/ch.9786073068857e.2023.c11>
- España-Arboleda, Á. N., & Atencio-Durán, R. (2019). *Promover la gastronomía ancestral como estrategia pedagógica en los estudiantes de 4° y 5° de la Institución Educativa Tablón Dulce* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional UNAD. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/26244/ratenciod.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, B., & Martínez, I. (2021). Una revisión a la construcción de la cocina mexicana y la emergencia de las cocinas indígenas: El caso de la cocina tradicional de Michoacán. *Sosquua*, 2(2), 39–58. <https://doi.org/10.52948/sosquua.v2i2.146>
- García-Vera, E. P., Romero-Almeida, M. R., Moreno, C., & Robles-Cumbe, M. Á. (2025). Economía circular con el aprovechamiento de las cáscaras de camarón, como innovación culinaria sostenible. *Prohominum*, 7(4), 276–288. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0397>
- Gutiérrez, V., & Moreno, Q. (2025). Saberes culinarios y memoria colectiva en la gastronomía tradicional de Tasquillo, Hidalgo. *LATAM Revista Latinoamericana de*





Ciencias Sociales y Humanidades, 6(5), 3554–3573.
<https://doi.org/10.56712/latam.v6i5.4839>

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill.

<https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020*. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>

Martínez-Espinosa, A., & Lozano-Keymolen, D. (2023). Dieta tradicional saludable para México en el contexto de los Objetivos del Desarrollo Sostenible. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional*, 33(61).
<https://doi.org/10.24836/es.v33i61.1293>

Mc Kay, L. M. (2024). Proyectos sociales comunitarios herramienta para el desarrollo humano a nivel local. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 10738-10756. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.11299

Merino, I. (2020). El patrimonio cultural inmaterial de los pueblos indígenas: Bienes comunes ligados a la identidad de la comunidad. *CUHSO (Temuco)*, 30(2), 149-159. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S2452-610X2020000200149&script=sci_abstract

Moré Olivares, E., & Niño Reyes, W. E. (2022). Elementos conceptuales sobre desarrollo sostenible. *Dictamen Libre*, (30), 119–136. <https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.30.8820>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). *Libro Blanco/Wiphala sobre sistemas alimentarios de los pueblos indígenas*. https://sc-fss2021.org/wp-content/uploads/2021/06/Libro_Blanco_Wiphala_es.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2025, 18 de junio). *La cocina tradicional mexicana: Un patrimonio vivo para el bienestar de la sociedad y del planeta*. <https://www.unesco.org/es/articles/la-cocina-tradicional-mexicana-un-patrimonio-vivo-para-el-bienestar-de-la-sociedad-y-del-planeta>

Reales, L. J., Robalino, G. E., Peñafiel, A. C., Cárdenas, J. H., & Cantuña-Vallejo, P. F. (2022). El muestreo intencional no probabilístico como herramienta de la investigación científica en carreras de Ciencias de la Salud. *Universidad y Sociedad*, 14(S5), 681–691. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3338>

Saucedo, P. E., Palmas, Y. D., & Jiménez, A. E. (2023). Los mercados de la tierra como estrategia para una gastronomía sustentable. *Siembra*, 10(2), e5366.
<https://doi.org/10.29166/siembra.v10i2.5366>

Schteingart, M., Salazar, C., & Sobrino, J. (Eds.). (2023). *Desigualdades territoriales: Miradas cruzadas*. El Colegio de México.
https://play.google.com/books/reader?id=JuvkEAAAQBAJ&pg=GBS.PP1&hl=es_419





- Shaw, J. (2023, 19 de septiembre). *Qualitative marketing research: The key sampling methods and factors to consider*. Quirk's Media. <https://www.quirks.com/articles/qualitative-marketing-research-the-key-sampling-methods-and-factors-to-consider>
- Vázquez-Barquero, A. (2000). Desarrollo endógeno y globalización. *EURE (Santiago)*, 26(79), 47-65. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612000007900003>
- Zarate, E. (2022). Patrimonio biocultural alimentario y sus contribuciones a la sostenibilidad y resiliencia territorial. *Antropología - Cuadernos de Investigación*, (26), 75–83. <https://doi.org/10.26807/ant.vi26.286>





Certificado de evaluación

La Editorial UTP, con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) en México; **indexada en catálogos de calidad internacional**. Que, teniendo como **base fundamental el desarrollo del potencial humano**, es líder en el desarrollo y divulgación de producción científica, tecnológica y educativa con altos estándares de calidad en contextos locales, nacionales e internacionales, a través de publicaciones de artículos en revistas, libros, capítulos de libros, recursos educativos, conferencias y congresos.


CERTIFICA

Que el capítulo de libro titulado **“Preservación de la gastronomía tradicional como estrategia de desarrollo sostenible y equidad territorial en la comunidad de Huehuetónoc, Guerrero: un enfoque biocultural”**, presentado por los autores Carlos Raúl Espinoza Reyes, Rafael Concepción Ángel, Alin Arely Hernández Liborio y Luis Alberto Nicacio Cisneros, ha sido sometido a un exhaustivo proceso de arbitraje por pares académicos, a través de criterios establecidos para investigaciones de alta calidad, y ha sido dictaminado como producto de investigación científica, tecnológica y/o educativa de alta calidad. Su publicación en el libro titulado **“Economía circular: innovación y sostenibilidad en el ámbito laboral”** estará disponible a partir del 17 de abril de 2026 en la Biblioteca digital de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico.

Se extiende el presente certificado, a los 10 días del mes de abril del año 2026.

Transformando con Ciencias Tepic, Nayarit; México


Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel
Directora de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico


César Alejandro González Guzmán
Coordinador de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico





De la cadena de suministro a la economía circular: caso de estudio simulador logístico de la UTeM

From Supply Chain to Circular Economy: UTeM Logistics Simulator Case Study

<https://doi.org/10.58299/utp.267.c945>

Rodrigo Israel Cancino Uribe 

Universidad Tecnológica de Manzanillo
Operaciones logísticas y Comercio Exterior
rcancino@utem.edu.mx

Miriam Roxana Vázquez Zamudio 

Universidad Tecnológica de Manzanillo
Logística, Cadena de Suministro
mvazquez@utmanzanillo.edu.mx

Claudia Vargas López 

Universidad Tecnológica de Querétaro
División de Económico Administrativa
cvargas@uteq.edu.mx

Resumen

La Administración de la Cadena de Suministro es el motor de la economía global, pero su operación tradicional se ha anclado en un modelo lineal (extracción, producción, consumo y desecho) que ya no es sostenible. Esta visión genera altos volúmenes de residuos y un consumo insostenible de recursos. Este dilema se replica incluso en los espacios de formación académica, como las Universidades Tecnológicas, donde la generación y el mal manejo de residuos sólidos durante las prácticas profesionales representan una contradicción entre la teoría y el compromiso ambiental. La UTeM, a través de su Simulador Logístico, ofrece el escenario perfecto para examinar esta problemática y proponer una solución. Este espacio, diseñado para emular la cadena de suministro real, se convierte inadvertidamente en un generador de residuos (embalajes, paletas, guías de papel). El estudio plantea la necesidad imperiosa de transformar el simulador en un entorno de Economía Circular, justificando el desarrollo de competencias ambientales en los futuros profesionales de la logística, inculcando una conciencia ecológica activa. El Objetivo General de esta investigación es eliminar la economía lineal e implementar la economía circular en el Simulador Logístico de la UTeM para contribuir al desarrollo sostenible de las Universidades Tecnológicas.

Palabras clave: economía, simulador, logístico, sostenibilidad, implementar

Abstract

Supply chain management is the engine of the global economy, but its traditional operation has been anchored in a linear model (extraction, production, consumption, and disposal) that is no longer sustainable. This approach generates high volumes of waste and unsustainable resource consumption. This dilemma is even replicated in academic training settings, such as technological universities, where the generation and mismanagement of solid waste during professional internships represent a contradiction between theory and environmental commitment. UTeM, through its Logistics Simulator, offers the perfect setting to examine this problem and propose a solution. This space, designed to emulate the real supply chain, inadvertently becomes a generator of waste (packaging, pallets, paper waybills). The study raises the urgent need to transform the simulator into a Circular Economy environment, justifying the development of environmental skills in future logistics professionals, instilling an active ecological awareness. The overall objective of this research is to eliminate the linear economy and implement the circular economy in the UTeM Logistics Simulator to contribute to the sustainable development of Technological Universities.

Keywords: economics, simulator, logistics, sustainability, implement.



Introducción

Este estudio aborda la transición crítica de la Economía Lineal a la Economía Circular (EC) dentro del entorno académico-práctico del Simulador Logístico de la Universidad Tecnológica de Manzanillo (UTeM). Reconociendo que el manejo inadecuado de residuos sólidos es un problema sistémico en las instituciones educativas, y que México apenas recupera entre el 9% y el 12% de sus desechos (FUMEC, 2025), el objetivo general es eliminar el modelo lineal de la cadena de suministro en el simulador e implementar prácticas circulares para fomentar la sostenibilidad.

Mediante una metodología de investigación-acción, el proyecto se enfoca en tres ejes:

- 1) Identificar y cuantificar los principales residuos generados en las prácticas de la carrera de Cadena de Suministro;
- 2) Diseñar protocolos para reducir, reutilizar y reciclar (3R) estos insumos;
- 3) Incorporar los beneficios de la EC directamente en el currículo de las materias de especialidad.

Este caso de estudio busca generar un modelo replicable que desarrolle competencias ambientales en la comunidad universitaria, convirtiendo el simulador logístico en un laboratorio de gestión sostenible y abordando la falta de ejemplos exitosos y el desconocimiento del concepto en el ámbito educativo mexicano.

Objetivo general:

Eliminar la economía lineal e implementar la economía circular en el Simulador Logístico de la UTeM para contribuir al desarrollo sostenible de las Universidades Tecnológicas.





Objetivos específicos:

Identificar los principales residuos que se utilizan dentro del simulador logístico de la UTeM para llevarlos a los centros de acopio y así apoyar a la universidad en establecer un programa de reciclado.

Diseñar estrategias de reutilización y valoración de materiales provenientes de las prácticas logísticas, fomentando su reincorporación en procesos académicos y productivos para reducir el consumo de recursos vírgenes.

Implementar un sistema de trazabilidad y monitoreo de residuos dentro del simulador logístico de la UTeM que permita evaluar el impacto ambiental y medir los avances hacia la economía circular.

Capacitar a estudiantas y personal docente en principios de economía circular, promoviendo la adopción de buenas prácticas de reciclaje, reducción y aprovechamiento de residuos dentro de la universidad.

Planteamiento del problema

La generación de residuos sólidos y un mal manejo de ellos, son dos de los grandes problemas a lo que nos enfrentamos en las universidades; según datos de la Fundación México – Estados Unidos para la ciencia (FUMEC) ONG que impulsa la colaboración entre los actores claves de los dos países para fomentar la competitividad basada en la innovación comenta: “Que en México apenas entre el 09% y el 12% de los residuos se recuperan”, una cifra que muestra el potencial Desaprovechado en el país. (FUMEC, 2025).

Sin embargo, en México, a pesar de la creciente aceptación por el nuevo modelo de economía circular por parte de la academia, los gobiernos, las empresas son relativamente escasos los ejemplos de éxito en México; esto se atribuye al desconocimiento del concepto, la falta de condiciones para que dichas iniciativas





circulares prosperen, así como incluso a la falta de comunicación de proyectos exitosos. Así lo comentaron el grupo de trabajo de la Agenda 2030 (GTA 2030), iniciativa del Consejo Coordinador Empresarial y el Pacto Mundial México. (CCE, 2022).

Por lo anterior es necesario e importante desarrollar alternativas articuladas para el manejo de residuos y se pueda contribuir con una educación ambiental, desarrollando competencias, habilidades y destrezas en las comunidades universitarias, así como un compromiso social y ambiental para el cuidado del planeta. Ya que actualmente no hay una conciencia ecológica, hay una nula cultura ambiental y una baja motivación por conocer sobre estos temas y sus consecuencias, lo que genera contaminación y una mala enseñanza a las futuras generaciones.

Por lo que es importante identificar ¿Cómo fomentar la economía circular en los alumnos de las Universidad Tecnológica de Manzanillo, en específico, de la carrera en cadena de suministro, durante el desarrollo de sus prácticas en las materias de especialidad, en el simulador logístico?

Dos, ¿Cómo poder reducir, reutilizar y reciclar los insumos que se utilizan y que se tiran a la basura por las prácticas que se desarrollan en el simulador logístico.

Tres, ¿Cómo incorporar los beneficios de la economía circular dentro de las prácticas en las materias de especialidad que se desarrollan en la carrera de cadena de suministro, de la Universidad Tecnológica de Manzanillo?

Justificación

El presente estudio sobre la transición de la cadena de suministro a la economía circular en el Simulador Logística de la UTeM, se plantea desde tres vertientes esenciales: la académica-formativa, la ambiental-social y la económica-estratégica, considerando lo siguiente:





Pertinencia académica y formativa

La administración de la Cadena de Suministro (logística) tradicionalmente ha operado bajo un modelo lineal (tomar, hacer y desechar); de manera, que este trabajo es fundamental para alinear la formación profesional de la UTeM con las tendencias globales de sostenibilidad y responsabilidad social empresarial (RSE), al integrar el concepto de la economía circular directamente en las prácticas del simulador, se desarrollan en los estudiantes las competencias, habilidades y destrezas necesarias para el manejo avanzado de residuos, el diseño de cadenas de suministro inversas y el pensamiento sistémico. De este modo, se atiende la necesidad de generar una educación ambiental activa que combata la nula cultura ecológica y la baja motivación mencionadas en la problemática.

Urgencia ambiental y social

El problema de la generación y el mal manejo de residuos sólidos en entornos universitarios es un desafío crítico, como lo demuestran los datos de FUMEC (2025) sobre la baja tasa de recuperación de residuos en México (9-12%). La intervención en el Simulador Logístico no solo aborda este problema a escala local, sino que lo convierte en un Laboratorio de Buenas Prácticas que puede ser replicado en otras Universidades Tecnológicas, contribuyendo así directamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); la justificación social reside en la urgencia de establecer alternativas articuladas para el manejo de residuos y fomentar un compromiso social y ambiental con el cuidado del planeta.

Relevancia económica y estratégica

A nivel estratégico, el estudio aborda directamente la necesidad de generar ejemplos de éxito en economía circular en México, un problema señalado por el CCE (2022); la implementación de un programa de reciclado y la optimización de insumos en el simulados demuestran cómo la eliminación de la economía lineal puede generar





eficiencias, reducir costos operativos (al reutilizar y reciclar insumos) y crear valor a partir de los residuos. La economía circular en la enseñanza de las materias de especialidad, ofreciendo un modelo de gestión que es tanto ecológico como económicamente viable.

Metodología

El proyecto se aborda con una metodología mixta, predominando un enfoque de investigación-acción debido a la naturaleza práctica del objetivo (implementar un modelo de cambio) y su aplicación directa en el entorno de la UTeM.

Tipo de investigación

Investigación-Acción Participativa (IAP): El estudio busca no solo investigar un fenómeno, sino transformar una práctica (la gestión de residuos en el simulador) a través de un ciclo continuo de planificación, acción, observación y reflexión; los estudiantes y personal de la UTeM serán los actores clave en la identificación de residuos y la implementación de las soluciones circulares.

Estudio de caso: Se focaliza específicamente en el Simulador Logístico de la UTeM como unidad de análisis.

Fases de la metodología

El proyecto se desarrollará en tres fases secuenciales alineadas con los objetivos específicos y las preguntas de investigación:





Tabla 1. Matriz de operacionalización metodológica.

Fases	Objetivo Principal	Actividades Clave	Instrumento de Recolección
Fase I: Diagnóstico (Respuesta a Pregunta 2 y O.E. 1)	Identificar y cuantificar los residuos, y evaluar la cultura ambiental.	* Observación Directa No Participante: Registro sistemático de los insumos utilizados y desechados durante las prácticas. * Inventario de Residuos: Clasificación de los principales residuos (plástico, cartón, embalaje) y estimación de su volumen/frecuencia. * Encuestas y Entrevistas: Aplicación de cuestionarios a estudiantes y docentes de la carrera para medir la conciencia ecológica y la motivación actual sobre la economía circular.	Guía de Observación, Ficha de Inventario, Cuestionario Escala Likert.
Fase II: Diseño del Modelo Circular (Respuesta a Pregunta 3)	Diseñar el modelo de reducir, reutilizar y reciclar (3R) específico para el simulador e integrarlo al currículo.	* Mapeo de Flujo: Identificación de los puntos de desecho y diseño de rutas de acopio dentro del simulador. * Diseño de Protocolos 3R: Elaboración de manuales para la reutilización de embalajes y la reducción del consumo. * Consulta a Expertos: Entrevistas semiestructuradas con personal de la UTEM (Vinculación, Servicios Generales) para establecer el programa de reciclado . * Propuesta Curricular: Creación de material didáctico para incorporar los beneficios de la economía circular en las materias de especialidad.	Diagramas de Flujo (BPMN), Entrevistas Semiestructuradas.
Fase III: Implementación y Evaluación (Respuesta a Pregunta 1)	Implementar el modelo circular y evaluar el cambio de conciencia en los estudiantes.	* Implementación de Centros de Acopio: Establecer físicamente los puntos de reciclaje. * Capacitación: Taller piloto dirigido a estudiantes y docentes sobre los nuevos protocolos 3R. * Post-Test y Observación: Aplicación del mismo cuestionario de la Fase I (post-test) para medir el cambio en la conciencia ecológica y la motivación. * Medición del Impacto: Cuantificación de la cantidad de residuos desviados de la basura al centro de acopio.	Observación Participativa, Post-Test, Registro de Desviación de Residuos.

Fuente: elaboración propia.





Población y muestra

Población: Estudiantes y docentes de la carrera de Logística, área Cadena de Suministro de la UTeM que utilizan el Simulador Logístico para sus prácticas.

Muestra: Se utilizar un muestro probabilístico por conveniencia incluyendo a los grupos de especialidad que utilicen el simulador con mayor frecuencia.

Consideraciones éticas:

Se garantizará la confidencialidad de las respuestas de los participantes y el uso de los datos recolectados será exclusivamente para fines de investigación y mejora institucional.

Resultados y conclusiones

Resultados

El análisis de las entrevistas iniciales con el personal clave (dos docentes que realizan prácticas en el simulador logístico) reveló una coincidencia total (100% de las entrevistas) respecto a la brecha conceptual que existe entre el modelo de Economía Circular (EC) y las prácticas de gestión de residuos de los estudiantes de la carrera de logística, área Cadena de Suministro

Ambos informantes clave indicaron que, si bien existe una familiarización con las acciones básicas de reutilización y reciclaje, el concepto holístico y estratégico de la Economía Circular es prácticamente desconocido entre la población estudiantil. Esta distinción es fundamental para el proyecto, ya que la EC implica una transformación del modelo de negocio (diseño del ciclo de vida del producto), no solo la gestión del residuo al final del proceso.





Entrevista 1: "Ellos conocen el 'reciclaje', lo de la separación de materiales, pero cuando les preguntas sobre *Economía Circular* como un modelo de cadena de valor o cómo afecta el diseño logístico, ahí hay una laguna enorme."

P2: Tres tipos de insumos-materiales que se utilizan y desechan con mayor valor: Emplaye, fleje, tarimas

Los resultados sugieren que el conocimiento de los estudiantes se limita a los eslabones finales de la cadena lineal. La falta de conocimiento del término Economía Circular implica que la visión del residuo se aborda como un problema de disposición y no como una oportunidad de reincorporación al sistema.

Entrevista 2: "La mayoría piensa que con solo 'reutilizar' las cajas en el simulador ya estamos siendo circulares, pero el concepto de cierre del ciclo o de residuo cero no lo tienen. No hay una conciencia de la planificación para que ese insumo vuelva a entrar en el proceso de forma eficiente."

Esta coincidencia bimodal justifica la necesidad de integrar un componente curricular que eleve el conocimiento de los estudiantes más allá de las acciones puntuales de las **3R** hacia la comprensión de la **Economía Circular** como un principio de gestión sistémica.

Discusiones

Los resultados del estudio coinciden con lo reportado por FUMEC (2025), que señala la baja recuperación de residuos en México, y con el CCE (2022), que advierte sobre el limitado desarrollo de proyectos de economía circular debido a la falta de conocimiento y condiciones adecuadas. En el contexto del simulador logístico de la





UTeM, esta misma problemática se refleja en la brecha entre la teoría conocida por los estudiantes y su aplicación práctica.

Un hallazgo relevante es que la percepción estudiantil de circularidad se limita a acciones finales como el reciclaje, y no comprende la circularidad como un proceso completo que inicia desde el diseño y planeación logística. Este comportamiento ha sido reportado en otros estudios universitarios, donde la economía circular tiende a interpretarse como un proceso de disposición final y no como una estrategia de transformación del modelo productivo.

La investigación-acción se confirma como un enfoque idóneo para generar cambios reales dentro del simulador, ya que permite involucrar activamente a docentes y estudiantes en la transformación del sistema. Esto favorece una adopción más rápida de prácticas circulares y una mayor apropiación del modelo.

Asimismo, el análisis evidencia que el simulador logístico, por su naturaleza práctica, representa un espacio privilegiado para integrar la economía circular como competencia profesional. En este sentido, la creación de protocolos 3R, la incorporación de módulos formativos y la implementación de centros de acopio no solo atienden necesidades ambientales, sino que fortalecen las competencias laborales de los estudiantes.

Finalmente, los resultados abren nuevas líneas de investigación y acción, como la medición de impacto ambiental en el mediano plazo, la implementación de logística inversa avanzada, el análisis de costos evitados y la incorporación de tecnologías verdes. La transición del simulador hacia un entorno circular puede convertirse en un referente académico a nivel nacional.





Conclusiones

Los hallazgos de este estudio confirman que el Simulador Logístico de la UTeM opera bajo un paradigma esencialmente lineal que reproduce patrones de generación de residuos poco compatibles con los principios contemporáneos de sostenibilidad. La evidencia empírica obtenida mediante observación, inventarios y entrevistas demuestra que, aunque los estudiantes poseen nociones elementales sobre reciclaje y reutilización, su comprensión del modelo de Economía Circular (EC) es fragmentada y está restringida a acciones de disposición final, sin incorporar la visión sistémica que implica el rediseño de procesos, el cierre de ciclos y la valorización de recursos.

El diagnóstico permitió identificar tres residuos críticos en términos de volumen y relevancia logística: emplaye, fleje y tarimas, los cuales representan insumos con alto potencial para reincorporarse a un flujo circular dentro del propio simulador. De igual manera, se constató la ausencia de protocolos institucionales estandarizados que orienten su gestión desde una perspectiva integral.

La implementación de un modelo de EC en el simulador logístico no solo es técnicamente viable, sino estratégica para la formación de profesionales de la cadena de suministro. La creación de protocolos 3R, la instalación de centros de acopio y la incorporación curricular de contenidos de circularidad constituyen intervenciones que pueden transformar el simulador en un laboratorio vivencial de sostenibilidad. Este proceso permitirá que los estudiantes desarrollen competencias ambientales, pensamiento sistémico y habilidades de gestión de residuos alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible y con las tendencias globales en logística sostenible.

En síntesis, la transición hacia la economía circular en el entorno formativo de la UTeM representa una oportunidad significativa para cerrar brechas entre la teoría y la





práctica, mejorar la cultura ambiental universitaria y generar un modelo replicable para otras instituciones de educación superior del país. Este caso de estudio ofrece un precedente valioso que evidencia que la educación logística puede —y debe— incorporar modelos de circularidad como eje rector de la innovación académica y profesional.





Bibliografía

- Christopher, M. (2016). *Logistics & Supply Chain Management* (5th ed.). Pearson.
- Consejo Coordinador Empresarial. (2022). Buenas prácticas de economía circular en México. Pacto Mundial México. <https://pactoglobal.org.mx/wp-content/uploads/2022/07/economicircular-buenaspracticas-final.pdf>
- Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy: Economic and business rationale for an accelerated transition*. EMF.
- Fundación México–Estados Unidos para la Ciencia. (2025, enero 26). FUMEC impulsa a las empresas mexicanas hacia la sostenibilidad con servicios clean-tech. <https://fumec.blog/convocatorias/fumec-impulsa-a-las-empresas-mexicanas-hacia-la-sostenibilidad-con-servicios-clean-tech/>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N., & Hultink, E. (2017). The circular economy: A new sustainability paradigm? *Journal of Cleaner Production*, 143, 757–768. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616321023> <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048> Get rights and content
- Genovese, A., Acquaye, A., Figueroa, A., & Koh, L. S. (2017). Sustainable supply chain management and the transition toward a circular economy. *Omega*, 66, 344–357. https://eprints.whiterose.ac.uk/id/eprint/94835/1/Latest_Genovese_et_al_OMEGA_30%20April%202015.pdf <https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.05.015>
- Govindan, K., Soleimani, H., & Kannan, D. (2015). Reverse logistics and closed-loop supply chain: A comprehensive review to explore the future. *Journal of Cleaner Production*, 97, 3–16. https://www.researchgate.net/publication/266749885_Reverse_logistics_and_closed-loop_supply_chain_A_comprehensive_review_to_explore_the_future DOI:10.1016/j.ejor.2014.07.012
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the Circular Economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Lozano, R. (2014). A review of the literature on sustainability in higher education. *Sustainability*, 6(2), 1048–1061.
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for Academy. *Sustainability Science*, 6(2), 203–218. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=3435745> <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>



Implementación de estrategias de economía circular en el mantenimiento de maquinaria pesada: reducción de residuos y optimización de recursos



Implementation of circular economy strategies in heavy machinery maintenance: waste reduction and resource optimization

<https://doi.org/10.58299/utp.267.c952>

Manuel Ramos Ponce 

Universidad Tecnológica de Manzanillo
manuel-ramos@utem.edu.mx

Juan Ríos Hernández 

Universidad Tecnológica de Manzanillo
juan-rios@utem.edu.mx

Fredy Cortés Martínez 

Universidad Tecnológica de Manzanillo
fredy-cortez@utem.edu.mx

Perla Rubí Pizano Ferrer 

Universidad Tecnológica de Manzanillo
perla-pizano@utem.edu.mx

Resumen

El presente capítulo analiza la aplicación de los principios de la economía circular en el mantenimiento industrial de maquinaria pesada como una estrategia para reducir el impacto ambiental y optimizar el uso de recursos materiales y energéticos. A través de una revisión documental de literatura científica, normas internacionales y casos documentados en sectores como la minería, la construcción y los servicios urbanos, se identifican prácticas de reutilización, reacondicionamiento y remanufactura de componentes que permiten extender la vida útil de los activos industriales. Con base en este análisis, se propone un marco operativo de mantenimiento circular adaptable a talleres y empresas del sector. Los resultados evidencian beneficios económicos, operativos y ambientales, particularmente en la reducción de residuos peligrosos, el consumo de materias primas vírgenes y los costos asociados a la adquisición de refacciones nuevas. Se concluye que la economía circular constituye una oportunidad estratégica para fortalecer la sostenibilidad, la competitividad y la confiabilidad del mantenimiento de maquinaria pesada.

Palabras clave: desarrollo sostenible; economía; ingeniería industrial; mantenimiento; maquinaria.

Abstract

This chapter analyzes the application of circular economy principles in heavy machinery industrial maintenance as a strategy to reduce environmental impact and optimize material and energy resources. Through a documentary review of scientific literature, international standards, and documented cases in sectors such as mining and construction, practices for the reuse, reconditioning, and remanufacturing of components are identified to extend the useful life of industrial assets. Based on this analysis, an adaptable circular maintenance operational framework is proposed. The results show economic, operational, and environmental benefits, particularly in the reduction of hazardous waste, raw material consumption, and costs associated with new spare parts. It is concluded that the circular economy constitutes a strategic opportunity to strengthen sustainability and reliability in heavy machinery maintenance.

Keywords: economy; engineering industry; machinery; maintenance; sustainable development.



Introducción

Contexto del mantenimiento industrial

El mantenimiento industrial desempeña un papel estratégico en la gestión de activos físicos, al garantizar la disponibilidad, confiabilidad y seguridad de los sistemas productivos. En sectores intensivos en capital físico, como la construcción, la minería, la agroindustria, el transporte y los servicios municipales— la maquinaria pesada constituye un activo crítico cuyo desempeño incide directamente en la eficiencia operativa y en los costos del ciclo de vida (ISO, 2014; Mobley, 2002).

Tradicionalmente, las prácticas de mantenimiento han operado bajo un modelo lineal de consumo, caracterizado por la lógica de extraer–fabricar–usar–desechar. Este enfoque, si bien permitió durante décadas el crecimiento industrial, ha demostrado ser ambientalmente insostenible y económicamente ineficiente, debido a la elevada generación de residuos, el consumo intensivo de materias primas y la dependencia de refacciones nuevas (Ghisellini et al., 2016). En la figura 1 se esquematiza este flujo tradicional de recursos.

En el mantenimiento de maquinaria pesada, este modelo se traduce en grandes volúmenes de aceites usados, filtros contaminados, componentes metálicos descartados y piezas electrónicas fuera de servicio, muchas de las cuales conservan valor funcional o material. Como señalan Lieder y Rashid (2016), la falta de estrategias de recuperación y reutilización en industrias intensivas en activos genera pérdidas económicas significativas y una presión creciente sobre los recursos naturales.

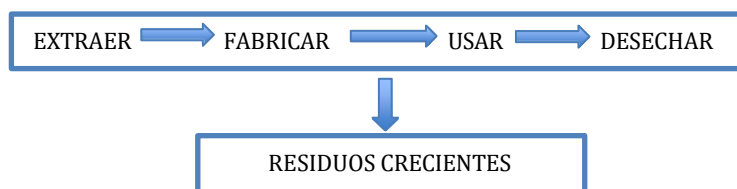




Si bien la incorporación de tecnologías como la sensorización, la telemetría y el mantenimiento predictivo ha mejorado la gestión técnica de los equipos, persiste el desafío de integrar estas herramientas dentro de un marco que priorice no solo la confiabilidad operativa, sino también la sostenibilidad ambiental y la eficiencia en el uso de recursos.

En este contexto, la economía circular emerge como un paradigma transformador capaz de redefinir las prácticas tradicionales de mantenimiento industrial.

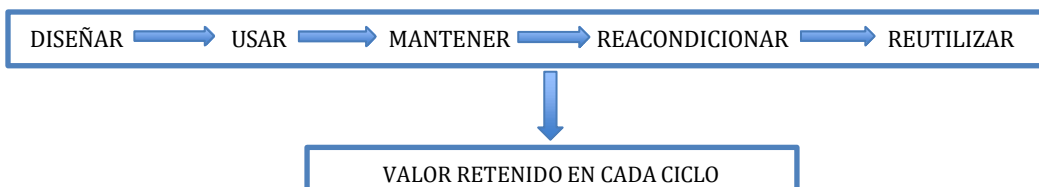
Figura 1. Modelo de economía lineal en el mantenimiento.



Fuente: elaboración propia.

Por el contrario, la adopción de una economía circular en la gestión de activos industriales propone un cambio de paradigma donde el valor de los componentes se preserva el mayor tiempo posible. En este sentido, el mantenimiento deja de ser una actividad reactiva de reparación para convertirse en un pilar estratégico que facilita el rediseño y la extensión de la vida útil de los equipos. Como se detalla en la figura 2, este modelo sustituye la disposición final por ciclos de reacondicionamiento y reutilización, permitiendo que el valor económico y material permanezca retenido dentro del sistema productivo en cada etapa del ciclo de vida.

Figura 2. Ciclo de gestión circular en el mantenimiento de activos.



Fuente: elaboración propia.





Enfoque hacia la sostenibilidad

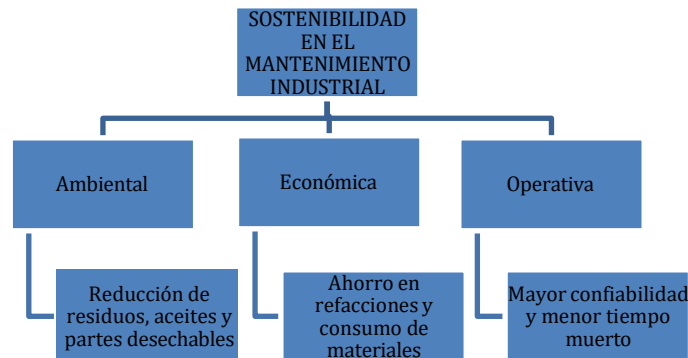
La sostenibilidad se ha consolidado como un eje transversal en la gestión industrial, impulsada por regulaciones ambientales más estrictas, acuerdos internacionales y una creciente presión social y de mercado. Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2019), las industrias deben transitar hacia modelos productivos que desacoplen el crecimiento económico del consumo de recursos y la generación de residuos.

La economía circular se define como un enfoque que busca mantener productos, componentes y materiales en su mayor nivel de utilidad y valor durante el mayor tiempo posible (Ellen MacArthur Foundation, 2019). Aplicada al mantenimiento de maquinaria pesada, esta perspectiva implica priorizar la extensión de la vida útil de los componentes, la recuperación de materiales y la reducción del consumo energético asociado a reparaciones y reemplazos. Desde una perspectiva operativa, el mantenimiento sostenible no solo responde a una responsabilidad ambiental, sino que genera beneficios directos para las organizaciones, tales como la reducción de costos de refacciones, la optimización de inventarios técnicos y la disminución de tiempos improductivos (Bocken et al., 2016). Esta integración de beneficios se articula a través de tres ejes fundamentales, como se presenta en la figura 3, donde se observa la interconexión entre las metas ambientales, el ahorro económico y la eficiencia operativa.





Figura 3. Dimensiones de la sostenibilidad en el mantenimiento industrial.



Fuente: elaboración propia.

Justificación

La implementación de estrategias de economía circular en el mantenimiento de maquinaria pesada se justifica por múltiples factores interrelacionados:

Altos niveles de residuos industriales, particularmente aceites usados, refacciones metálicas y componentes de gran volumen.

Incremento de costos operativos, asociados al reemplazo constante de piezas nuevas y a la gestión de residuos peligrosos.

Escasez y volatilidad de materias primas, como acero, aluminio y cobre, esenciales en la fabricación de maquinaria.

Normativas ambientales más exigentes, que obligan a las empresas a mejorar su gestión de residuos y emisiones (ISO, 2015).

Necesidad de mejorar la competitividad, mediante prácticas que reduzcan costos y fortalezcan la reputación institucional.





Integrar la economía circular al mantenimiento no solo es una acción ambientalmente responsable, sino una estrategia indispensable para la sostenibilidad del sector industrial moderno.

Objetivos

Objetivo general

Analizar e implementar estrategias de economía circular aplicadas al mantenimiento de maquinaria pesada para reducir residuos, optimizar recursos y mejorar la eficiencia operativa.

Objetivos específicos

1. Describir el estado actual del mantenimiento industrial y sus principales desafíos ambientales y operativos.
2. Identificar oportunidades de valorización, reutilización, reconversión y prolongación de la vida útil de componentes de maquinaria pesada.
3. Proponer modelos y técnicas basadas en economía circular que puedan integrarse en programas de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo.
4. Evaluar el impacto económico, operativo y ambiental de dichas estrategias.
5. Establecer lineamientos para la adopción institucional de prácticas de mantenimiento sostenible, incluyendo capacitación técnica, gestión de residuos y rediseño de procesos.
6. Contribuir al desarrollo de metodologías replicables en entornos industriales que busquen transitar hacia modelos de producción más limpios y eficientes.





Contexto y planteamiento del problema

Panorama actual del mantenimiento en maquinaria pesada

El mantenimiento de maquinaria pesada se caracteriza por operar en condiciones severas, con cargas elevadas, ambientes abrasivos y ciclos de trabajo intensivos. A pesar de los avances tecnológicos, gran parte del sector aún depende de esquemas tradicionales de mantenimiento correctivo y preventivo, con una adopción limitada de enfoques predictivos y sostenibles (Mobley, 2002).

Diversos estudios señalan que la falta de integración entre mantenimiento basado en condición y estrategias de recuperación de componentes conduce a reemplazos prematuros, desperdicio de materiales y altos costos de operación (Jardine et al., 2006).

Problemas identificados

Los principales problemas detectados incluyen la generación excesiva de residuos, la dependencia de refacciones nuevas, la gestión ineficiente del inventario técnico, la falta de capacitación en técnicas de reacondicionamiento y una escasa cultura ambiental en la toma de decisiones de mantenimiento.

Marco teórico

Principios de la economía circular

La economía circular se concibe como un sistema económico regenerativo que reemplaza el concepto de “fin de vida” por la reducción, reutilización, reciclaje y recuperación de materiales. Kirchherr et al. (2017) la definen como “un sistema económico que opera a nivel micro, meso y macro con el objetivo de lograr desarrollo sostenible mediante la creación de valor ambiental, económico y social” (p. 224).





Sus principios fundamentales incluyen la preservación del capital natural, la optimización del uso de recursos, el cierre de ciclos técnicos y la minimización de residuos (Ellen MacArthur Foundation, 2019).

Filosofías de mantenimiento y transición circular

Las filosofías de mantenimiento —correctivo, preventivo, predictivo y centrado en confiabilidad— pueden reinterpretarse bajo criterios de circularidad. El mantenimiento predictivo, en particular, permite intervenir los componentes en función de su condición real, reduciendo reemplazos innecesarios y desperdicio de materiales (Jardine et al., 2006).

Economía circular aplicada al mantenimiento industrial

La aplicación de la economía circular al mantenimiento de maquinaria pesada incluye estrategias como el reacondicionamiento, la remanufactura, la recuperación de lubricantes, la gestión circular del inventario y el uso de tecnologías de diagnóstico. Estudios indican que la remanufactura puede reducir entre 40 y 60 % los costos y hasta 80 % los residuos, en comparación con la fabricación de componentes nuevos (OECD, 2019).

Casos de estudio y evidencias

Casos documentados en minería, construcción y flotas urbanas demuestran reducciones significativas en costos, residuos y consumo energético mediante programas de remanufactura, recuperación de aceites y mantenimiento predictivo (Ellen MacArthur Foundation, 2019).





Vázquez et al. (2026)

Metodología

La metodología empleada para este estudio fue diseñada con el propósito de analizar cómo las estrategias de economía circular pueden integrarse en las prácticas de mantenimiento de maquinaria pesada, permitiendo reducir residuos, optimizar recursos y mejorar los indicadores de desempeño técnico–económicos de las empresas del sector. El enfoque metodológico combina técnicas cualitativas y cuantitativas, así como revisión documental, observación directa y análisis comparativo.

Tipo y diseño de investigación

El presente estudio se clasifica como una investigación aplicada, ya que busca generar conocimientos orientados a solucionar problemas reales dentro del ámbito del mantenimiento industrial. Asimismo, presenta un enfoque mixto (cuantitativo–cualitativo), ya que integra:

- Mediciones y análisis de datos de fallas, consumos y generación de residuos (componente cuantitativo).
- Observaciones de prácticas operativas, entrevistas semiestructuradas con técnicos y supervisores, y análisis interpretativo de procesos (componente cualitativo).

El diseño de investigación es no experimental y transversal, dado que no se manipulan variables deliberadamente y la información se recolecta en un periodo específico. Dentro de este diseño, se utiliza un esquema descriptivo–correlacional, donde:





Lo descriptivo permite caracterizar el estado actual del mantenimiento en maquinaria pesada; lo correlacional ayuda a identificar la relación entre prácticas de mantenimiento y oportunidades de circularidad (reutilización de partes, extensión de vida útil, reducción de residuos, eficiencia en el uso de insumos).

Este diseño permite obtener una visión integral del fenómeno y sentar las bases para futuras implementaciones piloto.

Fuentes de información

Para garantizar solidez analítica, el estudio se basó en diversas fuentes de información:

a) Fuentes primarias

Entrevistas semiestructuradas con mecánicos, jefes de taller, responsables de compras, supervisores y especialistas en maquinaria pesada.

Observación directa de operaciones de mantenimiento preventivo, correctivo y mayor.

Registro fotográfico y documental de componentes críticos, flujos de materiales y patrones de desgaste.

Datos operativos reales, como horas de uso, cargas de trabajo, intervalos de servicio y fallas recurrentes.

b) Fuentes secundarias

Normas técnicas nacionales e internacionales (ISO 55000, ISO 14001, normativas ambientales aplicables en México).

Manuales de fabricante, catálogos de refacciones, guías de lubricación y especificaciones técnicas.





Literatura científica y académica, incluyendo artículos indexados sobre economía circular, mantenimiento industrial y gestión de activos.

Informes sectoriales del mercado de maquinaria pesada: minería, construcción, logística y transporte.

Estudios previos de casos donde se ha implementado la economía circular en sectores similares.

La combinación de ambas fuentes permitió validar la información y contrastar teoría con práctica en campo.

Procedimiento analítico

El proceso de análisis se desarrolló en tres fases metodológicas:

Fase 1. Diagnóstico del estado actual.

- Revisión inicial de los procesos de mantenimiento existentes.
- Identificación de los equipos y componentes críticos con mayor rotación o demanda de insumos.

Cálculo de indicadores clave:

- Frecuencia de fallas.
- MTBF (Tiempo Medio Entre Fallas).
- MTTR (Tiempo Medio de Reparación).
- Consumos de lubricantes, filtros y piezas de desgaste.
- Volúmenes de residuos sólidos generados (metales, empaques, lubricantes usados).
- Análisis de brechas entre el mantenimiento actual y un esquema circular óptimo.





Fase 2. Identificación de oportunidades de circularidad.

Mapeo de flujos de materiales y residuos.

Evaluación del potencial de:

- Reparación avanzada.
- Reacondicionamiento.
- Remanufactura.
- Reutilización de componentes.
- Sustitución de partes por opciones modulares o regenerables.
- Análisis de costo–beneficio y costo–ciclo de vida (LCC) para cada oportunidad detectada.
- Priorización mediante matriz de impacto–factibilidad.

Fase 3. Integración de estrategias y diseño del modelo

- Formulación del Modelo de Circularidad para Mantenimiento de Maquinaria Pesada (MC-MMP).
- Validación con expertos y personal de campo.

Diseño de lineamientos para la implementación:

- Cambios operativos.
- Ajustes en la gestión de inventarios.
- Selección de proveedores circulares.
- Capacitación en mantenimiento ecoeficiente.
- Elaboración del análisis final y conclusiones.





Resultados y discusiones

Resultados

Estrategias identificadas

A partir del diagnóstico realizado y del análisis de oportunidades de circularidad, se identificaron diversas estrategias aplicables al mantenimiento de maquinaria pesada, agrupadas en cinco líneas principales:

a) Extensión de la vida útil de componentes

- Optimización de programas de mantenimiento preventivo basados en condición (CBM).
- Implementación de lubricación inteligente y monitoreo de contaminantes.
- Sustitución de refacciones por alternativas reparables o modulares.
- Reacondicionamiento de piezas críticas (bombas, inyectores, alternadores, cilindros hidráulicos).

b) Gestión eficiente de materiales y consumibles

- Recuperación y reciclaje de aceites, refrigerantes y fluidos hidráulicos.
- Uso de filtros reutilizables o de larga duración.
- Reducción de embalajes y consumibles desechables.
- Optimización de inventarios mediante modelos de rotación circular.

c) Remanufactura y reacondicionamiento

- Integración de proveedores certificados en remanufactura.
- Recolección sistemática de partes desgastadas para su reintegración al ciclo productivo.
- Implementación de bancos de componentes remanufacturados.





d) Digitalización para eficiencia circular

- Sistemas telemétricos para monitoreo de desgaste, horas de operación y patrones de uso.
- Análisis de datos para predicción de fallas y reducción de intervenciones innecesarias.
- Uso de plataformas digitales para gestionar flujos de materiales circulares.

e) Capacitación y cultura organizacional

- Formación técnica sobre reparación avanzada y reacondicionamiento.
- Capacitación en buenas prácticas ambientales y de manejo de residuos.
- Integración de criterios de sostenibilidad en la toma de decisiones del área de mantenimiento.
- Estas estrategias constituyen la base del modelo de circularidad aplicado al mantenimiento industrial.

Impactos observados

La implementación de estrategias circulares mostró reducciones significativas en costos operativos, consumo de materiales y generación de residuos, en concordancia con lo reportado por Bocken et al. (2016).

Factores críticos de éxito

La capacitación técnica, el respaldo directivo, la digitalización del mantenimiento y las alianzas con proveedores especializados fueron determinantes para el éxito de las estrategias circulares.

Barreras y retos

Las principales barreras incluyen resistencia al cambio, inversión inicial y limitaciones normativas internas.





Comparación con prácticas de mantenimiento tradicional

En comparación con el mantenimiento tradicional, el enfoque circular demostró mayor eficiencia económica y ambiental sin comprometer la confiabilidad de los equipos.

Discusión

Los resultados obtenidos en este análisis permiten confirmar que la transición hacia un modelo de mantenimiento circular no es solo una necesidad ambiental, sino una evolución lógica de la ingeniería industrial moderna. Al contrastar la linealidad tradicional (Figura 1) con el modelo de gestión circular propuesto (Figura 2), se observa que la retención de valor en los componentes críticos de la maquinaria pesada rompe con la dependencia histórica de refacciones nuevas, un punto crítico señalado por Ghisellini et al. (2016) respecto a la insostenibilidad de los modelos de consumo actuales.

Un hallazgo relevante en esta discusión es la convergencia de las tres dimensiones de la sostenibilidad presentadas en la figura 3. Mientras que Bocken et al. (2016) enfatizan la importancia de los modelos de negocio para la economía circular, este estudio aterriza dicho concepto a la operatividad técnica, demostrando que en el sector de maquinaria pesada, la remanufactura y el reacondicionamiento tienen un impacto directo en la disminución de los costos del ciclo de vida (LCC). Esto valida la postura de la OECD (2019) sobre la necesidad de desacoplar el crecimiento económico del uso indiscriminado de materias primas vírgenes.

Sin embargo, la discusión también revela que la implementación del modelo MC-MMP enfrenta desafíos culturales y normativos. A diferencia del mantenimiento predictivo convencional enfocado únicamente en la confiabilidad (Jardine et al., 2006), el enfoque circular exige una redefinición de la cadena de suministro y una





capacitación técnica especializada en recuperación de materiales. En conclusión, la integración de estas estrategias posiciona al mantenimiento como un eje regenerativo que no solo "repara" el activo, sino que preserva el capital natural y fortalece la competitividad institucional frente a un mercado global cada vez más restrictivo en términos ambientales.

Propuesta de marco operativo

Descripción del modelo propuesto

El Modelo de Circularidad para el Mantenimiento de Maquinaria Pesada (MC-MMP) se estructura como un sistema cíclico de mejora continua que articula cinco ejes operativos principales:

- Diagnóstico técnico y ambiental de los activos.
- Gestión circular de componentes y materiales.
- Intervención técnica basada en condición y recuperabilidad.
- Gestión de información, trazabilidad y digitalización.
- Evaluación de desempeño y retroalimentación.

El modelo parte del reconocimiento de que cada intervención de mantenimiento representa una oportunidad para recuperar valor material, reducir desperdicios y mejorar la eficiencia del sistema productivo. A diferencia de los esquemas tradicionales, el MC-MMP incorpora criterios de circularidad desde la planeación hasta la disposición final de los componentes.

El enfoque es modular y escalable, lo que permite su implementación progresiva en organizaciones con distintos niveles de madurez tecnológica y operativa





Roles y procesos clave

Para garantizar la correcta operación del modelo MC-MMP, es necesario definir claramente los roles organizacionales y los procesos críticos asociados a la circularidad en el mantenimiento.

Roles organizacionales

a) Jefatura de mantenimiento

Responsable de integrar los criterios de economía circular en la estrategia de mantenimiento, definir políticas internas, asignar recursos y supervisar el cumplimiento de los indicadores técnicos, económicos y ambientales.

b) Personal técnico de mantenimiento

Encargado de ejecutar las actividades de diagnóstico, reparación, reacondicionamiento y evaluación de componentes. Su capacitación es clave para identificar piezas recuperables y aplicar técnicas avanzadas de intervención.

c) Área de compras y abastecimiento

Debe priorizar la adquisición de refacciones remanufacturadas, componentes reparables y proveedores con esquemas de retorno o intercambio, alineando las decisiones de compra con los principios de circularidad.

d) Área ambiental y de seguridad

Supervisa el manejo adecuado de residuos, el cumplimiento normativo y la correcta gestión de aceites, filtros y materiales peligrosos, asegurando la trazabilidad ambiental del proceso.

e) Proveedores y talleres especializados

Actúan como aliados estratégicos para la remanufactura, regeneración de lubricantes y recuperación de componentes, formando parte de una cadena de suministro circular.





Procesos clave del modelo

El MC-MMP se apoya en los siguientes procesos operativos:

- Clasificación técnica de componentes
- Cada pieza retirada se clasifica según su potencial de recuperación:
- Recuperable inmediata
- Recuperable mediante proceso especializado
- Valorizable como material
- No recuperable (residual)
- Evaluación de vida útil remanente
- Mediante inspecciones, mediciones y análisis predictivo se determina si el componente puede seguir en operación, reacondicionarse o remanufacturarse.
- Intervención circular

Se priorizan acciones de:

- Reparación avanzada.
- Reacondicionamiento.
- Remanufactura antes del reemplazo por refacciones nuevas.
- Gestión circular del inventario.
- Los componentes recuperados se reincorporan al inventario técnico con identificación clara de su historial y condición, reduciendo compras innecesarias.
- Gestión de residuos con enfoque de valor.

Los residuos se consideran flujos de materiales con potencial de recuperación, no únicamente desechos a disposición final.





Indicadores sugeridos

Para evaluar el desempeño del modelo MC-MMP se propone un sistema de indicadores agrupados en cuatro dimensiones:

Indicadores técnicos

MTBF (Tiempo Medio Entre Fallas).

MTTR (Tiempo Medio de Reparación).

Disponibilidad operacional (%).

Porcentaje de mantenimiento basado en condición.

Indicadores económicos

Costo de mantenimiento por hora de operación

Ahorro por uso de componentes reacondicionados (%)

Reducción del gasto en refacciones nuevas

Costo del ciclo de vida del activo (LCC)

Indicadores ambientales

Reducción de residuos sólidos generados (kg/año)

Reducción de residuos peligrosos (%)

Consumo de lubricantes por hora de operación

Emisiones indirectas evitadas por remanufactura

Indicadores de circularidad

- Porcentaje de componentes recuperados
- Tasa de reutilización y remanufactura
- Número de ciclos de vida por componente
- Nivel de trazabilidad de piezas (%)

Estos indicadores permiten comparar el desempeño del mantenimiento circular frente a esquemas tradicionales y facilitan la toma de decisiones basada en datos.





Aplicación potencial

El marco operativo MC-MMP es aplicable a diversos contextos industriales, entre ellos:

- Talleres de mantenimiento de maquinaria pesada en empresas constructoras y mineras.
- Flotas municipales de servicios urbanos.
- Empresas de renta de maquinaria.
- Centros de mantenimiento de OEM y distribuidores.
- Instituciones educativas con talleres industriales.

Su implementación puede realizarse de forma gradual, iniciando con componentes críticos de alto costo y alto impacto ambiental, y ampliándose progresivamente al resto del parque de maquinaria.

Asimismo, el modelo es compatible con sistemas de gestión existentes, como ISO 55001 (gestión de activos) e ISO 14001 (gestión ambiental), lo que facilita su integración sin generar duplicidad de procesos.

Conclusiones

La economía circular aplicada al mantenimiento de maquinaria pesada representa una estrategia viable, rentable y necesaria para la industria moderna. Su adopción permite reducir residuos, optimizar recursos y fortalecer la competitividad, alineando la gestión de activos con los principios de sostenibilidad industrial.





Referencias

- Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2016). Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of Industrial and Production Engineering*, 33(5), 308–320. <https://doi.org/10.1080/21681015.2016.1172124>
- Ellen MacArthur Foundation. (2019). Completing the picture: How the circular economy tackles climate change. Ellen MacArthur Foundation. https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/emf_completing_the_picture.pdf
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of Cleaner Production*, 114, 11–32. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007>
- International Organization for Standardization. (2014). ISO 55000:2014 Asset management — Overview, principles and terminology. ISO. <https://www.iso.org/standard/55088.html>
- International Organization for Standardization. (2014). ISO 55000:2014 Asset management — Overview, principles and terminology. <https://www.iso.org/standard/55088.html>
- Jardine, A. K. S., Lin, D., & Banjevic, D. (2006). A review on machinery diagnostics and prognostics implementing condition-based maintenance. *Mechanical Systems and Signal Processing*, 20(7), 1483–1510. <https://doi.org/10.1016/j.ymssp.2005.09.012>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. *Resources, Conservation and Recycling*, 127, 221–232. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005>
- Lieder, M., & Rashid, A. (2016). Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry. *Journal of Cleaner Production*, 115, 36–51. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042>
- Mobley, R. K. (2002). *An introduction to predictive maintenance* (2nd ed.). Butterworth-Heinemann.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). *Business models for the circular economy: Opportunities and challenges for policymakers*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/g2g9dd62-en>





Identificación de las principales necesidades de los turistas y pobladores del boulevard de playa azul- playa ventura


Identifying the main needs of tourists and residents of the Playa Azul-Playa Ventura boulevard


<https://doi.org/10.58299/utp.267.c946>



Ramses Yonatan Lujan Garcia 
Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
lujanramses12@gmail.com

Carolina Ruiz Hernández 
Universidad tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
carolhrdz11@gmail.com

Nathaly Carrizales Mayo 
Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
nathymato03@gmail.com

Luis Alberto Nicacio Cisneros 
Universidad Tecnológica del Mar del Estado de Guerrero
lualnici32@gmail.com

Resumen

El presente proyecto tuvo como objetivo diseñar una propuesta de un centro comercial en el boulevard Playa Azul- Playa Ventura, ubicado en el Municipio de Copala, Gro, en la Región de la Costa Chica. Para dicha investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, tipo de diseño descriptivo, para conocer y describir las necesidades de las personas locatarias y turistas del boulevard, el tipo de muestreo utilizado fue el no probabilístico, mientras que la muestra estuvo conformada por 400 personas, de las cuales 73 fueron personas locatarias y 327 fueron turistas. Para la recolección de datos se utilizó la técnica de encuestas, utilizando como recolección de datos un cuestionario estructurado por 11 ítems. El resultado obtenido fue la identificación de las principales necesidades que presentan los turistas y pobladores locales, además, mediante la recolección de datos se detectó la factibilidad del proyecto en el mercado. Por último, cabe destacar que el presente proyecto busca complementar los servicios de la zona en un solo lugar para que el turista y locatario pueda disfrutar su estancia, y con ello, potencializar esta zona turística.

Palabras claves: centro comercial; innovación; necesidades; servicios; sustentabilidad.

Abstract

The present project aimed to design a proposal for a shopping center on the boulevard Playa Azul- Playa Ventura, located in the municipality of Copala, Gro, in the Costa Chica Region. For this research, a quantitative approach of descriptive design was used to know and describe the needs of residents and tourists of the boulevard, the type of sampling used was non-probabilistic, while the sample consisted of 400 people, of which 73 were locates and 327 were tourists. Survey and interview techniques were used for data collection, using a questionnaire consisting of 11 questions. The main result was the identification of the main needs presented by tourists and local residents, in addition to collecting data that can detect the feasibility of the project on the market. Finally, it should be noted that the present project seeks to complement the services of the area in one place so that the tourist and tenant can enjoy their stay, and thus enhance this tourist area.

Keywords: shopping center; innovation; needs; boulevard; services; sustainability.



Introducción

Los turistas, durante cierta estancia en algún atractivo turístico, presentan diferentes necesidades y estas se satisfacen a través de productos o servicios ofrecidos en este lugar, satisfaciendo los deseos o bien, las carencias del comensal.

Guerrero, es uno de los estados que en la actualidad no se ha desarrollado potencialmente en el ámbito turístico, dicho estado se divide en Regiones entre las más importantes están, La Región Costa Grande, Acapulco y La Región Costa Chica. En esta última por mencionar, se encuentra el boulevard de Playa Azul- Playa Ventura ubicado en el Municipio de Copala, Guerrero., en donde se ofrecen servicios básicos para el turista, también, tiene sus limitaciones, muchos de los turistas locales o nacionales que visitan con frecuencia el boulevard han experimentado las dificultades que presenta este lugar, y en mayor cantidad los turistas que se hospedan en los diferentes hoteles, destacando que el ser humano presenta una diversidad de necesidades básicas o complementarias. Por tanto, el diseñar una propuesta de un centro comercial surge tras la necesidad de complementar los servicios del boulevard, con la intención de satisfacer las necesidades de los turistas y con ello, mejorar la experiencia turística e incrementar la oferta de empleo.

Revisión literaria

La administración turística, es la ciencia que planifica y organiza la diversidad de proyectos, que según el Ministerio de Industria y Turismo de España (2025) describe a la administración turística como “aquel que se articula en torno a 5 ejes fundamentales: gobernanza, innovación, tecnológica, sostenibilidad y accesibilidad. El documento la describe, como una nueva herramienta de planificación y gestión turística estratégica y transversal”.

En México al cierre de 2023, el inventario de centros comerciales se registró con superficies mayores a los 10,000 m² creció 0.9% con respecto al cierre de 2022, contemplando 234 mil m² nuevos en el año, resaltando que los inversionistas han tenido una gran motivación en estos proyectos.





Por otra parte, el secretario de Turismo del Gobierno de México, Miguel Torruco Marqués (2023), informó que, durante la temporada de verano, comprendida del 12 de julio al 27 de agosto de 2023, se previó la llegada de 55 millones 400 mil turistas nacionales y extranjeros a los diferentes destinos del país. Asimismo, se estimó la llegada de 24 millones 344 mil turistas a establecimientos de hospedaje, de los cuales el 73% corresponde a turistas nacionales y el 27% a extranjeros. Esta cifra representa un incremento del 6.6% en comparación con el mismo periodo vacacional de 2022 y niveles prácticamente iguales a los registrados en 2019.

Atractivo turístico

El boulevard Playa Azul- Playa Ventura es un atractivo turístico reciente, ha tenido un incremento en la demanda turística actual, tanto, que se ha posicionado en uno de los lugares de primera opción en la lista de los turistas. Por otra parte, este atractivo turístico no ha sido totalmente potencializado, debido a la falta de ideas innovadoras y de escasos establecimientos donde los turistas encuentren algo diferente a la temática establecida como: snacks, ropa, recuerdos, área recreativa, cajeros, mercado de alimentos, baños públicos, o algún cine. Por lo cual, el objetivo general plantea desarrollar una propuesta para la creación de un centro comercial en el boulevard Playa Azul- Playa Ventura del Municipio de Copala Guerrero. Así mismo, se complementó con los siguientes objetivos específicos, 1) identificar las necesidades de los turistas y pobladores locales, 2) analizar la factibilidad de la propuesta de la creación de un centro Comercial en el boulevard Playa Azul-Playa Ventura, 3) desarrollar propuestas para la creación del centro comercial, con el objetivo de potencializar este boulevard, además, se incrementaría la oferta y demanda, y sobre todo, desarrollando ideas o innovaciones con diferentes temáticas que no se encuentran en toda la región de la Costa Chica.

Marco teórico

Turismo de sol y playa

De acuerdo con la revista INE (2025) define que el turismo de sol y playa:





Son los viajes a lugares situados en la costa con el propósito de disfrutar de las playas y del clima con el fin principal de descansar y relajarse; así como disfrutar de la oferta de restauración y el ambiente de ocio de la zona.

De igual manera la OMT (2019) manifiesta que el turismo de sol y playa:

Se refiere a las actividades turísticas basadas en la tierra, como la natación, el surf, el solárium y otras actividades de ocio, relax y deporte que tienen lugar en la orilla de un mar, lago o río. Es una de las formas de turismo más extendidas geográficamente y requiere de una gestión integrada para garantizar la conservación de los ecosistemas que le sirven de base.

Boulevard

Para La Real Academia Española como se citó en la Revista El Universo (2025) describe que un boulevard como “calle generalmente ancha o paseo central arbolado de una avenida.”

De igual manera Mell (2020) menciona que "el boulevard contemporáneo funciona como un corredor de infraestructura verde que mitigan el efecto de isla de calor urbana, proporcionando no solo conectividad peatonal sino también servicios ecosistémicos esenciales a través de la gestión de aguas pluviales y la biodiversidad" (p. 45).

Centros comerciales

Para la Ciencia latina (2024) define que los centros comerciales “conforman un sector importante para el desarrollo integral de un país, llevando consigo aspectos sociales, económicos, culturales, incidiendo en la sociedad”.

Teorías

Administración

Para Fayol como se citó en Martínez (2024) define que la teoría clásica de la administración:

Se distinguió por el énfasis en la estructura y en las funciones que debe tener una organización para lograr la eficiencia, mientras que la administración científica se caracterizaba por hacer énfasis en las tareas que realizaba el obrero. Sin embargo, ambas teorías perseguían el mismo objetivo: la búsqueda de la eficiencia de las organizaciones.





Ciertamente, la teoría clásica de la administración nace en Francia en las primeras décadas del siglo XX, su principal exponente es el ingeniero de minas Henri Fayol. Fayol, a partir de su vasta experiencia como ejecutivo en una gran empresa metalúrgica, escribió el famoso libro *Administration industrielle et générale*, publicado en París en 1916, en el cual plasmó su visión y concepto de la administración de empresas.

Sustentabilidad

La sustentabilidad es un tema crucial en nuestra sociedad actual. Desde hace décadas, la comunidad internacional ha estado trabajando para encontrar soluciones sostenibles a los desafíos ambientales, sociales y económicos que enfrentamos. Una de las organizaciones más importantes en este esfuerzo es la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

El término "sostenibilidad" o "sustentabilidad" se originó en el informe de la Comisión Brundtland de 1987, titulado "Nuestro futuro común". La comisión fue creada por las Naciones Unidas para abordar cuestiones relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo sostenible".

Innovación

Según Sánchez (2023) argumenta que "la innovación debe entenderse como un proceso multidimensional que trasciende lo tecnológico; es una configuración de nuevas prácticas sociales y de gestión que buscan la eficiencia colectiva mediante la adaptación constante a entornos de incertidumbre" (p. 371).

Identidad cultural

Para Rodríguez (2020) la cultura:

Es fuente de identidad; lo que distingue a unas personas y a unos grupos de las otras y los otros, respectivamente, es la cultura que compartimos con los demás a través de nuestras pertenencias sociales, y el conjunto de rasgos particularizantes que nos definen como individuos o grupos únicos, singulares e irrepetibles.





Ubieta (1993) como se citó en Rodríguez (2020) describe que, partiendo de la relación indisoluble entre cultura e identidad, define a esta última del modo siguiente:

La identidad es el resultado cambiante de un proceso nunca concluido, histórico o biográfico de autorreconocimiento por el que el hombre como individuo social, o como parte de una colectividad—momentos que se confunden y complementan- adquiere cierta comprensión de su singularidad con respecto a otros hombres y colectividades. La identidad transita, pues, por distintos niveles de aprehensión en cualquiera de sus manifestaciones es un hecho cultural.

Turismo sol y playa

De acuerdo con Sánchez (2023) el turismo de sol y playa:

Es la tipología más extendida en la población turística mundial desde los inicios del boom turístico a mediados del siglo XX. Aunque en algunas zonas del mundo comienza a perder relevancia, el turismo de sol y playa se caracteriza por atraer a personas que buscan disfrutar de las costas, el clima soleado y participar en actividades recreativas y de ocio.

Marco Contextual

México es un país con una diversidad de destinos turísticos y naturales, que se ha posicionado en uno de los lugares de mayor interés por parte de los consumidores debido a su enorme riqueza cultural e histórica, reconocida a nivel internacional por su gastronomía, la diversidad de paisajes naturales, playas, además, de una extensa red de hotelería, destacando que es una de las naciones biológicamente más diversas.

Por otro lado, se encuentra el estado de Guerrero que es una de las 32 entidades federativas de México localizado al sur del país que desde hace tiempo es reconocida por sus actividades económicas como la agricultura y el turismo, Guerrero ha tenido un crecimiento y se ha desarrollado debido a las implementaciones de nuevas ideas pero han sido muy escasas, esto claramente lo vemos en Copala, uno de los 12 Municipios que es reconocido por sus diferentes atractivos turísticos que lo han hecho resaltar ante los demás, cuenta con un boulevard que conecta a Playa Azul y Playa Ventura, dos playas que en la





actualidad han tenido un potencial y gran demanda turística. Dicho boulevard es de 18.5 km de largo que se inauguró el 10 de marzo de 2019, se encuentra ubicado por la zona costera, con fácil acceso a cada destino para el desplazamiento de los turistas, por toda la zona, se encuentran ubicados diferentes hoteles que le ofrecen variedad en servicios de hospedaje, con diferentes precios, algunos por mencionar son: Mahumar, Cabañas Don Lucho, el Zaramullo, Hotel Boutique Playa Azul, Aquetzalli Club de Playa, Casa Tecata, el Faro entre otros, mismos que le ofrecen servicios de albercas y restaurantes con una variedad de platillos exquisitos y típicos de la Región.

Este boulevard le ofrece la facilidad de ingresar o salir desde el cruce Playa Ventura o Playa Azul y estos mismos le conectan a la carretera federal. Estas playas, están en pleno crecimiento, en la adquisición de nuevas innovaciones y tienen las condiciones necesarias para ser un atractivo turístico potencial, por ello, se optó por diseñar una propuesta para la creación de un Centro Comercial sobre este boulevard, debido a que en el trayecto de toda la región de la Costa Chica no existe alguno, y se considera necesario, debido a que los turistas presentan necesidades básicas, para cubrir durante su estancia. Tomando en cuenta que el desarrollo de los Centros Comerciales se ha visto más frecuente, generando buena aceptación por parte de los consumidores.

Metodología

Método de investigación

El presente trabajo se diseñó bajo el método cuantitativo puesto que este es el mejor que se adapta a las características y necesidades de la investigación.

Para Creswell y Creswell (2022) la investigación cuantitativa “utiliza la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”.

Tipo de investigación

La presente investigación fue tipo descriptiva, debido a que buscaba observar, describir y documentar aspectos de las carencias que presentaban los turistas y pobladores locales.





Según Hernández et al. (2023) exponen que los estudios descriptivos “buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.”

Diseño de investigación

El tipo de diseño de investigación para este proyecto fue descriptivo, ya que permitió obtener una fotografía más detallada del mercado y de la población objetiva, siendo en este caso un diseño de investigación transversal, ya que la información se recopiló en un momento específico en el tiempo.

Según Guevara et al. (2020) argumentan que un diseño descriptivo “busca especificar las propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Su propósito es describir con precisión los ángulos o dimensiones del fenómeno, sin buscar una relación causal o explicativa”.

Asimismo, Creswell & Creswell (2023) exponen al diseño de investigación transversal como un estudio “que involucra la recopilación de datos en un solo punto en el tiempo, a menudo para describir la naturaleza de los fenómenos en un momento dado”.

Población

En la presente investigación la población fue conformada por las personas locatarias y turistas del boulevard de Playa Azul- Playa Ventura.

Para Hernández et al. (2023) manifiestan que la población “es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”.

Muestra

Por otro lado, la muestra estuvo conformada por 400 personas, de las cuales 73 fueron personas locatarias y 327 fueron turistas.

Según, Hernández et al. (2023) definen que la muestra “es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos y tiene que ser representativo de esta”.





Muestreo

El tipo de muestro para la presente investigación fue no probabilístico, ya que la selección de los participantes no se basó al azar, si no en el juicio del investigador, y en la facilidad de acceso a los individuos.

Otzen y Manterola (2020) describe que el muestreo no probabilístico

"es una técnica de muestreo donde las muestras se seleccionan en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados. Aunque no permite generalizar los resultados a toda la población con precisión estadística, es altamente eficiente cuando el costo y el tiempo son limitantes" (p. 82).

Técnicas de recolección de datos

La técnica de recolección de datos para esta investigación fue la aplicación de encuestas, ya que fueron una herramienta fundamental, que permitió recopilar la información de manera más rápida y eficiente.

Las encuestas constituyen sistemas estructurados de recolección de datos diseñados para describir características de una población mediante preguntas estandarizadas aplicadas a una muestra de individuos (Fowler, 2014).

Instrumentos de recolección de datos

En dicho proyecto se utilizó un cuestionario conformado por 11 ítems, por medio de preguntas de opción múltiple y de abanico, esta última para obtener una información más amplia y diversa, dirigido a pobladores locales y personas locatarias, para la estructuración del presente cuestionario primeramente se hizo un estudio preliminar de proyectos y artículos anteriores con la misma problemática y en base a ellos se construyó dicho instrumento utilizando información de Question Pro y Bautista (2006).

Para Gillham (2020) manifiesta que un cuestionario de entrevista "es una lista estructurada de preguntas que se formulan al participante cara a cara, por teléfono o por videollamada. A diferencia del cuestionario tradicional, el entrevistador es quien plantea las preguntas y anota las respuestas."





Resultados y discusiones

Resultados

Resultados a partir de los instrumentos aplicados a los turistas del boulevard de Playa Azul-Playa Ventura.

Figura 1. ¿Qué tipo de lugar de esparcimiento considera necesario?



En la figura 1, se muestran los resultados de las necesidades entorno a lugares de esparcimiento según turistas, en donde la principal necesidad con un 31% se centró en juegos infantiles, seguida de un 30% para discotecas y un 27% en cines o teatros.

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del cuestionario aplicado a turistas del boulevard Playa Azul-Playa Ventura.

Figura 2. ¿Qué tipo de servicio de alimentación cree que hace falta?

En la figura 2, se muestra los resultados entorno a las necesidades de alimentación en turistas, donde la principal demanda se centró con un 28% en snacks, seguida de un 22% en cafetería, y un 19% en comida rápida.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del cuestionario aplicado a turistas del boulevard Playa Azul-Playa Ventura.





Figura 3. ¿Qué otros servicios consideras necesarios?



En la figura 3, se muestra los resultados entorno a las necesidades complementarias que presentan los turistas, en donde el 42% se centró en la falta de cajeros, seguido de un 22% en baños públicos, posteriormente con un 19% en ventas de artesanías y un 10% en venta de ropa o calzado.

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del cuestionario aplicado a turistas del boulevard Playa Azul–Playa Ventura.

Figura 4. ¿Cuántas veces asistirá al centro comercial?

En la figura 4 se muestra los resultados entorno a la factibilidad del proyecto, en cuestión a la aceptación de los turistas, en donde el 45% afirmó que asistirán mas de 2 veces, el 37% de 1 a 2 veces y el 15% ninguna vez.

Resultados a partir de los instrumentos aplicados a las personas locatarias del boulevard de Playa Azul-Playa Ventura.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del cuestionario aplicado a turistas del boulevard Playa Azul–Playa Ventura.





Figura 5. ¿Qué tipo de lugar de esparcimiento considera necesario?



En la figura 5, se muestran los resultados de las necesidades entorno a lugares de esparcimiento según las personas locatarias en donde el 41% se centró en discotecas, seguida de un 30% en juegos infantiles y un 22% en cines o teatros.

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del cuestionario aplicado a personas locatarias del boulevard Playa Azul–Playa Ventura.

Figura 6. ¿Qué tipo de servicio de alimentación cree que hace falta?

En la figura 6 se muestran los resultados entorno a las necesidades de alimentación según los pobladores locales, en donde el 22% se centró en venta de comida rápida, seguida de un 21% en cafeterías y un 20% tanto en snacks como en frutería.

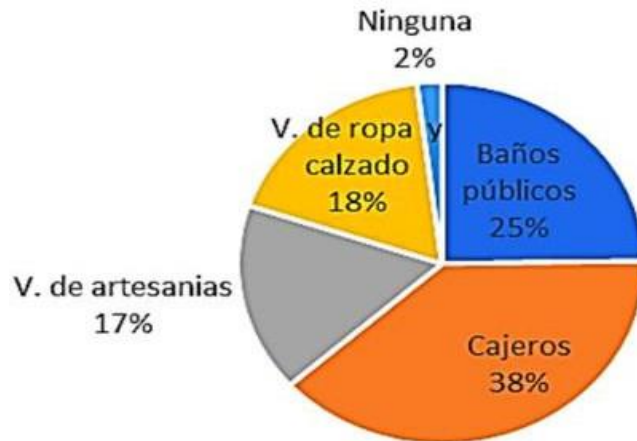


Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del cuestionario aplicado a personas locatarias del boulevard Playa Azul–Playa Ventura.





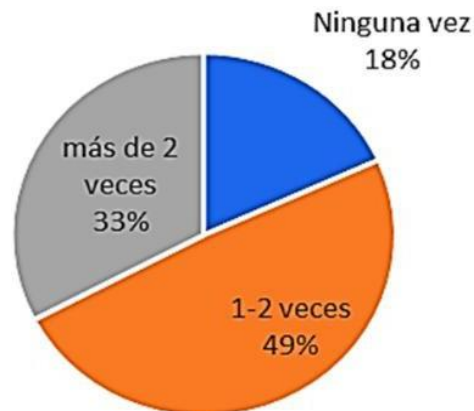
Figura 7. ¿Qué otros servicios consideras necesarios?



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del cuestionario aplicado a turistas del boulevard Playa Azul–Playa Ventura.

En la figura 7 se muestran los resultados entorno a necesidades complementarias según los pobladores locales, en donde el 38% se centró en cajeros, seguido de un 25% en baños públicos, un 18% en venta de ropa o calzado y un 17% en venta de artesanías.

Figura 8. ¿Cuántas veces asistirá al centro comercial?



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del cuestionario aplicado a turistas del boulevard Playa Azul–Playa Ventura.





En la figura 8, se muestran los resultados de las personas locatarias entorno a la factibilidad de aceptación hacia el proyecto, en donde el 49% está dispuesto a asistir de 1 a 2 veces, seguida de un 33% dispuesto a asistir más de 2 veces y un 18% no asistirá ninguna vez.

Por otra parte, en la siguiente tabla se muestra la comparativa de algunos resultados tanto de turistas como de pobladores locales.

Tabla 1. Representación de los principales resultados.

Preguntas	Porcentaje de pobladores locales	Porcentajes de Turistas
¿Considera que hacen falta más servicios en el boulevard?	El 85% dijo que sí El 14% respondió que no	El 77% dijo que si El 22% respondió que no
¿Qué tipo de servicio de alimentación cree que hace falta?	El 22% opto comida rápida El 21% opto cafeterías El 20% opto por snacks y fruterías	El 28% opto snacks El 22% opto Cafetería El 19% opto por comida rápida
¿Qué otros servicios consideras necesarios?	El 38% opto cajeros El 25% opto baños públicos El 18% opto por venta de ropa	El 42% Cajeros El 22% opto baños públicos
¿Qué tipo de lugar de esparcimiento considera necesario?	El 41% opto discotecas El 30% opto juegos infantiles El 22% opto por cine o teatro	El 31% opto juegos infantiles El 30% opto Discotecas El 19% opto por venta de artesanías
¿Le gusta la idea de la implementación de un centro comercial en el boulevard Playa Azul- Playa Ventura?	El 39% les gustó mucho la idea El 31% les gusto demasiado	El 41% les gustó mucho la idea El 29% les gusto Demasiado
¿Cuántas veces asistirá al centro comercial?	El 45% dijo que más de 2 veces por semana. El 37% dijo que de 1 a 2 veces por semana	El 49% dijo que más de 2 veces El 33% dijo que de 1 a 2 veces
¿Qué impacto cree que tendrá el centro comercial en el empleo local?	El 86% respondió que aumentara	El 84% dijo que aumentara

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados del cuestionario aplicado a turistas y personas locatarias del boulevard Playa Azul–Playa Ventura.

Por lo tanto, en las figuras como en la tabla se muestra los principales resultados que se obtuvieron al realizar las encuestas, demostrando que la demanda turística en la Región de la Costa Chica, ha sido notoria y por consecuencias, ha dado paso a las crecientes necesidades, dando una oportunidad de aprovechamiento con el potencial de este





proyecto, en donde el 85% de los pobladores consideran que se necesitan más servicios, mientras que el 77% de los turistas opinan lo mismo, por otro lado, un 22% de personas locales consideran comida rápida, mientras el 28% de los turistas optaron por snacks, otro servicio que se cree de gran importancia es la falta de cajeros con un 38% en personas locales y un 42% en turistas. En cuestión a lugares de esparcimiento el 41% de los locales consideran discotecas y el 31% de los turistas optó por juegos infantiles. Por otra parte, en cuestión a la frecuencia de visita el 45% de los pobladores está dispuesto a asistir más de dos veces por semana, mientras que el 49% de los turistas igual.

Discusión

Por otra parte, las propuestas para las creaciones de centros comerciales, han sido de gran tendencia, un claro ejemplo se menciona en; Chipayo (2020) quien desarrollo una propuesta arquitectónica de un centro comercial como modelo referente para potenciar y modernizar el sector comercial en la ciudad de Tacna, esto al llegar a la conclusión de contribuir al desarrollo social, comercial y urbano de la ciudad con una adecuada infraestructura comercial, el desarrollo del proceso de la investigación implicó elaborar un análisis y diagnóstico situacional en el que se encontraban los centros comerciales y con ello tomar las características del terreno e intervenir y que contaran con las necesidades básicas y necesarias, dicha investigación fue de tipo cualitativo, de naturaleza descriptivo correlacional no experimental. Entre los resultados se obtuvo que existía la necesidad de contar con un centro comercial, en el que se pudieran desarrollar multi actividades, no solo de carácter comercial sino también de ocio y recreacional, en una adecuada infraestructura que ofrecerá los estándares mínimos de calidad y confort.

La presente propuesta de la creación de un centro comercial se desarrolló teniendo en cuenta la necesidad de un espacio comercial moderno, donde actualmente existe una carencia de servicios de entretenimiento y tiendas especializadas. La ubicación fue seleccionada estratégicamente, por su fácil acceso. En cuanto al diseño se busca una estructura semi abierta, con espacios verdes y terrazas accesibles al público, además de que tienen el potencial de generar más de 500 empleos directos e indirectos.

A través, de la recolección de datos y el análisis de resultados, se lograron entender las principales necesidades de las personas locatarias y de los turistas que visitaban el





boulevard de Playa Azul- Playa Ventura, de igual forma, se tomaron en cuenta muchas opiniones y sugerencias, dando importancia a los principales miedos, y barreras, a las que se enfrentaba la población en este proyecto, ante los resultados obtenidos, se propone lo siguiente:

1. Desarrollar un Centro Comercial con variedad de áreas verdes, manteniendo la sustentabilidad y con ello, desarrollar un proyecto sostenible.

Dicho proyecto se desarrollará de acuerdo a las leyes de:

- ❖ Ley de responsabilidad ambiental: donde su objetivo es regular la responsabilidad a la hora de prevenir o reparar daños en el medio ambiente.
- ❖ Normas medioambientales municipales: Que son los H. Ayuntamientos quienes aplican las acciones correspondientes a los intereses de la ley, objetivos tales como;
 - Generar la menor cantidad de residuos.
 - Separar los tipos de residuos para tratarlos.
 - Mantener un consumo responsable del agua potable.
 - Mantener y fomentar los espacios verdes.
- ❖ Norma ISO 14001:

Esta norma expone los procedimientos que realizan las empresas en cuanto a calidad, para desarrollar una gestión ambiental sostenible, mejorando la productividad y la eficiencia de las operaciones de las empresas.

2. Que el Centro Comercial comparta rasgos de identidad de la región como también la modernidad, así como los servicios ofrecidos en el mismo.

Mediante la recolección de datos, se notó uno de los principales obstáculos de la población y de algunos turistas, quienes comentaron que la creación de un centro comercial afectaría a la economía de alguno locales, por tanto, se propone lo siguiente:

- Que, en cuestión de ropa o artesanías, se dé la oportunidad de un local en el centro comercial para que algún comerciante pueda vender ropa regional de las comunidades típicas de la región de la Costa Chica, como también comida regional.
- Que la infraestructura comparta rasgos culturales de la Región de la Costa Chica, tales como colores, monumentos, pinturas entre otros.





Vázquez et al. (2026)

3. **Determinar la carga de capacidad de la infraestructura e instalación.**

Determinar la capacidad de carga es importante debido a que promueve una buena gestión esencial para evitar problemas como la congestión, la falta de espacios, el deterioro de las instalaciones y la insatisfacción del cliente.

Conclusión

El boulevard Playa Azul- Playa Ventura es un corredor turístico, que está lleno de diferentes servicios, sin embargo, como cualquier lugar requiere de complementos, en el presente proyecto se cumplieron cada uno de los objetivos propuestos, destacando que las encuestas realizadas fueron favorables debido a que el 70% de la muestra, tanto locataria como turista les gustó la idea de la creación de este centro comercial, así como de llegarse a realizar el 82% está dispuesta a asistir 1, 2 o más de dos veces, a este centro comercial por semana, lo que lo hace un proyecto bastante factible. En conclusión, la creación de un centro comercial en esta zona beneficiará muchas personas sobre todo a turistas, debido a que se logrará que la zona Playa Azul- Playa Ventura se consolide como una planta turística, dándole la comodidad a los turistas de encontrar todos los servicios necesarios en un solo lugar.





Referencias

- Creswell, J. W., & Creswell, D. J. (2022). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (6ª ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6.ª ed.). SAGE Publications.
- Fowler, F. J. (2022). *Survey Research Methods* (6ª ed.). SAGE Publications.
- Gillham, B. (2020). *The Research Interview*. Bloomsbury Academic.
- Mell, I. (2020). *Global Green Infrastructure: Lessons from theory and practice*. Routledge.
- Organización Mundial del Turismo. (2023, 25 de diciembre). *Conoce la definición de turismo según la OMT*. <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos>
- Otzen, T., y Manterola, C. (2021). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 39(1), 79-85.

Bibliografía

- Gillham, B. (2020). *The Research Interview*. Bloomsbury Academic. Obtenido de https://books.google.com/books/about/Research_Interview.html?id=0ZSvAwAAQB AJ
- CBRE México. (2023). *CBRE Insight Retail: Centros Comerciales en México 2023*. <https://www.cbre.com.mx/press-releases/cbre-insight-retail-centros-comerciales-en-mexico-2023>
- Casasola Hernández, L. M. (2024). La Teoría Clásica de la Administración: qué es y cuáles son sus ideas clave. *Psicología y mente*. Obtenido de https://psicologiymente.com/organizaciones/teoria-clasica-administracion?utm_source
- El Universo. (2025). *El Universo*. Obtenido de Eluniverso.com: <https://www.eluniverso.com/entretenimiento/2019/12/30/nota/7670868/escribe-bien-bulevar-o-boulevard/>
- Fowler, F. J. (2022). *Survey Research Methods* (6ª ed.). Sage Publications. Obtenido de https://books.google.com/books/about/Survey_Research_Methods.html?id=GcKhA QAAQBAJ





Guevara, A., Verdesoto, A., & Castro, M. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173.

[https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2023). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (2.ª ed.). McGraw-Hill.

<https://www.mheducation.com.mx/metodologia-de-la-investigacion-9786071520319-latam>

Instituto Nacional de Estadísticas. (2025). *Concepto seleccionado: Turismo de sol y playa*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadísticas:

<https://www.ine.es/DEFIne/concepto.htm?c=5335>

Chipayo Juárez, R. (2020). *Propuesta arquitectónica de un centro comercial como modelo referente para potenciar y modernizar el sector comercial en la ciudad de Tacna 2020* [Tesis de grado, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Institucional

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPTI_53c533b4cd900ed8cc3065dffad798ab

Organización Mundial del Turismo. (2019). *Definiciones de turismo de la OMT*. OMT.

<https://doi.org/10.18111/9789284420858>

Rodríguez Soriano, M. O. (2020). Identidad, cultura y etnicidad: una aproximación teórica. Apuntes acerca de la problemática sociocultural e identitaria de los latinos en Estados Unidos. *Novedades en Población*, 34. Obtenido de

<http://www.scielo.sld.cu/pdf/rnp/v16n32/1817-4078-rnp-16-32-212.pdf>

Sánchez-González, D. (2023). Innovación en lugares reales: Estrategias para la prosperidad en un mundo implacable. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 38(1), 369-375. <https://doi.org/10.22136/est20232113>

Secretaría de Turismo (SECTUR). (2023). *Revista digital de turismo*, agosto 2023. Gobierno de México.

https://sistemas.sectur.gob.mx/revista_digital_turismo/revista_digital_turismo_agosto_2023.pdf

Sánchez Pincay, F. (13 de noviembre de 2023). Teoría del Turismo. *UNEMI*, 9. Obtenido de

https://sga.unemi.edu.ec/media/archivocompendio/2023/11/13/archivocompendio_2023111320156.pdf



Aprovechamiento sustentable de residuos orgánicos generados a partir del sector agroindustrial y de tecnologías ambientales


Sustainable use of organic waste generated from the agro-industrial sector and environmental technologies

<https://doi.org/10.58299/utp.267.c944>



Rosa Angélica Guillén Garcés 

Universidad Politécnica del Estado de Morelos
Ingeniería en Tecnología Ambiental
aguillen@upemor.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0003-1257-352X>

Jessica Nayelly Ávila Cervantes 

Universidad Politécnica del Estado de Morelos
Ingeniería en Tecnología Ambiental
acjo193488@upemor.edu.mx
<https://orcid.org/0009-0002-1030-2152>

Lourdes Fonseca Campos 

Universidad Politécnica del Estado de Morelos
Ingeniería en Tecnología Ambiental
colegiodebiologos@uaem.mx
<https://orcid.org/0009-0003-2687-0784>

Alma Delia Sánchez García 

Universidad Politécnica del Estado de Morelos
Ingeniería en Tecnología Ambiental
22070060@upemor.edu.mx
<https://orcid.org/0000-0002-0056-9681>

Resumen

Los residuos agrícolas que no son tratados adecuadamente representan un problema ambiental que requieren la aplicación de técnicas de agricultura sostenible. Este estudio evaluó el efecto de la aplicación de una enmienda orgánica, obtenida por compostaje de sustrato agotado de *Pleurotus djamor* y estiércol bovino, y de extractos de microalgas (*Scenedesmus* sp. y *Coelastrella* sp.) sobre la germinación y el desarrollo temprano de plántulas de jitomate (*Solanum lycopersicum*), en comparación con fertilización inorgánica convencional. La composta fue caracterizada mediante parámetros fisicoquímicos y nutrimentales, y los ensayos en invernadero incluyeron cinco tratamientos de sustrato y riego. La germinación fue limitada en la enmienda orgánica, aunque se corrigió mediante pretratamiento que consistió en el lavado del material con agua destilada, mientras que los extractos microalgales promovieron significativamente el crecimiento. Los resultados mostraron el potencial de integrar bioinsumos de origen residual y microalgal como alternativas sostenibles e innovadoras para sistemas agrícolas, aportando evidencia científica que respalda su viabilidad frente a prácticas convencionales.

Palabras clave: agricultura sustentable; enmienda orgánica; extracto de microalgas; plántulas de jitomate.

Abstract

Improper agricultural waste management poses a critical environmental challenge requiring sustainable strategies. This study assessed the impact of an organic amendment, derived from composted *Pleurotus djamor* spent substrate and bovine manure, and aqueous microalgal extracts (*Scenedesmus* sp., *Coelastrella* sp.) on tomato (*Solanum lycopersicum*) seed germination and early seedling growth, in comparison with conventional mineral fertilization. The compost was characterized through physicochemical and nutritional analyses, and greenhouse experiments involved five substrate-irrigation treatments. Germination in the organic amendment was initially inhibited but restored after pre-treatment, whereas microalgal extracts significantly enhanced seedling development. Results demonstrate the potential of integrating compost-based amendments and microalgal biostimulants as sustainable and innovative inputs for agricultural systems, providing evidence of their efficacy as alternatives to conventional fertilizers.

Keywords: compost-based amendment; microalgal extracts; tomato seedling; sustainable agriculture.



Introducción

La gestión integral de residuos es esencial para mitigar impactos ambientales y de salud, ya que su inadecuado manejo provoca emisiones de CO₂, contaminación hídrica y vectores. Globalmente se recolectan 11,200 millones de toneladas de residuos, de los cuales la fracción orgánica aporta 5 % de gases de efecto invernadero (ONU). En México se generan 120,128 toneladas diarias, 46.42 % orgánicas (SEMARNAT, 2020). Destacan residuos lignocelulósicos agrícolas como maíz y sustratos de *Pleurotus spp.* (Méndez et al., 2018; Salmones, 2017).

Por otro lado, el sector ganadero es otro emisor relevante. Entre 2006 y 2012, las excretas porcinas y bovinas sumaron 66.71 millones de toneladas, mientras que los residuos más bajos fueron los lodos de tratamientos de aguas residuales con 232 toneladas (SEMARNAT, 2020). El manejo inadecuado de estos residuos genera problemas ambientales como lixiviados, contaminación del aire por quema o producción de metano, y difusión de plagas. Sin embargo, su valorización permite disminuir la acumulación y reducir impactos.

El compostaje es una tecnología ampliamente utilizada para transformar residuos en productos estables, libres de patógenos y sin fitotoxicidad (Méndez et al., 2018). Su eficiencia depende de la relación C/N, favorecida por materiales nitrogenados y la inoculación con hongos lignocelulolíticos como *Pleurotus ostreatus* y *P. djamor*, que aceleran la degradación de lignina y mejoran la calidad del compost. Estos hongos, principales descomponedores por su alta producción enzimática, han mostrado aplicaciones en biorremediación, control de plagas y enmiendas orgánicas. Además, su sustrato agotado se reutiliza en agricultura y ganadería, aportando soluciones sostenibles y productivas (Badr El-Din et al., 2000).

Los extractos de algas, combinados con abonos orgánicos, favorecen la productividad agrícola sostenible mediante aplicaciones foliares, enmiendas del suelo o tratamientos en semillas. Sus efectos incluyen mayor germinación, desarrollo radicular, rendimiento, contenido de clorofila y área foliar, así como mejor calidad y vida poscosecha. También





incrementan la resistencia al estrés biótico y abiótico, al ser fuente de nutrientes y compuestos bioactivos como fitohormonas (giberelinas, auxinas y citoquininas) esenciales para el desarrollo vegetal. Estudios reportan que *Acutodesmus dimorphus* y especies como *Cystoseira gibraltaria*, *Fucus spiralis* y *Bifurcaria bifurcata* actúan como bioestimulantes en tomate, mejorando germinación y crecimiento (Baroud et al., 2021).

Por tanto, los extractos de microalgas, que aplicados a cultivos mejoran germinación, desarrollo radicular, rendimiento y resistencia al estrés, además de prolongar la vida poscosecha. Su eficacia se asocia a nutrientes, ácidos grasos y fitohormonas como giberelinas, auxinas y citoquininas (Baroud et al., 2021). Estudios han demostrado efectos positivos en tomate al aplicar extractos de especies como *Acutodesmus dimorphus*, *Cystoseira gibraltaria* o *Fucus spiralis*, con mejoras en germinación y crecimiento (Baroud et al., 2021).

El jitomate (*Solanum lycopersicum*) es una de las hortalizas más relevantes a nivel mundial por consumo y valor económico. México se ubica como el noveno productor global y líder en exportación, con ventas anuales superiores a 1.6 millones de toneladas, principalmente a Estados Unidos. En 2021, Morelos produjo 164,577 toneladas en 2,615 hectáreas. Sin embargo, la producción enfrenta problemas derivados del uso intensivo de fertilizantes químicos, que deterioran suelos y sistemas agrícolas (Murillo et al., 2020).

Ante este panorama, se requieren alternativas sustentables que disminuyan la dependencia de insumos químicos. Este estudio propone evaluar el efecto de una enmienda orgánica —mezcla de sustrato agotado y estiércol composteado— en combinación con extractos de microalgas sobre la germinación y crecimiento de plántulas de jitomate. Se busca comparar los resultados con el manejo convencional mediante fertilizantes minerales, a fin de explorar nuevas estrategias de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos. Con ello se pretende fortalecer la producción agrícola bajo un enfoque de sustentabilidad, contribuyendo a sistemas más eficientes y responsables con el medio ambiente y la seguridad alimentaria.





Metodología

El experimento se realizó en un invernadero del municipio de Jiutepec, Morelos (18°53'23.38" N y 99°08'24.24" O), utilizando como base una lona de PVC de 5 × 5 m para el montaje de la composta. Los insumos empleados incluyeron una solución de microalgas de los géneros *Scenedesmus* sp. y *Coelastrella* sp., donada por el Instituto de Energías Renovables (IER) de Temixco; medio tonelada de sustrato agotado de *Pleurotus djamor* proporcionado por la empresa La Carpa, en Cuernavaca; y seis costales de 45 kg de estiércol bovino, otorgados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) en Jiutepec. Todos los materiales fueron caracterizados físico-química y nutrimentalmente (pH, CE, nitrógeno disponible y total, fósforo disponible) con base en los métodos presentados en la tabla 1.

Tabla 1. Métodos empleados en la determinación de los parámetros fisicoquímicos y nutrimentales, en las muestras tomadas desde el inicio (0 días), hasta el final (98 días) del proceso de compostaje.

Parámetro	Método	Equipo
pH	Potenciométrico por el método AS-02 de la NOM 021-SEMARNAT-2000 (5 g muestra en 25 mL H ₂ O destilada)	pHmetro Oakton modelo pH2700
CE (mS/cm)	Conductimétrico por el método AS-18 de la NOM 021-SEMARNAT-2000 (5 g de muestra en 25 mL de H ₂ O destilada)	Medidor multiparamétrico, marca Oakton
Humedad (%)	-	Termobalanza, marca RADWAG, modelo PMX50
MO y CO	Gravimétrico por el método de cenizas de la norma NMX-FF-109-SCFI-2008 (1 g de muestra se calcino por 1 h a 110° C, después se incinero en una mufla a 550°C por 2 hrs).	Horno de secado, marca ARSA, modelo AR-290D Mufla, marca Hornos mileneo, modelo Impala
N disponible (ppm)	Kjeldhal por el método AS-08 de la NOM-021-SEMARNAT-2000	Destilador Kjeldhal, marca Büchi, modelo K-375
N total (%)	Kjeldhal por el Método de Análisis de Compost proveniente del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	Digestor marca Büchi, modelo K-425 Destilador Kjeldhal, marca Büchi, modelo K-375
P disponible (ppm)	Espectrofotométrico de la NOM-021-SEMARNAT-2000	Espectrofotómetro, marca HACH, modelo DR6000

Nota: CE: conductividad eléctrica; pH: potencial de hidrógeno; MO: materia orgánica; CO: carbono orgánico; N disponible: nitrógeno disponible; N total: nitrógeno total; P disponible: fósforo disponible.

El compostaje se realizó mediante el método aerobio de apilamiento por volteos, alternando capas de sustrato agotado y estiércol, mezcladas para evitar compactación y favorecer la aireación. La pila (1 m de alto × 2 m de ancho) se cubrió con lona de PVC para conservar





humedad y temperatura. Durante 95 días se efectuaron muestreos: cada tercer día para parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH y CE), y semanalmente para nutrimentales (MO, CO, N total y disponible), además de humedad mediante la prueba de puño. Las muestras, tomadas a 20 cm de profundidad, se secaron y tamizaron. El producto final se evaluó conforme a la NMX-AA-180-SCFI-2018.

Germinación de jitomate (*Solanum lycopersicum*)

El experimento se llevó a cabo en invernadero, a 26 ± 2 °C y 70 % de humedad relativa, durante noviembre de 2022. Se evaluaron los siguientes seis tratamientos incluyendo el control: Control, peatmoss + solución nutritiva (para riego), T₁, peatmoss + solución microalgal (al 100%) (para riego), T₂, peatmoss + agua (para riego), T₃, enmienda orgánica + solución nutritiva (para riego), T₄, enmienda orgánica + solución de microalga (al 100%) (para riego), T₅, enmienda orgánica + agua (para riego).

Se utilizó jitomate (*Solanum lycopersicum* var. Rafaello) sembrado en bandejas de polipropileno desinfectadas con hipoclorito de sodio al 0.5 % durante 16 h, siguiendo recomendaciones técnicas. La solución nutritiva inorgánica se preparó según Steiner propuesta en 1984, ajustada a 5 L con sales específicas. La germinación se registró cada 24 h durante 8 días, considerando plántula germinada con ≥ 2 mm de hipocótilo. El riego fue diario (10 mL planta⁻¹). A los 8 días se calculó el porcentaje de germinación (Cárdenas-Murguía et al., 2022). Durante 21 días se midieron crecimiento, diámetro, altura y número de hojas.

De este modo, el diseño experimental permitió evaluar el efecto de enmiendas orgánicas y extractos microalgales frente a prácticas convencionales sobre la germinación y desarrollo temprano de plántulas de jitomate.

Análisis Estadístico

Se utilizó Microsoft Excel para análisis estadísticos. ANOVA y el método de Tukey ($P < 0.05$) se aplicaron para probar las diferencias significativas entre los tratamientos experimentales.





Resultados y Discusión

Resultados

Caracterización de los materiales orgánicos empleados para la elaboración de la enmienda orgánica (compost) y de los materiales usados en la germinación de las plántulas de jitomate. Los resultados de la determinación de los parámetros fisicoquímicos y nutrimentales del estiércol de vaca, el sustrato agotado, el Peat-Moss, la solución nutritiva y las microalgas, se muestran en la tabla 2.

Los valores de pH del sustrato agotado utilizado son similares a los reportados por Yagüe y Lobo, 2021, y la CE es similar a lo reportado por Albiach et al; 2018. El aporte de nitrógeno total por parte del estiércol bovino fue entre un 1-3% de nitrógeno total. Los valores de pH, CE y nitrógeno total del estiércol, fueron mayores a los presentados Cervantes et al. (2022), mientras que el pH de las algas fue mayor y la CE menor, que los registrados por Baroud et al.(2021).

De acuerdo a la caracterización nutrimental, el contenido de nitrógeno disponible encontrado en la solución microalgal fue inferior de los valores reportados por Uysal et al; 2015, quienes reportaron valores de 5.45 % en un biofertilizante producido a base de *Chlorella sp*, similar contenido se observó para el fósforo disponible, donde los valores fueron inferiores al compararlo con el biofertilizante reportado por estos autores, quienes encontraron valores de 1, 0. 057 y 0.99 % respectivamente.

Tabla 2. Caracterización de los principales parámetros fisicoquímicos y nutrimentales de los materiales utilizados en el estudio.

Parámetro	CE (dS m ⁻¹)	pH	N disponible (ppm)	N Total (%)	P disponible (ppm)
Estiércol de vaca	10.216±0.0115	9.48±0.0115	1504.335±16.7237	1.902±0.0652	NA
Sustrato agotado	6.826±0.0585	8.83±0.0152	405.231±23.4328	0.545±0.0163	NA
Peat-Moss Berger	0.1	4.5	14	NA	2
Solución nutritiva	2.44±0.0351	6.21±0.0152	0.0221	NA	0.0061
Microalgas	0.519±0.0025	8.85±0.0814	4.351±0.3483	0.015±0.0010	0.042

Nota: CE: conductividad eléctrica; pH: potencial de hidrógeno; N disponible: nitrógeno disponible; N total: nitrógeno total; P disponible: fósforo disponible; P total: fósforo total; n=3 ± desviación estándar. NA: no analizado.





A. Proceso de compostaje de la mezcla de sustrato agotado del cultivo de hongo *Pleurotus djamor* y estiércol de vaca

Los resultados de la evaluación fisicoquímica y nutrimental de la mezcla orgánica durante 95 días de compostaje (tabla 3) muestran su comparación con la normativa NMX-AA-180-SCFI-2018. La temperatura alcanzó 62 °C al sexto día (figura 1), marcando la fase termófila en la que se eliminan patógenos y se degrada la mayor parte de la materia orgánica, estabilizándose en 30 °C al final, lo que indica maduración (Méndez et al., 2018). La humedad se mantuvo en 60–64 %, dentro del intervalo normativo (40–70 %), evitando condiciones anaerobias.

El pH varió entre 8 y 9, alcanzando 8.67 al día 95 (figura 2). La aireación favoreció la degradación de ácidos orgánicos y el incremento del pH. Valores superiores a 7.5 indican buena descomposición, aunque por encima de 8.5 pueden reflejar deficiencias de micronutrientes. Este comportamiento coincide con lo reportado en compostajes similares (Méndez et al., 2018).

La conductividad eléctrica aumentó (figura 3) debido a la mineralización y liberación de sales, fenómeno relacionado con la composición inicial del material (Bárbaro et al., 2019). Si bien la acumulación de sales puede generar efectos fitotóxicos (Yagüe y Lobo 2021), en este estudio se mantuvo dentro de parámetros aceptables.

La materia orgánica inicial (50–70 %) disminuyó a 49.86 % al final, reflejando mineralización y pérdida de carbono (Gutiérrez et al., 2022), con una velocidad de degradación de -0.0493 semana⁻¹, comparable con valores reportados (Albuquerque et al., 2009).

El contenido de nitratos (NO_3^-) se incrementó (figura 5) debido a la nitrificación favorecida por aireación y temperatura. El N total aumentó de 1.251 % a 1.391 % (figura 6), asociado a la liberación por degradación microbiana (Méndez et al., 2018).

En conclusión, la composta mostró incrementos en CE y N total, disminución de MO y un pH alcalino, con características físicas (olor agradable y color oscuro) que indican un compost maduro (Miranda et al., 2019).



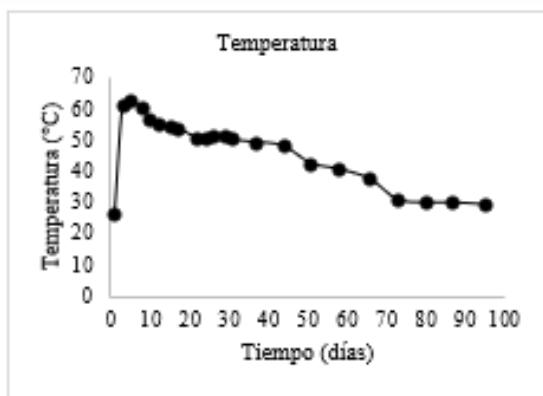


Figura 1. Dinámica de la temperatura (°C), en el proceso de compostaje (sustrato agotado por *Pleurotus djamor* + estiércol de vaca) en un tiempo de 95 días.

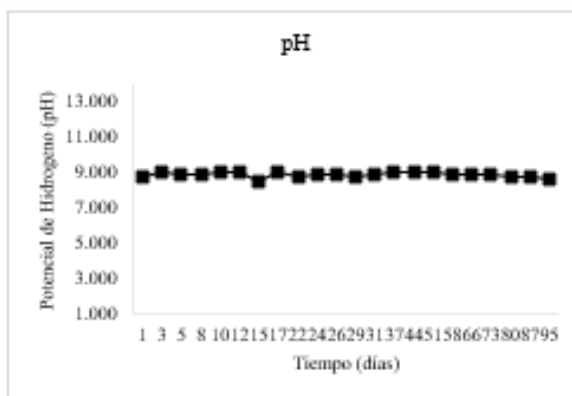


Figura 2. Comportamiento del pH, en el proceso de compostaje (sustrato agotado por *Pleurotus djamor* + estiércol de vaca) en un tiempo de 95 días.

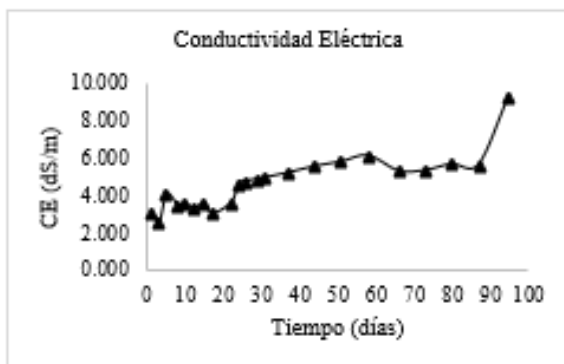


Figura 3. Comportamiento de la conductividad eléctrica (dS/m), en el proceso de compostaje (sustrato agotado por *Pleurotus djamor* + estiércol de vaca) en un tiempo de 95 días.

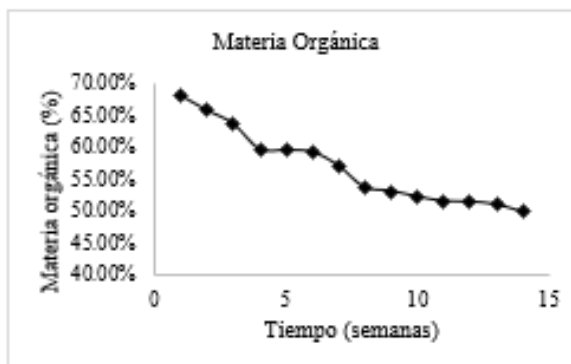


Figura 4. Comportamiento de la materia orgánica (%), en el proceso de compostaje (sustrato agotado por *Pleurotus djamor* + estiércol de vaca) en un tiempo de 95 días.

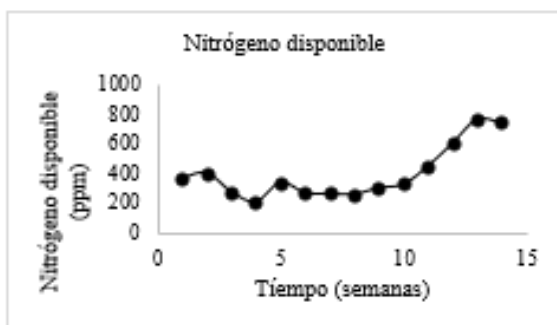


Figura 5. Comportamiento del nitrógeno disponible (ppm), en el proceso de compostaje (sustrato agotado por *Pleurotus djamor* + estiércol de vaca) en un tiempo de 95 días.

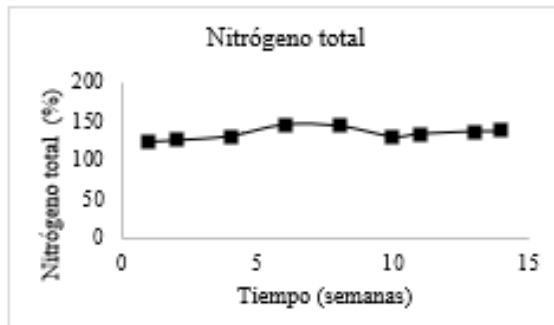


Figura 6. Comportamiento del nitrógeno total (%), en el proceso de compostaje (sustrato agotado por *Pleurotus djamor* + estiércol de vaca) en un tiempo de 95 días.

Fuente: elaboración propia.





Tabla 3. Valores obtenidos (media \pm desviación estándar; n= 3) en los Parámetros fisicoquímicos y nutrimentales determinados al inicio (0 días) y al final (95 días) del proceso de compostaje comparados con la NMX-AA-180-SCFI-2018.

Parámetro (unidad)	0 días (inicio)	95 días (termino)	NMX-AA-180-SCFI-2018 para composta terminada.
Humedad (%)	64.388	60.750	25- 45 en peso
Temperatura (°C)	26	29	25– 50
pH	8.790 \pm 0.0818	8.677 \pm 0.0305	6.7 – 8.5
Conductividad eléctrica (dS m ⁻¹)	3.080 \pm 0.0700	9.337 \pm 0.1464	0.5 - 12
MO (%)	68.18 \pm 0.0143	49.86 \pm 0.0142	\geq 20 % MS
CO (%)	39.55 \pm 0.0083	28.92 \pm 0.0082	-
N Total (%)	1.251 \pm 0.0378	1.391 \pm 0.0308	1 – 3 % MS
N disponible (ppm)	370.928 \pm 31.6708	744.885 \pm 28.6818	-
color	marrón claro	marrón oscuro	Marrón o pardo oscuro. Similar al café o chocolate oscuro
olor	Olor a excremento	olor agradable	Agradable a tierra húmeda de bosque (monte).

Fuente: elaboración propia.

B. Germinación y crecimiento de plántulas de jitomate (*Solanum lycopersicum*) en sustrato a base de Peat-Moss Berger y sustrato agotado del cultivo de hongo *Pleurotus djamor* y estiércol de vaca composteado, regadas con solución nutritiva, solución microalgal y agua.

Porcentaje de germinación

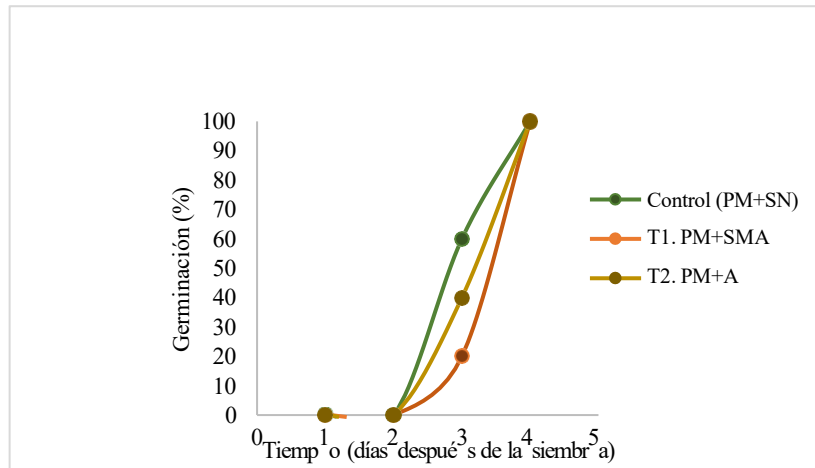
La germinación inicia con la absorción de agua por la semilla y concluye con la elongación del eje embrionario, manifestándose cuando la radícula atraviesa las estructuras del embrión, conocida como “germinación visible” (Berrospe-Ochoa et al., 2015). En este estudio, la germinación comenzó al tercer día en todos los tratamientos, destacando el control (Peat-Moss + solución nutritiva), con más del 50 % de semillas germinadas. Al cuarto día, el control, T1 (Peat-Moss + solución microalgal) y T2 (Peat-Moss + agua) alcanzaron el 100 % de germinación (tabla 4). El efecto positivo de las microalgas coincide con lo reportado por Baroud et al. (2021), quienes atribuyen este resultado a reguladores de crecimiento y nutrientes. En contraste, las semillas en sustratos con enmienda orgánica no germinaron debido a la salinidad elevada (9.33 dS/m), la cual afecta imbibición, división





celular y movilización de reservas (Sandoval et al., 2021). Así, la adecuada combinación de materiales orgánicos e inorgánicos resulta esencial para obtener sustratos óptimos.

Figura 7. Porcentaje de germinación de semillas de jitomate en sustrato Peat-Moss Berger (PM): Control. Peat-Moss + solución nutritiva; T₁. Peat-Moss+ solución microalgal; T₂. Peat-Moss + agua.



Fuente: elaboración propia.

Crecimiento de las plántulas de jitomate

Altura de las plántulas

Por otro lado, en cuanto al crecimiento de las plántulas de jitomate, al término de los 21 días de monitoreo, las plántulas del grupo control (Peat-Moss + solución nutritiva) tuvieron mayor altura (cm) media (4.44 cm), seguido del T₂ (Peat-Moss + agua) con una altura (cm) media (3.92) y finalmente el T₁ (Peat-Moss + solución microalgal) con una altura (cm) media (3.36 cm). De esta manera, el grupo control y T₂ fueron estadísticamente iguales presentando los valores más altos con respecto a la altura monitoreada en las plántulas, en cuanto al grupo control y T₁ no fueron estadísticamente iguales (tabla 4).

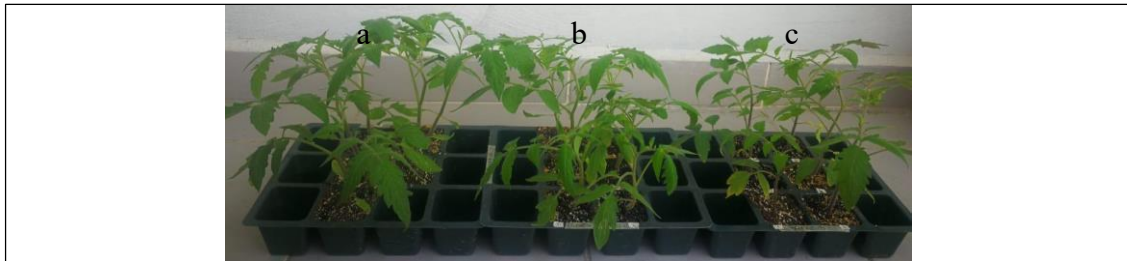
La altura es un indicador de vigor en plántulas de jitomate, estimándose entre 20–30 cm a los 28 días y siendo aptas para trasplante entre 10–12 cm; sin embargo, ninguno de los tratamientos alcanzó dichas dimensiones (Rivas, 2021). La solución nutritiva empleada presentó concentraciones de P y N menores a las recomendadas (20 ppm y 50 ppm, respectivamente) por Télles y Garza (2012). El crecimiento en altura depende de factores como agua, nutrientes, aire y energía aportados por el sustrato (Rivas, 2021). Además,





extractos microalgales en concentraciones elevadas pueden limitar germinación y crecimiento (Hernández et al., 2014).

Figura 8. Plántulas de jitomate en sustrato Peat-Moss y su efecto en la altura (cm) según los diferentes tratamientos de riego aplicados, monitoreadas en un periodo de 21 días. a) Control (Peat-Moss con solución nutritiva), b) T₁. (Peat-Moss con solución microalgal) y c) T₂. (Peat-Moss con agua).



Fuente: elaboración propia.

Grosor de tallo

A pesar de que las plántulas regadas con solución microalgal (T₁) mostraron un menor aumento gradual de la altura en la planta en comparación con aquellas regadas con agua (T₂), el T₁ presentó un diámetro del tallo promedio (mm) de 1.078 mm y el T₂ un diámetro del tallo promedio (mm) de 1.074 mm, mientras que el grupo control estuvo por encima, con un diámetro promedio (mm) de 1.086 mm, sin embargo, no existe diferencia significativa entre los tratamientos T₁, T₂ y el grupo control (tabla 4).

El grosor del tallo es un indicador clave del vigor de plántulas, ya que un diámetro de 0.4–0.5 cm brinda soporte adecuado al trasplante entre los 30–35 días (Télles y Garza, 2012). El diámetro se asocia con el tamaño de la raíz, supervivencia y rendimiento (Sandoval, et al., 2021). Rivas (2021) señala que bioestimulantes mejoran altura y diámetro al favorecer la absorción de nutrientes. En este estudio, la solución microalgal mostró potencial como bioestimulante, coincidiendo con Baroud et al. (2021), quienes destacan sus compuestos promotores del crecimiento.

Número de hojas

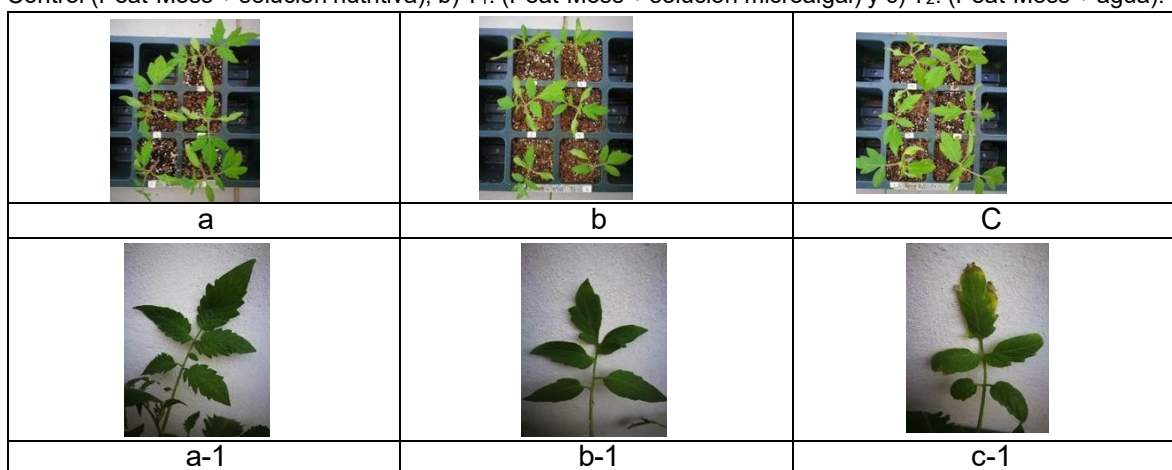
Finalmente, el número de hojas es un parámetro que debe tomarse en cuenta cuando se evalúa la calidad de las plántulas, por lo que las plántulas de jitomate deberán permanecer en el semillero o almácigo hasta que hayan desarrollado 2-3 pares de hojas, asimismo una





plántula de calidad debe presentar en sus hojas un color verde oscuro, ya que hojas amarillas indican deficiencia de nutrientes (Cedeño, 2020). De los tratamientos estudiados, el grupo control tuvo el mayor número de hojas verdaderas (7.6 hojas) al cabo de los 21 días de monitoreo presentando diferencias significativas con los tratamientos estudiados, mientras que el T₁ y T₂, tuvieron el mismo número de hojas verdaderas (6 hojas), por lo que estos tratamientos fueron estadísticamente iguales (cuadro 4), sin embargo, en cuanto al color el T₂, presento en algunas de sus plántulas hojas amarillentas (figura 10).

Figura 10. Plántulas de jitomate en sustrato Peat-Moss y su efecto en el crecimiento del número de hojas verdaderas según los diferentes tratamientos de riego aplicados, monitoreadas en un periodo de 21 días. a) Control (Peat-Moss + solución nutritiva), b) T₁. (Peat-Moss + solución microalgal) y c) T₂. (Peat-Moss + agua).



Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Variables evaluadas en el crecimiento de plántulas de jitomate germinadas en sustrato Peat-Moss Berger, regadas con solución nutritiva, solución microalgal y agua en un tiempo de 21 días.

Tratamientos	Altura de la planta (cm)	Diámetro de tallo (mm)	Número de hojas verdaderas
Control	4.440±0.0346 ^a	1.086±0.0023 ^a	7.6 ^b
T ₁ . PM+SMA	3.366±0.0346 ^b	1.078±0.0046 ^a	6 ^a
T ₂ . PM+A	3.926±0.0346 ^{ab}	1.074±0.0046 ^a	6 ^a

Los valores son la media (± desviación estándar; n= 3). Control: Peat-Moss + solución nutritiva (para riego); T₁.PM+SMA: Peat-Moss + solución microalga (para riego); T₂.PM+A: Peat-Moss + agua (para riego). Valores con la misma letra, en cada columna, son estadísticamente iguales entre sí, mientras que valores con diferente letra, indican diferencias significativas (Tukey, p≤ 0.05)





Conclusiones

En conclusión, la aplicación de extractos acuosos *Scenedesmus sp.* y *Coelastrella sp.* como fertilizante orgánico, tuvo un efecto positivo importante en la germinación de semillas y el crecimiento de las plántulas al compararlo con el grupo control. Sin embargo, al igual que los agroquímicos sintéticos, parece haber una concentración de corte en la que las concentraciones de extracto microalgal más altas conducen a una disminución en el crecimiento y desarrollo general de las plantas de jitomate, en comparación con las concentraciones de extracto más bajas. Por ello, se necesitan más estudios sobre la aplicación de esta solución microalgal con el fin de aplicarla a diferentes concentraciones, y observar el comportamiento que presente en cuanto a germinación de semillas y crecimiento de las plántulas.

Por otro lado, sobre la enmienda orgánica (sustrato agotado-estiércol composteado), es importante tomar en cuenta la conductividad eléctrica para la etapa germinativa, ya que no se logró la germinación en semillas de jitomate debido a la cantidad de sales presentes. Sin embargo, se deben realizar más estudios para observar la germinación en otro tipo de semillas.

Finalmente, se deben realizar estudios adicionales sobre la enmienda orgánica (sustrato agotado-estiércol composteado), como una caracterización física más detallada analizando su densidad aparente, capacidad de campo y porosidad para su empleo en la germinación.

Aportaciones

Se realizó un pretratamiento a la enmienda orgánica (sustrato agotado-estiércol composteado) haciendo un lavado para disminuir la cantidad de sales y se logró la germinación de las semillas de jitomate a los 3 días después de la siembra.





Referencias

- Albiach, R., Canet, R., Montoya, T., Pérez-Piqueres, A., Quinones, A., y Rojo, P. (2018). Gestión integral de residuos orgánicos. Poniendo en marcha la economía circular en la sociedad. Red Española de compostaje, 570 pp. ISBN: 978-84-09-09152-2 <https://www.researchgate.net/publication/331432495>
- Alburquerque, J. A., González, J., Tortosa, G., Baddi, G. A., & Cegarra, J. (2009). Evaluation of “alperujo” composting based on organic matter degradation, humification and compost quality. *Biodegradation*, 20(2), 257–270. <https://doi.org/10.1007/s10532-008-9218-y>
- Badr El-Din, M. S., Attia, M., & Abo-Sedera, S. A. (2000). Field assessment of composts produced by highly effective cellulolytic microorganisms. *Biology and Fertility of Soils*, 32(1), 35–40. DOI:10.1007/s003740000210
- Barbaro, L., Karlanian, M., Rizzo, P., & Riera, N. (2019). Caracterización de diferentes compost para su uso como componente de sustratos. *Chilean Journal of Agricultural & Animal Sciences*, 35(2), 126–136. <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-38902019005000309>
- Baroud, S., Tahrouch, S., El Mehrach, K., Sadki, I., Fahmi, F., & Hatimi, A. (2021). Effect of brown algae on germination, growth and biochemical composition of tomato leaves (*Solanum lycopersicum*). *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 20(5), 337–343. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2021.03.005>
- Berrospe, E. A., Saucedo, C., Ramírez, P., & Ramírez, M. E. (2015). Comportamiento agronómico de plántulas de poblaciones nativas de jitomate (*Solanum lycopersicum* L.) en producción intensiva en invernadero. *Agrociencia*, 49(6), 637–650. <https://www.scielo.org.mx/pdf/agro/v49n6/v49n6a4.pdf>
- Cárdenas, A., Pérez, S., Salas, N. A., & Rodríguez, M. J. (2022). Escarificación y germinación de semillas de *Lupinus* spp. in vitro y en sustrato *Scarification and germination of seeds Lupinus* spp. in vitro and in substrate. *Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica*. 10(58),63-73. https://riiit.com.mx/apps/site/files_v2450/germina2_semill_chih._3_riit_div_sept-oct_2022.pdf
- Cedeño, L. M. (2020). *Respuesta agronómica de plantas de tomate (Solanum lycopersicum L.) a la aplicación de Bradyrhizobium japonicum y quitosano* [Tesis de licenciatura]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/5988>
- Cervantes, T. J., Preciado, P., Fortis, M., Valenzuela, A., García, J. y Cervantes, M. G. (2022). Efectos en el suelo por la aplicación de estiércol bovino y vermicompost, en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*). *Terra Latinoamericana*, 40. <https://doi.org/10.28940/terra.v40i0.835>





- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2020). Diagnóstico Básico para la gestión integral de los residuos. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- Gutiérrez, A., Orden, L., Postemsky, P., Iocoli, G., Mockel, G., & Marinangeli, P. (2022). Compost de agroresiduos como componente de sustratos para plantas ornamentales. *Horticultura Argentina*, 41(104), 7–18. <http://id.caicyt.gov.ar/ark:/s18519342/mqwusrfaa>
- Rivas, T., González, L., Boicet, T., Jiménez, M. C., Falcón, A. B., Terrero, J. C. (2021). Respuesta agronómica de dos variedades de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) a la aplicación del bioestimulante con quitosano. *Terra Latinoamericana*, 39. <https://doi.org/10.28940/terra.v39i0.796>
- Hernández, H. R., Santacruz, R. F & Ruíz, L. M. (2014). Effect of liquid seaweed extracts on growth of tomato seedlings (*Solanum lycopersicum* L.). *Journal of Applied Phycology*, 26, 619–628. <https://doi.org/10.1007/s10811-013-0078-4>
- Méndez, A., Robles, C., Ruiz-Vega, J., & Castañeda-Hidalgo, E. (2018). Compostaje de residuos agroindustriales inoculados con hongos lignocelulósicos y modificación de la relación C/N. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(2), 271–280. DOI:10.29312/remexca.v9i2.1070
- Miranda, M. D. M., Cedillo, J. G. G., & Plata, M. Á. B. (2019). Manejo de residuos agrícolas como mejoradores del suelo: Estrategia agroecológica para la resiliencia ambiental. En *Transformaciones territoriales en México y Polonia: Vulnerabilidad, resiliencia y ordenación territorial* (p. 210). <http://hdl.handle.net/20.500.11799/104954>
- Murillo, F. D., Cabrera, H., Adame, J., Fernández, J. A., Villegas, J., López, V., & Meneses, I. (2020). Evaluación de insecticidas biorracionales en el control de mosca blanca (Hemiptera: Aleyrodidae) en la producción de hortalizas. *Biotecnia*, 22(1), 39–47. <https://doi.org/10.18633/biotecnia.v22i1.1123>
- Salmónes, D. (2017). *Pleurotus djamor, un hongo con potencial aplicación biotecnológica para el neotrópico*. *Revista Mexicana de Micología*, 46, 73–85. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-31802017000200073
- Sandoval, E., Lazcano, M., Tornero, M., Hernández, B. Ocampo, I., & Díaz, R. (2021). Evaluación de sustratos, solución nutritiva y enraizador en producción de plántulas de jitomate. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(1), 77–88. <https://doi.org/10.29312/remexca.v12i1.2450>
- Télles, J., & Garza, E. (2012). *Guía para cultivar jitomate en condiciones de malla sombra en San Luis Potosí*. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y





Pecuarías (INIFAP), Primera edición. <https://es.scribd.com/doc/279570824/tomate-cultivos>

Uysal, O., Uysal, F. O., & Ekinci, K. (2015). Evaluation of microalgae as microbial fertilizer. *European Journal of Sustainable Development*, 4(2), 77–
<https://doi.org/10.14207/ejsd.2015.v4n2p77>

Vázquez, M., & Cabrera, J. A. (2020). Las algas y sus usos en la agricultura: Una visión actualizada. *Cultivos Tropicales*, 41(2).
<https://ediciones.inca.edu.cu/index.php/ediciones/article/view/1554/2849>

Yagüe M. & Lobo M. (2021). Reutilización del sustrato post-cultivo de hongos en semillero de hortalizas. *ITEA-Información Técnica Económica Agraria* 117(4): 347-359.
<https://doi.org/10.12706/itea.2021.004>





Certificado de evaluación

La Editorial UTP, con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, por la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI) en México; **indexada en catálogos de calidad internacional**. Que, teniendo como **base fundamental el desarrollo del potencial humano**, es líder en el desarrollo y divulgación de producción científica, tecnológica y educativa con altos estándares de calidad en contextos locales, nacionales e internacionales, a través de publicaciones de artículos en revistas, libros, capítulos de libros, recursos educativos, conferencias y congresos.

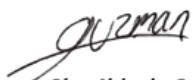
CERTIFICA

Que el capítulo de libro titulado **“Aprovechamiento sustentable de residuos orgánicos generados a partir del sector agroindustrial y de tecnologías ambientales”** presentado por los autores Rosa Angélica Guillén Garcés, Jessica Nayelly Ávila Cervantes, Alma Delia Sánchez García y Lourdes Fonseca Campos ha sido sometido a un exhaustivo proceso de arbitraje por pares académicos, a través de criterios establecidos para investigaciones de alta calidad, siendo dictaminado como producto de investigación científica, tecnológica y/o educativa de alta calidad. Su publicación en el libro titulado **“Economía circular: innovación y sostenibilidad en el ámbito laboral”** estará disponible a partir del 17 de abril de 2026 en la Biblioteca digital de la Universidad Tecnocientífica del Pacífico.

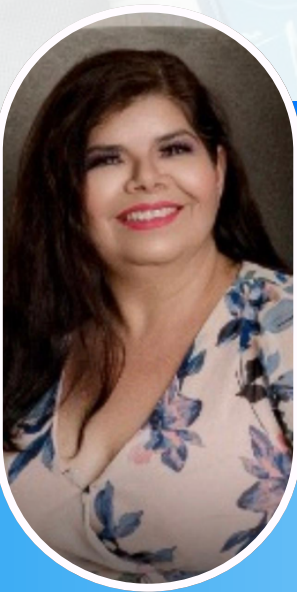
Se extiende el presente certificado, a los 10 días del mes de abril del año 2026.

Transformando con Ciencias Tepic, Nayarit; México


Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel
Directora de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico


César Alejandro González Guzmán
Coordinador de la Editorial UTP
Universidad Tecnocientífica del Pacífico





Dra. Miriam Roxana Vázquez Zamudio

Destacada académica, investigadora y consultora, apasionada por la transformación de las organizaciones a través del potencial humano. Con una sólida formación que incluye un Doctorado en Educación y una Maestría en Alta Dirección, ha dedicado su carrera a formar puentes entre el rigor científico y la operatividad empresarial.

A lo largo de su trayectoria en la Universidad Tecnológica de Manzanillo, la Dra. Vázquez Zamudio ha consolidado líneas de investigación clave en la gestión empresarial, logística y economía regional. Es la creadora de la metodología MIRVAZ, un modelo innovador que integra el bienestar personal con la productividad laboral, validado con éxito en diversos sectores del ecosistema productivo.

Autora de obras fundamentales como Administración Empresarial y Personal, Expresión Oral y Escrita, su perfil se destaca por una participación activa en la formación de nuevos investigadores y por su constante labor en la divulgación científica. Actualmente, su trabajo se enfoca en el desarrollo de soluciones digitales y modelos de economía circular que respondan a los retos globales desde una perspectiva humana y eficiente.

En esta obra, la Dra. Vázquez Zamudio, como coordinadora junto con los autores, vuelcan años de experiencia y metodología para ofrecer al lector herramientas prácticas probadas y de alto impacto para el éxito profesional y personal.

Mtro. Rodrigo Israel Cancino Uribe



El Mtro. Rodrigo Istael Cancino Uribe es un profesional especializado en logística, gestión portuaria y comercio exterior con más de 20 años de experiencia en los sectores académicos y privado.

En su formación académica, estudió la licenciatura en Comercio Internacional en el Instituto Politécnico Nacional en la ESCA Santo Tomás; así como, cuenta con dos maestrías, una en Gestión Portuaria por la Universidad Politécnica de Cataluña y la segunda en Logística y Cadena de Suministro por la Universidad de Altamira.

En su experiencia profesional, desde mayo del 2014 se ha desempeñado como docente de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de Manzanillo (UTeM) en las carreras de Logística, área cadena de suministro (CAS) y en la carrera de Operaciones logísticas y comercio exterior (OCE), en donde ha realizado las funciones de docencia, investigación, tutorías, estadias, gestión administrativa ha sido director de la carrera en los dos programas.

Es miembro fundador de la Red de Recursos Educativos Digitales (REDI) y miembro del cuerpo académico: "Gestión Administrativa Financiera y de Negocios Portuario" desde donde han desarrollado a través de la investigación libros, capítulos de libros y artículos de revistas.



Lic. César Armando Hernández Nieves

César Armando Hernández Nieves es un profesional con una sólida trayectoria en el ámbito de la logística, la gestión de la cadena de suministro y la administración portuaria. Cuenta con más de 13 años de experiencia en el sector, destacando por su visión integral que combina la práctica industrial con la excelencia académica e investigativa. Es estudiante de la Licenciatura en Logística Integral (actualmente en curso). Máster en Administración Portuaria por la Universidad Vizcaya de las Américas (2014-2016) y Licenciado en Administración de Recursos Marinos por la Facultad de Ciencias Marinas (2007-2011). Es profesor de Tiempo Completo en la Universidad Tecnológica de Manzanillo (desde enero de 2018), profesor por asignatura en la Universidad Vizcaya de las Américas (desde mayo de 2020), catedrático en el Centro de Estudios en Alta Dirección (agosto de 2020 a diciembre de 2022). A realizado el puesto de Inspector Senior para la empresa Internacional, encargado de las operaciones de inspección y supervisión de contenedores en el Puerto de Manzanillo. Fue jefe de Operaciones Buque y Carga Suelta en la empresa Control Cargo Internacional S.A. de C.V. (2012-2016), liderando la coordinación de maniobras logísticas, consolidaciones e inspección de mercancías en buques a través de diferentes puertos en el pacífico. Es Miembro fundador de la Red de Recursos Educativos Digitales (REDI) y del cuerpo académico "Gestión Administrativa Financiera y de Negocios Portuario", colaborando activamente en la publicación de libros, capítulos y artículos en revistas indexadas.