

**Análisis de factibilidad para producción y comercialización
de pallets plásticos como medio de mitigación ambiental**

**Feasibility analysis for manufacturing and commercialization
of plastic pallets as a means of environmental mitigation**

Edwin Fabian Requena-Rogel¹
Universidad Técnica de Machala - Ecuador
erequena_est@utmachala.edu.ec

Jonathan Raúl Cajamarca-Atariguana²
Universidad Técnica de Machala - Ecuador
jcajamarca4@utmachala.edu.ec

Wilton Eduardo Romero-Black³
Universidad Técnica de Machala - Ecuador
weromero@utmacfhala.edu.ec

Norman Vinicio Mora-Sanchez⁴
Universidad Técnica de Machala - Ecuador
nmora@utmachala.edu.ec

doi.org/10.33386/593dp.2022.5-3.1324

V7-N5-3 (oct) 2022, pp. 19-32 | Recibido: 09 de agosto de 2022 - Aceptado: 16 de septiembre de 2022 (2 ronda rev.)
Edición especial

1 Estudiante de la Universidad Técnica de Machala en la carrera Ingeniería comercial mención Administración de Empresas
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4314-1981>

2 Estudiante de la Universidad Técnica de Machala en la carrera Ingeniería comercial mención Administración de Empresas
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1721-3793>

3 Ingeniero Industrial. Docente investigador de la Universidad Técnica de Machala
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5200-1361>

4 Doctorado PhD en Administración de Empresas. Docente investigador de la Universidad Técnica de Machala
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2814-2751>

Cómo citar este artículo en norma APA:

Requena-Rogel, E., Cajamarca-Atariguana, J., Romero-Black, W., & Mora-Sanchez, N., (2022). Análisis de factibilidad para producción y comercialización de pallets plásticos como medio de mitigación ambiental. 593 Digital Publisher CEIT, 7(5-3), 19-32 <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.5-3.1324>

Descargar para Mendeley y Zotero

RESUMEN

En la actualidad, debido al aumento de la población, las industrias cada año producen millones de productos plásticos para cubrir y satisfacer las necesidades de las personas, productos que terminado su ciclo de vida útil son desechados en vertederos o en cualquier parte del entorno. Por ello, la presente investigación científica tuvo como objetivo analizar la factibilidad para la producción y comercialización de pallets de plástico, con el fin de mitigar la contaminación ambiental. Para su desarrollo se aplicó metodología descriptiva e inductiva, apoyada de la técnica de búsqueda de información primaria: encuestas; así como de la técnica secundaria: revisión bibliográfica. El estudio denota el amplio uso de los polímeros en las empresas, así como la importancia de su reutilización para disminuir la abundancia de estos residuos en el entorno. Por lo tanto, se evidencia la factibilidad para la producción de pallets plásticos dado que se poseen todos los recursos materiales, humanos y económicos necesarios; por otra parte, la comercialización es factible a nivel nacional, puesto que a nivel internacional el pallet que se envía no retorna al país, dado que el pallet ecuatoriano no es considerado un producto de exportación sino una herramienta de transporte de otros productos.

Palabras clave: análisis de factibilidad; pallets plásticos; plástico reciclado; mitigación ambiental

ABSTRACT

At present, due to the increase in population, industries each year produce millions of plastic products to cover and satisfy the needs of people, products that have completed their useful life cycle are discarded in landfills or in any part of the environment. Therefore, this scientific research aimed to analyze the feasibility for the production and commercialization of plastic pallets, in order to mitigate environmental pollution. For its development, descriptive and inductive methodology was applied, supported by the primary information search technique: surveys; as well as the secondary technique: literature review. The study denotes the wide use of polymers in companies, as well as the importance of their reuse to reduce the abundance of these residues in the environment. Therefore, the feasibility for the production of plastic pallets is evident given that all the necessary material, human and economic resources are available; On the other hand, the commercialization is feasible at the national level, since at the international level the pallet that is sent does not return to the country, since the Ecuadorian pallet is not considered an export product but rather a transport tool for other products.

Palabras clave: feasibility analysis; plastic pallets; recycled plastic; environmental mitigation

Introducción

En la actualidad, las industrias debido al aumento de la población cada año producen millones de productos plásticos para cubrir y satisfacer las necesidades de las personas, productos que terminado su ciclo de vida útil o cumplir su función para lo cual fueron fabricados, son desechados en vertederos o terminan en cualquier parte del entorno, y con el pasar de los años toneladas de estos materiales sólidos quedan sin ningún tipo de tratamiento, ocasionando un grave problema ambiental (Jaén et al., 2019).

En el mundo, el 79 % del plástico que el ser humano ha producido en los últimos 150 años está en vertederos o entornos naturales; así mismo el 57% del plástico producido acaba abandonado; es decir, es el material más consumido y a su vez el más desechado, especialmente en países que no tienen la gestión y recursos adecuados para su tratamiento; un estudio realizado en el año 2010 en el continente asiático determinó que solo cinco países: China, Indonesia; Filipinas, Vietnam y Sri Lanka generaron la mitad de todos los desechos plásticos del planeta (LIBERA, 2019).

En Europa se generan anualmente alrededor de 60 millones de toneladas de residuos plásticos, liderada por Alemania con un 24,5 %, Italia 24,5 %, Francia 9,6 %, España 7,7 % y Reino Unido 7,5%. Solo en el año 2016 se recogió en el continente europeo 27.1 millones de toneladas de plástico, del cual el 41,6% fue incinerado para la generación de energía, el 27, 3% fue almacenado en rellenos sanitarios y apenas el 31,1% fue utilizado para generar nuevos productos (Fernández y Jiménez, 2020) .

En Latinoamérica, existen problemas ambientales ocasionados por los desechos sólidos, específicamente en Venezuela que, a pesar de tener programas de gestión ambiental y gestión de residuos sólidos, el incremento de la urbanización ha generado grandes cantidades de desechos sólidos “plástico”, dificultando su procesamiento y que, por acción directa e indirecta del hombre han afectado considerablemente la vida acuática y terrestre (Marín y Ferrer,

2020). En Ecuador se generan diariamente un aproximado de 11.341 toneladas de desechos, de los cuales solo el 61,4% son residuos orgánicos, mientras que del 38.6 % de residuos inorgánicos, el plástico representa el 11%; motivo por el cual las autoridades han desarrollado programas para mitigar la contaminación ambiental (Sanmartín et al., 2017).

Para reducir los problemas de contaminación por plásticos, se deben formar compromisos individuales y colectivos, en la cual los gobiernos, empresas, personas y grupos de investigación científica trabajen en conjunto para elaborar propuestas que permitan reciclar, reutilizar, aplicar economía circular o transformar estos materiales sólidos en nuevos productos que aporten beneficios económicos y ecológicos a la sociedad (Barrientos, 2019).

Casos de estudio afines como el realizado por los autores García et al., (2019) demuestran la importancia y factibilidad de aprovechar estos materiales plásticos; en el cual, a partir de tapas plásticas de botella y defensas automotrices con un refuerzo de fibra de vidrio, fabricaron alcantarillas domésticas, teniendo como resultado un producto más económico, con igual resistencia al existente en el mercado y que aporta su responsabilidad ambiental. Otro caso, es el realizado por Gualdrón y Barrera (2021) quienes elaboraron billeteras a partir del polietileno reciclado, de esta manera mitigar el problema de contaminación que se ha convertido en una amenaza para el ecosistema terrestre y marítimo.

La provincia de El Oro se caracteriza por su actividad económica agroindustrial y comercial, razón por la cual la utilización de plásticos es esencial para el desarrollo de sus actividades diarias; como es en el sector agropecuario, específicamente en el bananero que se emplean fundas plásticas para la protección del banano, así mismo en el sector cacaotero se utilizan las fundas para el crecimiento de las plantas de cacao; por otra parte en el sector industrial el plástico es utilizado para envasar o empacar diferentes productos terminados; y en el sector comercial es fundamental para el embalaje de productos de primera necesidad, electrodomésticos, u otros

bienes que son adquiridos por los clientes para su consumo.

La problemática que describe la presente investigación permite visualizar la existencia de pocas empresas en nuestro medio, dedicadas a la transformación de desechos sólidos como el plástico, en un producto terminado; se debe considerar que el plástico es un producto no biodegradable, por tal motivo su ciclo de vida no termina con su función objetivo, más bien perdura en el tiempo y con la industrialización cada vez hay más materiales plásticos sin tratamiento esparcidos en cualquier parte del entorno terrestre o marítimo Orense, tales como: botellas, fundas, pvc, plástico duro, plástico soplado, plásticos silla, etc., ocasionando un grave problema al medio ambiente.

Esto añadido a la falta de cultura ambiental por parte del ser humano, ha generado contaminación por este tipo de productos encontrándose estos, en el suelo (rellenos sanitarios, áreas comunes), y agua (ríos, lagos, lagunas, mares) lo que afecta considerablemente a los ecosistemas. Así mismo, los pallets tradicionales son fabricados a partir de madera, ocasionando que se talen indiscriminadamente los árboles que son parte esencial de la naturaleza y la sociedad; por tanto, utilizar los desechos plásticos para su transformación en un producto terminado con valor agregado, como es el pallet de plástico, contribuye a disminuir este problema social y ambiental.

En base a este contexto, se tiene como objetivo de estudio, analizar la factibilidad para la producción y comercialización de pallets de plástico, con el fin de mitigar la contaminación ambiental; mismo que estará apoyada por los siguientes objetivos específicos: realizar un estudio de mercado para la determinación de la necesidad y aceptación del mercado, en cuanto al consumo de pallets de plástico; revisar fuentes secundarias para la obtención de información relacionado al tema de investigación.; definir las ventajas y el aporte que contribuye al medio ambiente el uso de los pallets de plástico reciclado; y, elaborar un estudio técnico que defina los costos de producción.

Desarrollo

El plástico

Flores (2020) define al plástico como “un polímero sólido, fabricado a partir del petróleo, de difícil degradación y muy utilizado en la era actual debido a su versatilidad, encontrándolos en envases para productos de consumo masivo, hasta productos tecnológicos y médicos”. Castañeta et al., (2020) menciona que “el plástico es un material sintético que, debido a su resistencia a la degradación física y química, perdura a través del tiempo ocasionando grandes daños a los ecosistemas terrestres y acuáticos del planeta”.

Los plásticos se clasifican en dos grandes categorías: los termoplásticos; son posibles de reciclar dado que pueden ser fundidos varias veces al ser sometidos a altas temperaturas, y los termoestables; que no pueden ser reciclados debido a que solo pueden ser fundidos una sola vez. Así mismo se tienen varios tipos de plástico tales como: acrónimo químico de poli (Tereftalato de etileno), el PET, polímero termoplástico y el poliéster (Macena da Cruz et al., 2020).

El plástico en el medio ambiente

El principal problema de los desechos plásticos es que no son biodegradables; es decir, no existen organismos que la transformen en materia orgánica, pero esto no significa que permanece intacto con el pasar del tiempo, por el contrario, se desintegra y permanece en el ecosistema en partículas más pequeñas. Segundo, el plástico no es inerte, contiene compuestos químicos como el bisfenol A y los ftalatos que los hacen más resistentes y flexibles, afectando la salud de los seres vivos. Tercero, la basura plástica tiene la capacidad de absorber y acumular toxinas, que contaminan exponencialmente los ecosistemas (Buteler, 2019).

Para Blair et al., 2000 citado por Armenteras et al., (2016) “un ecosistema es un sistema conformado por el medio ambiente y la comunidad biológica”. Mientras que Rodríguez et al., (2017) define al ecosistema como “un conjunto conformado por entidades vivientes y el ambiente abiótico, mismos que están estrechamente unidos y se relacionan entre sí para su actuar”.

Los desechos plásticos ingresan a los ecosistemas acuáticos a través de fuentes terrestres, tales como; aguas servidas, vertederos, incineración de residuos, entre otros, en las cuales el ser humano influye directa e indirectamente en su manipulación; así mismo industrias que realizan sus actividades en estos ecosistemas acuáticos (pesca, comercio) contaminan este ecosistema al arrojar residuos plásticos al mar (Lacerot et al., 2020).

La contaminación marina generada por los residuos plásticos ocasiona varios problemas a los ecosistemas, entre los cuales están; incursión de nuevas especies invasoras, disminución de la calidad de vida de los hábitats y aumento de la mortalidad de las especies endémicas; además, genera impactos negativos en la salud de las personas, tales como; cánceres, inflamaciones, problemas inmunológicos y enfermedades neurodegenerativas; por último también afecta en la economía, dado que aumenta el costo para tratar los residuos sólidos, incrementa el costo de control de especies invasoras, entre otros (Garcés y Bayona, 2019).

Tratamiento y uso del plástico

El problema del plástico surge cuando finaliza su vida útil, para lo cual se han planteado alternativas para su tratamiento; una opción es almacenarla en vertederos, aunque está dejando de ser utilizado porque contamina los ecosistemas debido a su alta producción de metano; otra alternativa es la incineración para la producción de energía, aunque esta medida ocasiona grandes cantidades de gases tóxicos; por último, el reciclaje es una posibilidad, pero a la vez complicado puesto que no todos los plásticos son reciclables, conllevando mayor tiempo para su clasificación (López y Franco, 2021).

El reciclaje de los plásticos permite reducir la contaminación ambiental, dado que se procesa un gran porcentaje de estos polímeros que se encuentran esparcidos en cualquier parte de la tierra; de igual manera, se reduce el uso de fuentes de energías y materia prima, debido que se reutiliza los plásticos desechados,

para la transformación en un nuevo producto (Mendoza et al., 2020). Para Cajamarca et al., (2019) el reciclaje consiste en la recolección, transformación y fabricación de un nuevo producto a partir de un material desechado, generando varios beneficios como; disminuir el daño medio ambiental, reducir problemas de salud y finalmente es beneficioso para las autoridades debido que permite reducir costos en cuanto al manejo de rellenos sanitarios.

A pesar de los grandes avances tecnológicos e innovaciones en el mundo, el reciclaje aun es un tema que no ha sido abordado en su totalidad; por tanto, es indispensable concientizar a la población mundial para fomentar la recolección, clasificación y reutilización de los residuos plásticos, solo así se podrá lograr una descontaminación del medio ambiente (Caballero et al., 2019).

Factibilidad de producción

Antes de iniciar un proyecto es necesario determinar su factibilidad en todos sus ámbitos, es así que según Duvergel y Argota (2017) todos los proyectos requieren de un estudio previo para determinar si es factible o no, existen diversos tipos de estudios de factibilidad que permiten visualizar si una idea de negocio es rentable o no, generalmente este estudio se lo realiza antes de poner en marcha el proyecto, considerando la problemática y la disponibilidad de recursos: económico, humano y tiempo.

Echeverría (2017) menciona que para determinar la factibilidad de producción es importante realizar un estudio de mercado para determinar con datos claros y precisos, si el producto tendrá un espacio en el mercado, conocer el nivel de aceptación de los posibles consumidores, si el producto cubrirá una demanda insatisfecha y si cumple con las necesidades y exigencias del mercado.

Según Charles et al., (2020) “el estudio técnico es necesario para determinar la cantidad de productos a producir, misma que es definida por la demanda potencial, obtenida a través del estudio de mercado”. Para Abrigo et al., (2018)

“el estudio administrativo, es importante para formar la estructura organizativa, la delegación de funciones y responsabilidades, necesarias para alcanzar los objetivos trazados”.

El estudio financiero hace referencia a la disponibilidad de recursos económicos para alcanzar los objetivos establecidos, es por esto que, todo proyecto debe tener un presupuesto que contenga todas las actividades previas (planificación) y finales (presentación y puesta en marcha) considerando los recursos materiales, humanos, administrativos, técnicos, tecnológicos, logísticos y la alimentación (Burdiles et al., 2019).

El pallet

Hung (2021) menciona que “el pallet es una herramienta indispensable para cualquier organización, especialmente en la cadena de suministro, puesto que es necesario para el transporte, manipulación y almacenamiento de diferentes tipos de productos.” Según Salazar et al., (2017) “los pallets o estibas son unidades de carga que permiten aglomerar gran cantidad de productos en una sola carga, de manera que faciliten las operaciones de almacenamiento y transporte de los bienes en el sistema logístico.”

Mitigación Ambiental

Santana et al., (2020) define como mitigación ambiental a “los planes y medidas tomadas por organismos públicos o privados para controlar, reducir o evitar los impactos ambientales adversos ocasionados por la implementación y ejecución de proyectos industriales, mineros, agrícolas, comerciales, etc.” Mientras Castillo y Sinisterra (2019) mencionan que “para minimizar la problemática de contaminación ambiental los entes públicos deben tomar acciones y decisiones de mejora, que van desde inculcar a la sociedad el correcto desecho de los materiales sólidos, hasta implementar recursos tecnológicos para procesar estos materiales.”

Metodología

Este trabajo es de carácter descriptivo, dado que se realiza una investigación bibliográfica sobre cómo aprovechar los desechos plásticos para elaborar nuevos productos comercializables que ayuden a mitigar la contaminación ambiental, esta metodología según Márquez et al., (2022) consiste en la “búsqueda de información relevante del tema de estudio en medios bibliográficos, con la finalidad de detallar de manera clara y concisa la situación real de la investigación”. Así mismo, con la aplicación del método cualitativo se busca obtener mediante la aplicación de instrumentos de recolección de datos, información precisa y objetiva acerca de la factibilidad para producir y comercializar pallets plásticos como medio de mitigación ambiental en la provincia de El Oro, según Cadena et al., (2017) este método es de “carácter inductivo, parte de un todo para conocer datos reales del tema de estudio, datos que son recabados mediante un conjunto de técnicas tales como encuestas, entrevistas, cuestionarios o técnicas de observación”.

Para el desarrollo de la investigación se recabó información mediante la técnica de datos primarios como es la encuesta, misma que se aplicó de forma online a través de la herramienta de formularios de Google, contuvo doce preguntas de opción múltiple necesarias para realizar el estudio de mercado y determinar la factibilidad del proyecto, de las cuales se seleccionaron las seis preguntas más relevantes para su análisis y tabulación. Además, se aplicó la técnica de datos secundarios como es la revisión bibliográfica, mediante el estudio de 33 artículos científicos indexados en bases de datos de Scielo, ScienceDirect, Scopus, Redalyc y Dialnet, así como normas emitidas por entidades ecuatorianas como el Instituto Nacional de Estadística y Censos, con el propósito de recopilar información relevante sobre conceptos del tema de estudio.

Población y Muestra

La población estudio estará representada por la letra (N), en la Provincia de El Oro según datos del Instituto Nacional de Estadística y

Censos (2021) existen 41.147 empresas; para objeto de estudio solo se ha considerado ciertos sectores económicos (agrícola, industrial, comercial y de construcción) las cuales suman un total de 24.526 organizaciones, que a su vez han sido divididas por su tamaño (medianas y grandes empresas), teniendo como universo de investigación un total de 734 empresas.

Tabla 1

Número de empresas clasificadas por su tamaño.

Número de Empresas Provincia de El Oro 2021					
Sector Económico	Microempresa	Pequeña Empresa	Mediana Empresa	Grande Empresa	Total
Agricultura	3.667	864	286	48	4.865
Industrias/ Manufactura	2.605	91	19	13	2.728
Comercio	14.586	919	275	77	15.857
Construcción	983	77	14	2	1.076
Total	21.841	1.951	594	140	24.526

Nota: Fuente Instituto Nacional de Estadística y Censos (2021)

El tamaño de la muestra se lo determinó mediante el muestreo probabilístico aleatorio simple, debido que este tipo de muestreo permite que todo el universo tenga la misma probabilidad de ser elegido para la investigación. Para su cálculo se aplicó la fórmula estándar, con un nivel de confianza del 98% y un error de muestra del 2%, dando como resultado un total de 129 empresas a encuestar.

$$n = \frac{N}{E^2(N-1)+1} = \frac{734}{0.08^2(734-1)+1} = 129 \text{ empresas}$$

Resultados

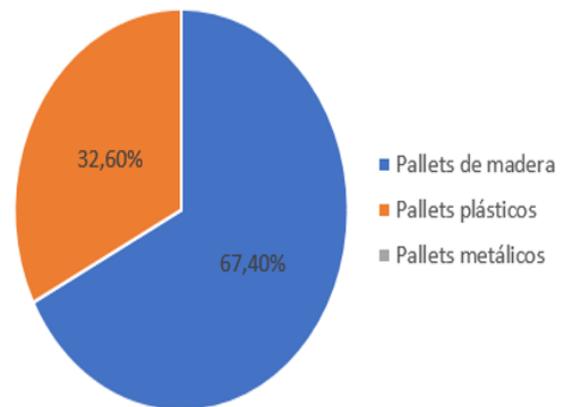
En base al estudio de mercado realizado, se pudo apreciar que el 59,7% de la población total encuestada pertenece al sector comercial, el 24,8% al sector agrícola, el 11,6% al sector de la construcción y finalmente el 3,9% pertenece al sector industrial. Por otra parte, el 100% de las empresas encuestadas respondió que sí utilizan el pallet para actividades diarias del negocio, como

es el transporte, almacenamiento y manipulación de los productos; por lo tal, se puede afirmar que el pallet es un producto muy solicitado y comercializado en la provincia de El Oro.

En cuanto al tipo de pallets que se utilizan en las empresas, el 67,4% manifestó que utilizan pallets tradicionales de madera, esto debido a que es el pallet que predomina en el mercado por el amplio uso de empresas agrícolas e industriales; por otra parte el 32,6% mencionó que utilizan pallets plásticos, esto indica que debido al compromiso de las organizaciones con el medio ambiente, cada vez optan por utilizar productos ecológicos, por tanto se evidencia el crecimiento en la demanda de pallets plásticos por parte del mercado oreense, ver figura 1.

Figura 1

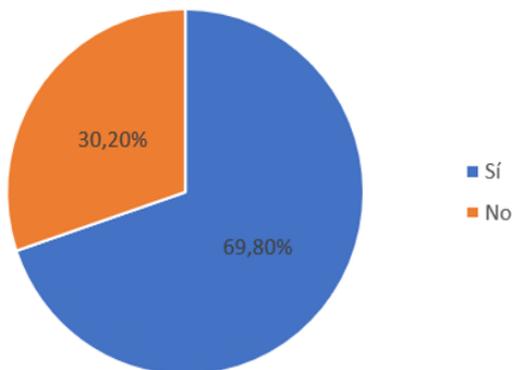
¿Qué tipo de pallets utiliza en la empresa?



En el siguiente apartado se aprecia las respuestas de los encuestados en cuanto al uso de materiales plásticos en las actividades diarias del negocio, el 69,8% respondió que sí utilizan polímeros, mientras que el 30,2% manifestó que no utilizan el plástico; esto quiere decir que existe gran cantidad de desechos sólidos en las organizaciones, que al final terminan su función objetivo en vertederos, empresas recicladoras o en cualquier parte del entorno, aumentando con eso el daño ambiental, por otra parte, resulta beneficioso para el proyecto en cuanto a la producción de pallets porque existe abundancia de materia prima, a bajos costos, ver figura 2.

Figura 2

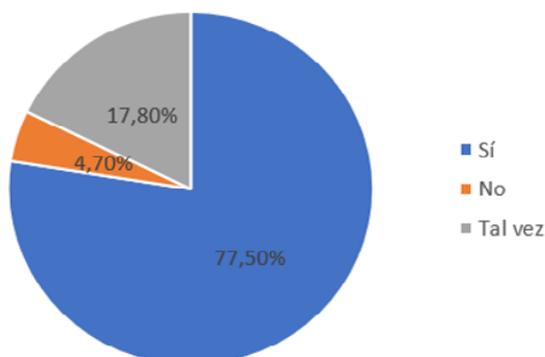
¿Utiliza materiales plásticos para las actividades diarias de la empresa?



Con respecto a la aceptación del mercado en cuanto a la producción de pallets plásticos a partir de materiales sólidos reciclados, gran parte de los encuestados 77,5% mencionó que sí están interesados en adquirir este tipo de pallets, mientras que el 17,8% aún se encuentra en duda, puesto que no conocen las ventajas y beneficios de los pallets plásticos con respecto a los de madera y apenas el 4,7% indicó que no les gustaría adquirir este nuevo producto; esto demuestra que el pallet plástico tiene aceptación por parte de las empresas orenses, por tanto si es factible para la comercialización, ver figura 3.

Figura 3

¿Le gustaría adquirir un nuevo producto elaborado a partir de materiales sólidos reciclados “pallets plásticos”?

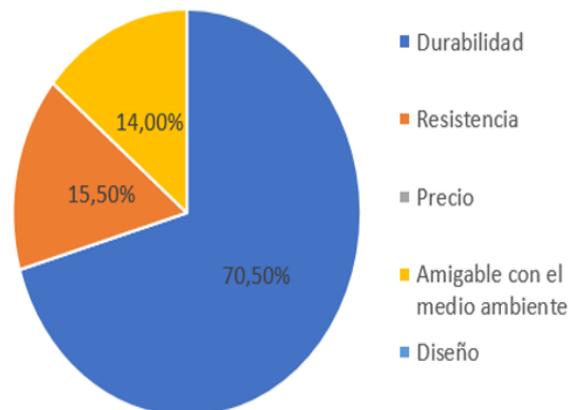


En referencia a las ventajas del pallet plástico, el 70,5% de la población encuestada considera que la principal ventaja de los pallets plásticos con respecto a los pallets de madera es la durabilidad, dado que el plástico perdura con el pasar del tiempo y no se deteriora como

el de madera; por otra parte el 15,5% indicó que la ventaja es la resistencia, mientras que el 14% mencionó que al ser un producto amigable con el medio ambiente tiene una gran ventaja; esto afirma que la ventaja principal del pallet plástico es la durabilidad, debido a que es un producto con alta resistencia a factores ambientales, por lo que uno solo podría reemplazar a varios pallets de madera, ver figura 4.

Figura 4

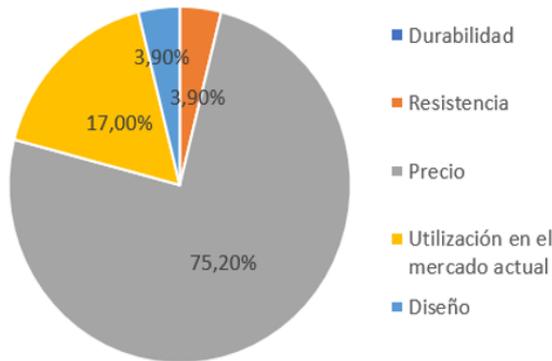
¿Qué ventajas considera usted que tienen los pallets plásticos con respecto a los pallets de madera tradicionales?



Con respecto a la principal desventaja del pallet plástico, el 75,2% de las empresas encuestadas consideran que es el precio, dado que el precio de venta del pallet de madera supera con creces al pallet plástico; por otra parte, el 17,1% manifiesta que tiene desventaja en el mercado, debido a la cultura de las personas, puesto que pocos desean contribuir a mitigar el problema ambiental y solo desean generar mayores ganancias; mientras que el 3,9% manifestó que el diseño; finalmente el 3,9% considera que la resistencia es una desventaja porque al desconocer del producto consideran que es frágil, cuando es todo lo contrario ya que posee las mismas características y resistencia del pallet de madera. Esto afirma que la desventaja principal de los pallets plásticos es el precio, debido a que tiene un alto costo comparado al valor de los pallets de madera tradicionales, lo que limita a las empresas a invertir en este nuevo producto, ver figura 5.

Figura 5

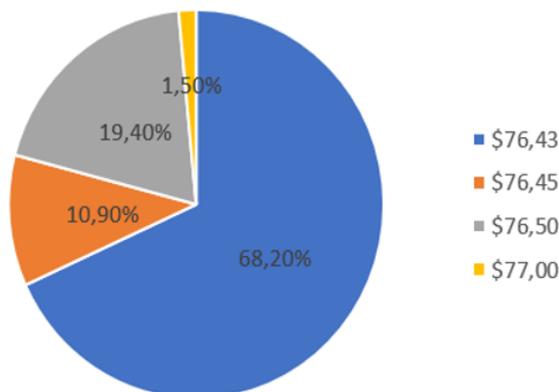
¿Qué desventajas considera usted que tienen los pallets plásticos con respecto a los pallets de madera tradicionales?



En cuanto al precio que estarían dispuestos a pagar por un pallet elaborado a partir de materiales plásticos reciclados, el 68,2% de las empresas encuestadas indicó que estaría dispuesto a pagar \$76,43 por la adquisición del pallet plástico; esto demuestra que gran parte de las empresas aún no están dispuestos a desembolsar altos costos de inversión, consideran que se incurriría a un mayor gasto y por eso se inclinan por el precio más bajo. Por tal motivo, se debe aplicar una correcta planificación de marketing para dar a conocer las ventajas y beneficios de este producto, ya que a largo plazo ayudará a reducir costos, generar mayores utilidades y contribuirá a reducir el daño ambiental, ver figura 6.

Figura 6

¿Qué precio estaría dispuesto a pagar para la adquisición de este nuevo producto?



El estudio técnico permitió determinar la producción mensual de pallets plásticos, para su cálculo se consideró la capacidad de producción de una máquina de inyección (ver tabla 2); así mismo se determinó el costo unitario y total de la materia prima directa (ver tabla 3), de igual manera se estableció todos los costos involucrados de manera directa e indirecta en la producción del pallet para el cálculo del costo de producción y costo de venta al público con un margen de utilidad del 20% (ver tabla 4 y 5).

Tabla 2

Capacidad de producción mensual.

CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN DE MAQUINARIA	
15 minutos	1 pallet
1 hora	4 pallets
1 día (8 horas laborables)	32 pallets
Días Laborables	22 días
Producción mes	704 pallets

Tabla 3

Costo de materiales.

COSTO DE MATERIALES POR CADA PALLET		
Resina		\$15,00
15 kilos de resina	\$1,00	
Plástico Fill		\$3,50
7 kilos de fill	\$0,50	
Plástico Soplado		\$4,20
7 kilos de soplado	\$0,60	
TOTAL COSTO MATERIALES POR UNIDAD		\$22,70
UNIDADES DE PRODUCCIÓN		704,00
COSTO TOTAL DE MATERIA PRIMA		\$15.980,80

Tabla 4

Costo de producción.

COSTO DE PRODUCCIÓN PALLET		
MATERIA PRIMA		
Materia Prima Directa		\$15.980,80
Resina	\$10.560,00	
Plástico Fill	\$2.464,00	
Plástico Soplado	\$2.956,80	
Materia Prima Indirecta		\$24.000,00
Máquina de Inyección	\$24.000,00	
MANO DE OBRA		
Operador	\$425,00	
Bodeguero	\$425,00	
Supervisor	\$500,00	
Ensamblador	\$425,00	
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN		
Servicios Básicos	\$60,00	
Mantenimiento	\$500,00	
Salario administrativo	\$1.325,00	
Depreciación maquinaria	\$1.200,00	
TOTAL DE COSTOS		\$44.840,80
TOTAL DE COSTO POR UNIDAD		\$63,69

Tabla 5

Precio de venta.

PRECIO DE VENTA PALLET
Precio= Costo producción*Rentabilidad
Precio= \$63.69*0,20= \$76.43

Discusión

La información recopilada mediante encuestas denotó que las empresas del sector agrícola, comercial, industrial y de construcción de la provincia de El Oro, utilizan materiales plásticos para las actividades diarias de su negocio, lo que indica que existe gran cantidad de desechos sólidos sin tratamiento; esto en concordancia con los estudios realizados por Ormaza et al., (2020) y Boza Valle et al., (2018) quienes mencionan que en “Ecuador se producen anualmente alrededor de 4 millones de toneladas de plástico, de las cuales solo entre el 15 y 25% es reciclado, el resto se encuentra sin ningún tipo de tratamiento, causando un grave problema ambiental”.

Ante esta situación el reciclaje, tratamiento y transformación de estos desechos plásticos en diferentes productos cumplen un rol fundamental para mitigar el problema ambiental; tal como indican los autores Gualdrón y Barrera (2021) en el caso anteriormente mencionado, en el cual desarrollaron un plan de producción de billeteras con sistema braille a partir de materiales plásticos reciclados, logrando disminuir en gran medida la contaminación del ecosistema terrestre y marítimo.

Otro caso es el presentado por García et al., (2019) donde demuestran la importancia y factibilidad de aprovechar estos materiales plásticos; en el cual, fabricaron alcantarillas domésticas elaboradas a partir de tapas de botellas complementadas con fibra de vidrio, teniendo como resultado un producto más económico, con igual resistencia al existente en el mercado y que aporta su responsabilidad ambiental.

En concordancia con el estudio realizado por Gaggino et al., (2015) quienes hicieron un análisis para la factibilidad de producción y comercialización de ladrillos a partir de plásticos reciclados en la ciudad de Bell Ville, Córdoba, Argentina; los resultados demostraron que existe la materia prima y el nivel de aceptación necesario para competir con los ladrillos tradicionales de tierra cocida, con igual resistencia, durabilidad y sobre todo contribuye a disminuir la contaminación, dado que los ladrillos tradicionales son producidos a partir del suelo, el mismo que es un recurso no renovable.

El estudio de mercado permite analizar la factibilidad para la producción de pallets plásticos a partir de materia prima reciclada, el cual es factible dado que existe gran cantidad de materia prima esparcida ya sea en vertederos o en empresas recicladoras; así mismo, se determinó la factibilidad de comercialización, dado el nivel de aceptación del producto por parte de las empresas locales, puesto que el producto posee mayor durabilidad y es más versátil con respecto a los pallets de madera tradicionales. Finalmente, estos pallets permiten a las organizaciones reducir costos de logística y mantenimiento, de igual manera contribuyen

a reducir la contaminación ambiental, puesto que los desechos plásticos son reutilizados y se detiene un poco la tala indiscriminada de árboles que son necesarias para producir pallets de madera.

Conclusiones

Recopilada la información e interpretados los datos, se determina que la producción de pallets plásticos a partir de materiales sólidos reciclados en la provincia de El Oro es factible, dado que se poseen todos los recursos materiales, humanos y económicos necesarios; por otra parte, la comercialización es factible a nivel nacional, puesto que a nivel internacional el pallet que se envía con productos no retorna al país, debido que el pallet ecuatoriano no es considerado un producto de exportación sino una herramienta de almacenamiento y transporte de otros productos.

Al ser un proyecto inicial la capacidad de producción dependerá de los recursos con los que se disponga. Con el transcurso del tiempo debido a la curva de aprendizaje las habilidades y aprendizajes adquiridos en el corto y mediano plazo aumentarán progresivamente los niveles de producción; por ende, se producirá mayor número de pallets en menos tiempo, se reducirá el costo de producción y maximizará las utilidades.

El análisis teórico y de campo, demostró la importancia que tiene el tratamiento de los desechos plásticos para el medio ambiente, dado que al reutilizar estos materiales para transformarlos en un nuevo producto como es el pallet permite reducir en gran medida que estos polímeros terminen su función objetivo en cualquier parte del entorno terrestre o marítimo; además, el pallet plástico contribuye a disminuir la deforestación de los bosques para la producción de pallets de madera, siendo este el producto que actualmente tiene mayor espacio en el mercado ecuatoriano.

Es indispensable complementar este estudio con un plan de marketing para dar a conocer las ventajas y beneficios de estos pallets plásticos con respecto a los pallets de madera, dado que la diferencia de precios limita a las

empresas a adquirir este nuevo producto puesto que consideran que tendrán mayores gastos; sin embargo, es todo lo contrario ya que el plástico es un producto de difícil degradación a través del tiempo y casi no necesitan mantenimiento, lo que a la larga reduce costos.

Referencias bibliográficas

- Abrigo Córdova, I. E., Mancero Acosta, N., Hurtado Armijos, A., & Jaramillo Castro, P. (2018). La matriz de consistencia: una metodología de investigación para desarrollar el estado del arte para emprendimientos artesanales enfocados en las TIC's. *INNOVA Research Journal*, 3(8.1), 176–185. <https://doi.org/10.33890/innova.v3.n8.1.2018.773>
- Armenteras, D., González, T. M., Vergara, L. K., Luque, F. J., Rodríguez, N., & Bonilla, M. A. (2016). Revisión del concepto de ecosistema como “unidad de la naturaleza” 80 años después de su formulación. In *Ecosistemas* (Vol. 25, Issue 1, pp. 83–89). Asociación Española de Ecología Terrestre. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2016.25-1.12>
- Barrientos, J. (2019). Plástico: El desecho interminable, ¿jamás degradable? *Academia de Ciencias Morelos, A.C.*, 26–27. <https://acmor.org/storage/files-previous/qX1o7Pzs-Bx9QP8x1V4OR1BHPmX7Ro-YywOzbWYNuO.pdf>
- Boza Valle, J. A., Mendoza Vargas, E. Y., & Tachong Alencastro, L. E. (2018). Inadecuado uso de productos plásticos en el ambiente, Quevedo-Ecuador año 2017. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.*, 6(63), 1–11. <https://dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com/index.php/dilemas/article/view/515>
- Burdiles, P., Castro, M., & Simian, D. (2019). Plasmación y factibilidad de un proyecto de investigación clínica. *Revista Médica*

- Clínica Las Condes*, 30(1), 8–18. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2018.12.004>
- Buteler, M. (2019). ¿Qué es la contaminación por plástico y por qué nos afecta a todos? *Desde La Patagonia. Difundiendo Saberes*, 16(28), 56–60. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/109678>
- Caballero, S. D., Dueñas, O. A., & Rolón, B. M. (2019). El plástico y sus dos caras. *Convicciones*, 6(12), 49–52. <https://www.fesc.edu.co/Revistas/OJS/index.php/convicciones/article/view/522>
- Cadena, P., Rendón, R., Aguilar, J., Salinas, E., de la Cruz, F., & Sangerman, D. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(2), 1603–1617. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342017000701603&script=sci_abstract&tlng=pt
- Cajamarca, E. S., Bueno, W. R., & Jimbo, J. S. (2019). De cero a dinero: La basura como fuente principal para un negocio inclusivo de reciclaje en Cuenca (Ecuador). *Revista de Ciencias de La Administración y Economía*, 9(17), 71–87. <https://doi.org/10.17163/ret.n15.2018.05>
- Castañeta, G., Gutiérrez, A. F., Nacaratte, F., & Manzano, , Carlos A. (2020). Microplásticos: Un contaminante que crece en todas las esferas ambientales, sus características y posibles riesgos para la salud pública por exposición. *Revista Boliviana de Química*, 37(3), 160–175. <https://doi.org/10.34098/2078-3949.37.3.4>
- Castillo Rivera, J. M., & Sinisterra Rodríguez, M. M. (2019). Gestión Urbana y Políticas Públicas Para Reducir la Contaminación del Aire: El caso del Municipio de Popayán (Colombia). -Urban Management and Public Policies to Reduce Air Pollution: The Case of the Municipality of Popayán (Colombia). *Perspectivas Desde Las Ciencias Políticas*, 11, 48–55. <https://revistas.unicomfacauca.edu.co/ojs/index.php/Perspectives/article/view/284>
- Charles-Leija, H., Sánchez Rodríguez, R., & Ramírez Jaramillo, A. L. (2020). Formulación y evaluación de proyectos, una reflexión para las pymes agroindustriales de México. *Ciencias Administrativas*, 8(16), 80–89. <https://doi.org/10.24215/23143738e067>
- Duvergel, Y., & Argota, L. (2017). Estudio de factibilidad económica del producto sistema automatizado cubano para el control de equipos médicos. *3C Tecnología*, 6(4), 46–63. <https://doi.org/10.17993/3c-tecn.2017.v6n4e24.46-63>
- Echeverría, C. (2017). Metodología para determinar la factibilidad de un proyecto. *Publicando*, 4(13), 172–188. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/836>
- Fernández Bayo, I., & Jiménez, M. (2020). La mar de plástico. *Mediterráneo Económico*, 33, 235–251. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7663544>
- Flores, P. (2020). La problemática del consumo de plásticos durante la pandemia de la covid-19. *South Sustainability*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.21142/SS-0102-2020-016>
- Gaggino, R., Kreiker, J., Mattioli, D., & Argüello, R. (2015). Emprendimiento de fabricación de ladrillos con plástico reciclado involucrando actores públicos y privados. *Area N°21*, 35–45.
- Garcés, O., & Bayona, M. (2019). Impactos de la contaminación por basura marina en el ecosistema de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. *Revista Ciencias Marinas y Costeras*, 11(2), 145–165. <https://doi.org/10.15359/revmar.11-2.8>

- García Velasquez, Á., Amado Moreno, M. G., Toscano Palomar, L., Seufert García, O. J., & Beltrán Félix, P. L. (2019). Reciclado de plásticos de tapas de botella y defensas automotrices reforzadas con fibra de vidrio para fabricar alcantari-llas domésticas. *Investiación y Ciencia*, 27(76), 11–18. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67458162002>
- Gualdrón Díaz, L. A., & Barrera Jaimes, L. V. (2021). Billeteras Hechas de Polietileno Proveniente del Plástico con Sistema Braille. *Actas de Diseño*, 36, 304–305. <https://doi.org/https://doi.org/10.18682/add>
- Hung, L., Yu, M., & Chin, L. (2021). Evaluating Pallet Investment Strategy Using Fuzzy Analytic Network Process: A Case in Chinese Chain Supermarkets. *Mathematics*, 9(24), 1–26. <https://doi.org/10.3390/math9243210>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2021). *Información empresarial, territorial y sectorial*. <https://public.tableau.com/app/profile/instituto.nacional.de.estadistica.y.censos.inec/viz/VisualizadordeEstadsticasempresariales2020/Dportada>
- Jaén, M., Esteve, P., & Banos, I. (2019). Los futuros maestros ante el problema de la contaminación de los mares por plásticos y el consumo. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 16(1), 1501. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1501
- Lacerot, G., Lozoya, J. P., & Teixeira de Mello, F. (2020). Plásticos en ecosistemas acuáticos: Presencia, transporte y efectos. *Ecosistemas*, 29(3), 1–3. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2122>
- LIBERA. (2019). *Impacto del abandono del plástico en la naturaleza*. https://proyecto-libera.org/wp-content/uploads/2019/03/Impacto-de-los-pl%C3%A1sticos-abandonados_LIBERA-def-1.pdf
- López, M., & Franco, A. (2021). Indagación sobre la degradación de plásticos con estudiantes de secundaria. *Educación Química*, 32(2), 21–36. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.2.76553>
- Macena da Cruz, B., Lessa de Sousa, M., & Riberiro de Freitas, A. (2020). Reutilização de plásticos: uma forma de articular a educação ambiental e o ensino de polímeros através de uma feira de ciências. *Revista Eletrônica Perspectivas Da Ciência e Tecnologia*, 12, 103–121. <https://doi.org/10.22407/1984-5693.2020.v12.p.103-121>
- Marín, J. C., & Ferrer, L. (2020). Basura marina en la costa Oeste de la Bahía de Amuay, estado Falcón (Venezuela). *Revista Latinoamericana de Difusión Científica*, 2(2), 6–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.38186/difcie.22.03>
- Márquez Cedillo, J. J., Alba Gonzaga, M. G., Romero Black, W. E., & Mora Sánchez, N. V. (2022). Modelo de gestión para empresas paletteras bajo la norma ISO 9001:2015. El Oro, Ecuador. *Revista Científica Sociedad & Tecnología*, 5(2), 241–259. <https://doi.org/10.51247/st.v5i2.212>
- Mendoza, R. A., Niebles, E. E., Fabregas, J., & Buelvas, E. M. (2020). Análisis de la cadena de valor del reciclaje de plástico. Un caso de estudio en el departamento del Atlántico (Colombia). *Revista Espacios*, 41(25), 171–183. <https://www.researchgate.net/publication/343599147>
- Ormaza Andrade, J. E., Neira Neira, M. L., Giler Escandon, L. V., & Quevedo Vázquez, J. O. (2020). Maquina bio-recicladora de plástico pet: un emprendimiento viable. Caso Azogues – Ecuador. *Telos Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 22(2), 395–409. <https://doi.org/10.36390/telos222.11>
- Rodríguez Córdova, R., Mir Frutos, Z., & Guzmán Alberteris, L. (2017). Inci-

dencia de la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos en la gestión ambiental. *Universidad y Sociedad*, 9(5), 262–267. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/740>

Salazar Arrieta, F., Gomez Montoya, R., & Cano, J. (2017). El problema de carga de pallets encentros de distribución utilizando diseño de mezclas. *Revista Espacios*, 38(2), 2. <https://www.revistaespacios.com/a17v38n02/a17v38n02p02.pdf>

Sanmartín Ramón, G. S., Zhigue Luna, R. A., & Alaña Castillo, T. P. (2017). El reciclaje: un nicho de innovación y emprendimiento con enfoque ambientalista. *Universidad y Sociedad*, 9(1), 36–40. <http://rus.ucf.edu.cu/>

Santana, K. D., Zabala Velin, A. A., Villarroel Quijano, K. L., & Sarduy Pereira, L. B. (2020). Evaluación del impacto ambiental del cultivo de la pitahaya, Cantón Palora, Ecuador. *TecnoLógicas*, 23(49), 113–128. <https://doi.org/10.22430/22565337.1621>