Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica

Página principal: www.riiit.com.mx

Emprendimiento artesanal a partir de los residuos del procesamiento de la madera

Artisanal entrepreneurship from wood processing residues

Hernández-Rodríguez, A.A., Salazar-Rojero, L.E., Nájera-Luna, J.A.*, Meza-López, P.

Carrera de Ingeniería Forestal TecNM-IT El Salto. Calle Tecnológico No. 101. Colonia La Forestal, El Salto, Pueblo Nuevo, Durango, México. C.P. 34942.
alma_fusia@hotmail.com; luis_salazarr98@hotmail.com; jalnajera@itelsalto.edu.mx*; pettermezza@itelsalto.edu.mx

Innovación Tecnológica: Utilización de residuos forestales en productos con valor agregado.

Aplicación empresarial: Economía circular aplicada a residuos maderables.

Recibido: 28 febrero 2022
Aceptado: 22 agosto 2022

Abstract

The responsible use of wood processing residues is a challenge to reduce the negative impact of poor wood processing practices, as they are currently a serious factor of pollution. That is why the present study focuses on promoting the rescue and use of wood processing waste to transform them into crafts wall decoration. Following in the steps of eco-design, 30 prototypes were developed, whose manufacture products to keep the carbon footprint low. In addition, the production costs and the sale price of each product were estimated, and the economics, social, environmental and cultural impacts of this initiative were evaluated. As a result, the 30 prototypes were classified into seven categories according to the type and shape of the waste from which they were made (pixels, tangrams, colored strips, strips, slices, third dimension and openwork). The sale price of the handmade pictures range from $ 372.00 to $ 1,226.00 pesos. While the overall assessment of the economic, social, environmental and cultural aspects indicated a low positive impact, which allows us to consider this initiative as a sustainable undertaking.

Keywords: Crafts, responsible use, sustainable initiative, negative impact, prototypes.

Resumen

El aprovechamiento responsable de los residuos del procesamiento de la madera constituye un reto para reducir el impacto negativo que tienen las malas prácticas de su manejo, pues actualmente constituyen un grave factor de contaminación. Es por ello que el presente estudio se centra en promover el rescate y uso de residuos del procesamiento de la madera para transformarlos en artesanías para decorar la pared. Siguiendo los pasos del ecodiseño, se elaboraron 30 prototipos, cuya confección consideró el uso de residuos forestales y el consumo mínimo de energía y productos químicos para mantener baja la huella de carbono. Además, se estimaron los costos de producción y el precio de venta de cada producto y, se evaluaron los impactos económicos, sociales, ambientales y culturales de esta iniciativa. Como resultado, los 30 prototipos se clasificaron en siete categorías en función del tipo y forma de los residuos con los que fueron elaborados (pixeles, tangram, tiras de colores, listones, rodajas, tercera dimensión y calado). El precio de venta de los cuadros artesanales fluctuó de $372.00 a $1,226.00 pesos. Mientras que la valoración general de los aspectos económico, social, ambiental y cultural indicó un impacto bajo positivo, lo que permite considerar esta iniciativa como un emprendimiento sostenible.

Palabras clave: Artesanías, aprovechamiento responsable, iniciativa sostenible, impacto negativo, prototipos.

1. Introducción

En los últimos años los temas medioambientales, especialmente los relacionados a la conciencia ecológica en el consumo de productos, han generado el llamado marketing verde, donde empresas y personas preocupadas por los daños al medio ambiente buscan desarrollar productos, bienes y servicios que reduzcan hábitos y prácticas negativas de consumo en la población (1; 2).

Este tipo de consumo influye en los productos a partir de la valoración que realizan las personas sobre un atributo en especial y que se considera como un valor agregado o imprescindible en su decisión de consumo que da respuesta al aumento de la conciencia del consumidor al deterioro del ecosistema; por lo tanto, esa preferencia se manifiesta en un consumo mayor de productos responsables. De este modo, la forma de ver el mercado y sus productos abre un camino casi inagotable de posibilidades para satisfacer las necesidades del consumidor verde o consumidor consciente (3).

Es común observar que en la mayoría de las manufacturas de productos comerciales o industriales se sigue un esquema de producción lineal donde la extracción, procesamiento, utilización y eliminación de productos y materiales no garantiza la sostenibilidad del sistema, esta situación se complica porque durante los procesos de manufactura se generan residuos con potencial de ser retornados a los circuitos productivos o naturales, y en cambio, se desperdician, confinan o se eliminan por incineración (4). Afortunadamente, la ecoeficiencia representa una estrategia ambiental preventiva e integrada, enfocada hacia procesos productivos, productos y servicios, con la finalidad de reducir costos, incentivar innovaciones y disminuir los riesgos relevantes del ser humano al ambiente (5).

Durante la producción de madera existe una gran generación de residuos, los cuales se dividen en dos clases: 1) los que proceden de operaciones forestales durante la recolección y extracción de la trocería en rollo y 2) los que se

generan en la industria durante el proceso de elaboración de la madera aserrada (6), donde la mayoría de esos residuos se acumulan y queman, lo que ocasiona problemas respiratorios en los pobladores al incrementarse la emisión de gases y partículas suspendidas en el aire (7).

De acuerdo con (8) y (9), los residuos del proceso de aserrío de la madera pueden representar de 40 a 48% del volumen total que ingresa a un aserradero. (10), contabilizó que 25% de los residuos del aserrío de tarimas y cajas corresponden a tiras, costeras y recortes con diversas formas y tamaños que pueden ser utilizadas en emprendimientos artesanales.

Ante esta situación, el ecodiseño es una perspectiva para canalizar parte de los residuos y transformarlos en productos menos nocivos, aplicando condiciones medioambientales en su diseño (11). Por lo que la actividad artesanal y el ecodiseño enfocados al aprovechamiento de los residuos forestales procedentes del procesamiento industrial de la madera, constituyen una alternativa para alargar el ciclo de vida de la madera y evitar su incineración.

En la región forestal de El Salto, Durango, México, las empresas dedicadas al aprovechamiento forestal generan una gran cantidad de residuos como puntas y pequeñas ramas; mientras que en los aserraderos los residuos principales son las tiras, capotes y recortes que se utilizan generalmente como material combustible o leñas.

Con el objetivo de promover el rescate y aprovechamiento de una parte de estos residuos y otorgarles un segundo uso, se propuso canalizarlos a la elaboración de cuadros artesanales para la decoración de pared como un emprendimiento artesanal en la comunidad que permita mantener y reforzar la cultura, costumbres e identidad de la región.

2. Materiales y métodos

A partir de una prospección en la internet y el mercado local sobre productos artesanales a base de madera, se realizó la selección de algunos productos compatibles con los residuos existentes que se generan durante el procesamiento mecánico de la madera en la región de El Salto, Durango.

Con base a lo anterior y tomando las medidas necesarias de seguridad en la manipulación de maquinaria de corte y herramienta manual, en la unidad de Tecnología de la madera del Instituto Tecnológico de El Salto se procedió a confeccionar 30 prototipos de cuadros artesanales para la decoración de pared siguiendo la metodología del ecodiseño (12), cuyo condición principal fue utilizar al menos un tipo de residuos de madera de pino (tiras, costeras o recortes) como materia prima principal y minimizar el uso de energía eléctrica para su maquinado así como limitar el uso de productos químicos en el acabado de los cuadros, por lo que solo se utilizaron en algunos prototipos tintes y barniz a base de agua, privilegiando aprovechar las texturas y tonalidades naturales de la madera para mantener baja la huella de carbono. En esta etapa, se colectaron en aserraderos y áreas de aprovechamiento forestal, diferentes tipos de residuos para luego separarlos y organizar el material e iniciar la confección de los prototipos, resultando algunos de los mostrados en la Figura 1.



Figura 1. Prototipos elaborados con madera de pino descartada del proceso de aserrío.

Después los prototipos se clasificaron por categorías en función del tipo de residuo utilizado en su elaboración y se seleccionó solo un producto por categoría para elaborar la ficha técnica respectiva y así facilitar su evaluación en función a seis atributos principales: acabado, color, peso, belleza, funcionalidad y proporción, atendiendo lo sugerido por (13).

La evaluación consistió en asignar a cada atributo puntuaciones de 0.5 a 5.0. El puntaje de 0.5 se consideró como "muy malo" y el puntaje 5.0 como "excelente". Cabe mencionar que los criterios para evaluar estos atributos dependieron completamente de la percepción e interpretación subjetiva por parte de 10 evaluadores externos que no participaron en el proceso de elaboración de los productos.

Para valorar los impactos económicos, sociales, ambientales y culturales del emprendimiento, se utilizó un método matricial ajustado siguiendo lo recomendado por (14) y una escala de valoración de -3 a 3, donde -3 corresponde a un impacto alto negativo y 3 a un impacto alto positivo. Para tal efecto se establecieron seis indicadores económicos, siete sociales, siete ambientales y cuatro culturales. Al final, se realizó una calificación general para todos los impactos considerados e identificar los inconvenientes o bondades de esta iniciativa.

La estimación de los costos de producción y precios de venta de los productos artesanales se realizó siguiendo el procedimiento de la guía de ejercicios, costos y utilidades propuesta por la Secretaría de Economía y el Instituto Mexicano del Emprendedor (15).

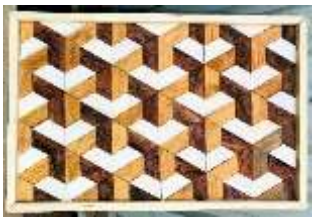
3. Resultados y discusión

Clasificación de los productos

Los 30 prototipos elaborados se agruparon en siete categorías de cuadros artesanales con características propias de creatividad derivadas del tipo y forma de los residuos con los que fueron confeccionados. El prototipo seleccionado como ejemplo de cada categoría se describe en la Tabla 1.

Tabla 1. Ejemplos de los prototipos de cuadros artesanales seleccionados en cada categoría.

Categoría	Descripción	Producto
Pixelado	Prototipo de madera rescatada y aserrada en cuadros de 2.5 cm de lado, que conformados con las tonalidades naturales se logra el efecto pixelado de una fotografía.	 "Tigre"
Calado	Prototipo de madera descartada de1x5x15 cm donde se proyectan piezas de una figura visualmente atractiva, logrando una apariencia realista.	 "Colibríes"

Tangram	Prototipo a base de secciones transversales de forma triangular de 1x5x8x cm de las tiras que, al conjuntarlas sin sobreponerlas, es posible crear diferentes figuras decorativas de carácter rústico.	 "Los ángeles"
Tiras de colores	Prototipo a base de prismas con 2 cm de ancho obtenidas de tiras y costeras de diferentes gruesos y largos en diversos tonos naturales y artificiales.	 "Atardecer"
Listones	Prototipo a base de costeras y tiras en forma de listones de 5 cm de ancho con arreglo cruzado y tonalidades contrastantes aprovechando la textura y color de la madera rústica.	 "Equis"
Rodajas	Prototipo elaborado a partir de puntas y ramas aplicando cortes para su conversión en rodajas de 0.5 a 4 cm de diámetro para formar siluetas.	 "Venado"
3D	Prototipo elaborado a partir de residuos del aserrío cortados en trapecios de 1x5x10 cm, aprovechando la textura y color de la madera para generar la sensación de profundidad 3D.	 "Escalones"

A pesar de que los residuos del aserrío presentan una amplia heterogeneidad de tamaño, forma, texturas y tonalidades, la mayoría se adaptaron muy bien al diseño de los cuadros artesanales. A este respecto, (10) encontró que 67% de los residuos del aserrío presentan un tamaño promedio de 1.24 cm en grueso, 4.42 de ancho y 4.78 de largo, dimensiones que también son compatibles con las reportadas por (16) (1 cm de grueso por 4.5 de ancho y 4.5 de largo) para los residuos maderables que utilizó para confeccionar pequeños objetos de madera los cuales probaron y aprobaron en aspectos estéticos y de funcionalidad que permitieron agregar valor a esos residuos y ampliar sus posibilidades de utilización.

Evaluación de los atributos de calidad en los productos

La evaluación de los siete prototipos permitió conocer que los productos se encuentran con una calificación de "muy bueno" por estar todos entre el rango de 4.5 a 5 puntos. Sin embargo, los cuadros a base de rodajas, calado y tercera dimensión resultaron con una calificación sobresaliente igual o mayor a 4.90 puntos y con desviaciones estándar de 0.05 a 0.14 puntos; mientras que los cuadros de las categorías tangram, pixeles, listones y tiras de colores alcanzaron calificaciones en el rango de 4.65 a 4.72 puntos con desviaciones estándar de 0.14 a 0.27 puntos, lo cual se considera también una muy buena calificación. El atributo mejor calificado fue la belleza y el de menor calificación fue el peso del cuadro artesanal. En general, se considera que todos los aspectos tienen una calificación de "muy bueno" al estar en el rango de calificación de 4.61 a 4.86 puntos con desviaciones estándar del orden de los 0.12 a 0.27 puntos, lo que indica una reducida dispersión en los criterios de valoración entre los evaluadores (Tabla 2).

Tabla 2. Valoración de los atributos de cada categoría de cuadros artesanales.

Categoría de cuadro artesanal	Atributo evaluado*						
	Acabado	Color	Peso	Belleza	Funcionalidad	Proporcionalidad	Promedio
Pixeles	4.67 (0.41)	4.75 (0.42)	4.17 (1.21)	4.92 (0.20)	4.83 (0.26)	4.83 (0.26)	4.69 (0.27)
Tangram	4.67 (0.41)	4.42 (0.97)	4.67 (0.52)	4.58 (0.38)	4.75 (0.42)	4.83 (0.26)	4.65 (0.14)
Tiras de colores	4.83 (0.26)	4.92 (0.20)	4.33 (0.82)	4.92 (0.20)	4.75 (0.42	4.58 (0.49)	4.72 (0.23)
Listones	4.67 (0.41)	4.58 (0.49)	4.58 (0.49)	4.75 (0.27)	4.67 (0.41)	4.75 (0.27)	4.67 (0.07)
Rodajas	4.92 (0.20)	4.83 (0.26)	4.92 (0.20)	4.92 (0.20)	4.92 (0.20)	5.00 (0.00)	4.92 (0.05)
Tercera dimensión	5.00 (0.00)	5.00 (0.00)	4.75 (0.42)	4.92 (0.20)	4.92 (0.20)	4.83 (0.41)	4.90 (0.10)
Calado	5.00 (0.00)	4.67 (0.41)	4.83 (0.26)	5.00 (0.00)	5.00 (0.00)	5.00 (0.00)	4.92 (0.14)
Promedio	4.82 (0.16)	4.74 (0.20)	4.61 (0.27)	4.86 (0.14)	4.83 (0.12)	4.83 (0.14)	

*Valoración promedio y entre paréntesis se presenta la desviación estándar.

En Brasil, (13) elaboró diez diferentes productos artesanales a partir de los residuos de la industria de paneles de madera para encontrar una alternativa viable y explorar el potencial económico de este residuo, los cuales evaluó en función a diferentes atributos de calidad. Encontró que los productos elaborados con un solo tipo de residuos se destacaron en acabado, funcionalidad, peso, proporción y simetría; pero la mezcla de diferentes residuos influyó negativamente en los atributos de acabado, belleza y color. Concluye que es técnicamente factible producir pequeños objetos a partir de

residuos de paneles de madera de las industrias del mueble.

Impactos del emprendimiento

La valoración del aspecto económico indica que esta iniciativa es atractiva, aunque es importante considerar la capacidad de endeudamiento del emprendedor, ya que representa una posible desventaja que deberá planearse con más información respecto a las proyecciones del producto en el mercado. Pero en general, la puntuación alcanzada de 1.16 indica un impacto bajo positivo que demuestra que la comercialización de los productos artesanales genera ganancias a sus creadores, resaltando que los indicadores mejor posicionados corresponden a: nivel de ingresos, rentabilidad, circulación de dinero y productividad.

En el aspecto social, se encontró que esta iniciativa tiene un impacto positivo medio, con una puntuación de 2.16 ya que para las personas representa una buena alternativa para considerarla como una fuente de trabajo y permanecer arraigado e integrado a la cultura de la comunidad, lo que significa que existe la posibilidad de mejorar la calidad de vida de las personas dedicadas a esta actividad al generar fuentes alternas de ingresos económicos.

La valoración del aspecto ambiental mostró que, aunque algunas actividades del proceso de elaboración provocan impactos de mediana y baja magnitud al ambiente, sobre todo por el consumo de energía eléctrica y agua, éstos se compensan con la capacidad de reciclaje y vida útil del producto y se neutralizan con una valoración de -0.28 puntos.

El aspecto cultural obtuvo un valor de impacto positivo medio, en todos los indicadores de esta categoría con una puntuación de 2.25. Resalta que este tipo de actividades preserva la identidad cultural en la región al transmitir conocimientos a las nuevas generaciones.

De forma general, este emprendimiento alcanza una puntuación general de 1.34 que lo sitúa con un impacto positivo de nivel bajo en lo económico, social, ambiental y cultural (Tabla 3).

Tabla 3. Valoración general de los cuatro impactos evaluados.

Tipo de impacto	Escala de valoración							Suma
	-3	-2	-1	0	1	2	3	
Económico					1.25			1.25
Social						2.16		2.16
Ambiental				-0.28				-0.28
Cultural						2.25		2.25
Suma	0	0	0	-0.25	1.25	4.41	0	5.38

$$Valoración\ general = \frac{5.38}{4} = 1.34 = 1$$

En un emprendimiento artesanal utilizando madera de descartes del aprovechamiento en Ecuador, (14) encontró un impacto positivo medio con valor de 2.41 motivado por un mayor peso en los impactos social, económico y empresarial con una valoración de 2 por 1 del ambiental. El valor de este emprendimiento es superior al estimado en el presente estudio, pero ambos coinciden en que son positivos.

Costos de producción y precios de venta

El precio de venta estimado de los cuadros artesanales fluctuó de $372.00 a $1,226.00 pesos (Tabla 4), motivados por el concepto de mano de obra, pues en la medida en que el producto presentó mayor detalle, se requirió mayor inversión de tiempo para su elaboración,

lo que repercutió en un incremento en el costo de producción. Además, el precio de cada prototipo varió según las dimensiones y el diseño utilizado; pero en términos generales, la mano de obra representó 70% de los costos de producción del artículo; mientras que los costos fijos y variables fueron relativamente bajos (5.5 y 23.5% respectivamente).

El precio de venta de cada prototipo incluye una utilidad estimada del 60% del costo total de producción, sin embargo, es necesaria una evaluación de mercado para conocer el nivel de aceptación o la disposición del consumidor para pagar por los productos.

Tabla 4. Costos de producción y precio de venta estimados para cada eco-producto ($).

Categorías	Costos fijos	Costos variables	Mano de obra	Costo de producción	Precio de venta
Calado	14.00	39.00	180.00	233.00	372.00
Tangram	14.00	46.00	180.00	240.00	384.00
Listones	13.00	83.00	160.00	255.00	409.00
Rodajas	17.00	50.00	220.00	287.00	459.00
Tercera dimensión	17.00	105.00	220.00	342.00	548.00
Tiras de colores	38.00	186.00	480.00	704.00	1126.00
Pixelado	44.00	162.00	560.00	766.00	1226.00

Un aspecto rescatable de esta iniciativa es que la inversión que representa la materia prima es casi simbólica, pues un metro cúbico de leña en aserraderos de la localidad ronda los $40.00 pesos, así que, con el precio de venta más bajo del prototipo de la categoría de calado, es posible adquirir nueve metros cúbicos de residuos que son suficientes para elaborar hasta 380 cuadros artesanales con el precio de venta más alto estimado, que correspondió al de pixelado, lo anterior, considerando un aprovechamiento del 50% de los residuos.

4. Conclusiones

Los resultados del estudio permitieron considerar seriamente incursionar en un emprendimiento artesanal a partir de los residuos del aprovechamiento forestal maderable, ya que todo apunta a que esta alternativa es viable para generar beneficios de tipo económico, ambiental, social y cultural, en las comunidades forestales de la región de El Salto, Durango y al mismo tiempo, contribuir a mitigar los impactos negativos que genera el confinamiento y mal manejo de los residuos resultantes de los procesos productivos forestales y que son susceptibles de reaprovechamiento.

5. Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Durango (COCYTED) y al Tecnológico Nacional de México (TecNM) por el apoyo a los proyectos de desarrollo tecnológico e innovación: “Aplicación de los principios de la economía circular a los desechos de la industria forestal como opción de autoempleo en la región de El Salto, Durango” y “Ecodiseño artesanal a partir de desechos del procesamiento industrial de la madera” de los cuales se originó este escrito.

6. Referencias

1. Sánchez-Castañeda, J. (2014). Contextualización y enfoques en el estudio de comportamientos proambientales o ecológicos con miras a la perfilación del consumidor verde. *Suma de Negocios*, *5*(10), 34-39. http://www.scielo.org.co/pdf/sdn/v5n10/2027-5692-sdn-5-10-34.pdf

2. Apaza-Quispe, J. A. (2014). "La conciencia ecológica en el consumo de productos en la ciudad de Puno, Perú". *Comuni@cción*, *5*(2):05-12. http://www.scielo.org.pe/pdf/comunica/v5n2/a01v5n2.pdf

3. Vázquez-Cabrera, A., Cortés-Sáenz, D., y Pereira-Machado, L.A. (2018). "Aplicación de estrategias de ecodiseño, para la detección de necesidades y campos de acción, en el diseño de nuevos productos". *3er Congreso Latinoamericano de Ecodiseño*. Llevado a cabo por la Universidad Iberoamericana Puebla, el Centro de Análisis de Ciclo de Vida y Diseño Sustentable (CADIS) y Ecodiseño.cl. EcodAl México, en Cholula, Puebla, México. https://www.centroacv.mx/archivos/Memorias%20_Ecodal%20_Mexico_2018.pdf

4. Espaliat-Canu, M. (2017). *"Introducción a los principios de la economía circular y de la sostenibilidad*." https://www.itelspain.com/files/pagina/pdf/20170925100953.pdfLoaiza-Pérez, J., y Silva-Meza, V. (2013). "Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales". *Industrial Data*, *16*(1), 108-117. https://www.redalyc.org/pdf/816/81629469013.pdf

5. Loaiza-Pérez, J., y Silva-Meza, V. (2013). "Los procesos industriales sostenibles y su contribución en la prevención de problemas ambientales". *Industrial Data*, *16*(1), 108-117. https://www.redalyc.org/pdf/816/81629469013.pdf

6. Ayala-Mendívil, N., y Sandoval, G. (2018). Bioenergía a partir de residuos forestales y de madera. *Madera y bosques*, *24*(SPE). doi:10.21829/myb.2018.2401877

7. Vinces-Guillén, R., y Poggi-Dávila, J. (2014). "Aprovechamiento sostenible de los residuos forestales para la producción de pellets de biomasa leñosa torrefactada". *Saber y Hacer, 1*(2), 88-123. https://revistas.usil.edu.pe/index.php/syh/article/viewFile/12/14

8. Nájera-Luna, J. A., Aguirre-Calderón, O. A., Treviño-Garza, E. J., Jiménez-Pérez, J., Jurado-Ybarra, E., Corral-Rivas, J. J., y Vargas-Larreta, B. (2011). "Tiempos y rendimientos del aserrío en la región de El Salto, Durango, México". *Revista Chapingo. Serie ciencias forestales y del ambiente, 17*(2), 199-213. https://revistas.chapingo.mx/forestales/?section=articles&subsec=issues&numero=109&articulo=1168

9. Haro-Pacheco, A. J., Nájera-Luna, J. A., Méndez-González, J., Corral-Rivas, S., Hernández-Díaz, J. C., Carrillo-Parra, A., y Cruz-Cobos, F. (2015). "Factor de conversión de productos forestales en la industria de tarimas en Durango". *Revista mexicana de ciencias forestales*, *6*(30), 90-105. doi.org/10.29298/rmcf.v6i30.210

10. Medrano-Guerrero, J.E. (2021). *"Cuantificación y caracterización básica de los residuos del procesamiento industrial forestal en El Salto, Durango"* (tesis profesional). Instituto Tecnológico de El Salto, El Salto, Pueblo Nuevo, Durango.

11. Gutman, V., y López, A. (2017). Producción verde y ecoinnovación. *In*: S. Robira, J. Patiño y M. Schaper (Comp.). "Ecoinnovación y producción verde*: una revisión sobre las políticas de América Latina y el Caribe". ONU-*

CEPAL LC/TS.2017/3. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/41749/S1700072_es.pdf?sequence=1

12. Balboa, C. H., y Domínguez-Somonte, M. (2014). "Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3". *Informador técnico*, *78*(1), 82-90. https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4881026.pdf
13. Barbosa de Abreu, L., Mendes, L., y Moreira da Silva, J. R. (2009). "Aproveitamento de resíduos de painéis de madeira gerados pela indústria moveleira na produção de pequenos objetos". *Revista Árvore*, *33*, 171-177. https://www.scielo.br/j/rarv/a/j4NJD5NjzVPGnZ9FgYDLSJK/?format=pdf&lang=pt
14. Camacho-Poveda, A. I. (2016). *"Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa productora y comercializadora de artesanías en madera reciclada con diseños clásicos y modernos, en la Ciudad de Otavalo, Provincia de Imbabura"* (tesis profesional). Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador. http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/6600/1/02%20ICA%201139%20TRABAJO%20GRADO.pdf
15. Secretaría de Economía-Instituto Mexicano del Emprendedor (SE-INADEM). (s/f). *"Guía de ejercicios, costos y utilidades"*. https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-sinaloa/elaboracion-y-evaluacion-de-proyectos-de-inversion/guia-y-ejercicios-de-costos-y-utilidades-para-evaluacion-de-proyectos/20640423
16. Santos-Doubek, C. S. (2009). "Desenho de pequenos objetos de madeira com resíduo da indústria de processamento mecânico da madeira". *InterfacEHS*, *4*(3). http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/08/7_ARTIGO_vol4n3.pdf