

# Desarrollo de envase ecológico para cosmético a través del reciclaje de envases multilaminados

Development of an ecological packaging for a cosmetic by recycling multi-laminated packaging

Alondra Laura Alvarado Torres<sup>1</sup>, Dulce María Clemente Guerrero<sup>2</sup>, y Armando Rosas González<sup>3</sup>, Universidad Tecnológica de la Mixteca/Instituto de Diseño.

**Resumen** - En este artículo se presenta el desarrollo de un envase ecológico para un protector solar en polvo producido por una empresa cosmética oaxaqueña. Se utilizó una metodología especializada en el diseño de envases, que se complementó con pautas del Diseño Circular. Se identificó que el reciclaje de envases multilaminados representa un área de oportunidad para generar el nuevo diseño, el cual se conformó a partir de aluminio y polietileno reciclados. El envase se caracteriza por poseer una geometría fuera de lo convencional, por ajustarse adecuadamente al agarre palmar del usuario, así como por incorporar compartimentos para un aplicador y un espejo. Los componentes del envase podrán reutilizarse o reciclarse para la fabricación de nuevos productos.

**Índice de Términos** - Cosmético, ecológico, envase, reciclaje.

**Abstract** - This article presents the development of an ecological packaging for a powdered sunscreen produced by an oaxacan cosmetics company. A specialized methodology was used in packaging design, which was complemented with Circular Design guidelines. It was identified that the recycling of multi-laminated packaging represents an area of opportunity to generate the new design, which was made from recycled aluminum and polyethylene. The packaging is characterized by having an unconventional geometry, by properly adjusting to the user's palm grip, as well as incorporating compartments for an applicator and a mirror. Packaging components can be reused or recycled to manufacture new products.

**Keywords** - Cosmetic, ecological, packaging, recycling.

<sup>1</sup> Alondra Laura Alvarado Torres. Ingeniera en Diseño por la Universidad Tecnológica de la Mixteca. [alvarado.torres.alondra@gmail.com](mailto:alvarado.torres.alondra@gmail.com)

<sup>2</sup> Dulce María Clemente Guerrero, Profesora-investigadora del Instituto de Diseño. Universidad Tecnológica de la Mixteca. [dulce@mixteco.utm.mx](mailto:dulce@mixteco.utm.mx)

<sup>3</sup> Armando Rosas González, Profesor-investigador del Instituto de Diseño. Universidad Tecnológica de la Mixteca. [arosas@mixteco.utm.mx](mailto:arosas@mixteco.utm.mx) (Autor correspondiente)

## I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con [1] un envase es cualquier recipiente o envoltura en el cual está contenido el producto para su venta, almacenaje o transporte. Por su relación con la mercancía, el envase es el contenedor que está en contacto directo o indirecto con el producto; por lo que su función es la de proteger, guardar, conservar e identificar al producto que contiene; a la vez que facilita su manejo, transportación y comercialización.

Existen diferentes tipos de envases en el mercado, que pueden clasificarse por su función o por su constitución. Particularmente, los envases multilaminados se catalogan como envases primarios debido a que están en contacto directo con el producto contenido. Estos envases están hechos con cartón, polietileno y aluminio; para conformar un envase que alberga 1 litro de producto líquido se requieren aproximadamente 20 gr. de cartón, 5.7 gr. de polietileno y 1.5 gr. de aluminio [2]. También, los envases multilaminados se encuentran en la categoría de envases flexibles debido a las propiedades de los materiales que constituyen su estructura.

Según [3], en la Ciudad de México se consumen diariamente casi 3 millones de envases multilaminados. Específicamente, en el año 2020 a nivel nacional, se reciclaron 43 676 toneladas de estos envases, lo que representó una tasa anual de reciclaje de poco más del 30 por ciento [4]. Estos datos muestran que la mayoría de los envases multilaminados que se usan en México aún se desechan y contaminan al medio ambiente.

Ante esta problemática ambiental, han surgido diversas investigaciones que principalmente se han enfocado en desarrollar procesos a través de los cuales se puedan separar y recuperar los materiales que conforman a los envases multilaminados. Por ejemplo, [5] realizó experimentos con solventes para separar los componentes de envases multilaminados, sin lograr resultados significativos. También, [3] hizo pruebas empleando métodos mecánicos y térmicos para dividir los materiales de estos envases, consiguió reciclar la mayoría de la celulosa y separar adecuadamente los demás materiales.

Los desafíos ambientales que actualmente se viven han ocasionado el surgimiento de estrategias para el desarrollo de productos ecológicos, como el reciclaje y el Diseño circular. De acuerdo con [6], el término

ecológico hace referencia a un producto o actividad que no es perjudicial para el medio ambiente. A su vez, el reciclaje consiste en la actividad mediante la cual se reutilizan los residuos de productos para poder darles un nuevo uso. [7]. Por su parte, el Diseño Circular es una estrategia con la que se busca que los materiales y procesos involucrados en la fabricación de un producto se planifiquen para aprovecharlos después que finalicen su ciclo de vida [8].

La industria cosmética es uno de los sectores más importantes a nivel mundial, representa un campo en continua evolución que satisface necesidades estéticas, también impulsa la innovación y el desarrollo económico. De acuerdo con [9] los cosméticos son productos que se utilizan para la higiene o belleza del cuerpo, especialmente del rostro. El tamaño estimado del mercado cosmético mundial se situó en torno a los 426 500 millones de dólares en 2023 y las previsiones apuntan a un constante crecimiento en la próxima década [10]. No obstante, esta industria produce unos 120 mil millones de envases de plástico al año en todo el mundo, de los cuales un alto porcentaje no se recicla y termina convirtiéndose en desperdicio [11].

Recientemente, se han generado envases ecológicos para mitigar el efecto contaminante desencadenado por las industrias en la naturaleza. Por ejemplo, [12] desarrolló envases reciclables y reutilizables para una bebida en polvo soluble empleando papel reciclado de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*), políacido láctico y lámina de aluminio. [13] diseñó empaques ecológicos para dulces artesanales tradicionales ocupando cartón elaborado con bagazo de caña (*Saccharum officinarum*). [14] elaboró empaques biodegradables y compostables para empacar plátano deshidratado utilizando cáscara de plátano (*Musa paradisiaca* L.). [15] desarrollaron un envase de papel para envasar chile serrano (*Capsicum annum* L.) a partir de celulosa residual fibrosa de piñón (*Pinus cembroides*) y de maíz (*Zea mays* L.). [16] diseñó un envase sostenible para infusiones empleando cartón Kraft reciclado con políacido láctico. [17] desarrolló un envase ecológico para jabones ocupando papel reciclado de bolsas de té.

Actualmente, la industria cosmética ha estrechado lazos con aspectos ecológicos a través de prácticas en donde se busca brindar nuevos valores a materiales o productos desechados. Ejemplo de ello es la tendencia del suprareciclaje, que consiste en la recuperación de desechos particularmente de alimentos, para convertirlos en ingredientes activos de cosméticos [18]. Asimismo, marcas cosméticas importantes han implementado el uso de envases ecológicos hechos con variedad de materiales como papel, bambú, madera, entre otros [19, 20, 21].

Marina Pimentel S. A. de C. V. es una empresa cosmética oaxaqueña que elabora productos para el cuidado de la piel y el cabello, entre los que se encuentran jabones faciales, cremas corporales, champús, gel para el cabello, protector solar, entre otros.

Desde su fundación, esta organización ha establecido una filosofía basada en la sustentabilidad de sus cosméticos, puesto que las materias primas que ocupan para

fabricarlos se extraen de cultivos orgánicos, también varios de los desechos que generan se ocupan como abono en sus sembradíos, además ofrecen la opción de reutilizar los envases de sus clientes en futuras compras. Por lo anterior, en esta investigación se desarrolló un envase ecológico mediante el reciclaje de envases multilaminados para un protector solar en polvo producido por la empresa cosmética Marina Pimentel S. A. de C. V.

## II. DESARROLLO

Para la realización de este trabajo se aplicó la metodología desarrollada por [22] especializada en el diseño de envases, que fue complementada con pautas del Diseño circular propuestas por [23], por lo que la investigación se ejecutó en 3 fases (Figura 1).

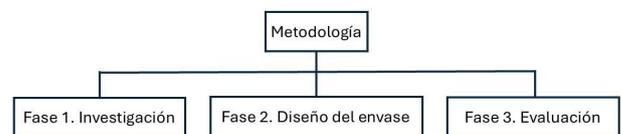


Fig. 1. metodología aplicada.

### A. Fase 1. Investigación

Primero, se identificaron las características del producto por envasar, el cual consiste en un protector solar en polvo, con partículas de tamaño promedio entre 5 y 10 micrómetros, incoloro, translúcido, que se envasa mediante comparación mecánica en cantidades de 15 g. La empresa omitió brindar mayores datos acerca de la formulación. Se definió que este cosmético se identificaría como el usuario primario debido a que será el elemento que estará interactuando en primera instancia con el envase.

Posteriormente, se aplicó una encuesta a una muestra de hombres y mujeres de 16 a 45 años, que viven en el municipio de Huajuapán de León, Oaxaca; quienes se establecieron como usuarios secundarios del envase debido a que serán las personas que comprarán y utilizarán el protector solar en polvo. Dicha encuesta tuvo por objetivo conocer sus preferencias respecto al uso y estructura del envase.

Asimismo, se realizaron entrevistas con el propietario de la empresa cosmética para saber las necesidades específicas del producto y de la compañía, y así determinar las características del envase.

Enseguida, se analizaron las características del envase que actualmente se emplea para comercializar el protector solar en polvo. Se identificó que su estructura está compuesta por una carcasa de plástico conformada por dos piezas que se unen por una bisagra, contiene en su interior un espejo y una bandeja de aluminio en donde se almacena el cosmético compactado, se trata de un envase de un sólo uso.

Finalmente, a partir de la investigación hecha con los usuarios y mediante la evaluación hecha al envase que ocupa la empresa para distribuir el protector solar en

polvo en el presente, se establecieron los siguientes once requerimientos para el diseño de un nuevo envase ecológico:

1. Será fácil de transportar.
2. Evitará que el producto esté en contacto con agentes del medio externo.
3. Contendrá 15 g del protector solar en polvo.
4. Almacenará un aplicador para el cosmético.
5. Poseerá un espejo.
6. Podrá apilarse.
7. Se adaptará al agarre de la mano.
8. Se conformará mayoritariamente con materiales reciclados.
9. Sus componentes podrán reutilizarse o reciclarse.
10. Será fácil de desinfectar.
11. Cumplirá con las normas NMX-SAA-14021-IMNC-2018: Etiquetado ambiental tipo II. Enunciados, símbolos y gráficos para proporcionar al consumidor la información necesaria sobre los efectos ambientales debidos al consumo o manejo de los productos; NOM-030-SCFI-2006: Contenido neto, unidad de magnitud, altura mínima de números y letras; NOM-141-SSA1/SCFI-2012: Información comercial, características, composición, naturaleza del producto y contenido en idioma español. Riesgos que representen a la salud e integridad física.

#### B. Fase 2. Diseño del envase

Inicialmente, se analizaron diferentes materiales de envases para identificar aquellos que se podrían reintegrar a ciclos productivos para formar el nuevo envase ecológico a través de su reutilización, reparación o reciclaje. Igualmente, se evaluaron materiales de envases que pudieran reincorporarse naturalmente al medioambiente. De acuerdo con [22], a nivel mundial se estima que el 32% de los residuos sólidos urbanos son envases multilaminados, de ellos, menos del 10% se recicla. Es uno de los tipos de envases que menos se reciclan, ya que por ejemplo, más del 90% de envases de hojalata se acopian.

A partir de lo anterior, se identificó que en los envases multilaminados existía un área de oportunidad para reciclar los materiales que los conforman (cartón, polietileno y aluminio) para desarrollar el nuevo envase ecológico.

Así pues, se retomaron algunos aspectos de la investigación de [3] para realizar experimentalmente la separación de los componentes de los envases multilaminados, utilizando medios mecánicos y térmicos, con lo que se pudo abstraer hasta el 95% de la celulosa del cartón y separar convenientemente al polietileno y aluminio (Figura 2).

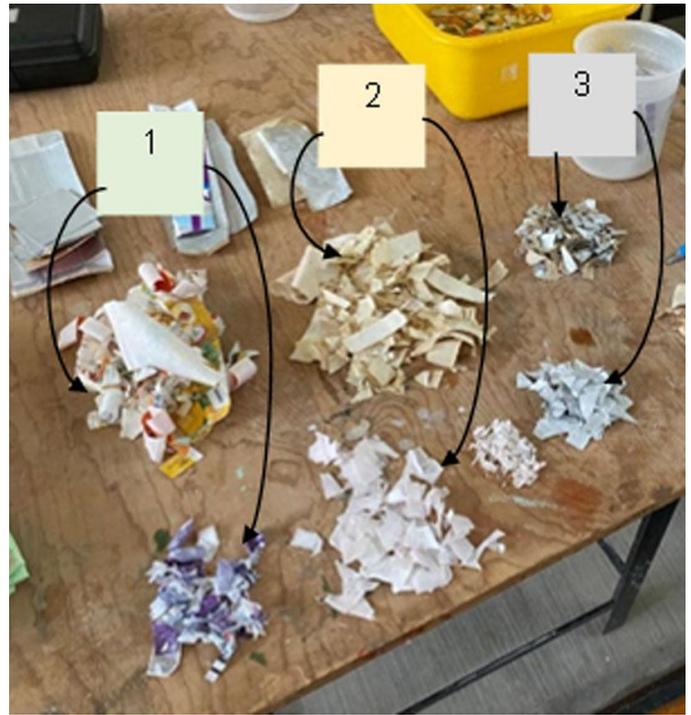


Fig. 2. separación de componentes de envases multilaminados.

Una vez que se tuvo la certeza de que se pueden reciclar los materiales que conforman a los envases multilaminados, se generó la propuesta de diseño del nuevo envase ecológico aplicando la técnica creativa denominada “Sinéctica”, con la que se establecieron analogías simbólicas con elementos de la naturaleza para definir sus características formales y funcionales. Se elaboraron bocetos con las ideas iniciales, en donde se muestran que se abstraerón formas de gotas de agua sobre superficies rígidas, para definir el perfil geométrico del envase (Figura 3).

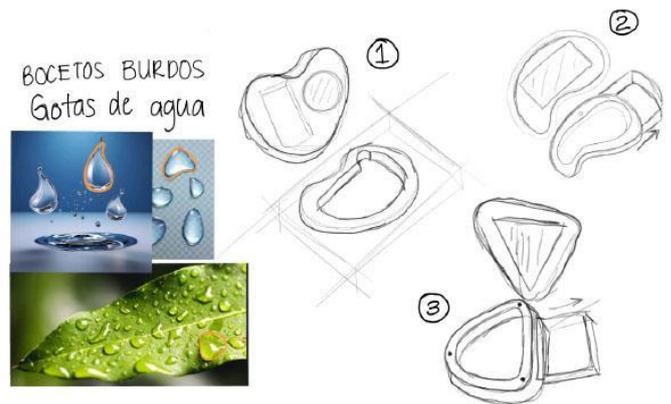


Fig. 3. abstracción de geometría de gotas de agua.

En los bocetos se definió que el envase puede apilarse a través de relieves que se localizarán sobre algunas de las caras, igualmente se estableció que el aplicador se almacenará en un compartimento interior deslizante. Además, se determinó que se colocarán pequeños imanes en orificios internos que servirán como elementos de unión para los diferentes componentes del envase (Figura 4).

GOTAS DE AGUA

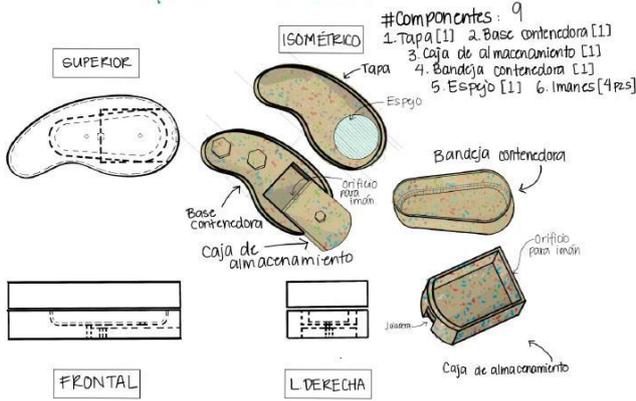


Fig. 4. boceto que ilustra elementos de apilamiento, de almacenaje y de unión.

Se estipuló que se tendrá una etiqueta con sello gofrado en la superficie superior de la tapa, la cual incluirá el logotipo de la empresa. También, se dispondrá de una etiqueta adhesiva impresa en inkjet en la sección interna de la tapa con mensajes alusivos al cuidado del medioambiente, símbolo del reciclado y símbolo del material con el que se fabricará el envase. Ambas etiquetas se producirán ocupando el cartón reciclado de los envases multilaminados. Además, se ilustró la manera en que se sujetará el envase, ejecutando un agarre palmar (Figura 5).

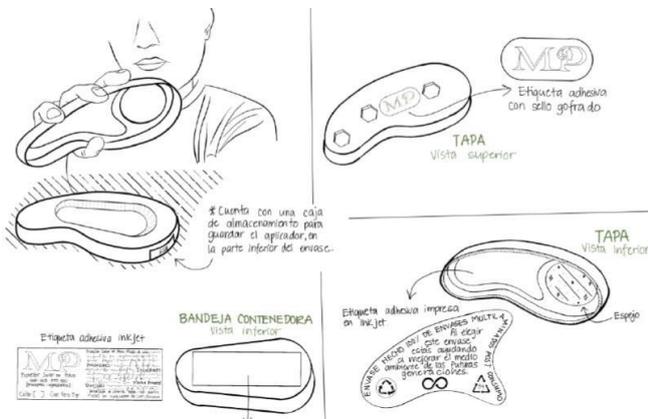


Fig. 5. boceto que muestra la distribución de etiquetas y forma de agarre.

Posteriormente, se utilizó un software CAD para generar cada una de las piezas, para generar los planos con especificaciones dimensionales y de materiales, además de representaciones realistas del envase ecológico para el cosmético (Figura 6 y Figura 7).



Fig. 6. representación realista de los componentes del envase ecológico.



Fig. 7. representación realista del uso del envase ecológico.

La propuesta desarrollada para el envase ecológico constará de una base contenedora, de una bandeja contenedora, una caja de almacenamiento y una tapa que se producirán a partir de aluminio y polietileno de envases multilaminados reciclados. A su vez, el envase contendrá un espejo y 8 pequeños imanes de hierro que servirán para unir los diferentes elementos (Figura 8).

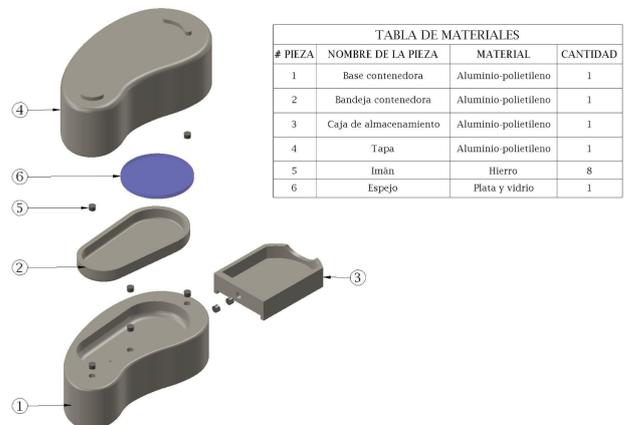


Fig. 8. despiece del envase ecológico.

Para producir el envase ecológico se maquinaron previamente los moldes para cada una de las piezas que

se conformarán usando el aluminio y el polietileno. Los moldes son de tipo macho-hembra para generar un grosor de 3 milímetros para las paredes de los componentes, estos se fabricaron ocupando placas de aluminio 3003, las cuales fueron maquinadas en una fresadora CNC mediante parámetros específicos (Figura 9 y Figura 10).

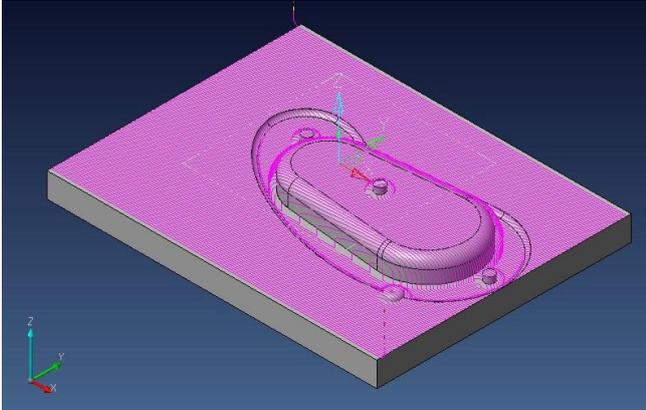


Fig. 9. simulación de Fresado CNC para pieza hembra de un molde.

Operación	Herramienta	RPM	Vc (m/min)	Va (mm/min)	Pc (mm)	Estrategia de fresa
Desbaste	Cortador de punta plana extra largo, carburo sólido, 2 gavilanes, 1/4" de diámetro, 1 1/2" largo de corte, 4" largo total	4,010	80	80	3	Desbaste en zig-zag (Roughing zig-zag)
Acabado	Cortador de punta de bola largo, carburo sólido, 4 gavilanes, 3mm de diámetro, 8mm largo de corte, 75mm largo total	10,610	100	120	1	Acabado en plan paralelo (Parallel plane)

Fig. 10. operaciones y parámetros de fresado CNC para el maquinado de moldes.

La fabricación de los componentes del envase ecológico a partir de envases multilaminados reciclados consistirá en un proceso en donde se rellenarán los moldes con aluminio y polietileno, ambos materiales serán sometidos a un tratamiento térmico hasta fundirlos en la cavidad, para que posteriormente por acción de una prensa manual hidráulica se generen las geometrías y dimensiones específicas.

Las etiquetas que serán impresas mediante inkjet y con el sello gofrado se elaborarán mediante la celulosa reciclada de los envases multilaminados. Estas se colocarán en posiciones específicas usando un aglutinante vinílico.

Los imanes y el espejo se ensamblarán manualmente en las cavidades establecidas empleando también aglutinante vinílico. El protector solar en polvo será envasado manualmente en la bandeja contenedora a través de una prensa hidráulica. Tanto los componentes hechos con aluminio y polietileno reciclado, como el espejo y los imanes; podrán reutilizarse o reciclarse para generar nuevos productos.

C. Fase 3: Evaluación.

Se produjo un prototipo de alta fidelidad del envase ecológico, en donde se implementaron tanto los materiales como los procesos de manufactura requeridos para su comercialización (Figura 11).



Fig. 11. prototipo físico del envase ecológico.

El prototipo físico fue presentado al gerente de la empresa cosmética para realizar una evaluación del envase ecológico. Se utilizó una lista de chequeo y una escala de Likert para corroborar el cumplimiento de los once requerimientos de diseño que fueron definidos al inicio del proyecto; en donde un puntaje de tres indicó que se cumplió totalmente, una calificación de dos señaló que se cumplió parcialmente y un valor de cero reveló que no se cumplió con el requerimiento de diseño (Figura 12).

Requerimiento evaluado	Puntaje asignado
1. Será fácil de transportar	3
2. Evitará que el producto esté en contacto con agentes del medio externo	3
3. Contendrá 15 g del protector solar en polvo	3
4. Almacenará un aplicador para el cosmético	3
5. Poseerá un espejo	3
6. Podrá apilarse	3
7. Se adaptará al agarre de la mano	3
8. Se conformará mayoritariamente con materiales reciclados	3
9. Sus componentes podrán reutilizarse o reciclarse	3
10. Será fácil de desinfectar	3
11. Cumplirá con las normas NMX-SAA-14021-IMNC-2018, NOM-030-SCFI-2006 y NOM-141-SSA1/SCFI-2012	3

Fig. 12. calificaciones asignadas en la evaluación del prototipo.

El gerente comentó que será fácil de transportar debido a que se trata de un envase compacto con medidas máximas de 136.2mm x 69.2mm x 41.1mm. Asimismo, afirmó que los materiales impermeables (aluminio y polietileno) y ensamblados entre las piezas impedirán el contacto con agentes externos que podrían contaminar y afectar al cosmético. Mencionó que incluir un espejo y un compartimento para colocar el aplicador del polvo lo hará muy práctico para los usuarios, así se incluirán todos los elementos que son necesarios para utilizar el producto sobre la piel. Además, resaltó que es un diseño con una geometría y estructura fuera de lo convencional, que resultará llamativa para los clientes, adecuada para apilarse y exhibirse, cómoda para sujetarse y usarse. Mencionó que será fácil desinfectarse empleando un equipo con luz ultravioleta. También, dijo que contiene

la información requerida por las normas en las etiquetas que fueron incluidas. Afirmó que el tamaño de la bandeja contenedora es adecuada para colocar el polvo compactado en la cantidad exacta, además que tendrá los ángulos requeridos en las paredes para limpiarla y reutilizarla. Finalmente, expresó que el diseño desarrollado se alinea con los valores y visión de la empresa, la cual trata de integrar estrategias sostenibles en la fabricación y comercialización de sus productos.

## IX. CONCLUSIÓN

Considerando la investigación hecha se identificó que el diseño y fabricación de envases ecológicos representa una forma para que las empresas y los consumidores se reivindiquen ante el daño ecológico que se ha ocasionado por varios años. En el reciclaje de envases multilaminados se tiene un área de oportunidad para el aprovechamiento de residuos, estos se han utilizado poco para la producción de nuevos productos.

A partir del trabajo experimental realizado, se reconoció que el proceso que emplea medios mecánicos y térmicos para separar las capas de cartón, polietileno y aluminio resultó eficaz y accesible para recuperar casi la totalidad de los materiales.

La técnica creativa "Sinéctica" permitió generar una geometría fuera de lo convencional para el envase, sin embargo, se prestó para producir un agarre palmar idóneo. En la estructura del envase se incluyeron un compartimento para un espejo y para un aplicador, estos son accesorios necesarios para aplicar el protector solar en polvo.

El material compuesto por aluminio y polietileno resultó adecuado para conformarse mediante una prensa manual hidráulica. Las etiquetas que se fabricarán empleando el cartón reciclado de los envases multilaminados resultaron idóneas para imprimirse a través del sello gofrado e inkjet.

El gerente de la empresa brindó una evaluación con altos puntajes para el envase, destacó sus características funcionales y formales. Además, resaltó que el envase se ajustará a la filosofía de sostenibilidad que están implementando en varias áreas de la organización.

## RECONOCIMIENTO

Agradecer a la empresa cosmética Marina Pimentel S. A. de C. V. por la colaboración y facilidades brindadas para el desarrollo de este trabajo. Así como también a la Universidad Tecnológica de la Mixteca, por el apoyo dado para la ejecución del proyecto denominado "Diseño de sistemas de envase y embalaje para MIPYMES del estado de Oaxaca" Proyecto ID/F011-2023.

## REFERENCIAS

- [1] M. D. Giovannetti. El mundo del envase. México: Ed. Gustavo Gili, 2000.
- [1] Tetrapak. (1995). "Los envases de cartón asépticos de tetra pak, el medio ambiente, la sociedad y los desayunos escolares". [Online]. Disponible en: [www.tetrapak.com/mx/documents/Nutrimentum06.pdf](http://www.tetrapak.com/mx/documents/Nutrimentum06.pdf) [Acceso: 10 de octubre de 2024].
- [2] D. S. Sánchez, "Desarrollo de una tecnología de separación sustentable del envase multilaminado así como la separación de sus componentes y sus posibilidades de subproductos comerciales". Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional (IPN). Altamira, Tamaulipas; México, 2013.
- [3] Tetrapak. (2020). "Tetra Pak. Gente Real, Gente que Recicla". [Online]. Disponible en: <https://www.tetrapak.com/es-mx/about-tetra-pak/news-and-events/newsarchive/gente-real-gente-que-recicla> [Acceso: 15 de octubre de 2024].
- [4] L. M. Núñez, "El envase de cartón laminado tipo Tetra Brik: un problema ambiental y sus posibilidades de aprovechamiento". Tesis de maestría. Instituto Politécnico Nacional (IPN). Ciudad de México; México, 2005.
- [5] RAE. (2025). "Ecológico, ca". [Online]. Disponible en: <https://dle.rae.es/ecol%C3%B3gico> [Acceso: 6 de enero de 2025].
- [6] Enséñame de Ciencia. (2025). "Cómo se escribe, ¿reciclaje o reciclage? La RAE resuelve la duda". [Online]. Disponible en: <https://ensedeciencia.com/2023/09/27/como-se-escribe-reciclaje-o-reciclage-la-rae-resuelve-la-duda/> [Acceso: 20 de septiembre de 2024].
- [7] C. Brosse. La basura no existe. México: Ed. Gato Blanco, 2021.
- [8] RAE. (2025). "Cosmético, ca". [Online]. Disponible en: <https://dle.rae.es/cosm%C3%A9tico> [Acceso: 7 de enero de 2025].
- [9] Statista. (2025). "Tasa de crecimiento anual del sector de la cosmética en el mundo desde 2004 a 2023". [Online]. Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/601048/porcentaje-de-crecimiento-anual-en-cosmetica-2004/> [Acceso: 7 de enero de 2025].
- [10] Vogue España (Ana Gándara), "Manual práctico para el reciclaje de tus envases cosméticos", 2021. [Online]. Disponible en: <https://www.vogue.es/belleza/articulos/como-reciclar-cosmeticos-envases-frascos-packaging-ecodiseno> [Acceso: 3 de marzo de 2024].
- [11] A. X. Böhm, "Diseño de packaging ecológico para producto en polvo soluble," Revista Poliantea, vol. 11, no. 20, Enero., pp.67-86, 2015.
- [12] L. G. Gaibor, "Diseño de packaging sostenible para dulces artesanales tradicionales de la ciudad de Guaranda". Tesis de pregrado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba; Ecuador, 2018.
- [13] A. Álzate, "Diseño de empaques biodegradables y compostables a partir del uso de cáscara de banana". Tesis de pregrado. Universidad Católica de Pereira. Pereira; Colombia, 2019.
- [14] A. Linares, L. J. Corzo, E. Bautista, y Y. Gómez, "Elaboración de un envase primario para alimentos a partir de residuos de maíz y piñón mexicano," TIP. Revista especializada en ciencias químico-biológicas, vol. 24, no. 1, Octubre, pp.1-15, 2021.
- [15] C. Herráiz, "Diseño, análisis y desarrollo de un envase sostenible para infusiones". Tesis de pregrado. Universitat Politècnica de València. Valencia; España, 2022.
- [16] A. Martínez, "Investigación sobre materiales orgánicos, aplicado a una línea de envases". Tesis de pregrado. Universitat Politècnica de València. Valencia; España, 2024.
- [17] Perfumería Moderna. (2024). "Belleza upcycled cierra el círculo de la sostenibilidad". [Online]. Disponible en: <https://www.perfumeriamoderna.com/en-portada/belleza-upcycled-cierra-el-circulo-de-la-sostenibilidad/#:~:text=%E2%80%99La%20belleza%20upcycled%20e%20una,explica%20Mariana%20Y%20amamoto%2C%20de%20Chemyun ion.> [Acceso: 20 de diciembre de 2024].
- [18] La Roche-Posay. (2024). "Anthelios Eco-Consciente FPS50+". [Online]. Disponible en: <https://www.laroche-posay.com.mx/anthelios/anthelios-eco-consciente-fps50-plus> [Acceso: 22 de diciembre de 2024].
- [19] Zao Make-Up. (2024). "Primer de ojos". [Online]. Disponible en: <https://zaomakeup.com/es/eyes-primer> [Acceso: 22 de diciembre de 2024].
- [20] Elate Beauty. (2024). "Belleza upcycled cierra el círculo de la sostenibilidad". [Online]. Disponible en: <https://elatebeauty.com/en-mx/blogs/the-elate-edit/elate-timeless-luxury-that-emanates-natures-textures> [Acceso: 22 de diciembre de 2024].

[21] Mejor en lata. (2024). "Latas de Hojalata vs. Envases Multilaminados". [Online]. Disponible en: [https://www.instagram.com/mejorenlata/p/C2aV2KrSczQ/?img\\_index=1](https://www.instagram.com/mejorenlata/p/C2aV2KrSczQ/?img_index=1) [Acceso: 22 de diciembre de 2024].

### **Biografía Autor(es)**

Alvarado Torres Alondra Laura. Ingeniera en Diseño por la Universidad Tecnológica de la Mixteca. Email: [alvarado.torres.alondra@gmail.com](mailto:alvarado.torres.alondra@gmail.com)

Clemente Guerrero Dulce María. Profesora-investigadora de la Universidad Tecnológica de la Mixteca/Instituto de Diseño, Av. Doctor Modesto Seara Vázquez No. 1, C. P.

69000, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca. Maestría en Tecnología Avanzada de Manufactura. Docente de la carrera de Ingeniería en Diseño. Email: [dulce@mixteco.utm.mx](mailto:dulce@mixteco.utm.mx)

Rosas González Armando. Profesor-investigador de la Universidad Tecnológica de la Mixteca/Instituto de Diseño, Av. Doctor Modesto Seara Vázquez No. 1, C. P. 69000, Heroica Ciudad de Huajuapán de León, Oaxaca. Maestría en Tecnología Avanzada de Manufactura. Docente de la carrera de Ingeniería en Diseño. Email: [arosas@mixteco.utm.mx](mailto:arosas@mixteco.utm.mx)