



Propuesta para la toma ágil de decisiones sobre diseños industriales y gráficos basados en tecnologías emergentes para Belcorp.

Jaqueline Lesmes Márquez

Marcos Gabriel Álvarez Herrera

Iván Darío Hernández Poveda

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Maestría en Inteligencia de Negocios

Bogotá D.C., Colombia

29/01/2024

Propuesta para la toma ágil de decisiones sobre diseños industriales y gráficos basados en tecnologías emergentes para Belcorp.

Jaqueline Lesmes Márquez
Marcos Gabriel Álvarez Herrera
Iván Darío Hernández Poveda

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magister en Inteligencia de Negocios

Director (a):

José Alejandro Martínez Sepúlveda

Modalidad:

Consultoría Profesional

Universidad Ean

Facultad de Ingeniería

Maestría en Inteligencia de Negocios

Bogotá D.C., Colombia

29/01/2024

Nota de aceptación:

Firma del jurado

Firma del jurado

Firma del director del trabajo de grado

A Dios, mi guía, dedico este logro con profunda gratitud por su constante apoyo. A mis compañeros, agradezco su invaluable ayuda y su esencial contribución. A mi amada familia y mi amado esposo, les reconozco como un pilar fundamental en mi vida, mil gracias por su amor y aliento incondicional.

Jaqueline Lesmes

Gracias a mis padres y hermanos por todos sus esfuerzos y motivación para educarme. También agradezco a mis otros dos co-equiperos de este viaje por la Inteligencia de Negocios, Duván Amortegui y Samuel Quevedo por su tiempo y paciencia.

Marcos Álvarez

A Dios Todopoderoso por su bendición, a mi esposa y mis hijos por su inagotable paciencia, apoyo y sacrificio durante este proceso. A mis padres por enseñarme el valor que trae consigo el esfuerzo. A mis hermanos por creer en mí.

Ivan Hernandez

“la única manera en como una organización puede desarrollarse y crecer es experimentando”.

Alejandro Salazar Yusti.

Agradecimientos

Nuestros agradecimientos a Belcorp por el reto propuesto y a todo su equipo de diseño y prototipado por su disposición y oportunidad en la aclaración de las inquietudes que surgieron durante la etapa de recolección y análisis de información. También queremos agradecer especialmente a Deivis Baldovino, diseñador industrial, Magister en dirección de marketing estratégico y docente del programa de diseño industrial de una Institución de Educación Superior del país, por expandir nuestro panorama y conocimiento sobre las etapas y aspectos generales del diseño industrial de envases y empaques; así como a Miguel Velandia Fera, ingeniero de sistemas, Magister en gestión de la innovación, Magister en ciencia de datos y arquitecto de datos para una firma internacional de auditoría, consultoría y asesoría legal y tributaria; por la evaluación y recomendaciones realizadas sobre tecnologías emergentes en el contexto de la solución planteada.

Resumen

Este documento es el resultado de una consultoría profesional que presenta una solución para dar respuesta al reto propuesto por Belcorp “*acelerar la toma de decisiones sobre diseños industriales y gráficos, usando tecnología avanzada, teniendo en cuenta que los diferentes aprobadores están en distintas geografías*”; en el cual se describen las oportunidades de mejora identificadas por el equipo consultor en el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques desarrollados por esta empresa. Además, se identifican los criterios y aspectos relevantes de las tecnologías emergentes y sus aplicaciones en el proceso de diseño de prototipos y finalmente, se elabora una propuesta conformada por tres etapas; en la primera, se rediseña el proceso de diseño y aprobación de prototipos de envases y empaques, en la segunda, se integran tecnologías emergentes como la realidad mixta (MR) con herramientas de diseño y trabajo colaborativo y en la tercera, el diseño de una arquitectura de inteligencia de negocios; permitiendo que la empresa pueda llegar a ser más eficiente en el uso de recursos y la toma ágil de decisiones.

Palabras clave: Inteligencia de negocios; Consultoría; Tecnologías Emergentes; Diseño; Prototipos; Gestión de datos; Toma de decisiones.

Abstract

This document is the result of a professional consultancy that presents a solution to respond to the challenge proposed by Belcorp "*accelerate decision making on industrial and graphic designs, using advanced technology, taking into account that the different approvers are in different geographies*"; in which the opportunities for improvement identified by the consulting team in the design and prototyping process of wrapping and packaging developed by this company are described. In addition, the criteria and relevant aspects of emerging technologies and their applications in the prototype design process are identified and finally, a three-stage proposal is developed; in the first stage, the design and approval process of packaging prototypes is redesigned, in the second stage, emerging technologies such as mixed reality (MR) are integrated with design and collaborative work tools, and in the third stage, the design of a business intelligence architecture, allowing the company to become more efficient in the use of resources and agile decision making.

Keywords: Business Intelligence; Consulting; Emerging Technologies; Design; Prototyping; Data Management; Decision Making.

Contenido

Lista de Figuras.....	13
Lista de Tablas	11
1. Introducción.....	12
2. Objetivos	14
2.1. <i>Objetivo general</i>	<i>14</i>
2.2. <i>Objetivos específicos</i>	<i>14</i>
3. Justificación	15
4. Marco Institucional.....	17
5. Marco Contextual y Conceptual	19
5.1. <i>La industria 4.0 y la transformación digital de las empresas</i>	<i>19</i>
5.2. <i>Tecnologías Emergentes: Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR), Realidad Mixta (MR) y Tecnologías Wearables (portables).....</i>	<i>20</i>
5.3. <i>Aplicaciones de la Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR), Realidad Mixta (MR) y Wearables (Portables).....</i>	<i>21</i>
6. Diseño Metodológico de la Consultoría.....	24
6.1. <i>Plan de la consultoría.....</i>	<i>25</i>
7. Diagnóstico Organizacional.....	27
7.1. <i>Procesamiento de datos del diagnóstico organizacional.....</i>	<i>27</i>
Macroentorno. Análisis PESTEL	27
Meso entorno. Cinco fuerzas de Porter	28
Microentorno. Análisis financiero	29
Análisis DOFA	31
7.2. <i>Resultados del diagnóstico organizacional.....</i>	<i>32</i>

8. Caracterización del proceso de diseño y aprobación de prototipos de envases y empaques.....	38
8.1. Situación actual - Proceso de diseño, prototipado y toma de decisiones.....	38
Encuesta equipo de diseño proveedor	39
Entrevista experto diseño e innovación	39
Entrevista experto Gestión de datos	40
Matriz de análisis comparativa de expertos.....	41
8.2. Resultados de la caracterización - Diagnóstico	42
9. Aspectos relevantes de las tecnologías emergentes y su aplicabilidad al proceso de diseño y aprobación de prototipos de envases y empaques	45
10. Solución sustentada en tecnologías emergentes para el proceso de diseño y aprobación de prototipos de envases y empaques	47
10.1. Descripción de la Solución	47
10.1.1. Propuesta para la reestructuración del proceso de diseño de prototipos de envases y empaques	48
10.1.2. Trabajo colaborativo y gestión de datos	52
10.1.3. Arquitectura de inteligencia de negocios (BI) propuesta	53
10.2. Costos estimados de la solución	64
10.3. Tiempos de implementación de la solución.....	65
10.4. Riesgos asociados a la implementación.	66
11. Conclusiones y Recomendaciones.....	68
11.1. Conclusiones.....	68
11.2. Recomendaciones.....	69
12. Referencias	71
13. Anexos.....	77
A. Anexo. Análisis PESTEL.....	77
B. Anexo. Indicadores financieros clave 2022 vs 2021.....	81
C. Anexo. Estados Financieros Bel Star S.A 2018 – 2022	82

D.	Anexo. Transcripción encuesta Instrumento Equipo de diseño - Proveedor.....	85
E.	Anexo. Transcripción entrevista experto diseño e innovación	89
F.	Anexo. Transcripción entrevista experto en datos	97
G.	Anexo. Lista atributos modelos 3D digitales	102
H.	Anexo. Lista de atributos diseños físicos	103

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1.....	28
Figura 2.....	38
Figura 3.....	39
Figura 4.....	40
Figura 5.....	41
Figura 6.....	49
Figura 7.....	54
Figura 8.....	55
Figura 9.....	59
Figura 10.....	60
Figura 11.....	61
Figura 12.....	62
Figura 13.....	63
Figura 14.....	64

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1.	28
Tabla 2.	29
Tabla 3.	30
Tabla 4.	31
Tabla 5.	31
Tabla 6.	41
Tabla 8.	55
Tabla 9.	56
Tabla 10.	57
Tabla 11.	58
Tabla 12.	64
Tabla 13.	65
Tabla 14.	66

1. Introducción

En el marco del campo de investigación *Ciencia, tecnología e innovación*, de la cual se desprende la línea de investigación *Tecnologías de información y comunicaciones*, se elabora el presente trabajo de grado bajo la modalidad de consultoría profesional para optar por el título de Magister en inteligencia de negocios. La empresa objeto de la consultoría profesional es Belcorp, una multinacional de belleza con más de 50 años de experiencia en el mercado, con presencia en 14 países de América, incluido Estados Unidos y que cuenta con un modelo de negocio diseñado para la venta directa por catálogo. Su casa matriz y sede corporativa está ubicada en Perú y la planta de producción, así como el centro de innovación y desarrollo están ubicados en Colombia (Belcorp, 2020). Desde allí inicia el proceso de diseño y aprobación de los prototipos de los envases y empaques, objeto de análisis de esta consultoría, el cual resulta ser un reto para el equipo de innovación y desarrollo debido a la forma como se está llevando a cabo, ya que tiene un costo cercano a los USD 2.700 por cada proyecto y un tiempo de evaluación de seis semanas o más.

De acuerdo con lo anterior, se identifican tres aspectos relevantes que impactan directamente en los resultados esperados por la empresa durante dicho proceso: Primero, los tiempos de respuesta de los aprobadores; segundo, los reprocesos y sobrecostos generados en los diseños de envases y empaques, y tercero, las implicaciones derivadas de la ubicación geográfica de aprobadores. En consecuencia, el reto propuesto por Belcorp se enfoca en *¿Cómo acelerar la toma de decisiones sobre diseños industriales y gráficos, usando tecnología avanzada, teniendo en cuenta que los diferentes aprobadores están en distintas geografías?* De este modo, se considera pertinente el uso de las tecnologías emergentes que permitan, según López Martínez et al. (2018), probar modelos, características de los materiales, funcionalidades y otras especificaciones de los diseños, así como reducir el costo de impresión 3D para prototipos de envases y empaques.

Por esta razón, este documento reúne los elementos necesarios para presentar los resultados de la consultoría profesional, iniciando por el planteamiento de un objetivo general *“Proponer una solución basada en tecnologías emergentes a la empresa Belcorp, para una ágil toma de decisiones que involucra diferentes aprobadores en distintas geografías en el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques”* y los

objetivos específicos; para continuar luego con el desarrollo de la justificación, el marco institucional, el marco contextual y el marco conceptual, y se plantea el diseño metodológico de la consultoría, la cual consta de cinco fases.

En ese orden de ideas, para dar respuesta al reto planteado, el documento continua presentando el diagnóstico del estado actual del proceso de diseño y prototipado de envases y empaques, y todas las instancias necesarias para su aprobación, tal como se planteó en el objetivo específico 1, a partir de la información obtenida durante la investigación en fuentes primarias; seguidamente, se revisa la literatura técnica y científica disponible sobre tecnologías emergentes, diseño y prototipado, y la toma de decisiones, identificando las tecnologías emergentes compatibles con el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques de Belcorp, propuesto en el objetivo específico 2; para luego desarrollar el objetivo específico 3, donde se presenta el resultado de la solución propuesta, la cual consta de tres partes: i) la reestructuración del proceso actual para optimizar el tiempo y el uso de recursos; ii) la integración de tecnologías emergentes como HoloLens® y herramientas como *Dynamics 365 Remote Assist*® y *Microsoft Teams*®, sumado a la gestión de datos de diseño por medio de *SolidWorks PDM*® y iii) el diseño e implementación de una arquitectura de inteligencia de negocios (BI) para el análisis de los datos recopilados y la toma de decisiones ágiles.

Finalmente, se presentan unas conclusiones sobre la caracterización del proceso, los aspectos relevantes de las tecnologías emergentes y los resultados de la solución integral propuesta, así mismo, se presentan unas recomendaciones para futuros retos que podría llegar a plantearse Belcorp.

2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Proponer una solución basada en tecnologías emergentes a la empresa Belcorp, para una ágil toma de decisiones que involucra diferentes aprobadores en distintas geografías en el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques.

2.2. Objetivos específicos

- Caracterizar el estado actual de los procesos de diseño y prototipado de envases y empaques, y todas las instancias necesarias para su aprobación como un diagnóstico inicial.
- Identificar los aspectos relevantes de las tecnologías emergentes y su aplicabilidad al proceso de diseño y aprobación de prototipos de envases y empaques que puede llegar a emplear Belcorp.
- Proponer una solución sustentada en tecnologías emergentes para mejorar la experiencia de usuarios en el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques, así como en su aprobación.

3. Justificación

En la actualidad, la industria de cosméticos se encuentra inmersa en un mercado altamente dinámico y competitivo, donde las capacidades de adaptación y de respuesta rápida a las tendencias del mercado, las preferencias del consumidor y cambios tecnológicos resultan ser cruciales para garantizar la competitividad de una empresa. De hecho, (Daft et al., 2019) plantea que en una economía como la actual, se hace necesario contar con una estructura basada en su geografía, lo que brinda a empresas como Belcorp la oportunidad de fortalecer la relación con sus clientes y le permite enfrentar de manera estratégica la competencia. Por esta razón, resulta vital garantizar que los niveles de decisión existentes en la compañía estén alineados con su estructura geográfica y que estas se tomen de manera eficaz.

En ese sentido, Joyanes (2019) sostiene que lograr la transformación digital, no es asunto solo de grandes multinacionales, sino que presenta especial importancia en todos los sectores industriales que de una u otra forma se ven sometidos a una constante presión por adaptarse a los cambios tecnológicos y mantenerse competitivos en una industria altamente dinámica. Además, hace énfasis en que la transformación digital es posible gracias al uso integrado de innovaciones tecnológicas, que se convierten en herramientas que hacen parte de la estructura de una Fábrica inteligente 4.0.

Por otra parte, en un artículo para la revista Forbes, (Newmann, 2016) identificó diez tendencias importantes para la transformación digital, que de acuerdo con Joyanes (2019) sirven como pilares para una Fábrica inteligente 4.0. Estas tendencias son: La adaptabilidad es vital para el éxito; El crecimiento de experiencia de usuario; La innovación debe suceder rápidamente; Aceptar la idea de la fuerza de trabajo remota; La llegada de la realidad aumentada y la realidad virtual; Las interfases de programas de aplicaciones (API); Bigdata y Analytics; Internet de las cosas; Machine Learning y la inteligencia artificial y por último, Transformación del rol de los CEO's.

De acuerdo con Grand View Research, (2023) se estima que las adquisiciones de tecnologías emergentes incluidas dentro de la transformación digital, que fueron realizadas por las compañías a nivel mundial, alcanzaron los USD 880,3 mil millones en 2023 y se cree además que tendrá un crecimiento de 27.6% entre 2024 y 2030.

Según Gartner, (2023) una de las 10 tendencias tecnológicas estratégicas para 2024 corresponde a plataformas industriales en la nube, ya sea software como servicio

(SaaS), plataformas como servicio (PaaS) e infraestructura como servicio (IaaS). Así mismo, sostiene que en 2023 menos del 15% de las empresas las utilizan y estima que para 2027 más del 50% de estas las usarán.

De acuerdo con Cabero, Valencia-Ortiz & Llorente-Cejudo, (2022) el ecosistema de tecnologías emergentes; compuesto por la realidad aumentada, la realidad virtual y la realidad mixta, son el conjunto de tecnologías que incluyen componentes digitales y elementos de la vida real, que se adhieren a toda la información que pueda estar relacionada con estos entornos o ecosistemas, con el fin de ofrecer experiencias interactivas y desde luego en el lugar de preferencia del usuario. Es por esto, que la adopción de estas tecnologías emergentes ofrecerá la oportunidad de incorporar soluciones innovadoras al proceso de diseño de envases y empaques.

La implementación de tecnologías emergentes en el proceso de toma de decisiones de prototipos de envases y empaques no solo mejorará la eficiencia operativa y permitirá contar con procesos más sostenibles, al reducir etapas o pasos, sino que además proporcionará una comunicación más efectiva entre los equipos de diseño, prototipado y los aprobadores, minimizando incluso el presupuesto asignado para cada proyecto, dado que se va a minimizar el número de impresiones 3D de cada prototipo revisado.

Por todo lo anterior, la integración de una innovación tecnológica o de tecnologías emergentes de la industria 4.0 a los procesos desarrollados por el centro de innovación de la compañía puede llegar a ser una alternativa de solución para que Belcorp pueda *acelerar la toma de decisiones sobre diseños industriales y gráficos, usando tecnología avanzada, teniendo en cuenta que los diferentes aprobadores están en distintas geografías.*

4. Marco Institucional

Belcorp, una multinacional con más de 50 años de experiencia en la fabricación, comercialización y distribución de productos de belleza a través de la venta directa y cuya casa matriz está ubicada en Perú, viene trabajando dentro de su modelo de negocio la independencia económica de sus consultoras de belleza, la cual tiene especial relevancia en su estrategia de sostenibilidad. En ese sentido Belcorp, hizo público su compromiso en 2019, el cual centra la gestión de personas en cinco pilares: primero, el empoderamiento femenino; segundo, el talento extraordinario; tercero, el cuidado del planeta; cuarto, la Integridad y transparencia y quinto, los productos responsables (Belcorp, 2020).

Todos los colaboradores de Belcorp comparten y se identifican con cuatro principios que dan sentido a su labor: “Somos apasionados, Somos Cercanos, Somos Emprendedores y Somos Auténticos” (Belcorp, 2020). Estos principios permiten que las personas pongan al servicio de la empresa conocimientos y habilidades, comprendan la importancia de su labor sin importar cual sea, expresen sus ideas y sean coherentes. A su vez, los líderes también desarrollan y ponen en práctica con sus equipos de trabajo principios como: “Imagina lo extraordinario, Enfoca la energía, Libera el potencial y Honra tus compromisos”(Belcorp, 2020)

Aunque los productos cosméticos y de belleza tienen en general características similares, se puede apreciar que la empresa estratégicamente cuenta con tres líneas de producto: Ésika, dirigida a mujeres auténticas; L´BEL, con mayor desarrollo tecnológico y que ofrece mayores resultados y por último, Cyzone^[1], enfocada en las mujeres más jóvenes. Esto es lo que la diferencia de su competencia en el mercado colombiano, en el cual se enfrenta a grandes y medianas compañías dentro de las que se destacan Avon, Henkel, Yanbal, Natura, Vogue y Creative Colors. Además, se destaca el hecho que hace presencia en 13 diferentes mercados latinoamericanos, así como en Estados Unidos y en especial, según su informe de sostenibilidad para 2019 contaban con un portafolio de 554 productos y más de 192 millones de estos vendidos (Belcorp, 2020)

Su propósito superior, como elemento fundamental de planeación estratégica, establece que: “*impulsamos belleza para lograr realización personal*” (Belcorp, 2020), lo que muestra como la empresa integra la Responsabilidad Social Corporativa a los resultados económicos; no obstante, no deja de ser una empresa rentable y a la vez atractiva para sus grupos de interés. De este modo y en cuanto a sus proveedores, ha

desarrollado programas que le permiten de un lado, garantizar la creación de espacios de innovación y la mejora continua y del otro, asegurar la sostenibilidad de su cadena de abastecimiento por medio del seguimiento que realiza a quienes le proveen insumos.

Por otro lado, mantener un canal de venta directa sólido requiere de un acompañamiento especial no solo a sus consultoras de belleza por medio de uno de sus pilares “empoderamiento femenino”, sino que además requiere fortalecer la relación con el cliente, de ahí que el entrenamiento continuo a consultoras las ayuda a alcanzar esa libertad financiera y contribuye con herramientas y habilidades tecnológicas y de mercadeo que luego ponen al servicio de sus clientes, brindándoles la asesoría que se adecua a sus necesidades.

Finalmente, los resultados financieros de Belcorp dejan ver que la empresa es sólida y que con excepción del periodo de pandemia, ha demostrado por medio de sus estados financieros que pueden soportar los costos y los gastos asociados a su operación con un buen margen de utilidad.

5. Marco Contextual y Conceptual

5.1. La industria 4.0 y la transformación digital de las empresas

La industria 4.0 en las organizaciones ha sido el resultado de la evolución de los desarrollos de las industrias 1.0, 2.0 y 3.0, es decir, el recorrido inicia con la mecanización de procesos, pasando por la producción en masa y terminando en la automatización; en consecuencia, la industria 4.0 aparece como la creación y fabricación inteligente basada en la integración de las tecnologías desarrolladas en la industria 3.0 con tecnologías emergentes como es el caso de la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la computación en la nube, el Big Data, entre otros; garantizando a estos sistemas inteligentes de producción mayor autonomía, agilizando la toma de decisiones basadas en datos (Devagiri et al., 2022).

Por otro lado, de acuerdo con Joyanes (2021, p.42) la industria 4.0 promete ser *“el soporte de la transformación digital de la industria, cualquiera que sea el sector al que pertenezca. La digitalización de las factorías convencionales y su conversión en factorías inteligentes es la espina dorsal del proceso de transformación.”*

Así las cosas, estas tecnologías de la industria 4.0 facilitan y crean experiencias mediante entornos digitales mejorados, donde las empresas puedan interactuar, crear, fabricar y desarrollar sus productos y servicios por medio de modelos diseñados en un ecosistema que conecte la realidad y la virtualidad en tiempo real desde cualquier lugar del mundo, optimizando así los recursos y tomando decisiones ágiles (Villamarín, 2016; Joyanes, 2021).

La revolución digital, la economía 4.0 y la empresa 4.0 brindan una idea de los nuevos retos que los empresarios latinoamericanos deben superar. Por su parte, la Cuarta Revolución Industrial como consecuencia de las innovaciones digitales ofrece a la sociedad y a las organizaciones mayor conectividad, sirve de pilar para la economía 4.0 y a la empresa 4.0, esta última, queda en capacidad de crear y comercializar productos, servicios y reestructurar procesos de manera que se ajusten a la economía digital para así mejorar su posición competitiva en el mercado (Blanco & Vecchini, 2019).

De acuerdo con Joyanes (2019) la empresa consultora Flat Digital Business define la transformación digital como un proceso que todas las empresas hoy en día deben realizar para mantenerse competitivas en un mercado globalizado y digitalizado. Esto implica que la empresa debe cambiar la forma en la que hace las cosas, desde su

infraestructura, estrategia y modelos administrativos, hasta la forma de relacionarse con los clientes y grupos de interés. La transformación digital, es más que un cambio tecnológico, es también un cambio económico y social, pues es la misma sociedad la que se está digitalizando, y por consiguiente es indispensable que las empresas adapten su quehacer y modelos de negocios a las nuevas realidades (Joyanes, 2019).

La transformación digital que requieren las empresas en la era de la industria 4.0 o cuarta revolución industrial, se basa en el uso e integración de diferentes tecnologías emergentes como la computación en la nube, el Big Data, el internet de las cosas, ciudades inteligentes, la ciberseguridad, la inteligencia artificial y la robótica (Joyanes, 2019). En ese orden de ideas, Blanco & Vecchini (2019) afirman que *“La revolución digital brinda novedosas herramientas, como realidad aumentada e impresión tridimensional, que facilitan el diseño y la prueba de prototipos, así como el diseño de productos y servicios cada vez más ajustados a las preferencias y necesidades del cliente”* (Blanco & Vecchini, 2019, p.37).

5.2. Tecnologías Emergentes: Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR), Realidad Mixta (MR) y Tecnologías Wearables (portables)

Las tecnologías emergentes como la realidad virtual, aumentada y mixta suelen ser confundidas; de acuerdo con Bockholt (2017) el término "Realidad virtual" (VR) describe el contenido que puede reproducirse con dispositivos digitales, como gafas de realidad virtual o teléfonos inteligentes. Esta tecnología le brinda al usuario una experiencia inmersiva, ejemplos de esto, son las películas filmadas con cámaras de 360° o las simulaciones interactivas en 3D presentes en algunos videojuegos.

La Realidad Aumentada (AR) es una tecnología que cuyo desarrollo inicia a partir del año 1968 cuando Iván Sutherland creó el primer sistema de realidad aumentada utilizando una interfaz óptica a través de un display montado en la cabeza. Sin embargo, solo hasta finales de los años 90 esta tecnología tiene auge (Villamarin, 2016). Para comprender cómo funciona la Realidad Aumentada (AR), es importante tener en cuenta los siguientes elementos: La cámara, que se utiliza para capturar imágenes del mundo real; la pantalla o display, que se utiliza para proyectar las imágenes virtuales en el entorno real; el software, que interpreta la información del mundo real y genera información virtual para combinarlas y que puedan ser consumidas por el usuario final; el

activador de la Realidad Aumentada (AR), que es el proceso mediante el cual se activa la mezcla de esta información a través de un código bidimensional, conocido como QR, u otros métodos similares. Con estos elementos, la AR puede crear una experiencia inmersiva que enriquece la percepción de la realidad al superponer información digital sobre la vista del mundo real (Villamarin, 2016).

La Realidad Mixta (MR) consiste en combinar la Realidad Virtual (VR) con la Realidad Aumentada (AR), con el fin de que pueda servir para la toma de decisiones tanto en el ámbito del entretenimiento, como en el de los negocios y la gestión del conocimiento de las organizaciones (Joyanes, 2021). Ahora bien, la realidad mixta (MR) hace referencia a la tecnología que permite al usuario utilizar contenido virtual en el mundo real (físico); un ejemplo de esta tendencia tecnológica se dio en el 2016 con el videojuego Pokémon Go.

De acuerdo con Joyanes (2017) las tecnologías portables resultan ser una de las razones fundamentales por las cuales se considera que el Internet de las Cosas se ha convertido en la base de la cuarta revolución industrial. Dentro de este tipo de tecnologías se encuentran algunos dispositivos o complementos que se portan en el cuerpo de las personas, interactuando así con los usuarios o con otros dispositivos de manera tal que permiten almacenar y compartir información. Aunque esta tecnología fue desarrollada en los años 70, solo fue hasta el 2014 que evolucionó lo suficiente como para atraer la atención, siendo las gafas inteligentes de Google uno de los dispositivos más destacados (Joyanes, 2017).

5.3. Aplicaciones de la Realidad Virtual (VR), Realidad Aumentada (AR), Realidad Mixta (MR) y Wearables (Portables)

Los usos de estas tecnologías se han presentado principalmente en el campo del entretenimiento y el marketing (Bockholt, 2017); sin embargo, la Realidad Aumentada (AR) ofrece un gran potencial de aplicación en distintos procesos industriales, principalmente en el mantenimiento y el montaje de equipos e instalaciones. También se ha identificado que puede ser muy útil en otras áreas menos exploradas como la formación y el aprendizaje, la asistencia remota, la inspección y el diseño de productos (Bottani & Vignali, 2019).

Las aplicaciones que actualmente se le está dando a la realidad aumentada (AR) se enfocan en el mercadeo y la publicidad, con la cual, se puede añadir al producto promocionado, nuevos elementos e información relevante, proyectar imágenes y contenidos de la marca anunciada en realidades extendidas, ayudándose con la utilización de dispositivos móviles que facilitan la interacción (Del Moral Pérez; Villalustre & Neira, 2016). Dentro de las plataformas y marcos de alto nivel para el desarrollo de Realidad Aumentada (AR) se mencionan las siguientes; ARBlocks, ARCás, ARKit, Medios AR, ARToolKit , ARWin, entre otros (Devagiri et al., 2022).

Dentro de las aplicaciones industriales de la realidad virtual (VR) se destaca un sistema de entrenamiento de realidad virtual (VR) para el mantenimiento de equipos industriales, cuando estos son diseñados con herramientas de diseño asistido por computador (CAD) y se pueda crear un modelo de realidad virtual (VR), lo que implica transformar el modelo de diseño CAD en un modelo interactivo para la formación. Como la tecnología de realidad virtual (VR) busca representar al mundo real, suele ser una alternativa barata para que los equipos de trabajo interactúen en principio con los diseños CAD tridimensionales, en un ambiente en el cual puedan manipular estos elementos (prototipos) antes de que esté completamente diseñado o a través de simulaciones el usuario pueda ser entrenado y formado en el uso y manejo de dicho equipo o pieza. En el proceso de conversión de modelos CAD, inicialmente se crea una versión simplificada de este modelo para su manipulación interactiva por el sistema de VR, en el cual, la velocidad de respuesta es más valorada que la precisión para poder brindar una respuesta lo más realista posible del sistema (Oliveira et al., 2007)

La implementación de sistemas ciber-físicos en la cadena de valor de las empresas y una transformación digital de productos y procesos, es considerada un agente clave del cambio en el sistema industrial actual, en ese sentido, uno de los más importante dinamizadores de esta última perspectiva es la Industria 4.0, una tendencia tecnológica que asegura revolucionar la forma en que se organiza la producción y se crea valor (Burmeister et al., 2015).

Es así como la compañía L'Oréal, está utilizando en sus procesos de prototipado de envases y empaques la integración de la tecnología de la realidad aumentada (AR) mediante *Dynamics 365 Remote Assist Technology* de Microsoft con el uso de visores holográficos *HoloLens*[®] que permiten trabajar con tecnología de realidad mixta (MR), vinculados a la plataforma de Microsoft *Teams*[®] para el trabajo colaborativo en cuyo caso

los diseños de empaques y envases son revisados por los expertos en diseño de productos, desarrollo de prototipos, expertos en diseño y belleza y diseñadores técnicos, con el fin de validar los prototipos en tiempo real y desde cualquier lugar del mundo, mejorando los tiempos de respuesta y por consiguiente la productividad (Microsoft Learn, 2023; L'Oréal Groupe V, 2023).

Continuando con este proceso L'Oréal emplea tecnología de impresión 3D, para pasar al concepto de diseño y prototipado de envases y empaques más rápidamente, generando una reducción significativa en los tiempos de producción y por consiguiente en la comercialización de los productos. La implementación de este tipo de impresión redujo el tiempo del lanzamiento de un producto de 18 meses a uno o dos días (L'Oréal, 2018).

6. Diseño Metodológico de la Consultoría

Este trabajo se basa en la metodología provista por la universidad Ean para la modalidad de trabajo de grado de consultoría profesional, metodología que consta de cinco fases: la primera, el conocimiento del reto; la segunda, el planteamiento de la ruta de solución; la tercera, el diagnóstico a partir de la información secundaria; la cuarta, la aplicación de instrumentos para la captura de información primaria y la quinta, el desarrollo de la propuesta innovadora. De igual forma, esta investigación será de carácter cualitativo, de tal manera que como lo expresa Hernández & Mendoza (2018), se puedan realizar inferencias a partir de información recolectada. En otras palabras, la investigación cualitativa permitirá plantear un problema, examinando de cerca la información recolectada y construyendo un marco teórico.

Así mismo y con el objetivo de realizar un análisis del entorno macro, meso y micro se utilizan herramientas de diagnóstico que permiten conocer el panorama que tiene Belcorp para dar respuesta al reto planteado por medio de información secundaria. Por lo anterior, se realiza un análisis interno a partir de los estados financieros de la empresa del periodo comprendido entre 2018 a 2022; de otro lado y con el fin de realizar un análisis del meso entorno, se aplica un análisis de las cinco fuerzas de Porter y para el análisis externo, se utiliza el análisis PESTEL. Una vez obtenidos los resultados, se construye una matriz DOFA, con la que finalmente se establecen las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas identificadas para la empresa.

Por otro lado, para la recolección de información en la investigación cualitativa se utilizan como herramientas las conversaciones, mesas de trabajo, reuniones de avance y demás documentos que la empresa suministre y, como instrumentos se aplica una encuesta de respuestas abiertas, cuyo propósito es conocer cómo se está desarrollando actualmente el diseño, prototipado y toma de decisiones para la aprobación del proceso de envases y empaques, así como entrevistas semiestructuradas a expertos en diseño y en gestión de datos; para caracterizar el proceso de diseño y prototipado para el empaque y envase de los productos, así como el proceso de toma de decisiones; identificar la infraestructura tecnológica que utilizan durante estos procesos y conocer las opiniones o sugerencias que tienen tanto los involucrados en dichos procesos como los expertos, para finalmente identificar las situaciones por las cuales el proceso de toma de decisiones sobre envases y empaques puede llegar a ser objeto de mejora.

En cuanto a la población objetivo de esta investigación, se establece que es el equipo de diseño e innovación (In House y Proveedores) así como las personas que intervienen en el proceso de toma de decisiones para aprobar los prototipos de envases y empaques, siendo este grupo de colaboradores en los cuales se centran las actividades. Es importante mencionar que se utiliza un muestreo no probabilístico de acuerdo con el criterio de los investigadores para tal fin.

6.1. Plan de la consultoría.

Dentro de las fases establecidas para desarrollar las actividades que dan respuesta a los objetivos específicos de la investigación, se establecieron tres: Caracterización, Investigación y Propuesta, las cuales se listan a continuación:

En la fase de caracterización se planea desarrollar las siguientes actividades para alcanzar el objetivo específico número 1 *“Caracterizar el estado actual de los procesos de diseño y prototipado de envases y empaques, y todas las instancias necesarias para su aprobación como un diagnóstico inicial”*:

1. Diseño de los instrumentos de recolección de información
2. Aplicación de los instrumentos a la población objetivo de la investigación
3. Procesamiento y análisis de la información recolectada
4. Realización de la caracterización del proceso de diseño y prototipado y del proceso de toma de decisiones.

En la fase de investigación se planea desarrollar las siguientes actividades para alcanzar el objetivo específico número 2 *“Identificar los aspectos relevantes de las tecnologías emergentes y su aplicabilidad al proceso de diseño y aprobación de prototipos de envases y empaques que puede llegar a emplear Belcorp”*:

1. Revisión de la literatura técnica y científica disponible sobre tecnologías emergentes, diseño y prototipado de envases y empaques y por último, la toma de decisiones.
2. Identificación de los métodos y aplicaciones existentes de las tecnologías emergentes en los procesos de diseño y prototipado de envases y empaques.

En la fase de propuesta se planea desarrollar las siguientes actividades para alcanzar el objetivo específico número 3 *“Proponer una solución sustentada en tecnologías emergentes para mejorar la experiencia de usuarios en el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques, así como en su aprobación”*:

1. Selección de la tecnología a implementar en el desarrollo de la solución propuesta.
2. Construcción de un esquema optimizado del proceso de diseño y prototipado de envases y empaques, así como al proceso de toma de decisiones.
3. Propuesta de un modelo que integre tanto la tecnología seleccionada, como el proceso optimizado para el diseño, prototipado y toma de decisiones para envases y empaques.

7. Diagnóstico Organizacional

Con el ánimo de obtener información relevante que permita comprender el contexto en el cual se encuentra Belcorp, acto seguido se analizan fuentes de información primarias y secundarias con las cuales se identifican oportunidades de mejora, para luego plantear una solución que conlleve a un posible cambio en la empresa que contribuya a mejorar el rendimiento y a optimizar los recursos en el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques.

7.1. Procesamiento de datos del diagnóstico organizacional

De acuerdo con lo expuesto previamente en el diseño metodológico, a continuación, se realiza un análisis del macroentorno, meso entorno y microentorno mediante las herramientas de diagnóstico apropiadas para cada instancia, lo que en suma contribuye a un adecuado entendimiento del panorama de Belcorp.

Macroentorno. Análisis PESTEL

Con el fin de evaluar adecuadamente los factores, tendencias y comportamientos presentes en el mercado latinoamericano se emplea el modelo PESTEL, desarrollado por Fahey & Narayanan, (1986), por medio del cual se establecen importantes hechos que pueden llegar a influir durante el desarrollo de los objetivos, metas y estrategias diseñadas por Belcorp. La Figura 1 sintetiza en los hechos más relevantes para la compañía.

Figura 1.

Análisis PESTEL Belcorp



Meso entorno. Cinco fuerzas de Porter

El análisis de las cinco fuerzas de Porter, (2008) le permite a Belcorp establecer estrategias para contrarrestar las condiciones cambiantes del mercado, dentro del cual se incluyen factores como los competidores, proveedores, compradores, productos sustitutos y nuevos participantes. Para tal fin, fueron consultadas fuentes como la Superintendencia de Sociedades de Colombia, la Cámara de Comercio de Bogotá y el informe de sostenibilidad de la empresa publicado en 2020. La Tabla 1 resumen aspectos y cifras relevantes del análisis realizado.

Tabla 1.

Cinco fuerzas de Porter

Rivalidad entre competidores	Poder Negociador de proveedores	Poder Negociador de compradores	Amenaza de productos / servicios sustitutos	Nuevos participantes. Riesgos de nuevas empresas
Ventas del sector cosméticos en Colombia 2022: Belcorp 1,500,167 Yanbal 611,226 Henkel 553,054	Implementación de Programas 2 programas para proveedores con enfoque en:	2018: Lanzamiento de tiendas virtuales en Chile, Colombia México y Perú.	2018: 86 Nuevos productos fueron lanzados al mercado	5 Tendencias para la creación de nuevos productos o transformación de los existentes:

Rivalidad entre competidores	Poder Negociador de proveedores	Poder Negociador de compradores	Amenaza de productos / servicios sustitutos	Nuevos participantes. Riesgos de nuevas empresas
Avon 545,050 Natura 472,645 Vogue 176,823 Creative Colors 105,639	Incorporación de proveedores estratégicos más experimentados en procesos de innovación. Construcción de conocimiento tecnológico en etapas tempranas de desarrollo. Evaluación de la eficiencia y eficacia de los procesos de gestión. Elaboración de planes de acción para reducir brechas. Reconocimiento anual a proveedores y certificación en las categorías: Rubí, Zafiro y Diamante.	Entre 2018 y 2019: Apertura en centros comerciales de 10 tiendas y 9 islas Al cierre de 2019 Apertura de 16 Belcenters y 32 punto de venta físicos 82.6% de los pedidos se realizaban en línea	2019: Suscripción de alianza con la academia colombiana de I & D para incorporación de ingredientes naturales en los productos 98 Nuevos productos fueron lanzados al mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Lujo sostenible • Productos todo en uno • Efecto retoque • Maquillaje con fórmulas de agua • Próxima generación del lipstick <p>Retos propuestos: Alternativas sostenibles para envases y empaques.</p>

Nota. La información de ventas de cosméticos en Colombia durante 2022 fue tomada del Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades de Colombia y sus cifras son expresadas en millones de pesos colombianos.

Microentorno. Análisis financiero

De acuerdo con la información reportada por EMIS University, (2023), Belcorp, registrada en nuestro país como Bel Star S.A., se compararon los estados de situación financiera a cierre de 2022 frente a los obtenidos en 2021, cuyos principales resultados, comportamientos y variaciones se observan en la Tabla 2.

Tabla 2.

Comparativo resultados financieros Bel Star S.A. 2021-2022

	2022	2021	Variación	Variación %
Total Ingreso Operativo	1,515,852	1,325,109	190,743	14.39%
Ingresos netos por ventas	1,500,167	1,305,655	194,512	14.90%
Utilidad bruta	548,138	484,803	63,335	13.06%
Margen De Ganancia Bruta	36.54%	37.13%	-0.59%	-1.59%
Ganancia operativa (EBIT)	68,559	37,030	31,529	85.14%

	2022	2021	Variación	Variación %
Margen Operacional	4.57%	2.84%	1.73%	60.92%
EBITDA	102,802	65,250	37,552	57.55%
Margen Ebitda	6.85%	5.00%	1.85%	37.00%
Ganancia (Pérdida) Neta	33,006	14,863	18,143	122.07%
Margen Neto	2.20%	1.14%	1.06%	92.98%
Activos Totales	1,076,648	889,666	186,982	21.02%
Activos Corrientes	687,698	512,819	174,879	34.10%
Pasivos Totales	650,918	514,801	136,117	26.44%
Pasivos Corrientes	518,434	319,928	198,506	62.05%

Nota. La información se encuentra publicada en Perfiles de compañías y estados financieros. EMIS University (<https://www-emis-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/php/companies/index/financials?pc=CO&cmpy=1184022&view-fins=all>) y a su vez ha sido expresada en millones de pesos colombianos.

En adición, en la Tabla 3 se observan los comportamientos de algunos de los rubros más importantes del estado resultados, al igual que de los pasivos totales y el efectivo o equivalentes entre 2018 y 2022:

Tabla 3.

Principales resultados financieros Bel Star S.A.

	2022	2021	2020	2019	2018
Ingresos netos por ventas	1,500,167	1,305,655	1,125,004	1,278,222	1,145,935
Otros ingresos operativos	15,686	19,454	9,830	4,396	8,352
Total Ingreso Operativo	1,515,852	1,325,109	1,134,834	1,282,618	1,154,287
Ingresos financieros	72,942	28,938	113,102	97,906	84,105
Costo de ventas	-952,028	-820,852	-701,507	-785,929	-708,452
Gastos administrativos	-287,910	-258,553	-203,856	-208,982	-189,363
Gastos de venta y distribución	-207,355	-208,674	-194,084	-206,729	-179,577
Pasivos Totales	650,918	514,801	524,657	484,239	451,082
Efectivo o Equivalentes	59,878	47,870	161,055	36,116	35,273

Nota. La información se encuentra publicada en Perfiles de compañías y estados financieros. EMIS University (<https://www-emis-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/php/companies/index/financials?pc=CO&cmpy=1184022&view-fins=all>) y a su vez ha sido expresada en millones de pesos colombianos.

Por otro lado, en la Tabla 4 se pueden apreciar las variaciones relativas entre periodos, derivadas de los principales resultados financieros obtenidos por la empresa entre 2018 y 2022 para los siguientes indicadores:

Tabla 4.

Principales variaciones estados financieros Bel Star S.A.

	2022 Vs 2021	2021 Vs 2020	2020Vs 2019	2019 Vs 2018
Ingresos	14.90%	16.06%	-11.99%	11.54%
Otros Ingresos	-19.37%	97.91%	123.61%	-47.36%
Ingresos financieros	152.07%	-74.41%	15.52%	16.41%
Costos	14.39%	16.77%	-11.52%	11.12%
Gastos Ventas	15.98%	17.01%	-10.74%	10.94%
Gastos Administración	11.35%	26.83%	-2.45%	10.36%
Nivel Endeudamiento	-0.63%	7.52%	-6.12%	15.12%
Quema Neta de Capital	5,713	3,086	2,949	6,748
Pista de caja	10.48	15.51	54.62	5.35

Análisis DOFA

Una vez obtenidos los resultados del análisis del macroentorno, meso entorno y microentorno, en la Tabla 5 se plantea una matriz DOFA, en la cual se identifican las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de Belcorp.

Tabla 5.

Matriz DOFA

Debilidades	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones ágiles • Costos generados en el proceso de aprobación de nuevos envases y empaques. 	<ul style="list-style-type: none"> • La tendencia de consumo de productos cosméticos y de belleza a partir de ingredientes naturales. • Impacto de <i>influencers</i> y redes sociales en las decisiones de los clientes. • Tendencias de mercado con conciencia hacia la conservación de la naturaleza. • Diseño de nuevos productos o transformación de los actuales, basados en las necesidades de los

	clientes a partir de tecnologías emergentes.
Fortalezas	Amenazas
<ul style="list-style-type: none">• Procesos de innovación• Compromiso sostenible• Participación en el mercado• Enfoque en el cliente – eje de las decisiones• Empoderamiento a mujeres• Acompañamiento y seguimiento a proveedores.• Diseño y prototipado de envases y empaques	<ul style="list-style-type: none">• Conflictos político-militares en Asia y medio oriente• Decisiones macroeconómicas de la Reserva Federal de los Estados Unidos• Consecuencias por crisis financiera por quiebra de bancos.

7.2. Resultados del diagnóstico organizacional

Análisis PESTEL

El análisis PESTEL revela que dentro del panorama de los países de América Latina se observan cambios en las políticas fiscales y tributarias que pueden afectar los costos operacionales, el aumento en la inflación dada principalmente en productos de consumo básico, la devaluación de la moneda en algunas economías y el incremento en los fletes; lo cual se traduce en retos importantes por afrontar, por lo que la empresa debe anticiparse a los posibles efectos y tomar decisiones en términos de estrategia de mercadeo, oferta de productos, ajustes en la cadena de suministros o la reducción de costos.

Cinco Fuerzas de Porter

A continuación, se destacan los resultados más destacados del análisis de los competidores, los proveedores, los compradores, la posibilidad de nuevos productos sustitutos y de nuevos participantes presentes en el contexto de Belcorp a partir de la propuesta realizada por Porter, (2008).

Rivalidad entre los competidores

El reporte consolidado de estado de resultados publicado en el Sistema Integrado de Información Societaria de la Superintendencia de Sociedades, (s.f.) revela en primer lugar que, existen siete grandes compañías en Colombia que fabrican y/o comercializan

productos cosméticos y en segundo lugar que, según los ingresos por actividades reportados en 2022, Belcorp cuenta con una participación en el mercado del 37,8%, seguido por YANBAL con el 15,4%; HENKEL con el 13,9%; AVON con el 13,7%; NATURA con el 11,9%; VOGUE con el 4,5% y CREATIVE COLORS con el 2,7%. En resumen, Belcorp no solo es actualmente un fuerte competidor en el segmento de productos cosméticos y de belleza en Colombia, sino que además lidera dicho segmento.

Poder Negociador de los Proveedores

Los avances revelados en su informe de progreso en sostenibilidad (Belcorp, 2020) han permitido identificar que Belcorp cuenta con programas como el *ESI – Early Supplier Involvement* y *ACE – Aliado Comercial Estratégico*, por medio de los cuales impulsa y promueve a sus proveedores estratégicos a participar en espacio de innovación y a alcanzar la excelencia operacional. De este modo Belcorp asegura en su cadena de abastecimiento que los insumos utilizados en sus materias primas también cumplan con parámetros de sostenibilidad por medio de un proceso de certificación a proveedores. Además, cuentan con el manual de compras ambientales, el cual les otorga pautas para contratar únicamente a proveedores responsables con el medio ambiente, sumado a consultas de antecedentes a proveedores que potencialmente puedan estar involucrados en investigaciones por lavado de activos y financiación del terrorismo.

Por lo anterior, se evidencia que Belcorp cuenta con procesos vigorosos de acompañamiento, seguimiento y evaluación de proveedores, con lo cual logra mitigar no solo posibles impactos por riesgo reputacional, sino que además controla de manera eficaz el poder de negociación que podrían llegar a tener estos proveedores al momento de negociar precios de materias primas.

Poder Negociador de los Compradores

En su apuesta por la omnicanalidad, Belcorp se esfuerza por brindar la mejor experiencia a sus clientes por medio de sus canales de venta: Comercio Electrónico, Retail y Venta Directa, cada uno de ellos con un enfoque específico, pero con la misma finalidad de estar cerca de quienes compran y utilizan sus productos. Estos canales, sumados a estrategias como el empoderamiento de sus consultoras de belleza y la seguridad que transmiten a sus clientes, resultan ser exactamente lo que empresas como Belcorp deben hacer para mantener cautiva la atención en sus productos a pesar de las condiciones macroeconómicas, restándole así la importancia a otro tipo de factores que podrían o no tener sus compradores que los llevase a abandonar la marca. De esta

manera pueden llegar a más clientes, empoderando a mujeres que escuchan y asesoran a otras mujeres, lo que refleja su compromiso hacia ellas.

Amenaza de productos / Servicios sustitutos

De acuerdo con el análisis de competitividad del sector cosméticos e ingredientes naturales de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, (2015), en mercados como los de Europa y Asia se comercializan productos cosméticos diferenciados con ingredientes y empaques naturales, que responden a los estándares técnicos altamente regulados por las autoridades de esos mercados.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el fin de anticiparse a la introducción de estos productos al mercado latinoamericano y de Estados Unidos, Belcorp en alianza con una institución de educación superior colombiana, busca desde 2019 desarrollar ingredientes naturales para incorporar a sus productos por medio de procesos de innovación, los cuales condujeron a la introducción al mercado de 86 nuevos productos en 2018 y 98 nuevos productos en 2019, así como a mitigar el riesgo de nuevos productos en los mercados de los 14 países en donde la empresa tiene presencia.

Nuevos participantes. Riesgos de nuevas empresas

De acuerdo con la Cámara de Comercio de Bogotá, (2017) el factor que hace la diferencia en la industria de los cosméticos se concentra en comprender al consumidor debido a que las tendencias del mundo moderno han modificado las preferencias de los consumidores. Es por esto por lo que, la estrategia de las empresas de la industria cosmética debe estar enfocada en el diseño de nuevos productos o la transformación de los existentes basados en las cinco tendencias identificadas por la CCB. En otras palabras, en la medida que las actuales empresas de la industria cosmética enfoquen esfuerzos y fortalezcan a sus equipos de diseño para dar respuesta a esas necesidades cambiantes de los consumidores, será cada vez más estrecha la posibilidad para que un nuevo competidor llegue a la industria.

Análisis Financiero

En cuanto al análisis del microentorno, el análisis financiero del sistema integrado de información societaria suministrado por la Superintendencia de Sociedades, (s.f.); así como la información del estado de situación financiera y el estado de resultados consultado en EMIS University, (2023), permite identificar lo siguiente:

Ingresos

En términos generales, pese a la disminución registrada del 11,99% en los ingresos obtenidos en 2020, posiblemente atribuido a los efectos por la pandemia, existe una demanda importante en el mercado colombiano con crecimientos reales de 16,06% y 14,90% en 2021 y 2022 respectivamente; lo que hace pensar que también existe un comportamiento similar en el mercado latinoamericano y de Estados Unidos de productos elaborados por Belcorp.

Otros Ingresos

Mientras que en 2019, considerado por muchos como año atípico, se obtuvieron otros ingresos operativos por \$4.396 millones, en 2020 se obtuvieron \$9.830 millones por este concepto, resultado similar al registrado en 2018 (\$8.352 millones). Por otro lado, 2021 y 2022 registran 1,98 y 1,60 veces más ingresos que en 2020, lo que indicaría un mejor aprovechamiento de esa fuente de ingreso en los últimos dos años.

Ingresos Financieros

En cuanto a ingresos financieros se refiere, 2022 registro \$72.942 millones, acercándose progresivamente a los ingresos financieros percibidos antes de pandemia (\$84.105 millones en 2018); situación que se puede atribuir a dos situaciones: una mejor tasa de oportunidad ofertada por las entidades financieras en donde tienen sus recursos o la inversión de excedentes de liquidez en diferentes instrumentos financieros que ofrecieron mejor rentabilidad.

Costo de ventas

Se observa que el incremento en el costo de la mercancía vendida en 2021 frente a 2020 fue del 17.01%; comportamiento que puede obedecer a dos situaciones: la primera, el intento de las economías por reactivarse en la era post-COVID o la segunda, la crisis de los contenedores. No obstante, durante 2022 el costo de ventas fue de 15.98%, resultado muy cercano al IPC para ese mismo año (13.12%), lo que significa que el precio de las materias primas comienza lentamente a estabilizarse.

Gastos de administración

El incremento en los gastos de administración en 2022 frente a 2021 fue del 11.35%, ubicándose por debajo del IPC para ese mismo año; comportamiento que refleja el adecuado manejo y la apropiada toma de decisiones por parte de la empresa para controlar sus gastos sin necesidad de debilitar su estructura organizacional.

Gastos de ventas

La disminución en el gasto de ventas en 2022 frente a 2021 alcanzó el 0.63% y apenas \$27.778 millones más que en 2018; lo que permite ver un efecto mínimo si se consideran los incrementos de ley aplicados a conceptos como mercadeo, logística entre otros.

Nivel de endeudamiento

Desde el punto de vista financiero y con excepción al incremento del 26,44% en 2022, el nivel histórico de endeudamiento de la empresa ha sido estable y revela el buen manejo de sus finanzas. No obstante, para determinar si el nivel alcanzado en el último año es adecuado, se tendría que comparar con el de la competencia; de cualquier modo, con el nivel actual la empresa podrá fácilmente asumir compromisos en el corto y mediano plazo sin presentar ninguna dificultad.

Quema Neta de Capital

De acuerdo con los estados financieros analizados, La empresa gastó \$5.713 millones mensuales en 2022, lo que significa una variación de 85,14% frente a 2021 y del -15,34% frente a 2018, año en el cual su comportamiento de quema de capital fue similar. Por su parte, 2020 y 2019 (periodo de pandemia), mantuvieron un comportamiento similar con apenas \$137 millones de diferencia y una variación del 4.65%

Pista de caja

Con base en los resultados del anterior indicador, se observa que, de no obtener ingresos adicionales la empresa tendría recursos disponibles en caja para los primeros 10.48 meses de 2023, lo que significa 0.68 veces menos para iniciar operaciones en 2022 y 1.96 veces más que 2019.

Fortalezas

- Con la información disponible de fuentes secundarias se puede establecer que la empresa está en capacidad de asumir riesgos y anticipar posibles situaciones adversas, demostrando así ser competitiva en la industria de cosméticos en mercados como el de Colombia, Latino América y de Estados Unidos.
- De acuerdo con los estados financieros publicados, se observa que Belcorp mantiene una solidez financiera que le permite honrar sus obligaciones en el corto plazo y le ofrece garantía de permanencia de largo plazo en el mercado.

- La empresa, al comprender las necesidades de los consumidores y las tendencias en el mercado, toma decisiones enfocadas en sus grupos de interés, las cuales se reflejan en el empoderamiento a la mujer, en el aseguramiento de una cadena de abastecimiento sostenible y en los procesos de innovación para el lanzamiento de nuevos productos.

Oportunidades de mejora

- Las dinámicas en términos de *inversión en I&D* que se observan en el entorno de la empresa muestran que cada vez son más las compañías que asignan presupuesto para la investigación y desarrollo de nuevos productos y servicios con el fin de hacerlos más eficientes y competitivos en el mercado, esto incluye componentes como envases y empaques, por lo que es una alternativa que la empresa deberá explorar.
- *La Realidad Virtual y la Realidad Aumentada* son tecnologías que han tomado especial importancia en el mercado, pues permite a los usuarios finales poder experimentar con los diseños de diferentes productos e incluso hacer pruebas de vestuario y maquillaje, previo a su adquisición. De este modo, el uso de estas tecnologías generará valor agregado al proceso de diseño y aprobación de prototipos de envases y empaques.

8. Caracterización del proceso de diseño y aprobación de prototipos de envases y empaques

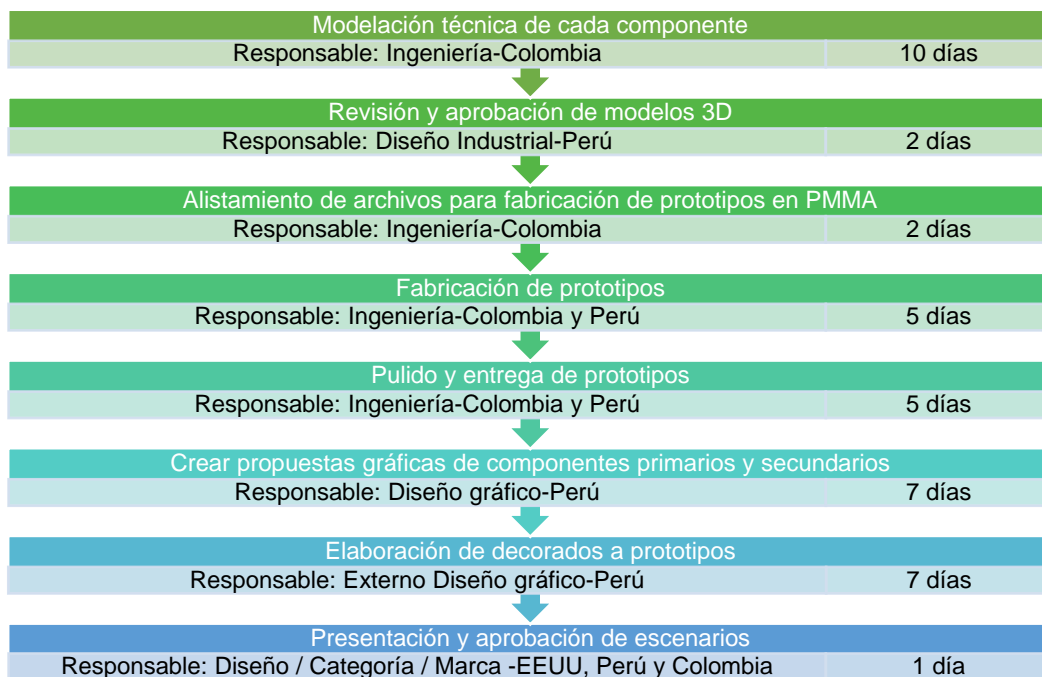
Del mismo modo y conforme lo expuesto en el diseño metodológico, a continuación, se presentan los hechos más significativos de las mesas de trabajo, las reuniones de avance con representantes de Belcorp, los documentos aportados por la empresa, junto con la encuesta y las entrevistas a expertos.

8.1. Situación actual - Proceso de diseño, prototipado y toma de decisiones

Con base en la información aportada por la empresa en la Figura 2 se observa el responsable y el tiempo que toma cada actividad dentro del proceso de diseño y prototipado de envases y empaques, en conjunto con el proceso de toma de decisiones para la aprobación del prototipo final.

Figura 2.

Diagrama de flujo Diseño, prototipado y aprobación de envases y empaques



Nota: Adaptado de documentos suministrados por Belcorp durante las mesas de trabajo desarrolladas con los representantes de la empresa.

Encuesta equipo de diseño proveedor

Tal como lo indica la Figura 3, la encuesta realizada a uno de los proveedores del equipo de diseño de la Empresa está estructurada en cuatro secciones y un total de once preguntas para conocer cómo se está desarrollando actualmente el diseño, prototipado y toma de decisiones para la aprobación del proceso de envases y empaques (ver Anexo D. Transcripción encuesta Instrumento Equipo de diseño – Proveedor).

Figura 3.

Estructura encuesta proveedor equipo diseño



Entrevista experto dise1o e innovaci3n

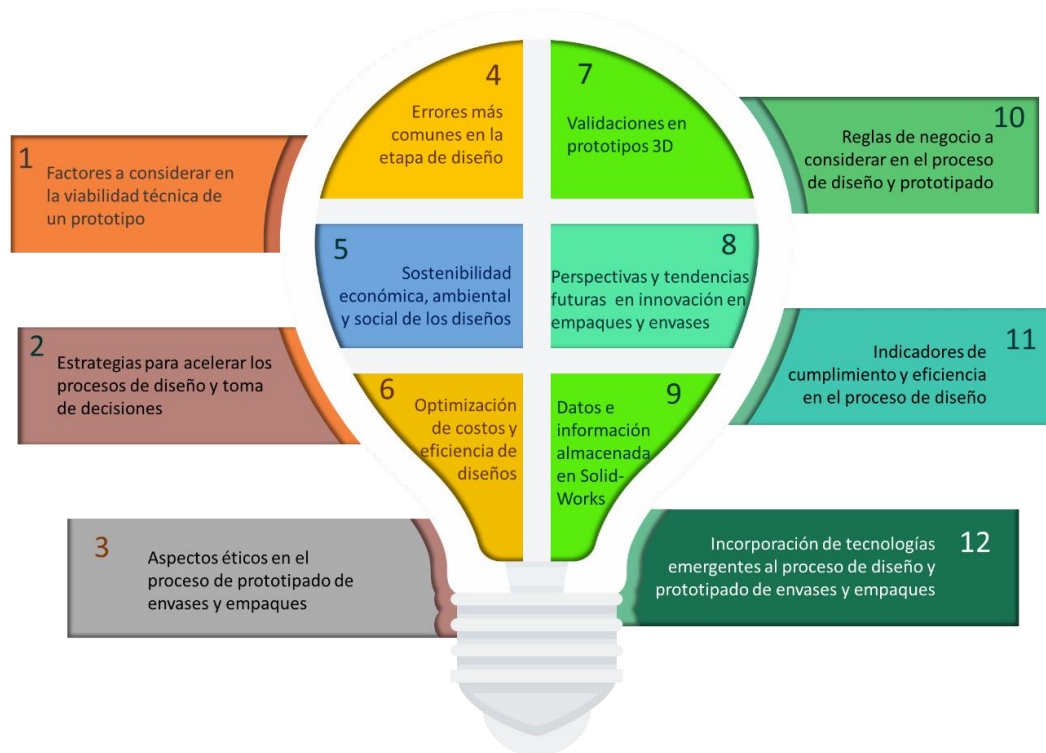
Teniendo en cuenta las actividades que se desarrollan durante el proceso de dise1o y prototipado de envases y empaques, as1 como los comentarios y observaciones obtenidas a trav3s de la encuesta realizada al equipo de dise1o, es preciso obtener mayor informaci3n sobre dise1o de envases y empaques por medio de un experto que desde su experiencia, le permita a este equipo ampliar su conocimiento acerca de este proceso (ver Anexo E. Transcripci3n entrevista experto en dise1o e innovaci3n).

Es as1 como en la Figura 4 se observa la estructura de la entrevista realizada al experto en dise1o e innovaci3n, la cual ha sido enfocada en los diferentes aspectos que se deben tener en cuenta durante el dise1o y prototipado de envases y empaques,

incluyendo la función social del diseño, la sostenibilidad, la optimización de costos, las reglas de negocio y la pertinencia en el uso de tecnologías emergentes durante el mismo.

Figura 4.

Estructura entrevista experto en diseño e innovación



Entrevista experto Gestión de datos

Teniendo en cuenta que al involucrar tecnologías emergentes al proceso de diseño y prototipado de envases y empaques, así como al proceso de toma de decisiones de dichos prototipos, se comienza a generar información que requiere un tratamiento adecuado, es preciso realizar previamente un análisis de tecnologías que podrían hacer parte de la propuesta de solución al reto planteado. (ver Anexo F. Transcripción entrevista experto en datos)

Para tal fin, se prepara una entrevista semiestructurada enfocada en cuatro aspectos fundamentales: primero, la evaluación de la suite de SolidWorks *Product Data Management*; segundo, las recomendaciones a tener en cuenta para la integración de esta suite con otras herramientas Microsoft; tercero, la estimación de tiempos y recursos necesarios para la implementación y cuarto, las consideraciones sobre aspectos éticos y

de seguridad de la información. La Figura 5 muestra con mayor detalle cada uno de estos aspectos y su alcance.

Figura 5.

Enfoque entrevista experto en gestión de datos



Matriz de análisis comparativa de expertos

Una vez obtenida y analizada la información proveniente de las fuentes primarias de información, por medio de la Tabla 6 se presenta un análisis comparativo de las entrevistas realizadas con el experto en diseño e innovación, así como el experto en datos con el propósito de identificar convergencias, similitudes y posturas de cada uno de ellos.

Tabla 6.

Comparación entrevistas con expertos

Convergencias y similitudes	
Experto en diseño	Experto en datos
<ul style="list-style-type: none"> La información cobra un valor significativo dado el interés de las 	<ul style="list-style-type: none"> El valor de información se centra en la forma en la que las empresas

empresas en mantener bajo reserva sus diseños.	mitigan el riesgo de su constante uso.
<ul style="list-style-type: none"> • Los entornos digitales permiten desarrollar colaboraciones entre los equipos de diseño e ingeniería. • La optimización de tiempos, procesos y recursos a partir del procedimientos más eficientes y el uso racional de insumos. • El uso de tecnologías emergentes es considerado como una tendencia que permite obtener mayores y mejores resultados para las organizaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • La integración de entornos digitales permite a los diseñadores realizar trabajo colaborativo en tiempo real. • La optimización puede ser alcanzada al integrar personas que geográficamente no están en el misma área, lo que contribuye en la gestión y mejora del proceso. • El uso de tecnologías emergentes apoya procesos formales de análisis que contribuyen a ajustar procesos y tomar de decisiones eficientes.

Posturas divergentes desde el área del conocimiento

Experto en diseño	Experto en datos
<ul style="list-style-type: none"> • La ética es vista desde la responsabilidad social del empaque o envase. • La seguridad de la información está relacionada con la propiedad intelectual y el momento oportuno de lanzar un nuevo producto al mercado 	<ul style="list-style-type: none"> • La ética es enfocada en el uso adecuado de la información. • La seguridad de la información debe ser integral, abordando protocolos y estableciendo planes de capacitación.

8.2. Resultados de la caracterización - Diagnóstico

De acuerdo con el análisis de la información suministrada por el equipo de Belcorp, se identifican tres aspectos relevantes que impactan directamente en los resultados esperados por la empresa durante el proceso de toma de decisiones: Primero, los tiempos de respuesta de los aprobadores; segundo, los reprocesos y sobrecostos generados en los diseños de envases y empaques, y tercero, las implicaciones derivadas de la ubicación geográfica de aprobadores.

En cuanto al diseño de prototipos se refiere, Deivis Baldovino, Diseñador Industrial, Magister en dirección de marketing estratégico y docente del programa de diseño industrial de la Corporación Universitaria del Caribe - CECAR, asegura que los proyectos de diseño obedecen a necesidades y exigencias del mercado, razón por la que deben ser desarrollados rigurosamente y que los modelos deben ser fieles a las planimetrías aprobadas, puesto que errores más comunes como dimensiones erradas en roscas y ensamble de envases, no solo conlleva a retrasos en los proyectos sino que además genera sobrecostos.

En ese sentido, Deivis plantea la verificación de los diseños 3D digitales, con los cuales no solo se puede validar medidas, calibres de materiales, incluyendo la comprobación de esfuerzos de los mismos y otras especificaciones técnicas, sino que también puede evidenciar posibles errores en el diseño antes de llegar a la etapa de comprobación del envase o empaque diseñado; mitigando así los riesgos de realizar impresiones 3D innecesarias.

En términos de ética, Deivis enfatiza en la responsabilidad que tienen las empresas con los productos que desarrollan y la función social que estos deben cumplir, sumado al uso responsable de tintas y materiales; mientras que asocia el concepto de seguridad de la información a la oportunidad de las organizaciones de desarrollar productos bajo reserva, evitando que se filtre la información al mercado o a la competencia. Por último, Deivis agrega que los entornos digitales y las tecnologías emergentes incluida la inteligencia artificial; primero, fomentan la colaboración principalmente de los equipos de diseño e ingeniería; segundo, disminuyen los tiempos y esfuerzos necesarios para la aprobación de prototipos; tercero, minimiza impactos ambientales al reducir el número de impresiones 3D y cuarto, optimiza el proceso en general originando ahorros significativos de dinero para la empresa.

Por otra parte, Miguel Velandia, ingeniero de sistemas, Magister en innovación, Magister en Ciencia de datos y arquitecto de datos de la firma Price Waterhouse Cooper, estima que la herramienta *SolidWorks Product Data Management*[®] tiene la capacidad para gestionar información de un Datamart, generar algunos reportes e insumos, razón por la cual permite desarrollar un proceso formal de análisis de datos del proceso de diseño y prototipado de envases y empaques que actualmente se lleva a cabo en Belcorp.

En adición, Miguel considera que la integración de herramientas como *Dynamic 365 Remote Assist*[®] de *Microsoft*[®] permiten en primer lugar, contar con espacios de trabajo colaborativo en tiempo real para los diseñadores; en segundo lugar, incorporar personas que se encuentran en diferentes geografías al proceso; en tercer lugar, documentar procesos de aprobación de diseños y prototipados mediante la captura de información de las reuniones virtuales y en cuarto lugar, optimizar el proceso de toma de decisiones para la aprobación de prototipos de envases y empaques.

Finalmente, Miguel añade que los tiempos y recursos necesarios para la implementación de una integración de este tipo depende completamente de la cohesión

que exista entre la planeación estratégica de TI de Belcorp y el planteamiento de un proyecto de Inteligencia de negocios y a su vez, deben ser acompañados por un plan integral que involucre protocolos de seguridad para el uso de la información y un programa de capacitaciones para los colaboradores; también recomienda que en el evento que la empresa decida migrar este proceso de diseño y prototipado de envases y empaques, así como el de su aprobación, a un DWH de la empresa se deben considerar las limitantes propias de *SolidWorks Product Data Management*[®] para la gestión de información y evaluar la pertinencia de utilizar otras herramientas que soporten los volúmenes de información que se generarían.

Una vez obtenidos los resultados del análisis de la encuesta realizada al equipo de diseño y las entrevistas con expertos, a continuación, se destacan las fortalezas y oportunidades de mejora de Belcorp:

Fortalezas

- El uso de *SolidWorks*[®] como herramienta de diseño mejora la calidad de los diseños al realizar modelaciones en 3D precisas, simular materiales, propiedades físicas y ensamble de piezas. Además, aumenta la productividad de los equipos de diseño al soportar flujos de trabajo simultáneos.
- La impresión 3D en resina ofrece mayor precisión en los prototipos y contribuye al desarrollo de envases y empaques fundamentalmente durante la etapa de comprobación física de piezas con rosca interna, razón por la cual no se puede desvincular del proceso de diseño y aprobación de envases y empaques llevado a cabo por Belcorp.

Oportunidades de mejora

- La empresa puede maximizar su potencial tecnológico mediante la implementación de tecnologías emergentes disponibles en el mercado que le permitan optimizar los recursos y a racionalizar el presupuesto asignado anualmente al proceso de diseño y prototipado de envases y empaques.
- Es preciso establecer un mecanismo de gestión de datos que acompañe a la implementación de tecnologías emergentes con el fin de documentar los procesos de diseño, prototipado y toma de decisiones sobre envases y empaques.

9. Aspectos relevantes de las tecnologías emergentes y su aplicabilidad al proceso de diseño y aprobación de prototipos de envases y empaques

Como resultado de la investigación realizada en la literatura técnica y científica consultada sobre tecnologías emergentes, diseño y prototipado de envases y empaques y por último, la toma de decisiones, en este capítulo se describen los aspectos relevantes de las tecnologías emergentes y su aplicación en el proceso de diseño y aprobación de prototipos de Belcorp.

De acuerdo con SolidWorks Corporation, (s.f.) *SolidWorks PDM*[®] es un sistema de gestión de datos que almacena y organiza datos de modelos CAD en una sola ubicación, esto con el fin que los equipos de diseño cuenten con repositorios de información, sin perder las versiones de cambios ni datos utilizados en los modelos y almacenen cualquier dato con diferentes extensiones, relacionándolo al modelo respectivo. Además *SolidWorks PDM*[®] almacena datos mediante una base relacional que permite buscar archivos rápidamente y de forma centralizada, los diseños y documentos con criterios o filtros de búsqueda configurables, controlando así las versiones y automatizando los flujos de trabajo, lo que reduce el tiempo dedicado en la búsqueda de datos y la duplicidad de trabajos o versiones de proyectos.

Por otro lado, como posible complemento a *SolidWorks PDM*[®], *SolidWorks Corporation* cuenta con *SolidWorks Manage*[®], el cual es un sistema avanzado de gestión de datos basados en registros que amplía la gestión de archivos, permite la gestión de las etapas del proyecto de diseño de principio a fin, utiliza tareas de usuario para realizar automáticamente un seguimiento de los avances, gestiona procesos como solicitudes de cambio de ingeniería y aprobaciones, gestiona elementos como las listas de materiales y crear paneles gráficos interactivos para mostrar información relacionada con el avance de los proyectos así como el envío de informes vía correo electrónico (*SolidWorks Corporation*, s.f.-b; *SolidWorks Corporation*, s.f.)

Adicionalmente *SolidWorks*[®] ofrece una suite de herramientas para el diseño con servicios en la nube, las cuales también favorecen y potencian las capacidades para compartir diseños 3D, almacenar datos y revisar diseños. Este servicio ofrece ventajas como colaborar y compartir datos de *SolidWorks*[®] y otros datos de productos, conectarse con proveedores, clientes y otros interesados en un entorno de colaboración seguro en cualquier momento; compartir fácilmente modelos en 3D con otros participantes, sean o

no usuarios de CAD y mantener la información más actualizada de los diseños; además ofrece a las organizaciones una gestión eficaz y segura de los datos de productos y archivos asociados (SolidWorks Corporation, s.f.-a).

Por otra parte, *Microsoft Teams* contiene funciones de videoconferencias, chat, llamadas, uso compartido de pantalla y otras herramientas para el trabajo colaborativo; que al ser complementadas con *Dynamics 365 Remote Assist*[®], herramienta diseñada fundamentalmente para obtener asistencia remota, permite a usuarios utilizar *Microsoft HoloLens*[®] (gafas de realidad mixta) durante videollamadas a expertos, para obtener soporte en tiempo real; brindando así al usuario la posibilidad de interactuar mediante hologramas (objetos 3D a escala real) que se proyectan en un ambiente real haciendo posible que estos puedan ser visualizados, comparados, analizados y manipulados en el mismo entorno, sin requerir la presencia física de quien brinda el soporte.

La tecnología Microsoft anteriormente descrita, permite por un lado que los expertos puedan visualizar todo lo que el usuario este proyectando a través de *Microsoft HoloLens*[®] y por el otro, que el usuario pueda navegar en el menú de opciones de la videollamada mediante la mirada, compartir archivos en *OneDrive*[®] o *SharePoint*[®], acceder a la suite de herramientas Power Apps, utilizar comandos de voz para seleccionar opciones, realizar dictados o texto por entrada manuscrita, capturar fotos, videos, movimientos de objetos dentro de la experiencia, visualizar reportes en Power BI y Streaming de realidad mixta. Además *Dynamic 365 Remote Assist*[®] funciona directamente con Microsoft HoloLens 2 o un dispositivo de realidad aumentada iOS o Android (teléfono o tableta).

Finalmente, como resultado de implementar tecnologías emergentes en el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques, Belcorp obtiene la posibilidad de “*capturar, acceder, almacenar, procesar, analizar y visualizar*” datos con el fin de tomar decisiones informadas (Joyanes, 2019, p. 8). En ese sentido, debido a la tendencia de transformación digital que se está dando a nivel global, se hace necesario que Belcorp implemente tecnologías emergentes que le permitan mantenerse dentro de dicha tendencia y no ceder parte de su posición competitiva en el mercado. En consecuencia, la alternativa aquí planteada basada en el uso de tecnologías de la industria 4.0 hace posible dicha transformación y desde este punto de vista, la integración de la realidad mixta en el proceso de diseño de prototipos de empaques y envases, aprovechando los entornos de trabajo digitales, conecta la realidad con la virtualidad.

10. Solución sustentada en tecnologías emergentes para el proceso de diseño y aprobación de prototipos de envases y empaques

En el presente capítulo el equipo consultor elabora una propuesta encaminada a agilizar y optimizar la toma de decisiones en el proceso de diseño industrial y gráfico de prototipos de envases y empaques basados en tecnologías emergentes para Belcorp, con base en el estudio presentado en este documento, en conjunto con la información proporcionada por la empresa y por expertos en gestión de datos y diseño industrial.

10.1. Descripción de la Solución

Tal como se identificó en el diagnóstico inicial, existen tres aspectos que impiden a Belcorp obtener los resultados esperados en el proceso de diseño de prototipos y su aprobación: i) Los tiempos de respuesta de los aprobadores, ii) Los reprocesos y sobrecostos generados en los diseños de envases y empaques y iii) Las implicaciones derivadas de las distintas ubicaciones geográficas de los aprobadores. Por esta razón, la propuesta consiste en la integración de herramientas como *SolidWorks*[®], software utilizado hoy en día por Belcorp para el diseño de prototipos de envases y empaques, *SolidWorks PDM*[®] (*Product Data Management*), suite para la gestión de datos de productos; junto con *Dynamics 365 Remote Assist*[®] de *Microsoft*, suite de soporte y trabajo colaborativo compatible con *Microsoft Teams*[®]; integración por medio de la cual los miembros del equipo de diseño puedan compartir los prototipos en 3D haciendo uso de tecnologías emergentes como dispositivos de realidad mixta (HoloLens), y en ese sentido, los aprobadores ubicados en distintas geografías encargados de la aprobación de los prototipos puedan ver, analizar, evaluar el holograma utilizando una lista de atributos y seguidamente puedan retroalimentar y sugerir los cambios a que haya lugar en los diseños previos a la fabricación, para que los diseñadores realicen los ajustes respectivos y finalmente se imprima en 3D en polímero termoplástico altamente transparente - PTAT (PMMA por sus siglas en inglés) un juego de prototipos en su versión final para que sea testeada y evaluada por los aprobadores por medio de una segunda lista de atributos.

Por otro lado, la integración de *SolidWorks PDM*[®] con la suite de *Dynamics 365 Remote Assist*[®], garantiza no solo exportar los archivos 3D en extensiones compatibles con ambas herramientas para ser visualizadas en realidad mixta usando lentes

holográficos, sino que, desde el punto de vista de la gestión y el uso eficiente de los datos, se aprovecha toda la información relevante generada en la etapa de diseño de prototipos y en las etapas aprobatorias, al permanecer almacenada y ser analizada para futuros procesos de diseño y toma de decisiones estratégicas que generen valor para la organización. Considerando lo anterior, para abordar la necesidad expuesta por la empresa de agilizar la toma de decisiones en el proceso de diseño mediante tecnologías emergentes, la solución se centrará en los siguientes aspectos:

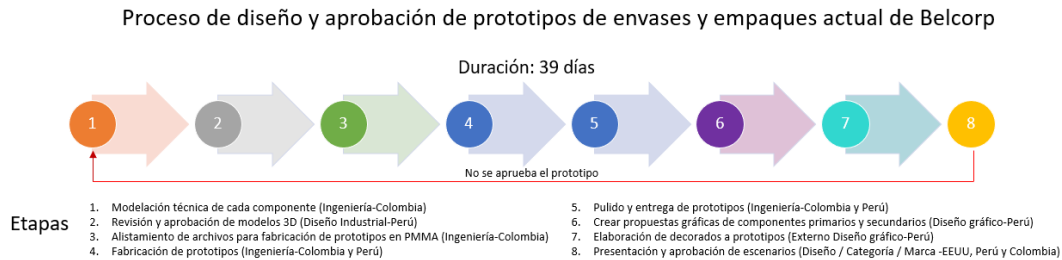
- Propuesta para la reestructuración del proceso de diseño de prototipos de envases y empaques para optimizar tiempos y recursos.
- Propuesta para el trabajo colaborativo en realidad mixta mediante un sistema de asistencia remota *Dynamics 365 Remote Assist*® para el equipo de marca, diseño industrial, diseño gráfico e ingeniería, sumado a la gestión de datos por medio de *SolidWorks PDM*® con el fin de ser más eficientes durante el proceso diseño y prototipado de envases y empaques.
- Propuesta de una arquitectura de inteligencia de negocios (BI) para el análisis de los datos recopilados durante el proceso de diseño de prototipos y su aprobación.

10.1.1. Propuesta para la reestructuración del proceso de diseño de prototipos de envases y empaques

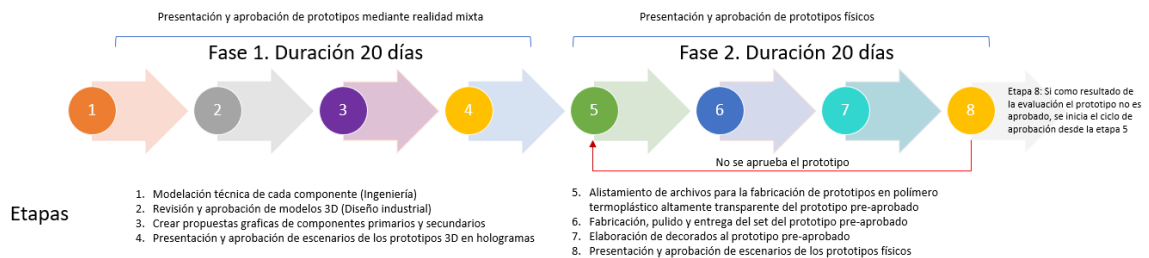
La primera parte de la propuesta radica en una reestructuración del proceso actual de diseño de prototipos de envases y empaques previamente presentado en la Figura 2, con el fin de optimizarlo; el cambio sugerido entonces consiste en que luego de la etapa 2 (revisión y aprobación de los modelos 3D por parte del equipo de Diseño Industrial), se proceda con la etapa 6 (propuesta gráfica de los componentes primarios y secundarios), para posteriormente incluir una primera sesión de presentación y aprobación de escenarios utilizando la solución tecnológica aquí propuesta, es decir, que en este punto del proceso se realice una jornada de trabajo virtual en la cual los aprobadores y el equipo de diseñadores, utilizando la realidad mixta, evalúen y aprueben los atributos del prototipo que no requieran interacción táctil; posteriormente a esta primera aprobación, se procede con la etapa actual 3 (alistamiento de archivos para la fabricación de prototipos en PMMA), y así se continua con las demás etapas, hasta la aprobación final de los atributos físicos del prototipo impreso en 3D. En ese orden de ideas, la Figura 6 contiene las etapas del proceso actual y las fases y etapas propuestas.

Figura 6.

Proceso de diseño actual y propuesta de proceso



Propuesta proceso de diseño y aprobación de prototipos de envases y empaques basado en tecnologías emergentes



Con este proceso reestructurado se espera garantizar que los prototipos impresos en 3D se realicen en la mayoría de los casos una sola vez, evitando así reprocesos y desperdicios de materiales al final del ciclo de producción del prototipo, puesto que en esta etapa final se validarán solo los atributos físicos que con los hologramas no se logren realizar. En consecuencia, de no ser aprobados estos atributos físicos, no se tendría la necesidad de volver a iniciar el ciclo desde la etapa 1 sino desde la etapa 5 del proceso reestructurado (alistamiento de archivos para la fabricación de prototipos en PMMA por parte del equipo de ingeniería), lo que implica un ahorro significativo de tiempo, esfuerzos y recursos.

Para llevar a cabo las etapas de presentación y aprobación de escenarios de los prototipos en realidad mixta y virtual, se propone revisar diversos atributos para asegurar que el diseño cumpla con los estándares de la marca y las expectativas del mercado. En ese sentido y de acuerdo con las sugerencias del experto en diseño e innovación, la realidad mixta es valiosa para visualizar y analizar ciertos aspectos del diseño y la presentación visual de un prototipo de envase y empaque; sin embargo, la evaluación física sigue siendo esencial para realizar comprobaciones de tipo ergonómico y de impacto. A continuación, se presenta una lista de chequeo con detalles sobre los

atributos que podrían considerarse durante la evaluación del diseño 3D digital (etapa 4 del proceso sugerido) y del prototipo físico (etapa 8 del proceso sugerido):

Lista de atributos propuestos a evaluar en la etapa 4: Presentación y aprobación de prototipos de envases y empaques utilizando realidad mixta. (ver anexo G)

- **Diseño Estético:**
 - **Coherencia de Marca:** El diseño refleja la identidad visual de la marca, incluyendo colores, tipografía y elementos gráficos característicos.
 - **Atractivo Visual:** El envase es visualmente atractivo y capta la atención del consumidor en el punto de venta.
- **Funcionalidad y Usabilidad:**
 - **Información Legible:** La información es clara y legible, incluyendo instrucciones de uso, ingredientes y otras especificaciones.
- **Materiales y Calidad de Fabricación:**
 - **Selección de Materiales:** Los materiales utilizados son apropiados para el producto y transmiten la calidad deseada.
 - **Calidad de Impresión:** La impresión de información en el envase es nítida y de alta calidad, sin defectos visuales.
- **Cumplimiento Normativo:**
 - **Etiquetado Regulatorio:** El envase cumple con los requisitos legales y normativos en cuanto a etiquetado y advertencias.
- **Costos de Producción:**
 - **Viabilidad Económica:** El diseño es viable desde el punto de vista económico y puede producirse dentro del presupuesto establecido.
- **Pruebas de Mercado:**
 - **Feedback del Consumidor:** Si es posible, se realizan pruebas de mercado y se recopila el feedback del consumidor para ajustes finales.
- **Innovación y Diferenciación:**
 - **Elementos Innovadores:** Se han incorporado elementos innovadores que conllevan a diferenciarse del envase de la competencia.
- **Conformidad con Estrategias de Marketing:**

- Mensaje de Marketing: El envase comunica eficazmente el mensaje de marketing y los valores asociados al producto.

Lista de atributos propuestos a evaluar en la etapa 8: Presentación y aprobación de prototipos de envases y empaques utilizando el prototipo físico. (ver anexo H)

- Funcionalidad y Usabilidad:
 - Ergonomía: La forma y el diseño facilitan el manejo y uso del producto.
 - Accesibilidad: El envase es fácil de abrir y cerrar, y proporciona un acceso cómodo al producto.
- Materiales y calidad de fabricación:
 - Selección de Materiales: Los materiales utilizados son apropiados para el producto y transmiten la calidad deseada.
 - Textura: La textura del envase es atractivo para el consumidor y cumple con la identidad de la marca.
- Compatibilidad con el producto:
 - Protección del producto: El envase ofrece la protección adecuada para el producto, considerando factores como la fragilidad y la sensibilidad al entorno.
- Pruebas de mercado:
 - Feedback del consumidor: Si es posible, se realizan pruebas de mercado y se recopila el feedback del consumidor para ajustes finales relacionados con los atributos físicos.
- Aspectos ambientales:
 - Impacto ambiental: Se ha evaluado y minimizado el impacto ambiental del envase en términos de residuos y recursos utilizados.
 - Materiales sostenibles: Se han utilizado materiales sostenibles o reciclables, si es relevante para la estrategia de sostenibilidad de la marca.

Los criterios para calificar cada uno de los atributos, se realiza utilizando una escala Likert de 1 a 5, en donde 1 significa que el diseño no cumple y 5 que cumple completamente con lo requerido. La calificación aceptable para aprobar o no un atributo dependerá de las características del proyecto de diseño en sí y de las condiciones exigidas por el mercado y la marca.

10.1.2. Trabajo colaborativo y gestión de datos

La segunda parte de la propuesta se centra en la investigación realizada por el equipo consultor sobre el estado del arte de las tecnologías emergentes que existen en el mercado y la forma en la que pueden ser aplicadas al proceso de diseño y prototipado de envases y empaque empleado por Belcorp, es por esto por lo que, a continuación, se describen las tecnologías que son compatibles con el proceso actual de diseño y prototipado.

Gestión de datos con SolidWorks PDM®

Teniendo en cuenta que una de las necesidades identificadas por la empresa consiste en agilizar el proceso de diseño de prototipos, se observa que en la actualidad Belcorp aborda esta tarea mediante el uso de SolidWorks®, software especializado en la creación de planos 2D y modelos 3D, para llevar a cabo el diseño de prototipos de envases y empaques destinados a sus productos. A pesar del rendimiento que este software ofrece durante el proceso de diseño y considerando la creciente exigencia del mercado de cosméticos, se estima que el mismo no resulta completamente eficiente en términos de tiempo y recursos dado que no se cuenta con una herramienta para la gestión de datos. Por ende, como parte de la solución propuesta por la consultoría, se plantea la implementación de la herramienta *SolidWorks PDM®* con el fin de incluir la gestión de datos y optimizar la eficacia del proceso, asegurando una respuesta más ágil a las demandas del mercado.

En resumen, es factible que el análisis de los datos que se generan durante el proceso de diseño de prototipos de envases y empaques, pueda realizarse mediante la suite de *SolidWorks PDM®*, teniendo en cuenta que es posible extraer y analizar para efectos de inteligencia de negocios, las listas de materiales, la información de cada uno de los proyectos de diseño de prototipos, como los tiempos de duración, fechas de inicio y finalización, datos de los diseñadores, entre otros.

Trabajo colaborativo con realidad mixta por medio de Dynamic 365 Remote Assist®, HoloLens y Microsoft Teams

Esta segunda parte de la solución propuesta para Belcorp, basada en la integración de tecnologías HoloLens® y herramientas como *Dynamics 365 Remote Assist®* y *Microsoft Teams®*, permite visualizar el prototipo 3D diseñado en la herramienta *SolidWorks®* con la capa final de diseño gráfico en un entorno inmersivo antes de pasar a la producción del prototipo físico. El objetivo entonces es, evaluar el prototipo, detectar posibles ajustes y reducir los tiempos y consumo de recursos en el proceso, para lo cual, los aprobadores califican cada atributo de la versión holográfica del prototipo, en un formulario digital diseñado previamente a la experiencia inmersiva.

Al final, este espacio de realidad mixta permite la captura de información del formulario de atributos del prototipo, la recolección de datos tales como el listado de aprobadores y sus países, los miembros de los equipos de diseño gráfico, diseño industrial e ingeniería que acompaña la evaluación de este prototipo, la fecha de la reunión, la calificación final del prototipo y la decisión tomada.

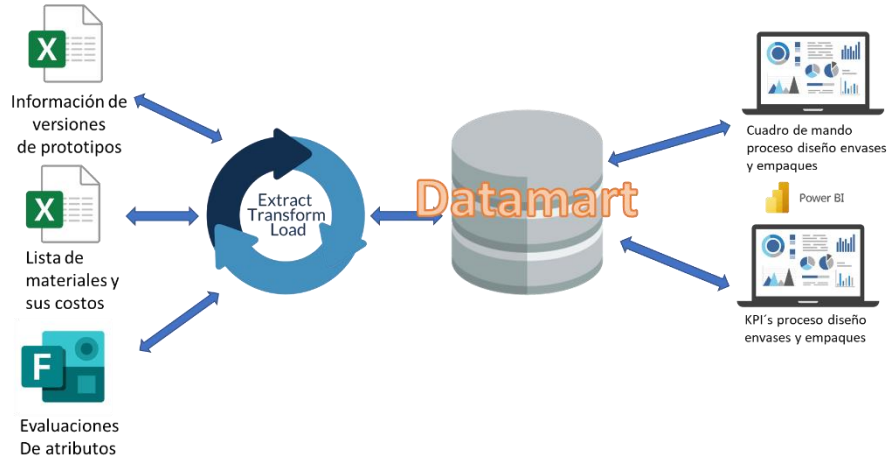
Es importante aclarar que se plantea el uso de estas herramientas de *Microsoft®* y *SolidWorks PDM®* ya que Belcorp tiene incorporado en sus sistemas de información la suite de Microsoft 365, la herramienta de trabajo colaborativo *Microsoft Teams®* y el software de diseño *SolidWorks®*.

10.1.3. Arquitectura de inteligencia de negocios (BI) propuesta

Por esta razón, el equipo consultor propone diseñar e implementar una arquitectura de datos de cinco capas (Ong et al., 2011), dentro de la cual se contempla la administración de datos necesaria en el flujo de información, así como la calidad y el valor mismo de los datos. En la Figura 7 se puede observar la arquitectura planteada:

Figura 7.

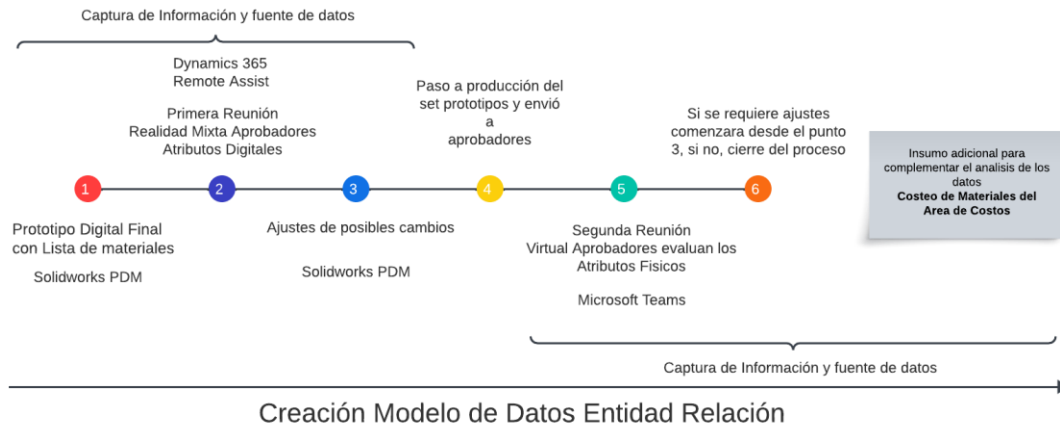
Arquitectura de inteligencia de negocios propuesta



- Capa fuente de datos : Según Joyanes, (2019), los datos pueden ser estructurados, no estructurados y semiestructurados; además pueden provenir de fuentes de datos internas y/o externas. Para el caso de estudio, se optó por trabajar con datos estructurados provenientes de fuentes internas, especialmente de los procesos llevados a cabo en *SolidWorks PDM*[®], *Dynamic 365 Remote Assist*[®] y *Microsoft Teams*[®], así como los datos específicos del área de costos de la empresa. Cabe destacar que los datos aquí utilizados son simulados, dado que Belcorp no proporcionó ninguna fuente de datos de su proceso. La Figura 8 describe la etapa del proceso de diseño de envases y empaques propuesto, con los datos que se obtienen de esta y su respectiva fuente:

Figura 8.

Línea de tiempo fuentes de datos



A continuación, se detallan las fuentes de datos analizadas en cada una de las etapas del proceso:

1. Prototipo Digital Final con lista de materiales (*SolidWorks PDM*[®]).

Con base en la información proporcionada en la gestión de datos realizada por *SolidWorks PDM*[®], será posible contar con un repositorio lógico de cada prototipo modelado por ingeniería Colombia, diseño industrial y diseño gráfico de Perú, en el cual se accederá a los archivos de la etapa de diseño del prototipo, a la lista de materiales y otros datos relevantes, disponibles en formatos csv, txt o Excel. La Tabla 8 y la Tabla 9 contienen los datos únicos seleccionados de archivos y listas de materiales.

Tabla 7.

Entidad prototipo

Variable	Tipo de Dato	Descripción
id_prototipo (pk)	INT	Identificador único del prototipo llave primaria
nombre_prototipo	VARCHAR(50)	Nombre del prototipo
número_versión	INT	Número único de versión del prototipo
fecha_creación	DATETIME	Fecha de creación del prototipo
fecha_finalizacion	DATETIME	Fecha de finalizado del prototipo
fecha_cambio	DATETIME	Fecha de la versión o cambio del ajuste al prototipo

Variable	Tipo de Dato	Descripción
autor	VARCHAR(50)	El usuario que realizó el ajuste o la versión
estado	VARCHAR(50)	Si el estado es iniciado, en proceso, o culminado
cambios_realizados	VARCHAR(255)	Descripción del cambio realizado
aprobado_por	VARCHAR(50)	El usuario aprobador del prototipo
razón_cambio	VARCHAR(255)	Descripción de la razón del cambio
pais_creacion_prototipo	VARCHAR(50)	El país de creación del modelo

Nota. En esta tabla se seleccionan los datos almacenados en SolidWorks PDM® que en adelante serán utilizados en la construcción del cuadro de mando y los KPI's propuestos.

Tabla 8.

Entidad Lista de materiales

Variable	Tipo de Dato	Descripción
id_material (pk)	INT	Identificador único del material
nombre_material	VARCHAR(50)	Material de las piezas del prototipo
id_prototipo(fk)	INT	Identificador único del prototipo
número_pieza	SMALLINT	Número de la pieza correspondiente
descripción	VARCHAR(50)	Descripción del ítem o pieza
cantidad	INT	Cantidad de la pieza requerida
pais	VARCHAR(50)	El país donde se solicita los materiales
Usuario	INT	Usuario que solicita los materiales

Nota. En esta tabla se seleccionan los datos almacenados de las listas de materiales de cada uno de los prototipos en SolidWorks PDM® que en adelante serán utilizados en la construcción del cuadro de mando y los KPI's propuestos.

- Primera reunión en Realidad Mixta con los aprobadores para evaluar atributos digitales (*Dynamic 365 remote Assist® - Microsoft Teams®*).

En esta etapa los aprobadores, mediante el uso de *Microsoft HoloLens®* y la asistencia de *Dynamic 365 Remote Assist®*, interactúan con el prototipo en su versión holográfica, validan los atributos digitales del diseño industrial y el diseño gráfico del prototipo y asignan una calificación o realizan comentarios mediante un formulario construido previamente y cargado para que esté disponible durante la sesión, cuyo insumo estará

disponible para descarga en formato Excel. A continuación, la Tabla 10 describe los datos resultantes de la evaluación:

Tabla 9.

Entidad Evaluación prototipo versión holográfica y física

Variable	Tipo_de Dato	Descripción
id_prototipo(pk)	INT	Identificador único del prototipo
Atributo_01	INT	Hace referencia a la calificación dada al Diseño Estético
Atributo_02	INT	Hace referencia a la calificación dada a la Funcionalidad y Usabilidad
Atributo_03	INT	Hace referencia a la calificación dada al Materiales y Calidad de Fabricación(inmersivo)
Atributo_04	INT	Hace referencia a la calificación dada al Calidad e Impresión
Atributo_05	INT	Hace referencia a la calificación dada al Cumplimiento Normativo
Atributo_06	INT	Hace referencia a la calificación dada al Costos de Producción
Atributo_07	INT	Hace referencia a la calificación dada al Pruebas de Mercado
Atributo_08	INT	Hace referencia a la calificación dada al Innovación y Referenciación
Atributo_09	INT	Hace referencia a la calificación dada al Conformidad con Estrategias de Marketing
Atributo_10	INT	Hace referencia a la calificación dada al Funcionalidad y Usabilidad
...
Atributo_17	INT	Hace referencia a la calificación dada a los aspectos ambientales
etapa_aprobación	VARCHAR(50)	Si la etapa de aprobación se llevó a cabo con el prototipo digital o si se llevó a cabo con el prototipo físico
usuario_aprobador	INT	Identificador único del aprobador
usuario_i	INT	Identificador único del ingeniero final (ingeniería)
usuario_di	INT	Identificador único del diseñador industrial (Diseño Industrial)
usuario_dg	INT	Identificador único del diseñador gráfico (Diseño Gráfico)
fecha	DATETIME	Fecha de la toma de decisiones
pais_usuario_aprobador	VARCHAR(50)	El país del usuario aprobador
calificacion_final	FLOAT	El valor total después de agregar todas las calificaciones de los atributos
decision_final	VARCHAR(2)	Si la decisión final es aprobada, con ajustes de mejora o rechazada
descripcion_del_ajuste	VARCHAR(255)	Descripción del ajuste solicitado por los aprobadores

Nota. Esta tabla contiene los resultados de las evaluaciones realizadas por cada uno de los integrantes que participan durante las reuniones y que posteriormente harán parte del cuadro de mando y los KPI's propuestos.

3. Ajustes de posibles cambios (*SolidWorks PDM®*).

Luego de la evaluación y en el evento que se requiera un ajuste al prototipo, los equipos de diseño industrial y gráfico realizan las modificaciones al mismo y estos

cambios son administrados automáticamente por el gestor de datos de *SolidWorks PDM*[®], de donde se pueden descargar del historial, versiones y revisiones relacionadas directamente con cada prototipo, generando así una nueva versión con el mismo identificador de manera tal que se pueda mantener el historial bajo el mismo formato presentado en la *Tabla 8*.

4. Paso a producción del set de prototipo y envió a los aprobadores.

Para efectos del análisis propuesto, esta etapa no tendrá captura de datos.

5. Segunda reunión con los aprobadores para evaluar atributos Físicos (*Microsoft Teams*[®]).

En esta etapa los aprobadores evalúan los atributos del prototipo físico mediante un segundo formulario, previamente cargado para que esté disponible durante la sesión, cuyos datos estarán disponibles en formato Excel y cuya estructura será igual a la presentada en la *Tabla 10*.

6. Si el prototipo físico requiere ajustes, regresa al paso 3, de lo contrario finaliza del proceso.

Para efectos del análisis propuesto, esta etapa no tendrá captura de datos.

Es importante aclarar que, para llevar a cabo la analítica de datos es necesario vincular información del área de costos relacionada con los costos de los materiales en la construcción de cada prototipo. La *Tabla 11* describe los datos que se incluyen en esta entidad.

Tabla 10.

Entidad costos de materiales

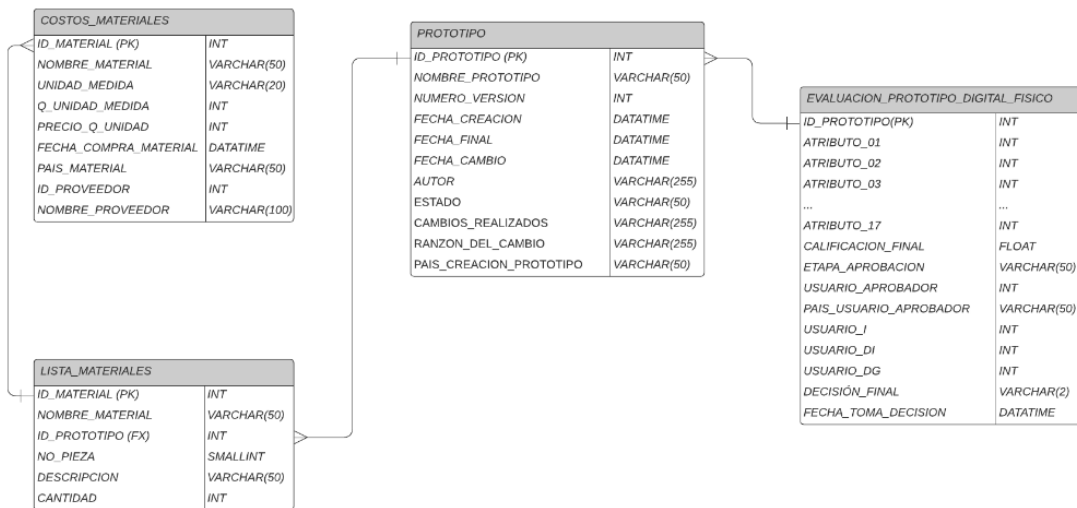
Variable	Tipo_de Dato	Descripción
id_material (pk)	INT	Identificador único del material
nombre_material	VARCHAR(50)	Material de las piezas del prototipo
unidad_medida	VARCHAR(20)	Unidad de medida del material, si es cm, mt, lt, lb, kg, g, etc
cantidad_unidad_medida	INT	La unidad de medida en cantidad
precio_cantidad_unidad	INT	Costo del material teniendo en cuenta la cantidad por unidad de medida
fecha_compra_material	DATETIME	Fecha de la compra del insumo
id_proveedor	INT	Identificador único del proveedor

nombre_proveedor	INT	Nombre del proveedor
pais	VARCHAR(50)	El país donde se realiza la compra

Descritas las etapas del proceso, la Figura 9 presenta el modelo entidad-relación:

Figura 9.

Modelo entidad relación de almacén de datos



- **Capa de ETL:** Dentro de esta capa se contempla en primer lugar la extracción, momento en el cual se identifican y capturan datos relevantes que provienen de diversas fuentes como *SolidWorks®*, *SolidWorks PDM®*, *SolidWorks Manage®*, e incluso *Microsoft Forms®* y que a su vez han sido almacenados en diferentes formatos; en segundo lugar, la transformación, durante la cual se realiza la limpieza de datos duplicados, se convierten según las reglas o códigos definidos y se depuran aquellos datos que puedan distorsionar el análisis, almacenándolos en tablas de hechos y tablas de dimensiones; en tercer y último lugar, se procede a la carga de datos en *Microsoft Power BI®* haciendo uso del mínimo recurso posible por medio de archivos csv o txt. La Figura 10 muestra el proceso de ETL planteado.

Figura 10.

Proceso ETL

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet with the following data:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
id_prototipo	id_fecha_version	id_fecha_inicial	id_fecha_final	id_fecha_decision	id_fecha_costos	id_material	id_version	id_etapa_aprobaci	id_pais_creacion_prototipo	id_usuario_a
101	20030101	20030419	20030915	20030916	20030101	206	302	402	502	502
102	20030102	20030420	20030916	20030917	20030102	202	305	401	502	502
103	20030103	20030421	20030917	20030918	20030103	209	303	402	502	502
104	20030104	20030422	20030918	20030919	20030104	209	303	401	501	501
105	20030105	20030423	20030919	20030920	20030105	204	309	402	502	502
106	20030106	20030424	20030920	20030921	20030106	207	309	402	502	502
107	20030107	20030425	20030921	20030922	20030107	202	307	402	502	502
108	20030108	20030426	20030922	20030923	20030108	208	310	402	502	502
109	20030109	20030427	20030923	20030924	20030109	208	301	402	501	501
110	20030110	20030428	20030924	20030925	20030110	206	309	402	502	502
111	20030111	20030429	20030925	20030926	20030111	208	305	402	501	501
112	20030112	20030430	20030926	20030927	20030112	204	305	401	501	501
113	20030113	20030501	20030927	20030928	20030113	202	304	402	501	501
114	20030114	20030502	20030928	20030929	20030114	201	302	401	501	501
115	20030115	20030503	20030929	20030930	20030115	205	308	402	501	501
116	20030116	20030504	20030930	20031001	20030116	209	309	401	502	502
117	20030117	20030505	20031001	20031002	20030117	207	308	401	502	502
118	20030118	20030506	20031002	20031003	20030118	209	309	401	501	501
119	20030119	20030507	20031003	20031004	20030119	210	302	401	502	502

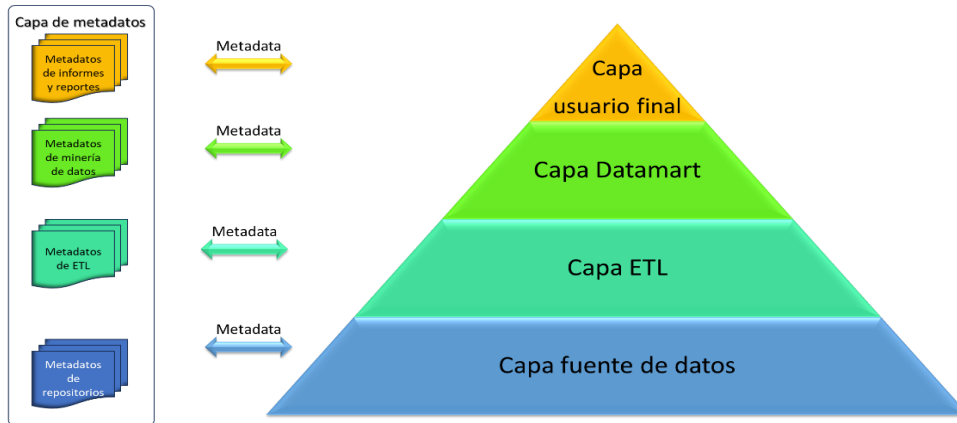
- Capa de almacenamiento de datos: La capa de almacenamiento de datos en la arquitectura aquí propuesta, plantea el diseño de un Datamart independiente, que de acuerdo con Joyanes, (2019) es un repositorio de información construido especialmente para facilitar el análisis de datos, diseñado para cumplir las necesidades específicas de un departamento de la empresa, por lo que al ser más pequeño que un Data Warehouse global, representa una alternativa en términos de tiempo y costos más sencilla de implementar.

En ese orden de ideas, se propone el diseño de un almacén de datos departamental para el área de diseño e ingeniería de prototipos de envases y empaques de Belcorp, con el objetivo de realizar análisis de inteligencia de negocios para apoyar la toma de decisiones gerenciales en esa área del negocio, la cual es la unidad de análisis de este estudio. Por otra parte, dependiendo de los objetivos estratégicos y las políticas de TI de la compañía, se pueden diseñar y desarrollar de manera incremental conjuntos de Datamarts independientes para otros departamentos, estos pueden irse integrando gradualmente para ampliar las aplicaciones de BI a más áreas (Joyanes, 2019).

El modelo de Datamart de la solución planteado en la Figura 11, es una base de datos relacional en un modelo estrella, conformado por 19 tablas de dimensiones resultantes de las fuentes ya descritas y una tabla de hechos que las relaciona.

Figura 12.

Arquitectura de inteligencia de negocios de cinco capas



Nota. Adaptado de Una arquitectura de inteligencia empresarial de cinco capas. Ong et al., (2011). <https://doi.org/10.5171/2011.695619>

- Capa de usuario final: Esta capa incluye la visualización de un Cuadro de Mando (Dashboard), que incluyen tablas, gráficos y diagramas con los indicadores clave de rendimiento o KPI's; con los cuales los colaboradores de Belcorp que intervienen en el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques podrán tomar de decisiones informadas en menor tiempo.

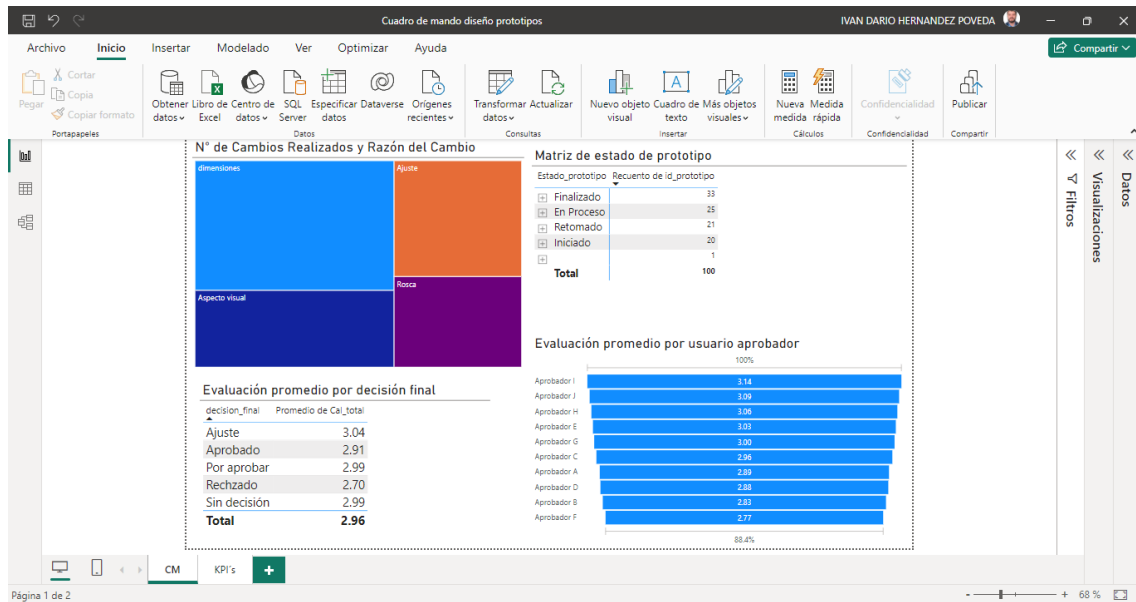
La Figura 13 muestra la propuesta de visualización de cuadro de mando en el cual se incluye:

- Numero de cambios realizados y razón de cambio: gráfico tipo Treemap que incluye el control del número de cambios realizados en cada prototipo y el motivo por el cual está siendo modificado.
- Matriz de estado de prototipo: Gráfico tipo Matriz desplegable para conocer cuántos y cuales prototipos han finalizado, se encuentran en proceso, han sido retomados o han iniciado el proceso de aprobación.
- Evaluación promedio por decisión final: Gráfico tipo Tabla que refleja la calificación promedio obtenida para los prototipos que han requerido ajustes, han sido aprobados, se encuentran pendientes de aprobar, han sido rechazados o aún no cuentan con una decisión definitiva.

- Evaluación promedio por usuario aprobador: Gráfico tipo Embudo que muestra la evaluación promedio de prototipos otorgada por aprobador.

Figura 13.

Cuadro de mando

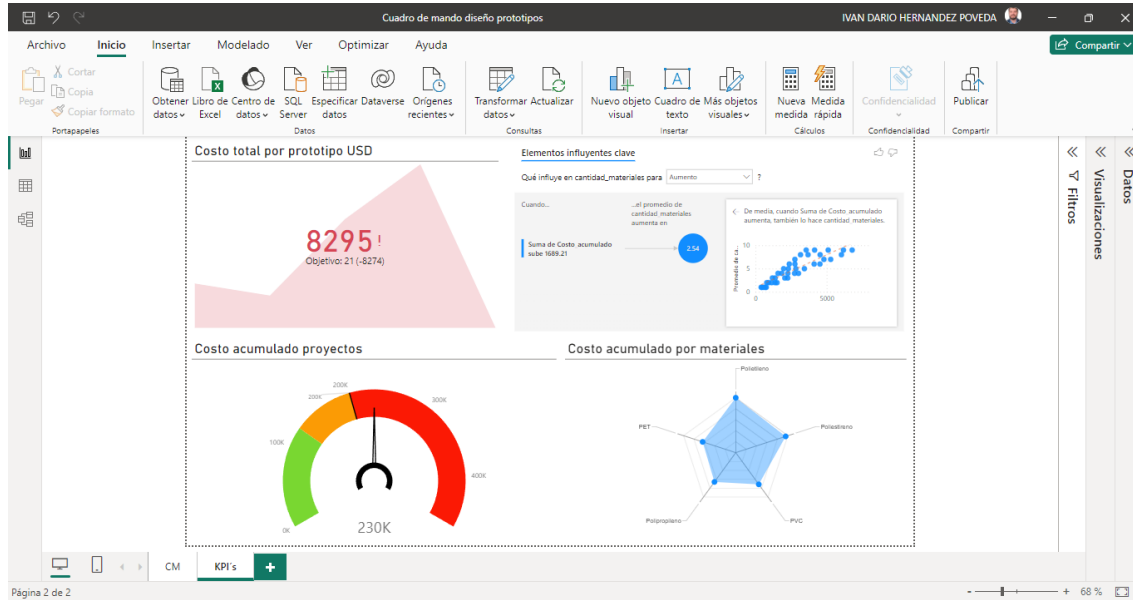


La Figura 14 muestra la propuesta de visualización de KPI's en el cual se incluye:

- Costo total por prototipo: Muestra el costo total por prototipo actual, el valor meta y el valor necesario para alcanzarla.
- Elementos influyentes clave: Establece escenarios de aumento o disminución del costo total acumulado de los proyectos en función del uso de materiales.
- Costo acumulado proyectos: Revela el comportamiento del presupuesto aprobado para los proyectos frente al costo acumulado del mismo.
- Costo acumulado por materiales: Refleja el costo acumulado por cada uno de los materiales que han sido utilizados en los diferentes proyectos.

Figura 14.

KPI's



10.2. Costos estimados de la solución

Con respecto a la implementación del trabajo colaborativo utilizando los lentes de realidad mixta (*Holo Lens 2*) con *Microsoft Dynamics 365 Remote Assist*® para los miembros de los equipos que intervienen en los procesos de diseño y aprobación, sumado a la gestión de datos por medio de *SolidWorks PDM*® se hace necesaria una inversión en tecnología para el primer año de USD 23.000 y a partir del segundo año de USD 2.240 aproximadamente. La Tabla 12 presenta el detalle de los materiales, software y equipos necesarios.

Tabla 11.

Costo estimado materiales, software y equipos

Materiales, software y equipos	Cantidad	Costo Anual
<i>Holo Lens 2</i>	5	USD 20.785
<i>SolidWorks PDM</i> ® (Licencia)	1	USD 1.450
<i>Dynamics 365 Remote Assist</i> ® (Licencia)	5	USD 790
TOTAL		USD 23.025

Por otro lado, de acuerdo con las proyecciones salariales elaboradas por Hays Colombia, (2023) y la TRM reportada por el Banco de la República Colombia, (2024) para inicio del mes de marzo de 2024, se estima que la implementación de un proyecto de inteligencia de negocios de las características mencionadas, va a requerir como mínimo de dos expertos en tecnología. La Tabla 13 presenta el costo estimado para la implementación del proyecto.

Tabla 12.

Costo estimado implementación

Cargo	Cantidad	Costo Implementación
<i>Arquitecto (líder técnico)</i>	1	USD 10.175
<i>Funcional (Software testing)</i>	1	USD 7.122
TOTAL		USD 17.297

Nota. El costo estimado del componente para la implementación del proyecto es elaborado en el escenario en el que la empresa no cuente con el personal idóneo para ello y deba contratar un tercero.

Es importante aclarar que los costos estimados para implementar esta solución no incluyen los costos derivados del diagnóstico de la infraestructura tecnológica actual de Belcorp y las posibles adaptaciones o ajustes que requiera la misma.

La arquitectura de inteligencia de negocios (BI) para el análisis de los datos recopilados durante el proceso de diseño de prototipos y su aprobación es una propuesta teórica, dado que no hace parte del alcance de la presente consultoría, razón por la cual no se estiman costos de la tecnología requerida para su implementación.

10.3. Tiempos de implementación de la solución

Dado que la solución planteada requiere de la adquisición de dispositivos de realidad mixta y licencias se considera necesaria una semana de entrenamiento adicional para quienes serán usuarios de los mismos, sumado a los tiempos determinados por Belcorp para llevar a cabo los procesos de adquisición.

Por otro lado, La Tabla 14 plantea los tiempos necesarios para la puesta en marcha del proyecto para el diseño e implementación de la arquitectura de inteligencia de negocios (BI) para el análisis de los datos recopilados comprendida en siete (7) etapas.

Tabla 13.

Tiempos de implementación de la solución BI

Etapas de proyecto	Duración
Lanzamiento del proyecto	1 Semana
Análisis	2 Semanas
Diseño	2 Semanas
Desarrollo y pruebas	4 Semanas
Despliegue	1 Semana
Entrenamiento	1 Semana
Cierre	1 Semana
TOTAL	12 Semanas

10.4. Riesgos asociados a la implementación.

La implementación de tecnologías emergentes como la realidad mixta en el proceso de diseño de prototipos de envases y empaques de Belcorp sin duda ofrece muchas ventajas; no obstante, conlleva algunos riesgos potenciales, los cuales se describen a continuación:

Obsolescencia: La adquisición de *HoloLens*[®], como dispositivos de realidad virtual (VR), se puede ver afectada por la obsolescencia de los equipos, lo que significa que se necesitarán recursos adicionales para adquirir unos nuevos y capacitar al personal en el uso de los mismos.

Curva de aprendizaje: El aprendizaje del uso adecuado de *SolidWorks PDM*[®], *Dynamics 365 Remote Assist*[®] y *HoloLens*[®] puede conllevar mayores tiempos y esfuerzos de los esperados, especialmente si se trata de colaboradores que recién se estén vinculando al proceso de diseño.

Integración con el flujo de trabajo existente: Integrar *Dynamics 365 Remote Assist*[®] y *HoloLens*[®] en el flujo de trabajo de diseño y aprobación de envases y empaques puede ser complejo. Razón por la cual, una integración inadecuada de las herramientas y

procesos existentes, podría causar interrupciones y obstaculizar la labor los miembros del equipo.

Privacidad y seguridad de los datos: Al utilizar tecnologías de realidad mixta, existe el riesgo de que la información confidencial relacionada con el diseño de envases y empaques pueda ser comprometida o filtrada, por lo que Belcorp deberá implementar las medidas necesarias para proteger la privacidad y seguridad de los datos.

Desafíos de escalabilidad: En la medida que la empresa vincule más áreas, su arquitectura de BI debe ser capaz de escalar para manejar mayores volúmenes de datos, puesto que la falta de escalabilidad puede limitar la utilidad a largo plazo de la solución planteada.

11. Conclusiones y Recomendaciones

A continuación, se presentan las conclusiones de la consultoría académica desarrollada en la empresa, así como las recomendaciones de cierre del trabajo.

11.1. Conclusiones

- Durante la caracterización del estado actual del proceso de diseño y prototipado de envases y empaques se observa que existen tres aspectos que impiden a Belcorp obtener los resultados esperados en dicho proceso; primero, las implicaciones derivadas de las distintas ubicaciones geográficas de los aprobadores, debido a que se vincula a los equipos de diseño industrial, diseño gráfico, ingeniería, categoría y marca, distribuidos en 3 diferentes países; segundo, los tiempos de respuesta dado que en términos generales aprobar un prototipo toma cerca de 39 días, con un costo cercano a los USD 2.700 por cada proyecto y tercero, es común que se presenten reprocesos que retrasan el cronograma inicial y generan sobrecostos debido a los posibles cambios solicitados por los aprobadores en algunos de los prototipos evaluados.
- En cuanto a los aspectos relevantes de las tecnologías emergentes propias de la industria 4.0, como la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR), se destaca el hecho que facilitan y crean experiencias en entornos digitales, donde los equipos de trabajo pueden interactuar para diseñar, fabricar y desarrollar productos y servicios adaptados a ambientes virtuales, optimizar el uso de los recursos y tomar decisiones ágiles, habilitando así la transformación digital necesaria para mantenerse competitiva en un mercado altamente cambiante y exigente. En el caso específico del sector cosméticos y belleza, la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR) están ofreciendo múltiples beneficios, que van desde experiencias inmersivas con clientes para prueba de productos hasta aplicaciones en los procesos de diseño. La alternativa aquí entonces se enfoca en la implementación de tecnologías como *Dynamics 365 Remote Assist*® y *Microsoft HoloLens*® que permiten la integración de la realidad mixta (MR) en el proceso de diseño de prototipos de empaques y envases de Belcorp, con lo cual se aprovechan entornos de trabajo digitales que permiten conectar la realidad y la virtualidad desde cualquier lugar del mundo.

- Considerando la necesidad expuesta por la empresa para agilizar la aprobación en el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques, la solución propuesta debe involucrar primero, la reestructuración del proceso actual para optimizar el tiempo y el uso de recursos; segundo, la integración de tecnologías emergentes y herramientas para trabajo colaborativo como la realidad mixta con *Dynamics 365 Remote Assist*[®] y *HoloLens*[®], sumado a la gestión de datos de diseño por medio de *SolidWorks PDM*[®] para garantizar la integridad de los datos que se generan dentro del proceso y tercero, el diseño e implementación de una arquitectura de inteligencia de negocios (BI) para el análisis de los datos recopilados y la toma de decisiones ágiles. De esta manera, con la aprobación de atributos holográficos de cada prototipo en la primera fase, se disminuye la probabilidad de rechazo del prototipo físico en la segunda fase y, en todo caso, de ser rechazado en esta, se estima que ya no tomara 39 días sino solo 20 para una nueva sesión de aprobación; lo que significa un ahorro de 18 días haciendo más eficiente en términos de tiempo y uso de recursos este proceso.

11.2. Recomendaciones

- Un aspecto importante identificado durante el diagnóstico organizacional tiene que ver con la tendencia mundial de consumidores responsables e informados, los cuales han incrementado sus preocupaciones por el impacto medioambiental de los productos que consumen, lo que está impulsando a las empresas a atender el llamado de volver a lo natural; esto implica para Belcorp un nuevo reto que también debe estar alineado a su estrategia de Responsabilidad Social Corporativa. Por esta razón, se recomienda que en el corto plazo se incorporen procesos y procedimientos para el uso adecuado y responsable de materiales y tintas; es decir, es preciso diseñar planes y programas para la implementación de la cultura del empaque, de manera que en el desarrollo de nuevos envases y empaques se fabriquen con un mínimo impacto ambiental.
- Teniendo en cuenta los aspectos relevantes de las tecnologías emergentes identificados, así como su aplicación y con el fin de maximizar todos los beneficios y las demás bondades que ofrecen para Belcorp herramientas como *Dynamics 365 Remote Assist*[®] y *Microsoft HoloLens*[®], se recomienda extender el uso de estas

tecnologías a los departamentos de ingeniería, producción y mantenimiento de maquinarias y equipos involucrados en el proceso de envases y empaques, de manera tal que se fomente el trabajo colaborativo de expertos en asistencia técnica de todas las máquinas y dispositivos destinados a la fabricación de estos elementos desde cualquier ubicación geográfica.

- El modelo de inteligencia de negocios planteado en esta consultoría como parte de la solución propuesta y que consiste en el diseño y desarrollo de un Datamart, cuyo alcance es la gestión y análisis de datos del departamento de diseño e ingeniería de envases y empaques; no obstante, ante la eventual necesidad de desarrollar un modelo de mayor magnitud para Belcorp, en el que se requiera involucrar otras áreas como adquisiciones, inventarios, contabilidad, presupuesto, mercadeo, producción y otras más, va a demandar por supuesto mayores recursos, motivo por el cual será necesario adoptar un Data Warehouse empresarial global o adaptar el existente, utilizando otras tecnologías emergentes tales como los servicios de Computación en la nube dentro de los cuales se encuentran el Software como Servicio (SaaS), la Infraestructura como Servicio (IaaS), la Plataforma como Servicio (PaaS) o una combinación de estos. Es por esta razón, por la que se recomienda realizar un mapeo de procesos de cada una de las posibles áreas a integrar, así como preparar un listado de requerimientos o reglas de negocio que la nueva solución deba garantizar para que en conjunto y una vez implementado, le permita a los diferentes departamentos y a la alta dirección de la empresa tomar decisiones informadas.

12. Referencias

- Banco de la República Colombia. (2024). *Tasa Representativa del Mercado - Estadísticas*.
[https://totoro.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Portal&PortalPath=%2Fshared%2FDashboards_T%2FD_Estadísticas%2FEstadísticas&page=Tasas de cambio y sector externo&NQUser=publico&NQPassword=publico123&lang=es](https://totoro.banrep.gov.co/analytics/saw.dll?Portal&PortalPath=%2Fshared%2FDashboards_T%2FD_Estadísticas%2FEstadísticas&page=Tasas%20de%20cambio%20y%20sector%20externo&NQUser=publico&NQPassword=publico123&lang=es)
- Banco Mundial. (2019). *Estimaciones del personal del Banco Mundial sobre la base de la distribución por edades/sexo de las Previsiones Demográficas Mundiales de la División de Población de las Naciones Unidas*. Banco Mundial.
<https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.0014.TO.ZS?locations=ZJ-LA>
- Belcorp. (2020). *Informe de progreso en sostenibilidad 2018-2019*. Belcorp.Biz.
<https://www.belcorp.biz/blog/informe-de-progreso-en-sostenibilidad-2018-2019/>
- Blanco, M. A., & Vecchini, R. V. (2019). GERENCIAR PYMES EN LA ERA DIGITAL: qué hacer ante el indetenible avance tecnológico? *Debates IESA*, XXIV(3), 36–39.
- Bockholt, N. (2017). Realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta y ¿qué significa “inmersión” realmente? *Thinkwithgoogle*, 1–6.
- Bottani, E., & Vignali, G. (2019). Augmented reality technology in the manufacturing industry: A review of the last decade. *IJSE Transactions*, 51(3), 284–310.
<https://doi.org/10.1080/24725854.2018.1493244>
- Burmeister, C., Luettgens, D., & Piller, F. T. (2015). Business Model Innovation for Industrie 4.0: Why the “Industrial Internet” Mandates a New Perspective. *SSRN Electronic Journal*, August 2017. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2571033>

- Cabero, J., Valencia-Ortiz, R., & Llorente-Cejudo, C. (2022). Ecosistema de tecnologías emergentes: realidad aumentada, virtual y mixta. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 23, 7–22.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2017a). Tendencias en el consumo de cosméticos. *Clueter Bogota Cosméticos*.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2017b). Tendencias en el consumo de cosméticos. *Clueter Bogota Cosméticos*. <https://www.ccb.org.co/Clusteres/Cluster-de-Cosméticos/Noticias/2017/Mayo-2017/Tendencias-en-el-consumo-de-cosméticos>
- CEPAL. (2022a). *Estudio Económico de América Latina y el Caribe Dinámica y desafíos de la inversión para impulsar una recuperación sostenible e inclusiva*. www.issuu.com/publicacionescepal/stacks
- CEPAL. (2022b). Panorama social de América Latina y el Caribe. La transformación de la educación como base para el desarrollo sostenible. In *Publicación de las Naciones Unidas*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/48518-panorama-social-america-latina-caribe-2022-la-transformacion-la-educacion-como>
- Daft, R. L., Villela Mascaró, P., Mercado González, E. C., & Llanos Reynoso, L. F. (2019). *Teoría y diseño organizacional* (Cengage, Ed.; 12th ed.). Cengage Learning.
- Del Moral Perez, M; Villalustre, L; Neira, M. (2016). *Estrategias publicitarias para jóvenes: advergaming, redes sociales y realidad aumentada*. 7, 47–62. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/52151/5/ReMedCom_07_01_05.pdf
- Devagiri, J. S., Paheding, S., Niyaz, Q., Yang, X., & Smith, S. (2022). Augmented Reality and Artificial Intelligence in industry: Trends, tools, and future challenges. *Expert Systems With Applications*, 207, 118002. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2022.118002>

EMIS University. (2023). *Perfiles de compañías y estados financieros*. EMIS University.

<https://www-emis-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/php/companies/index/financials?pc=CO&cmpr=1184022&view-fins=all>

Euromonitor. (2022). *Las 10 tendencias globales de consumo en 2022*.

https://go.euromonitor.com/rs/805-KOK-719/images/wpGCT22SP-v0.4.pdf?mkt_tok=ODA1LUtPSy03MTkAAAGKq03UC6_NGEyq4pGD3-buMzW-KEPRreRhrKf4AJgE_Z1ws-kINfUVFY9Yh82iDHsCh526hgQXCxrhhoi9OU64UKEK5QB7D40LuTuY8j6Cvklff_2p

Fahey, L., & Narayanan, V. (1986). *Análisis Macro-ambiental en Gestión Estratégica*.

Modelo PESTEL. (West Publishing Company, Ed.). West Publishing Company.

Gartner. (2023). *Las 10 principales tendencias tecnológicas estratégicas de Gartner para*

2024. Gartner Inc. https://emt.gartnerweb.com/ngw/globalassets/intl-es/information-technology/documents/las-principales-tendencias-tecnologicas-estrategicas-de-gartner-para-2024-ebook-es.pdf?_gl=1*68tq4t*_ga*MTE2ODEwODcxMC4xNjk3Nm2ODU2*_ga_R1W5CE5FEV*MTcwOTU5MDA0NS4yLjEuMT

Grand View Research, Inc. (2023). *Informe de análisis de tendencias, crecimiento y tamaño del mercado de transformación digital por solución, por implementación, por servicio, por tamaño de empresa, por uso final, por región y pronósticos de segmento, 2024-2030*. Grand View Research, Inc.

<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/digital-transformation-market>

Hays Colombia. (2023). *Guía Salarial 2024 Colombia*.

https://www.hays.com.co/documents/d/hays-colombia/salary_guide_2024_co

- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantativa, cualitativa y mixta. In *McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V.* McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. de C. V. <https://www-ebooks7-24-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/stage.aspx?il=&pg=&ed=>
- Joyanes, L. (2017). *Industria 4.0 La cuarta revolución industrial* (1st ed.). Alfaomega. <https://www-alphaeditorialcloud-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/reader/industria-40-42?location=1>
- Joyanes, L. (2019a). Inteligencia de negocios y analítica de datos. In *Alfaomega*. <https://www-alphaeditorialcloud-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/reader/inteligencia-de-negocios-y-analitica-de-datos-1?location=115>
- Joyanes, L. (2019b). Inteligencia de negocios y analítica de datos. In *Alfaomega*.
- Joyanes, L. (2021). Internet de las cosas. In *Alfaomega*. <https://www-alphaeditorialcloud-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/reader/9789587786934-compressed-1611871601?location=59>
- López Martínez, Juan., Samper Madrigal, M. Dolores., & Ferrándiz Bou, Santiago. (2018). *Prácticas de prototipos avanzados*. Editorial de la Universidad Politécnica de Valencia. <https://doi.org/10.0/CSS/ALL.MIN.D74D1A5D029B.CSS>
- L'Oréal. (2018). *Beauty In The Fast Lane How 3D Printing Is Transforming The Way L'Oréal Works*. Beauty Tomorrow. <https://beautytmr.com/loreal3dprinting-19cdc3229a63>
- L'Oréal. (2023). *L'Oréal Groupe Videos Science and Technologies: Working Remotely With Hololens*. L'Oréal. <https://www.loreal.com/en/videos/beauty-science-and-technology/remote/>

- Microsoft. (2023). *Hardware de HoloLens (1.ª generación) | Microsoft Learn*. Microsoft; Microsoft. <https://learn.microsoft.com/es-es/hololens/hololens1-hardware>
- Newmann, D. (2016). *Las 10 principales tendencias para la transformación digital en 2017*. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/danielnewman/2016/08/30/top-10-trends-for-digital-transformation-in-2017/?sh=6f95979f47a5>
- Oliveira, D. M., Cao, S. C., Hermida, X. F., & Rodríguez, F. M. (2007). Virtual reality system for industrial training. *IEEE International Symposium on Industrial Electronics*, 1715–1720. <https://doi.org/10.1109/ISIE.2007.4374863>
- Ong, I. L., Siew, P. H., & Wong, S. F. (2011). Una arquitectura de inteligencia empresarial de cinco capas. *Communications of the IBIMA*, 2011, 11. <https://doi.org/10.5171/2011.695619>
- Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2015). *Análisis competitivo del sector cosmético e ingredientes naturales*. <https://www.andi.com.co/Uploads/Informe-01-Onudi-2015-Web-Analisis.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo. (2022). *Panorama Laboral 2022 América Latina y el Caribe*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/documents/publication/wcms_867497.pdf
- Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. *Harvard Business Review*, 86(1), 58–77. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2506526>
- SolidWorks Corporation. (n.d.-a). *Gestión de datos/Colaboración*. Retrieved January 24, 2024, from <https://www.solidworks.com/es/domain/data-management-collaboration>
- Solidworks Corporation. (n.d.). *Solidworks Manage*. <https://www.solidworks.com/es/product/solidworks-manage>

SolidWorks Corporation. (n.d.-b). *SolidWorks PDM*.

<https://www.solidworks.com/es/product/solidworks-pdm>

Superintendencia de Sociedades. (n.d.). *Sistema Integrado de Información Societaria*.

Retrieved March 25, 2023, from

<https://siis.ia.supersociedades.gov.co/#/massivereports>

Villamarín, D. (2016). Técnicas, Herramientas y Aplicaciones con Realidad Aumentada.

ResearchGate, August.

https://www.researchgate.net/publication/304380206_Tecnicas_Herramientas_y_Aplicaciones_con_Realidad_Aumentada

13. Anexos

A. Anexo. Análisis PESTEL

Factores Políticos.

- *Los conflictos político-militar entre Rusia vs Ucrania e Israel vs Palestina* por una parte generan tensión política a nivel global y por la otra, inciden en el aumento del costo de muchos insumos.
- *Los acuerdos de libre comercio suscritos por los países donde Belcorp hace presencia* contribuyen a la disminución de aranceles por exportaciones de productos.
- *Las políticas comerciales, de inversión extranjera y Políticas de libre competencia* pueden ser beneficiosas o limitar la capacidad de operación de la empresa en un mercado de un país específico.
- *Las políticas fiscales y tributarias* pueden afectar los costos operacionales y, en consecuencia, impactar la rentabilidad del negocio.
- *La estabilidad política de los países donde Belcorp hace presencia* relacionados con posibles estallidos sociales que pueden afectar la integridad de colaboradores y de los activos de la Empresa.

Factores Económicos.

- *El panorama laboral* para América Latina y el caribe revela que para el tercer trimestre de 2022 la tasa de ocupación aumentó 210 puntos básicos, mientras que la tasa de desocupación disminuyó 220 puntos básicos respecto del mismo periodo de 2021. (Organización Internacional del Trabajo, 2022)
- *La Inflación* en América Latina superó el límite de la meta en la mayoría de las economías durante 2021, fenómeno que se presentó por un alza en las tarifas de energía y el aumento en los precios de productos de consumo básico.
- *La devaluación de la moneda* puede tener un efecto negativo en la deuda pública con relación al PIB de los países donde la Empresa tiene presencia. (CEPAL, 2022a)

- *Los ajustes de Política Monetaria* como respuesta de los bancos centrales de América Latina para mantener controlada y alienada la inflación a las proyecciones macroeconómicas de cada país. (CEPAL. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2022)
- *La crisis de contenedores e incremento en los fletes* han aumentado los costos de transporte marítimo para miles de productos e insumos, lo que deriva en un alza generalizada de los precios al consumidor.
- *Las decisiones macroeconómicas de la Reserva Federal Estados Unidos* han llevado a incrementar la tasa de su política monetaria hasta un 5%, lo que obliga a inversores a retornar sus recursos a Estados Unidos para hacer frente a la inflación de ese país.
- *La crisis Financiera por quiebra de bancos e incertidumbre por posible recesión económica* tiene un efecto a nivel mundial, por lo que esperan impactos en los mercados de valores, el aumento del desempleo, la disminución del crecimiento económicos y la reducción de la confianza de los mercados financieros.

Factores Sociales.

- *La distribución Etárea* en América Latina y el Caribe proyectada a 2021 según los datos del Banco Mundial del 2019 ubica a los menores de 15 años en 25.8%; de 15 a 24 años en 17.6%; de 25 a 54 años en 42.7%; de 55 a 64 años en 7.2% y los mayores a 65 años en 6.7% (Banco Mundial, 2019)
- *El nivel socioeconómico* según la (CEPAL, 2022a), establece que la pobreza para el 2022, el 32.1% de la región América Latina y del Caribe vive en situación de pobreza y de esos el 13.1% se encuentra en pobreza extrema.
- *La tendencia de consumo de productos cosméticos y de belleza (estilo de vida)* según Euromonitor y la Cámara de la Industria Cosmética y de Aseo de la ANDI en Colombia tendrá una ventaja competitiva ya que para el 2023 se espera que el consumo supere los US\$3.000 millones, y se estima que para el 2032 sea reconocida por la producción de productos de alta calidad y que sean elaborados a base de ingredientes naturales. (Euromonitor, 2022) (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, 2015)
- *El impacto de los influencers y de las redes sociales* en la industria de la belleza como estrategia exitosa de publicidad, promoción y marketing.

Factores Tecnológicos.

- *El uso de tecnologías para la automatización procesos productivos* mejora los resultados y la competitividad de las empresas.
- *El comercio electrónico* permite que las empresas lleguen a nuevos mercados, lo que significa un mayor número de clientes, para vender un volumen importante de productos en línea.
- *La inversión en I&D* permite destinar parte del presupuesto de la empresa en la investigación y desarrollo de nuevos productos y servicios, más eficientes y competitivos en el mercado.
- *Las APPs Móviles* ofrecen la posibilidad de comercializar productos y servicios personalizados, lo que permite gestionar adecuadamente solicitudes y se obtiene la fidelización de los clientes.
- *Las redes sociales* brindan una respuesta oportuna sobre campañas, promociones y eventos relacionados con los productos y servicios de la empresa, generando una conexión con clientes.
- *La Realidad Virtual y la Realidad Aumentada* les permite a los usuarios experimentar como están diseñados los productos e incluso hacer pruebas de vestuario y maquillaje, antes de comprarlos.

Factores Ambientales (Environment).

- *La agenda 2030 para el desarrollo sostenible* aprobada durante la Asamblea General de la ONU en septiembre de 2015, incluye 17 Objetivos que buscan adelantar acciones frente a la pobreza, la protección y cuidado del planeta y mejorar la calidad de vida de las personas.
- *Los posibles desastres naturales* dadas las características geográficas de la región, el uso indiscriminado de recursos naturales y el deterioro de los territorios por efectos climáticos generan riesgos que requieren ser previstos, analizados y mitigados por cada país.
- *La medición de huella de carbono* como indicador de sostenibilidad es una herramienta clave para la toma de decisiones ambientales, en especial en aquellas ciudades o países donde se concentran altas cantidades de emisión de gases en la atmosfera.

- *La prueba o testeo de productos de belleza en animales* es considerada hoy en día como una mala práctica y sancionada drásticamente en varios países puesto que atenta contra su vida y su preservación.
- *La correcta gestión de residuos* durante la producción y distribución de productos se hace necesaria para minimizar el impacto ambiental, por medio del reciclaje y reutilización de materiales.
- *La utilización de ingredientes sostenibles y naturales* promueve el cuidado y conservación del entorno en el cual están ubicadas las plantas de producción de empresas industriales.
- *El uso de materiales reciclables, biodegradables y reutilizables para envases y empaques* contribuye a la disminución en el consumo de materias primas para su elaboración y por consiguiente una menor contaminación.
- *Los programas de conservación del agua y el manejo en el consumo de energía* generan un compromiso real de la empresa con el planeta.

Factores Legales.

- *El cumplimiento de las normas ambientales y de salud relacionados con la producción y distribución de productos* en cada país mitiga los riesgos de posibles sanciones.
- *El adecuado manejo de la producción intelectual y las patentes en diseños industriales* garantizan la sostenibilidad económica del negocio y minimizan los riesgos jurídicos y reputacionales.
- *Las regulaciones de seguridad y salud* aplicables a la producción y distribución de sus productos, como por ejemplo la FDA en Estados Unidos o el Invima en Colombia.
- *Las regulaciones sobre el etiquetado* la cual incluye instrucciones de uso, ingredientes utilizados y el contenido neto del mismo.
- *Las regulaciones sobre publicidad y marketing* en los diferentes países con lo cual se pretende garantizar la veracidad y exactitud de la información suministrada en las campañas publicitarias.
- *Las regulaciones laborales* que incluyen salario, compensaciones, seguridad y salud en el trabajo, así como el derecho a la asociación vigente en cada país.

B. Anexo. Indicadores financieros clave 2022 vs 2021

COP / Millones	2022 Y	2021 Y	Crecimiento
Total Ingreso Operativo	1,515,852.00	1,325,109.00	14,39%▲
Ingresos netos por ventas	1,500,167.00	1,305,655.00	14,9%▲
Utilidad bruta	548,138.00	484,803.00	13,06%▲
Margen De Ganancia Bruta	36.54	37.13	-0,59%▼
Ganancia operativa (EBIT)	68,559.00	37,030.00	85,14%▲
Margen Operacional	4.57	2.84	1,73%▲
EBITDA	102,802.00	65,250.00	57,55%▲
Margen Ebitda	6.85	5.00	1,85%▲
Ganancia (Pérdida) Neta	33,006.00	14,863.00	122,08%▲
Margen Neto	2.20	1.14	1,06%▲
Activos Totales	1,076,648.00	889,666.00	21,02%▲
Activos Corrientes	687,698.00	512,819.00	34,1%▲
Pasivos Totales	650,918.00	514,801.00	26,44%▲
Deuda Neta	223,225.00	161,041.00	38,61%▲
Flujo neto de efectivo por (utilizados en) actividades de explotación	-39,749.00	-34,526.00	-15,13%▼

Fuente: Superintendencia de Sociedades, Base de Datos de Compañía de EMIS.

C. Anexo. Estados Financieros Bel Star S.A 2018 – 2022

Tipo de Estado Financiero	Anual, Indiv. 2022-12-31	Anual, Indiv. 2021-12-31	Anual, Indiv. 2020-12-31	Anual, Indiv. 2019-12-31	Anual, Indiv. 2018-12-31
Fecha final del período	Millones COP	Millones COP	Millones COP	Millones COP	Millones COP
Unidades	Millones COP	Millones COP	Millones COP	Millones COP	Millones COP
Estado de Resultados					
Total Ingreso Operativo	1,515,852	1,325,109	1,134,834	1,282,618	1,154,287
Ingresos netos por ventas	1,500,167	1,305,655	1,125,004	1,278,222	1,145,935
Costo de mercancías vendidas	-952,028	-820,852	-701,507	-785,929	-708,452
Utilidad bruta	548,138	484,803	423,497	492,293	437,483
Gastos de venta y distribución	-207,355	-208,674	-194,084	-206,729	-179,577
Gastos administrativos	-287,910	-258,553	-203,856	-208,982	-189,363
Otros resultados operativos netos	15,686	19,454	9,830	4,396	8,352
Otros ingresos operativos	15,686	19,454	9,830	4,396	8,352
Ganancia operativa (EBIT)	68,559	37,030	35,386	80,978	76,896
EBITDA	102,802	65,250	63,788	107,968	92,019
Resultado financiero	-16,443	-16,328	-23,281	-9,968	-11,393
Ingresos financieros	72,942	28,938	113,102	97,906	84,105
Gastos financieros	-89,385	-45,266	-136,383	-107,874	-95,498
Ganancias antes de impuestos	52,116	20,702	12,105	71,010	65,503
Impuesto a la renta	-19,110	-5,840	-5,907	-23,584	-26,227
Ganancias después de impuestos	33,006	14,863	6,198	47,426	39,276
Ganancia (Pérdida) Neta	33,006	14,863	6,198	47,426	39,276
Balance General					
Activos Totales	1,076,648	889,666	819,206	826,665	744,576
Activos no corrientes	388,950	376,847	306,347	337,455	283,696
Propiedad, planta y equipo	214,997	218,701	217,862	212,072	199,940
Activos intangibles y valor llave	5,505	4,422	7,397	6,152	1,392
Otros activos intangibles	5,505	4,422	7,397	6,152	1,392
Activos financieros a largo plazo	166,581	142,749	65,227	109,419	000
Otros activos financieros no corrientes	166,581	142,749	65,227	109,419	000
Activos diferidos	1,867	10,976	15,862	9,813	8,801
Activos no corrientes por impuesto diferido	1,867	10,976	15,862	9,813	8,801
Otros activos no corrientes	000	000	000	000	73,563
Activos Corrientes	687,698	512,819	512,859	489,209	460,881
Inventarios	390,560	253,234	208,768	233,081	235,766
Comerciales y otras cuentas a cobrar	219,566	193,198	110,083	187,472	149,759
Cuentas comerciales por cobrar	142,370	150,227	97,825	139,408	117,000

Créditos de impuestos	77,196	42,971	12,258	48,064	32,759
Activos financieros de corto plazo	17,694	18,517	32,953	32,540	40,082
Otros activos financieros corrientes	17,694	18,517	32,953	32,540	40,082
Efectivo o Equivalentes	59,878	47,870	161,055	36,116	35,273
Total de patrimonio y pasivos	1,076,648	889,666	819,206	826,665	744,576
Total de patrimonio	425,729	374,866	294,548	342,425	293,495
Patrimonio neto atribuible a los propietarios de la controladora	425,729	374,866	294,548	342,425	293,495
Capital Suscrito	15,944	15,944	15,824	15,824	15,666
Prima de emisión	20,303	20,303	20,303	20,303	20,303
Otras reservas	39,035	39,035	38,895	36,791	35,247
Resultados acumulados	241,737	208,731	194,007	210,863	164,287
Otros componentes del patrimonio	108,710	90,853	25,518	58,644	57,992
Pasivos Totales	650,918	514,801	524,657	484,239	451,082
Pasivos no corrientes	132,484	194,873	267,933	179,753	144,249
Créditos y préstamos no corrientes	132,484	194,873	267,933	179,753	144,249
Pasivos Corrientes	518,434	319,928	256,725	304,487	306,833
Créditos y préstamos corrientes	150,618	14,038	16,769	21,171	35,092
Comerciales y otras cuentas a pagar	280,844	238,610	188,718	219,907	222,435
Cuentas Comerciales por pagar	280,844	238,610	188,718	219,907	222,435
Provisiones para otros pasivos y gastos	66,275	57,052	45,580	37,538	30,750
Pasivos corrientes por impuesto a la renta	20,696	10,227	5,657	25,870	18,557

Estado de Flujo de Efectivo	2022	2021	2020	2019	2018
Flujo neto de efectivo por (utilizados en) actividades de explotación	-39,749	-34,526	91,506	50,194	45,616
Utilidad Neta	33,006	14,863	6,198	47,426	39,276
Efectivo generado por las operaciones	92,341	79,266	86,696	86,257	77,278
Ajustes por: Depreciación y deterioro de propiedad, planta y equipo	34,243	28,219	28,402	26,991	15,124
Ajustes por: Gastos financieros	17,604	7,298	15,221	7,728	5,970
Ajustes por: otros ajustes	14,216	19,875	9,265	27,466	25,647
Cambios en: Inventarios	-149,718	-55,304	6,001	-4,697	-37,538
Cambios en: comerciales y otras cuentas a cobrar	-15,891	-77,508	25,675	-34,433	-32,710
Cambios en: comerciales y otras cuentas a pagar	45,607	35,342	-25,367	-7,536	32,621
Cambios en: Provisiones y beneficios para los empleados	26,277	23,874	33,808	24,072	30,538
Otro flujo de efectivo de actividades operativas	-45,094	-31,184	-7,697	-36,823	-33,312
Flujo neto de efectivo de (utilizadas en) actividades de inversión	-28,252	-13,948	-23,748	-34,041	-37,308
Producto de venta de propiedades, planta y equipo	000	000	000	000	640
Compra de propiedades, planta y equipo	-22,169	-20,066	-24,680	-31,670	-38,597
Compra de activos intangibles	-1,904	-173	-1,975	-5,328	-861
Dividendos recibidos	000	8,627	000	2,875	1,510
Otros flujos de efectivo de actividades inversión	-4,180	-2,335	2,908	082	000

Flujo neto de efectivo de (utilizados en) actividades de financiación	80,009	-64,711	57,181	-15,310	7,774
Ingresos procedentes de la emisión de acciones ordinarias	000	120	000	158	000
Ingresos provenientes de préstamos	80,009	000	80,235	000	7,774
Reembolso de préstamos	000	-64,831	000	-15,468	000
Otros flujos de efectivo de actividades financieras	000	000	-23,054	000	000
Aumento (disminución) neto en efectivo y equivalentes de efectivo	12,008	-113,185	124,939	842	16,081
Efectivo al inicio del período	47,870	000	36,116	35,273	19,192
Efectivo al final del período	59,878	000	161,055	36,116	35,273
CAPEX	24,072	20,239	26,655	36,998	39,458

Fuente: Superintendencia de Sociedades, Base de Datos de Compañía de EMIS.

D. Anexo. Transcripción encuesta Instrumento Equipo de diseño - Proveedor

Consultoría Belcorp 2023-I

¡Cordial saludo!

Este instrumento permitirá en primer lugar, conocer sobre el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques y, en segundo lugar, servirá como insumo para la construcción de una propuesta innovadora.

Caracterización del proceso de diseño y prototipado para envases y empaques

1. ¿Conoce usted si en el pasado Belcorp ha desarrollado iniciativas para optimizar los procesos de diseño y de prototipado de envases y empaques? ¿Cuáles fueron? ¿Qué tipo de solución se llevó a cabo? ¿Cuál fue su resultado?

Año 2010 aproximadamente, teníamos 4 diseñadores industriales, cada uno enviaba sus solicitudes de maquetas en polvo de yeso, el problema que había es que en el laboratorio se imprime según orden de recepción , desde el laboratorio no siempre conocía la prioridad para establecer que orden imprimir primero, la solución fue que los diseñadores se encargaran de establecer las prioridades coordinando entre ellos, de esta manera no teníamos trabajos "urgentes" 1 día esperando para recoger, ni trabajos urgentes esperando ser impresos.

2. ¿En qué etapa considera usted que se presentan los mayores retrasos y las oportunidades de mejora durante el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques de Belcorp?

En la comunicación , una vez emitida la solicitud de acrílicos por ingeniería se da respuesta indicando tiempo de entrega del acrílico, el problema detectado es que hay proyectos que se cancelan o postergan por x motivos y el laboratorio de prototipos continúa con el proyecto empleando horas máquina y horas hombre y teniendo en espera otros proyectos que también son urgentes, si un proyecto se cancela o posterga es preferible no emplear más recursos y enfocarse en el siguiente en orden de prioridad,

trabajos urgentes del mes de abril una vez terminados han esperado en el laboratorio por más de 2 semanas en recoger y en otros casos el laboratorio canceló el trabajo luego de llamar al ingeniero preguntando tiempo límite de entrega y nos informa que se canceló. Ante cualquier cambio ,la comunicación a tiempo es muy importante para optimizar recursos.

3. ¿Para gestionar los proyectos utilizan una metodología en cascada o usan metodologías ágiles? Por favor descríbala.

Cuando hay varios proyectos que solicitan acrílicos, primero comunico con la persona que trabajará con los acrílicos , se solicita información del tipo de acabado y que fecha estarían empezando a trabajar con el acrílico, luego de recibir información de cada diseñador preparo un cuadro indicando el flujo de trabajo y las fechas en la que entrego cada componente por proyecto , este flujo de trabajo lo comparto en un solo correo con todos los que están en copia de todas las solicitudes , así , cualquier cambio de planes o prioridades me informan o ellos establecen la nueva prioridad.

Identificación de la infraestructura tecnológica (metodología, software y hardware)

4. ¿Conoce usted si al interior de Belcorp existen políticas para la implementación de nuevas tecnologías, en términos de restricciones de costos, madurez de la tecnología, personal, complejidad, entre otras? ¿Cuáles son?

No,

5. Describa la infraestructura tecnológica con la que actualmente se está gestionando el proceso de diseño y prototipado para la aprobación de un nuevo prototipo.

Primero ,imprimir maquetas en polvo de yeso hasta aprobar el diseño .

Segundo , ingeniería solicita imprimir en polvo de yeso la maqueta con factibilidad técnica.

Tercero, una vez aceptado los ajustes o cambios entre diseño e ingeniería , ingeniería envía solicitud para elaborar la maqueta final en material acrílico y según la forma o funcionalidad se puede hacer en impresión abs

6. Describa la infraestructura tecnológica con la que actualmente se hace la gestión de la información dentro de la organización.

Correo electrónico

7. ¿Cuáles son los canales de comunicación utilizados por Belcorp para el de toma de decisiones durante el proceso de aprobación del prototipo?

Por lo que observo , lo hacen a través de video conferencia, correos electrónicos entre diseño en Perú e ingeniería en Colombia.

8. ¿Aplica usted un protocolo de seguridad de la información en la organización de manera tal que evite fugas de información? ¿Cuál es?

Al laboratorio se permite el ingreso de diseñadores de belcorp para revisar el avance de las maquetas en físico , las maquetas terminadas son colocadas en una mesa y comunico inmediatamente para que lo recogen a la brevedad, las dejo a la vista dentro del laboratorio para que las ubiquen y recojan cuando vienen por ellas.

Las computadoras tienen los puertos USB, tarjetas SD bloqueados, al salir bloqueo pantalla de las computadoras.

Investigación y Desarrollo I+D

9. ¿Conoce algunas soluciones tecnológicas que estén desarrollando otras empresas, las cuales se puedan incorporarse a Belcorp permitiéndole optimizar el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques, así como de su aprobación? ¿Cuáles son?

Impresión 3D en resina, la impresión es más lenta que imprimir con filamento de plástico, pero en algunos casos la precisión ayuda mucho en piezas con rosca interna como tapas, antiactuadores, componentes de maquillaje y piezas con textura .

Actualmente utilizo una impresora de filamento de plástico marca zortrax , lo utilizo para imprimir tapas roscadas de pote TAC y el pote , con buenos resultados en tiempo y acabado , sin embargo , para imprimir tapitas de un proyecto Mini la precisión no es suficiente y toma tiempo hacer ajustes para que pueda ensamblar , desde Colombia enviaron tapitas impresas en resina con buen acabado y precisas.

A veces , es más rápido hacer una pieza en acrílico y pulir ,pero en otros casos ayudaría imprimir algunos componentes que no tienen acabado transparente , cuando hay mucha carga de trabajo, veo un oportunidad para coordinar con Colombia y nos envíen esos componentes impresos en resina mientras en Lima se avanza con otras piezas, habría que considerar los tiempos de envío.

Opiniones o sugerencias frente al proceso

10. ¿Qué incidencia considera usted que tiene la opinión de los clientes externos en el diseño de nuevos productos?

Importante, información a tiempo y confiable es fundamental

11. ¿Qué sugerencia daría usted para mejorar el proceso de diseño, prototipado y toma de decisiones?

Explicado en 1, 2, 3 y 9

Agradecimiento

Agradecemos el tiempo brindado, sus aportes y comentarios. Para finalizar, por favor indique su nombre, el cargo que desempeña y la compañía para la que trabaja

Nombre	Cargo	Compañía
Raúl Prinz Romani	Analista ingeniería	Belcorp

E. Anexo. Transcripción entrevista experto diseño e innovación

Participantes:

Profesor Deivis Baldovino (DB)

Jaqueline Lesmes (JL)

Marcos Álvarez (MA)

Ivan Hernandez (IH)

Desarrollo de la entrevista:

(MA): Buenas noches. Estamos aquí con Davis Baldovino nuestro experto en diseño, para resolver unas preguntas puntuales sobre el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques de acuerdo al reto planteado por Belcorp en la consultoría que estamos realizando.

Entonces profe por favor, se presenta, nos cuenta que su experiencia y sus estudios.

(DB): Bueno, hola, buenas noches a todos. Bueno, mi nombre es Deivis Baldovino, soy diseñador industrial de profesión, con maestría en dirección de marketing estratégico.

Actualmente me desempeño como docente del programa de diseño industrial de la Corporación Universitaria de CECAR, pero también me he desempeñado como asesor de diseño para artesanías de Colombia, que es una entidad del Ministerio de Industria y Comercio, como asesor de diseño en el SENA también, Servicio Nacional de Aprendizaje y también como asesor de marcas externas también.

(MA): OK, muy bien, bueno, entonces voy a leer las preguntas y usted me da su respuesta. La primera pregunta, ¿Qué factores o variables se deben considerar al evaluar la viabilidad técnica de un prototipo de envases y empaques?

(DB): Bueno, aquí es fundamental el tema técnico ¿no? y es el desarrollo del modelo, los modelos deben tener un estricto desarrollo desde su diseño y con eso me refiero a la arquitectura del modelo, al diseño que debe ser fiel a las medidas que están planteadas en el proceso de diseño, porque una falla de 1 o 2 mm eso ocasiona posteriormente que errores en las etapas de comprobaciones, lo que obliga a que se deba corregir el producto y posteriormente hacer nuevas impresiones.

Entonces, principalmente es, medidas, planimetrías, planos de producción para poder lograr de que se desarrolle un modelo tal cual la fidelidad como se pretende.

(MA): OK, la siguiente pregunta, ¿Qué estrategias cree que se pueden utilizar para acelerar el proceso de diseño y prototipado, así como la aprobación de la versión final de prototipo?

(DB): Bueno, actualmente, pues con todo este tema de la inteligencia artificial, del trabajo colaborativo en, digamos que a través de espacios o entornos digitales, creo que se puede desarrollar este tipo de colaboraciones a través del equipo de diseño y de ingeniería ¿No?, ya no es necesario de que se tengan que estar enviando archivos por correo que se tengan que estar enviando prototipos tangibles por correo a otras ciudades o a otros países, porque obviamente eso incide directamente en los tiempos ¿no? y cuando hablamos de producción, el tiempo es, digamos que una de las variables más importantes, así como también la seguridad también porque muchos de los de estos proyectos se desarrollan en el anonimato y pues no se puede filtrar, porque obviamente pues se pierden las primicias y las empresas no les interesa de que se filtre como la información de desarrollo de productos.

Entonces, estos entornos digitales nos permiten hacer literalmente, así como es la empresa tangible donde está el gerente, donde está el diseñador Senior, dónde está el ingeniero Senior, donde está el Junior y pues cada uno le va dando aprobaciones al otro, dependiendo a la tarea que le corresponda.

Entonces, en estos espacios digitales podemos hacer ese tipo de colaboraciones que nos ayuden acelerar los procesos un poco más ¿cierto? y a garantizar de cierta manera la seguridad y a llevar un orden establecido, literalmente, como una lista de check de donde se van cumpliendo cada una de las etapas del desarrollo del producto.

(MA): Muy bien, siguiente pregunta, ¿Cómo abordar los aspectos éticos en un proceso de prototipado?

(DB): Bueno, dentro de los procesos éticos, fundamental el tema, digamos que una de las funciones de los productos es la función social ¿no? y eso hace referencia a la responsabilidad que tenemos frente a los productos.

En el caso de los envases, por ejemplo, tenemos que tener claro hacia qué población están desarrollados. En el caso de, por ejemplo, si son medicamentos, si son envases, por ejemplo, que contienen productos tóxicos o que pueden deteriorar de cierta manera la vida de las personas en el desarrollo como tal del elemento, deben haber unos requerimientos específicos.

Es como algunos que ya conocemos, como la rosca *PUSH* en los medicamentos para evitar que los niños puedan acceder a los medicamentos y puedan tener una sobredosis como tal.

Entonces, desde ese aspecto, digamos que la ética ahí cumple una función

importantísima, ya que en el desarrollo de los productos siempre tenemos que verificar hacia qué entorno va nuestro producto ¿Cierto? y con base en eso, pues debes lograr desarrollar artefactos que protejan siempre la vida humana ¿Cierto?, bueno y la de los animalitos también, porque es importante.

(MA): Así es, bueno. Siguiendo pregunta, ¿Cuáles son los errores más comunes que se cometen durante la etapa de diseño de prototipos y cómo se pueden evitar?

(DB): Bueno, los errores más comunes son como mencionaba hace unos instantes, es en el tema de las planimetrías. Muchas veces los diseñadores o los o los ingenieros de producto, dejan pasar por desapercibido algunos detalles, sobre todo esos detalles de roscas, de ensamblajes y esos detalles al momento de llegar a un prototipo tangible digamos, que hacen de que el prototipo no funcione y eso pues retrasa los procesos porque hay que devolverse cinco tareas atrás, hacer correcciones del modelo digital, digamos del que estamos desarrollando en el software, hacer las correcciones, volverlos a aprobación y nuevamente otra vez a impresión, lo que también obliga a que las empresas inviertan más en, digamos que en insumos y materiales para poder desarrollar esos prototipos tangibles.

Entonces, lo que hay que tener cuidado siempre es en el desarrollo, en la arquitectura del producto, verificar siempre de que los grosores, las roscas, los ensamblajes, los calibres. Digamos que tener en cuenta también en qué proceso, digamos que de manufactura se van a desarrollar, si es en termo formado, si son inyecciones de polímero, si son tampografiados, si son troquelados, infinidades entonces, dependiendo también en su proceso productivo, también tener claro la arquitectura del producto que sea funcional y que se pueda producir bajo ese modelo de manufactura que se tiene planteado.

(MA): OK, siguiente pregunta, ¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta para garantizar la sostenibilidad que sea económica, ambiental y social, en el diseño de prototipos de envases y empaques?

(DB): Bueno, principalmente, la cultura del empaque, que es lo que está en tendencia ahora, es esa responsabilidad de lograr desarrollar empaques, que tengan también un bajo impacto ambiental.

La escogencia de los materiales, es decir, que si yo tengo un producto de consumo rápido, yo debo desarrollarle un empaque que también pues cumpla su ciclo de vida de una manera rápida.

No voy a pretender, por ejemplo, si es un queso o una leche como la de los supermercados, que está para escasos una o dos semanas y lo desarrollamos en una bolsa o en una caja con que viene en láminas de polímero, láminas de metal y demora

por allá cien, doscientos años para degradarse.

Entonces, digamos que hay que apuntarle también y hay que ser un poco responsables en que los empaques, los envases, todo lo que se va a desarrollar de cierta manera sea responsable con, digamos que con su uso ¿no?

La escogencia de los materiales, la cantidad de materiales, los volúmenes, hay productos que vienen con hasta con tres tipos de empaques diferentes en base con empaque, un sobre empaque.

Y a eso súmenle, o el tema del embalaje y las unidades de carga, entonces creo que se convierte también en un factor bastante contundente en los aspectos de contaminación.

¿Cierto?

Y actualmente, pues yo creo que es la preocupación mundial porque estamos bastante saturados de grandes volúmenes de basura.

(MA): Sí, siguiente pregunta, ¿Cómo se pueden optimizar los costos y la eficiencia en el desarrollo de prototipos de envases y empaques?

(DB): Bueno, optimizar básicamente es que en el proceso de desarrollo del modelo en 3D digamos, en lo que es el software, ser estrictos ¿no? y ser cuidadosos, ¿para qué?, si nosotros evitamos que haya errores de diseño en esa etapa, obviamente cuando vengan las etapas de comprobación del producto tangible, vamos a evitar que se estén haciendo cantidades de impresiones innecesarias ¿Cierto?, ahí estamos de cierta manera, ahorrando y minimizando los impactos tanto económicos como ambientales.

Porque cada vez que imprimimos un prototipo es un impacto que estamos causando, gasto de energía, gasto en material. Normalmente eso se hace en productos poliméricos, que no todos son biodegradables.

Algunos, pues, como el PLA, pues sí, se integra fácilmente a la tierra, pero si es un PET u otro tipo de materiales, pues obviamente no va a arreglarse fácilmente.

Entonces, yo creo que la tarea es desarrollar juiciosamente un proceso de diseño y posteriormente ahorrar, pues esa cantidad de dinero en el desarrollo del prototipo tangible, porque obviamente ser juiciosos con el desarrollo en la etapa de diseño nos va a garantizar de que nos vamos a tener que estar haciendo muchas correcciones en el prototipo tangible.

(MA): Muy bien, siguiente pregunta, ¿Qué características de un prototipo de envases y empaques se pueden verificar y comprobar en una versión 3D digitalizada?

(DB): Medidas, calibres del material, digamos que aspectos técnicos del material; cuando, me refiero a medidas, son todas las dimensiones ¿No?, planos de producción que son importantísimos para poder desarrollar, pues los moldes, o los troqueles, dependiendo del proceso productivo en el que se vayan a desarrollar.

Pero básicamente, ahí podemos hacer comprobación hasta de esfuerzos ¿No?, de los materiales y nos dice cuáles son las, digamos que las partes de ese desarrollo en donde pueden ocurrir posibles fracturas o daños porque la arquitectura del producto pues está muy débil en ese aspecto o está muy delgado el calibre, entonces en esas etapas de diseño o desarrollo 3D, es cuando podemos identificar eso ¿Cierto? ya cuando vamos a la etapa de comprobación ya debemos de tener claro, digamos que absolutamente cómo va a quedar el producto, ya es más como de agarres y ese tipo de cosas son más comprobaciones ergonómicas y de impacto, son las que podemos realizar ya con el producto tangible.

(MA): Muy bien, ¿Cuáles son las perspectivas futuras o tendencias en innovación en empaques, envases y cómo pueden las empresas prepararse para ellas?

(DB): Bueno, con base a la tendencia y digamos que actualmente hay una macro tendencia en todas las disciplinas, y es que se llama volver a lo natural, volver a la naturaleza, tratar de disminuir los impactos ambientales de los materiales que utilizamos ¿Cierto?, está el minimalismo, está el minimalismo que busca, realmente es hacer los elementos un poco más simples, que no tengan tantos digamos que, aditamentos entonces en el tema de los empaques, cada vez hacemos con respecto al minimalismo, utilizar menos tintas, que los empaques y los envases vayan con su textura natural del material en el que fueron desarrollados.

Pocos empaquetamientos de papel o de otra clase de polímeros o láminas que tal vez la información que sea clara y precisa, pero sin tantas impresiones multicolor que ustedes saben que normalmente pues las impresiones de color son pintura a base de plomo y todo eso, pues obviamente va a los afluentes, con respecto, pues sí, es minimizar la cantidad de elementos en un empaque, básicamente.

(MA): OK, bueno, la siguiente pregunta, teniendo en cuenta que en la empresa objeto de estudio se utiliza *SolidWorks* como herramienta de diseño de prototipos de envases y empaques. ¿Qué datos, información? ¿Qué tipos de archivos se generan en los proyectos de diseño y prototipado normalmente?

(DB): Bueno, los software de diseño 3D normalmente son un conglomerado de información, por ejemplo, los archivos que vota el software es un archivo que comprende información como por ejemplo, dimensiones, texturas, propiedades de los materiales, colores, todo el tema de planimetrías, posiciones, todo el tema de calibres, el material, o sea, toda la información que nosotros vamos incrustando en ese archivo en el momento del desarrollo del modelo; toda esa información la guarda el archivo, ¿cierto?, hablando del modelo 3D.

Pero también nosotros podemos generar archivos, por ejemplo, de toda esa información 2D, es decir, cuando sacamos los planos técnicos ya no son unos archivos

tridimensionales, sino que son los archivos de dos dimensiones.

Es ahí donde podemos sacar, pues la planimetría que va hacia los procesos de ingeniería para verificar, pues, las dimensiones, calibres, los cortes, las roscas y todo ese tipo de cosas.

Entonces, normalmente los software digamos que, ellos no son limitantes con la información, ellos guardan toda la información en el archivo; cuando otra persona decide abrir el archivo, le va a cargar toda la información que se guardó ahí cuando se estaba generando el proceso de diseño.

(MA): OK, bueno, siguiente pregunta, ¿Cuáles son las reglas de negocio que sugiere usted se deban considerar en el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques?

(DB): Bueno, cuando hablamos de las reglas de negocio, entonces miramos de esas características relevantes que hacen que el negocio funcione ¿Cierto?, en el caso de los empaques es importante que esté ajustado a las condiciones del mercado. ¿Qué es lo que el mercado está solicitando?, ¿Cierto?

Porque podemos tener un super desarrollo, pero si el mercado pues no tienes eso, esas exigencias, obviamente no va a tener salida de ese producto, empezando por eso. Dos, los procesos de producción, hoy en día, pues todas las empresas le apuestan a procesos de producción que sean de calidad, pero que tengan bajos costos de producción ¿Cierto?, porque obviamente pues con todo el tema de la economía siempre vamos a atender a tratar de garantizar los precios de los productos y normalmente todo está atendiendo al alza.

Entonces lo que buscamos es minimizar, digamos que de cierta manera un poco el impacto económico con la búsqueda de procesos que puedan cumplir con los requerimientos establecidos en la calidad del producto, pero que nos abarate un poco más la mano de obra.

Los materiales también son definitivos, dependiendo también a lo que el mercado pide, o también hacia dónde está proyectado el producto, que tipo de producto, también el material es definitivo. Es bastante definitivo, ¿cierto?

Porque el material también define cosas como por ejemplo, a qué estrato social está apuntado el producto, las terminaciones, los acabados, de cierta manera también influye en la arquitectura del producto, porque no todos los materiales se prestan para hacer todas las formas.

Hay algunos materiales que tienen sus reservas con referente a la forma por sus propiedades físico-químicas y su composición ¿No?, algunos son más duros, otros son más dúctiles, otros son más resistentes, otros son más frágiles. Entonces, dependiendo a la tipología del material, también, pues obviamente la arquitectura del diseño cambia.

Entonces digamos que dentro de las reglas, los procesos, bajar, pues el tema de lograr procesos que no generen tanto impacto económico en la empresa, la calidad, digamos que el tema de las exigencias del mercado, qué está pidiendo el mercado y el mercado, pues ahí ya te define colores, tamaños, formas, texturas, ¿Cierto?, dimensiones con respecto a los volúmenes, las formas.

Si esta vez el mercado está pidiendo más cosas que sean más cúbicas o un poco más orgánicas, es decir, de líneas más curvas, o si son cosas un poco más esféricas. Todo va cambiando, entonces eso creo que define mucho el tema de las reglas del negocio.

(MA): Muy bien, en el proceso de diseño y prototipado de envases y empaques, en el proceso en sí, normalmente ¿Cuáles son los indicadores que uno mide para identificar si se está o no cumpliendo? o ¿Qué tan eficiente se está haciendo en ese proceso?

(DB): ¿En el proceso de desarrollo?

(MA): En el proceso de desarrollo de del del diseño de prototipo de envases y empaques.

(DB): OK. Ahí, pues, es para poder cumplir con los indicadores, digamos que esos son requerimientos y determinantes de diseño, los requerimientos y determinantes de diseño se tienen que cumplir sí o sí, porque es lo que está pidiendo el cliente ¿No?

Entonces, dentro de los aspectos básicamente de que sea un desarrollo de modelo 3D limpio, que sea un modelo ajustado a las condiciones reales de producción, porque como les había mencionado antes, pues no es lo mismo desarrollar un prototipo en inyección de polímero que sea, por ejemplo, en un proceso de manufactura que tenga que ver con termo-formados o que tenga que ver con troquelados.

Entonces, dependiendo también a cómo se vaya a producir ese elemento, pues eso también define la fidelidad del producto, ¿No? entonces, pero básicamente eso se centra en que hay que ser juicioso con el desarrollo.

Hay que ser juiciosísimo con el desarrollo, hay que ser cuidadoso con cada uno de los detalles del desarrollo del modelo 3D, porque es el que nos va a garantizar de que podamos cumplir y satisfacer la necesidad de nuestro cliente final.

Y es que se pueda envasar un producto y que ese producto se pueda contener, proteger, transportar y llevar hasta la góndola y que se pueda usar posteriormente por los clientes finales, que vendrían siendo quienes consumen el producto.

(MA): Muy bien, última pregunta, ¿Qué tan viable considera usted la alternativa de utilizar tecnologías emergentes, como la realidad mixta con dispositivos holográficos, integradas al proceso de diseño y prototipado, para que los responsables de la toma de decisiones de aprobación de prototipos que se encuentran en distintas geografías, puedan hacerlo en un menor tiempo?

(DB): Bueno, es super viable, ¿No? Super viable y de hecho, todo está apuntando hacia allá y nosotros no podemos ser negligentes ante las realidades de la vida, ¿No?, antes tenemos que montarnos en el bus y si ese bus nos trae digamos que, beneficios para la empresa con mucho más razón.

Estas nuevas tecnologías nos van a permitir uno, acortar distancias, acortar tiempos, los tiempos de producción, los tiempos de diseño, porque obviamente no es lo mismo mandar un prototipo físico de aquí a la China, para que allá en la China lo produzcan, a mandar simplemente una información, un archivo de información y allí en China producen y listo; no hay que estar mandando un modelo a comprobación, si se puede, si no se puede y si allá no se puede, lo envían de vuelta, se pierde tiempo ¿Cierto? Y cada minuto, cada segundo en una empresa cuesta dinero y todo funciona a través del dinero. Entonces este tipo de tecnología nos va a permitir a nosotros minimizar, uno, los impactos ambientales, también porque consumimos menos combustible, consumimos menos materiales, gran cantidad de cosas que dejamos de consumir por el hecho de simplemente tener un elemento digital que nos permite compartir una información para que otra persona la visualice y obviamente, pues le dé la aprobación o las correcciones pertinentes.

Y mira que digamos que la tecnología está tan avanzada que ya hay algunos desarrollos en que nos van a permitir a nosotros estimular el tacto. Actualmente, solamente del tema este de la realidad virtual, nos estimula la visual y lo auditivo, ¿Cierto? Pero nos faltan otros sentidos para que quedemos en un una completa realidad virtual y estamos a la espera de que ojalá puedan desarrollar un dispositivo que nos estimule el olfato, que nos estimule el gusto, que nos estimule el tacto y seguramente estarán buscando las respuestas a eso ¿Cierto?, cuando ya haya respuesta a que nos estimulen todos los sentidos, yo creo que no a ser necesario ni siquiera de ir al supermercado o a la tienda cosmética a comprar un perfume y a ver que a ver a qué huele; ya simplemente voy a ver qué huele esto y los prueba uno todos ¿Cierto?, entonces digamos que, eso nos va a ayudar demasiado y creo que es una muy buena iniciativa de que ustedes puedan intervenir en una entidad desde ese punto de vista, de que puedan minimizarle de cierta manera los tiempos y ahorrarle digamos en temas de gestión un poco a la empresa, que muchas veces en la empresa se generan cuellos de botella porque alguien no puede desplazarse hasta tal sitio para poder hacer una verificación o comprobación de un producto.

(MA): OK, muy bien, muchas gracias Deivis por su tiempo y pues estaremos, si se puede, realizando próximas consultas mientras avanzamos en la investigación.

(DB): Dale. No, es con todo, es con todo el gusto e igual esa es la vocación de uno.

Enlace de la entrevista: <https://youtu.be/rPh83waV1Js>

F. Anexo. Transcripción entrevista experto en datos

Participantes:

Ing. Miguel Velandia (MV)

Jaqueline Lesmes (JL)

Marcos Álvarez (MA)

Ivan Hernandez (IH)

Desarrollo de la entrevista:

(MA): Buenas noches. Estamos aquí con el ingeniero Miguel Velandia, quien es el experto en gestión de datos. El cual pues nos va a ayudar a resolver una entrevista con unos temas específicos que buscan dar solución al reto de la consultoría que es acelerar la toma de decisiones sobre diseños industriales y gráficos usando tecnología avanzada, teniendo en cuenta que los diferentes aprobados están en distintas geografías.

Previamente, ya el ingeniero Miguel tiene conocimiento del contexto del proceso general de diseño y prototipado de envases y empaques, y la toma de decisiones para su aprobación; entonces con base pues en ese contexto y en ese conocimiento previo que ya con él se tiene, vamos a resolver las siguientes preguntas, pero antes Miguel por favor te presentas y no cuentas tus estudios y tu experiencia, tu área de conocimiento.

(MV): Perfecto, muy buenas noches. Mi nombre es Miguel Velandia Feria. Soy ingeniero de sistemas de profesión, tengo estudios de maestría en gestión de la innovación y tengo una maestría también en ciencia de datos.

A lo largo de mi desarrollo profesional pues tengo mucha experiencia en lo que es desarrollo de software, básicamente software orientado a web y hace dos años estoy trabajando en consultoría en datos. Actualmente soy arquitecto de datos de la firma Price Waterhouse Cooper.

Básicamente, mi función es apoyar en la arquitectura de datos, valga la redundancia, para el apoyo de proyectos de analítica; donde se define básicamente las tecnologías, los flujos de proceso a integrar, desde todo el proceso de ETL, aplicación de reglas de negocios, disponibilización de los datos para la consulta, la seguridad asociada a los datos y la gobernanza de los mismos, para finalmente poder desarrollar las aplicaciones de visualización como tal.

(MA): Muy bien, muchas gracias Miguel. Bueno, entonces, vamos a proceder con las preguntas, la primera pregunta es, bueno, teniendo en cuenta que dentro del proceso de diseño se generan datos estructurados y semiestructurados como planos, dibujos, diagramas 2D y 3D, plantillas, imágenes, ¿Considera usted que la herramienta *Product Data Management* de *SolidWorks* cumple con las condiciones requeridas para la gestión y análisis de los datos que habiliten escenarios de análisis que apoyen la toma de decisiones en el proceso de diseño de prototipos de empaques y envases?

(MV): Bueno, desde el punto de vista del análisis de la herramienta, básicamente funciona como un repositorio de información y que permite la gestión de los datos en el proceso de diseño de los empaques.

Como herramienta y ya que está asociada a un proceso de negocio puntual, tiene capacidades de reportería, capacidades de generar insumos que van más allá del proceso, y en ese sentido, puede apoyar un proceso formal de análisis de datos. Sin embargo, la herramienta tiene sus limitantes en el sentido de que no puedo generar escenarios de análisis que estén por fuera de las funciones mismas de la herramienta.

Entonces es aconsejable que se haga un mapeo, digamos de todas las preguntas de negocios que se puede responder con la herramienta y a futuro que esta se integre como un insumo de datos para generar, digamos, un lago de datos o, una bodega de datos que integra los demás procesos de la compañía, pero la respuesta es sí, pero con las limitantes de herramienta puntual.

(MA): Ok, listo, Miguel, muchas gracias. Bueno, la segunda pregunta es desde el punto de vista de la gestión de procesos y datos, ¿Cuáles son las recomendaciones que usted haría para tener en cuenta en el planteamiento de la solución expuesta que integra *SolidWorks Product Data Management* y *Dynamic 365 Remote Assist*?

(MV): Bueno, básicamente lo que veo es una integración que va a permitir la mejora en la gestión del proceso en el desarrollo de los prototipos, porque va a permitir que los diseñadores puedan hacer trabajo colaborativo en tiempo real y dado que no están en el mismo escenario físico, va a permitir que se mejore principalmente la toma de decisiones basada en la aprobación de los prototipos, se pueden integrar personas que geográficamente no están en el misma área y también serviría mucho del lado de la

gestión del proceso en sí; de que se documente, digamos, el proceso, se generen las retroalimentaciones precisas en cada reunión y si es información que se captura con *Dynamic 365*, se puede de cierta forma integrar al módulo de *SolidWorks*, va a permitir mejorar el proceso de diseño y la forma de decisiones oportunas para la aprobación de los prototipos y la disponibilización del producto final.

Sin embargo, también hay que evaluar las limitantes que tiene la herramienta de *SolidWorks* y cómo se integrarían esos datos a la herramienta como tal.

(MA): Muy bien. Bueno, la tercera pregunta dice, de acuerdo a su experiencia en caso de implementar esta integración, ¿Qué tiempo aproximadamente tomaría y cuáles serían los recursos humanos, financieros que se necesitarían para llevarla a cabo?

(MV): Bueno, cada proyecto de análisis de datos es único, está asociado a la madurez de las compañías; antes de agotar ese tipo de proyecto, primero se tiene que evaluar que si estratégicamente, dentro de su plan estratégico de analítica de datos existen iniciativas de habilitar herramientas o proyectos enfocados a la analítica. Segundo, evaluar lo que se llama su arquitectura de datos a nivel de tecnología y si cuenta con las herramientas, la capacidad financiera en caso de que tenga que adquirir el licenciamiento por una herramienta específica y a nivel de personal, si cuenta con las capacidades internas, con los recursos humanos que permitan desarrollar, digamos, no tanto el proceso de desarrollo del proyectos, sino que conozcan cómo se integra un proceso de análisis de datos a la estrategia y la gestión de procesos de la organización.

Pues básicamente ellos podrían tercerizar el desarrollo, pero eso sí tiene que implantar capacidades dentro de los colaboradores para que asuman roles. En caso del proyecto de datos, se tendrían que habilitar roles como ingenieros de datos; si van a hacer análisis predictivo, Data Science, arquitectos de datos, analistas de negocios, o sea, que todas las áreas, pues, cuenten con una persona que pueda redactar en cierta forma requerimientos para esa área de análisis que, que o esa que se va a implementar en la empresa.

Entonces, el tiempo y los recursos son muy variados y todo depende de la madurez, tanto estratégica como tecnológica y la capacidad del personal para implementar un proyecto específico alineado con la estrategia formal de la empresa.

Si no hay una alineación estratégica que me diga que la empresa va a embarcarse en un proyecto formal de analítica, también es muy difícil que los proyectos pues se integren efectivamente como se quiere y se logran los objetivos que buscan.

(MA): Muy bien. Bueno, continuando entonces con la cuarta y última pregunta, esta dice ¿Cómo abordar los aspectos éticos y de seguridad en la implementación de la solución propuesta para un sistema de información para la gestión de los datos y la toma de decisiones?

(MV): Bueno, siempre que hay datos, inclusive las compañías manejan datos sensibles, siempre hay un riesgo de mal uso de esa información. Y si ese riesgo se materializa, hay un riesgo asociado a la tecnología, que lo llamo yo, que si la empresa no se blinda o no tiene las políticas de seguridad apropiadas para el acceso de externos, ese es un reto como la compañía, o sea, cómo protege sus insumos de información.

Desde el punto de vista de riesgo interno, más allá de que se firma el acuerdo de confidencialidad, que es muy común que se haga en las organizaciones, se debe generar una cultura del buen uso de la información. Más que todo como a nivel de integrar como un valor de la compañía, el uso y tratamiento de datos adecuados.

Las compañías por lo general, cuando ya están muy maduras, se integran a marco éticos internacionales y comienzan a desarrollar esos planes de seguridad de la información, alineados con los marcos éticos de seguridad de la información, capacitaciones a las personas, porque a la larga las personas son las que cometen los delitos que atentan con la seguridad de la información.

Entonces, sería un plan integral que las compañías comienzan a asumir, alineado con la capacidad de proteger los datos a nivel tecnológico y físico. De nada sirve que las personas, digamos, tengan claro cómo es la política, cómo se implementa, pero sí a nivel de protección de datos no se toman las reglas o las previsiones puntuales para garantizar la seguridad a nivel tecnológico ya a nivel de acceso como tal de la persona.

(MA): Ok. Muy bien Miguel, muchísimas gracias. Tendremos en cuenta en cada una de tus recomendaciones dentro del desarrollo de la solución y bueno, gracias por tu tiempo.

(MV): A ustedes, gracias por el espacio.

(JL): Gracias Miguel.

(IH): Gracias Miguel.

Enlace de la entrevista: <https://youtu.be/dDB8FOld28>

G. Anexo. Lista atributos modelos 3D digitales

Propuesta para la evaluación de prototipos 3D digitales

Atributo		Evaluación
1.	Diseño Estético	Promedio (numerales 1.1 :1.2)
1.1.	Coherencia de Marca	Evaluación 1 a 5
1.2.	Atractivo Visual	Evaluación 1 a 5
2.	Funcionalidad y Usabilidad	Valor evaluación atributo 2.1
2.1.	Información Legible	Evaluación 1 a 5
3.	Materiales y Calidad de Fabricación	Promedio (numerales 3.1 :3.2)
3.1.	Selección de Materiales	Evaluación 1 a 5
3.2.	Calidad de impresión	Evaluación 1 a 5
4.	Cumplimiento Normativo	Valor evaluación atributo 4.1
4.1	Etiquetado Regulatorio	Evaluación 1 a 5
5.	Costos de Producción:	Valor evaluación atributo 5.1
5.1	Viabilidad Económica	Evaluación 1 a 5
6.	Pruebas de Mercado	Valor evaluación atributo 6.1
6.1.	Feedback del Consumidor	Evaluación 1 a 5
7.	Innovación y Diferenciación	Valor evaluación atributo 7.1
7.1.	Elementos Innovadores	Evaluación 1 a 5
8.	Conformidad con Estrategias de Marketing	Valor evaluación atributo 8.1
8.1	Mensaje de Marketing	Evaluación 1 a 5
TOTAL		Sumatoria evaluaciones numerales 1 al 8

H. Anexo. Lista de atributos diseños físicos

Propuesta para la evaluación de diseños físicos

Atributo		Evaluación
1.	Funcionalidad y Usabilidad	Promedio (numerales 1.1 :1.2)
1.1.	Ergonomía	Evaluación 1 a 5
1.2.	Accesibilidad	Evaluación 1 a 5
2.	Materiales y Calidad de Fabricación	Promedio (numerales 2.1 :2.2)
2.1.	Selección de Materiales	Evaluación 1 a 5
2.2.	Textura	Evaluación 1 a 5
3.	Compatibilidad con el producto	Valor evaluación atributo 3.1
3.1.	Protección del producto	Evaluación 1 a 5
4.	Pruebas de Mercado	Valor evaluación atributo 4.1
4.1	Feedback del Consumidor	Evaluación 1 a 5
5.	Aspectos ambientales	Promedio (numerales 5.1 :5.2)
5.1.	Impacto ambiental	Evaluación 1 a 5
5.2.	Materiales sostenibles	Evaluación 1 a 5
TOTAL		Sumatoria evaluaciones numerales 1 al 5