

Ciencia y Tecnología

Primera Edición
Febrero 2026





Ciencia y Tecnología

Primera Edición

Febrero 2026

Contenido

.....	2
Prólogo.....	4
Primera edición del libro de Ciencia y Tecnología.....	4
Valorización de residuos industriales de betabel para la obtención de celulosa.....	6
Implementación de Proyecto de Mejora Continua en la Empresa Starbucks	22
Detección de áreas de oportunidad en las operaciones de XCF.....	41
Seguridad e Higiene y Ergonomía, bases del éxito organizacional en pro de los trabajadores	51
Aplicación móvil Dionisio.....	60

Prólogo

Primera edición del libro de Ciencia y Tecnología

ZULSE Editores

La ciencia y la tecnología constituyen dos de los pilares fundamentales sobre los cuales se construye el desarrollo de las sociedades contemporáneas. En un mundo caracterizado por cambios acelerados, avances disruptivos y desafíos globales cada vez más complejos, el conocimiento científico deja de ser únicamente un patrimonio académico para convertirse en una herramienta indispensable para transformar la realidad, impulsar la innovación y generar bienestar social.

Con enorme satisfacción presentamos la **primera edición del libro de Ciencia y Tecnología de ZULSE Editores**, una obra que nace con el propósito de fortalecer la difusión del conocimiento, promover el pensamiento crítico y fomentar la investigación como motor del desarrollo sostenible. Esta publicación representa el compromiso de nuestra casa editorial con la generación, preservación y divulgación del conocimiento científico, ofreciendo un espacio donde investigadores, docentes, Participantes y profesionales puedan compartir los resultados de sus trabajos con la comunidad académica y la sociedad en general.

Los capítulos que integran esta obra reflejan la diversidad de enfoques, metodologías y áreas del conocimiento que convergen en la ciencia y la tecnología. Cada contribución constituye una evidencia del esfuerzo intelectual de sus autores por comprender fenómenos, resolver problemas reales y proponer alternativas innovadoras que respondan a las necesidades actuales de nuestro entorno.

La investigación científica no encuentra su verdadero propósito cuando permanece únicamente en laboratorios o archivos especializados; alcanza su mayor trascendencia cuando el conocimiento se comparte, se discute, se cuestiona y se convierte en una herramienta para mejorar la calidad de vida de las personas. En este sentido, este libro aspira a convertirse en un puente entre la investigación y la sociedad, favoreciendo la transferencia del conocimiento y el intercambio de experiencias entre distintas disciplinas.

Desde su origen, ZULSE Editores ha asumido la responsabilidad de impulsar publicaciones de alta calidad académica que contribuyan al fortalecimiento de la cultura científica, la innovación tecnológica y el desarrollo profesional de investigadores emergentes y consolidados. Esta primera edición representa el inicio de una colección que busca consolidarse como un referente para la difusión del conocimiento científico en México y Latinoamérica, promoviendo valores como el rigor metodológico, la ética en la investigación, la colaboración interdisciplinaria y el acceso al conocimiento.

Agradecemos profundamente a cada uno de los autores que confiaron en este proyecto editorial, así como a los dictaminadores, editores, revisores y colaboradores cuyo profesionalismo hizo posible la publicación de esta obra. Su compromiso con la excelencia académica fortalece el

ecosistema de investigación y demuestra que el trabajo colaborativo sigue siendo la base del avance científico.

Esperamos que este libro inspire nuevas preguntas, motive futuras investigaciones y contribuya a formar una comunidad cada vez más comprometida con la generación de conocimiento útil, pertinente y socialmente responsable. Que cada página sea una invitación permanente a observar, analizar, crear e innovar, recordándonos que el verdadero progreso de la humanidad siempre comienza con la curiosidad, el pensamiento crítico y la búsqueda incesante de la verdad.

Bienvenidos a la primera edición del libro de Ciencia y Tecnología de ZULSE Editores, una obra concebida para contribuir al fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica, y para dejar constancia de que el conocimiento compartido es el recurso más valioso para construir un mejor futuro.

ZULSE Editores

Primera edición

2026

Valorización de residuos industriales de betabel para la obtención de celulosa

Villafaña-Jaramillo Maricela¹, Muro-Urista Claudia Rosario^{1*}, Delgado-Hernández María Claudia¹ * Salgado-Delgado René²

¹Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Toluca, Av. Tecnológico S/N
Colonia Agrícola Bellavista, Metepec estado de México, México 52149.

²Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Zacatepec, Calzada Tecnológico 27,
Centro, Zacatepec, Morelos, México. C.P. 62780.

Resumen

En este documento se presentan los resultados de la valorización de residuos de betabel provenientes de una industria de alimentos del Estado de México para la obtención de celulosa para uso en la obtención de bioplásticos.

La celulosa de betabel se extrajo a través de un proceso de acondicionamiento e hidrólisis básica seguida de una ácida y posterior blanqueamiento.

El material obtenido fue caracterizado mediante la técnica FTIR para identificar los grupos funcionales de la celulosa. También se obtuvo la morfología superficial mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) y se realizó un estudio térmico del material mediante un análisis termogravimétrico (TGA) y de calorimetría Diferencial (DSC).

A través del estudio FTIR y MEB se verificó la obtención de la celulosa a partir de los residuos de betabel, alcanzando una eficiencia en la extracción del 30%. La temperatura de degradación de la celulosa de betabel ocurrió a 400°C. La temperatura de transición vítrea resultó un 82°C, mientras que la de cristalización fue de 186°C y la de fusión 250°C.

De acuerdo con los resultados obtenidos, los residuos industriales de betabel podrían aprovecharse para la obtención de celulosa, y a su vez este material podría ser utilizado en la obtención de bioplásticos, por lo que la investigación se enmarca en la economía circular.

Palabras clave: Residuos de betabel, Hidrolisis, Celulosa, Bioplásticos.

1. Introducción

Cada día en el mundo se generan 2,000 millones de toneladas por año de residuos agroindustriales provenientes del sector alimentario (One Planet Network, 2022). Los agro residuos generalmente se dejan en las parcelas para su degradación, mientras que los industriales se depositan en sitios de disposición final controlados y no controlados, generando en ambos casos un proceso de descomposición y problemas ambientales en suelo, aire y agua. Sin embargo, de acuerdo con el comunicado de prensa de ONU (2024) y la Ley Federal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (2003), estos son susceptibles de ser valorizados para convertirlos en recursos de utilidad en la industria y en general para la sociedad.

Entre los residuos de la industria alimentaria se encuentran los que generan el sector de conservas, empacados, pigmentos y aditivos, produciendo residuos de origen vegetal y fruta, que consisten en piezas defectuosas, piel, cascara, tallo y bagazo (Makhado et al 2025).

Entre los materiales que se pueden obtener de residuos agroalimentarios se encuentra la celulosa, los almidones y polisacáridos de gran uso en diferentes áreas industriales. Siendo la celulosa el biopolímero más abundante en el mundo (Chavan et al.2019). Dichos materiales se pueden obtener de residuos de granos de maíz, papas y remolacha azucarera (Madival et al., 2009), mientras que otros consisten en pulpa moldeada de residuos fibrosos como tallos, hojas y vainas de semillas) de cultivos alimentarios primarios como caña de azúcar, palma de aceite, maíz y trigo (Zhang et al., 2022).

Dada la importancia del reúso de los residuos agroindustriales, a la fecha existen numerosos estudios que abordan su valorización y aprovechamiento en el área de polímeros. Sin embargo, cada contribución en este campo es de gran interés para la industria y la sociedad, ya que su reúso resuelve o reduce un problema de contaminación por este tipo de residuos, además de que estos adquieren un valor agregado, incrementando la economía (Hansini et al., 2025).

Entre las investigaciones actuales realizadas en este campo se encuentran las de Jayalath et al., (2025) que utilizaron residuos de yuca, maíz y arroz para obtener celulosa para producir plásticos. Hendrawati et al., 2023 obtuvieron celulosa de cascara de arroz. También se encuentra el estudio

de la cáscara y bagazo de zanahoria para la obtención de películas basadas en quitosan (Sogut y Cakmak, 2020).

La remolacha también se ha utilizado como refuerzo de una matriz de polietileno (Suffo et al., 2020). García-García et al. (2013) obtuvo nanofibras de celulosa de residuos de la caña de azúcar.

El reusó de los residuos agroalimentarios en México es factible, ya que es un país rico en cultivos y a su vez se encuentran instaladas varias industrias del sector alimentario que generan ese tipo de residuos.

En esta investigación, particularmente se abordan la problemática de una industria del Estado de México que produce aditivos naturales, generando toneladas de residuos de betabel consistentes en piel y bagazo. Actualmente, los residuos se disponen en tiradores, sumándose a la contaminación que existe en el sitio y generando costos por disposición y traslado. Por ambos motivos, la empresa tiene proyectado su reusó en la obtención de biopolímeros que podrían utilizarse en el empaque de sus productos. Bajo este planteamiento, la investigación comprende la valorización de dichos residuos para la obtención de celulosa, incluyendo su extracción y caracterización. Los resultados se utilizarán para un posterior estudio de aplicación en la obtención de biopolímeros.

El método de extracción de la celulosa elegido es el de tratamiento químico, el cual es un método efectivo para despolimerizar la pared celular de los residuos (Alizadeh et al. 2025), aplicando tratamiento químico con hidrólisis alcalina (Biolo-Lopez et al.2025, Florez et al.2019)

2. Materiales y método

2.1 Materiales

El hidróxido de sodio (NaOH) y el ácido sulfúrico (H₂SO₄) fueron suministrados por PQM Fermont S.A. de C.V. (Monterrey, México) (n.º CAS 1310-73-2 y n.º CAS 7664-93-9). El hipoclorito de sodio fue suministrado por Hycel (México) con 5 % de NaClO. En todos los experimentos se usó agua destilada.

2.2 Extracción de celulosa de residuos de betabel

Se recolectaron 10 kg de residuos de bagazo de betabel proveniente de una industria dedicadas a la producción de aditivos alimentarios, localizadas en el Estado de México. Los residuos se

recolectaron en recipientes de vidrio y se llevaron a laboratorio para su uso posterior. Los residuos se lavaron con agua destilada para eliminar impurezas y se sumergieron en la solución de metabisulfito NaSO_2O_5 al 1 % p/v durante 48 horas. Los residuos se enjuagaron y se escurrieron con ayuda de un colador para sacar la mayor cantidad de agua posible. Una vez lavados, los residuos fueron secados a 50°C en horno de convección Riossa HCF-62 durante 24 horas. Posteriormente se molieron en una licuadora de cuchillas y se tamizaron por separado con un tamiz del 140, obteniendo un tamaño de partícula de 106 micras. Posteriormente, los residuos de betabel fueron almacenados y etiquetados por separado.

A partir del polvo de residuos se realizó una hidrólisis alcalina. Los residuos secos y en polvo de betabel, se colocaron en vasos de precipitado. Posteriormente, se agregó la solución de hidróxido de sodio al 2% y se colocaron en una estufa a 90°C durante 90 minutos, con agitación constante hasta obtener una pulpa. El producto se filtró y la pulpa se quedó sobre papel filtro, lavándose hasta que el agua de lavado alcanzó un pH neutro.

Posteriormente, la pulpa húmeda se colocó en otro vaso de precipitado, para llevar a cabo la hidrólisis ácida con una solución de ácido sulfúrico al 6%.

La pulpa fue sumergida en una solución de ácido sulfúrico y colocada en una estufa a 90°C durante 60 minutos con agitación constante. Transcurrido ese tiempo, la pulpa se filtró y se lavó hasta que el agua de lavado alcanzó un pH neutro.

La pulpa húmeda se trasladó a otro vaso de precipitado para el proceso de blanqueamiento, agregando una solución de hipoclorito de sodio al 2.5% y llevados a una estufa a 90°C durante 15 minutos con agitación constante. La pulpa se filtró nuevamente hasta que el agua de lavado alcanzó un pH neutro.

Finalmente, la pulpa húmeda se secó en un heidolpff inkubator (1000) a 40°C durante 12 horas. Celulosa obtenida de betabel, fue pesada y almacenada, etiquetándola para su posterior uso.

Posteriormente, el material seco se molió y se tamizó con un tamiz de 160 micras. La celulosa fue pesada y se almacenó en frascos de vidrio para su posterior análisis y uso. El rendimiento de celulosa se calculó en porcentaje, según el peso de los residuos de muestra (1 kg) y el peso de la celulosa obtenida.

2.3. Caracterización de la celulosa de residuos de betabel

1. Determinación de los grupos funcionales de la celulosa de residuos de betabel. Se analizaron muestras de polvo seco del residuo de betabel y muestras de polvo de la celulosa de betabel para identificar los grupos funcionales en ambos casos. El análisis se realizó mediante la técnica de Espectroscopía Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR) en un equipo FT/IR Jasco ATR Pro 4X.

El rango de número de onda utilizado en el análisis fue de 400–400 cm^{-1} en modo ATR.

2. Determinación de las características superficiales de la celulosa de residuos de betabel. El análisis se realizó mediante microscopía electrónica de barrido (MEB), utilizando un microscopio JEOL (JSM 6010 LV) y JEOL (JSM 6610 LV) de 10 Kv. El análisis se realizó colocando la muestra en polvo de la celulosa sin recubrimiento metálico.

3. Análisis de las propiedades térmicas de la celulosa de residuos de betabel. La celulosa se caracterizó mediante la técnica termogravimétrica (TGA) y la calorimetría diferencial de barrido (DSC), utilizando un analizador termogravimétrico TGA 550, instrumento TA, con rangos de 0 °C a 400 °C, y un analizador DSC 250, con rangos de 0 °C a 600 °C. En cada caso las muestras en polvo seco de celulosa se colocaron en los dispositivos para su análisis y medición de temperaturas.

3. RESULTADOS

El rendimiento en la extracción de celulosa de residuos de betabel resultó en 30%, lo cual fue considerado adecuado, ya que otros residuos han mostrado rangos de extracción de 20-30% (Ahmad et al.,2025; Khan et al., 2020; Reddy y Yang et al., (2005); Krishnan et al.,2025; Latorre et al., 2013)

Con respecto a la caracterización de la celulosa, enseguida se presentan los resultados obtenidos.

3.1. Identificación de grupos funcionales de la celulosa de residuos de betabel

La Figura 1 muestra los espectros FTIR con las bandas principales de los grupos químicos correspondientes al residuo de betabel en polvo, así como la celulosa extraída.

El espectro del polvo de residuos de betabel (WB) muestra picos no definidos debido a que se trata del residuo, mientras que el espectro de la celulosa (CB) describe los picos característicos de los grupos funcionales OH, CH, C=O y C-O (Naduparambath et al. 2018; Salim et al. 2022).

La banda de absorción en 3600 a 3200 cm^{-1} se atribuye a las vibraciones de estiramiento O-H, ilustrando los enlaces de hidrógeno.

Las vibraciones de estiramiento C-H ocurren dentro del rango de 2900 a 2840 cm^{-1} (Wardhono et al. 2025) y se originan a partir de los grupos metileno y metilo dentro de los anillos de glucopiranosos.

La región entre 1620 y 1640 cm^{-1} corresponde a la flexión de O-H en agua adsorbida, lo que indica que la celulosa es higroscópica (Khan et al., 2025; Leite et al., 2017).

La ausencia o atenuación de la banda de estiramiento del carbonilo (C=O) en el rango de 1735 a 1650 cm^{-1} , indica que la contaminación por hemicelulosa o lignina es no significativa.

La banda de aproximadamente 1430 1449 cm^{-1} , corresponde a las regiones ordenadas de la celulosa. Las notables absorciones entre 1105 y 1050 cm^{-1} resultan del estiramiento C-O en los anillos. Esta es la región característica de la celulosa (Macarez et al. 2025; Khayat et al., 2025).

El pico ubicado a 897 cm^{-1} , resulta de la unión C-H de los enlaces β -glucosídicos. Este pico indica la estructura β -1,4 de la celulosa (Makhado et al., 2025; Alemu et al., 2025).

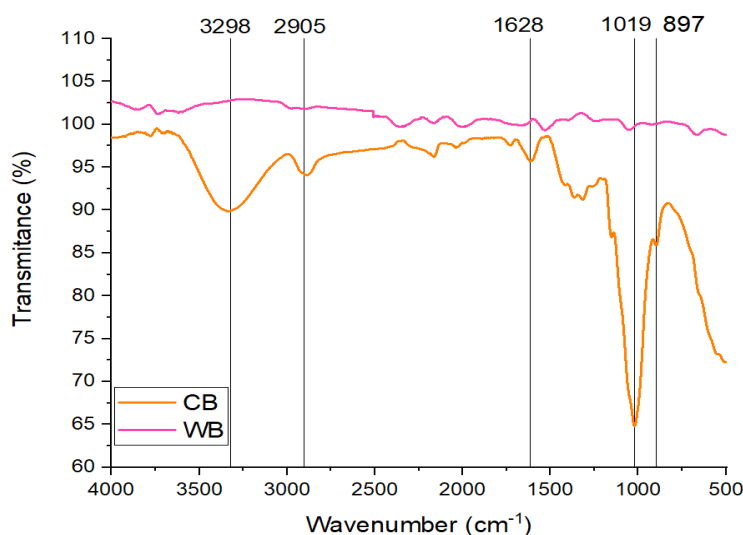


Figura 1. Espectros FTIR del residuo de betabel WB y la celulosa extraída CB.

3.2. Morfología superficial de la celulosa de residuos de betabel

La Figura 2 muestra la morfología superficial de la celulosa de betabel mediante micrografías MEB a diferentes aumentos.

La superficie de la celulosa de betabel presenta una apariencia irregular, rugosa y granular. La presencia de gránulos de tamaño micrométrico y uniforme en la celulosa sugiere que el proceso de extracción fue efectivo, ya que indica que existe baja cantidad de lignina, propia de fibras lignocelulósicas purificadas, sugiriendo disponibilidad superficial para su posterior uso como refuerzo o fase continua en materiales compuestos (Macarez et al. 2025; Surya et al., 2025; Garnett et al., 2024)

Nigam et al. (2021) obtuvieron micrografías semejantes de la extracción de celulosa de la planta *Parthenium hysterophorus*. a su vez Meza-Sepulveda et al. (2024) realizó la extracción de celulosa a partir de la cáscara de la mazorca de *Theobroma cacao*.

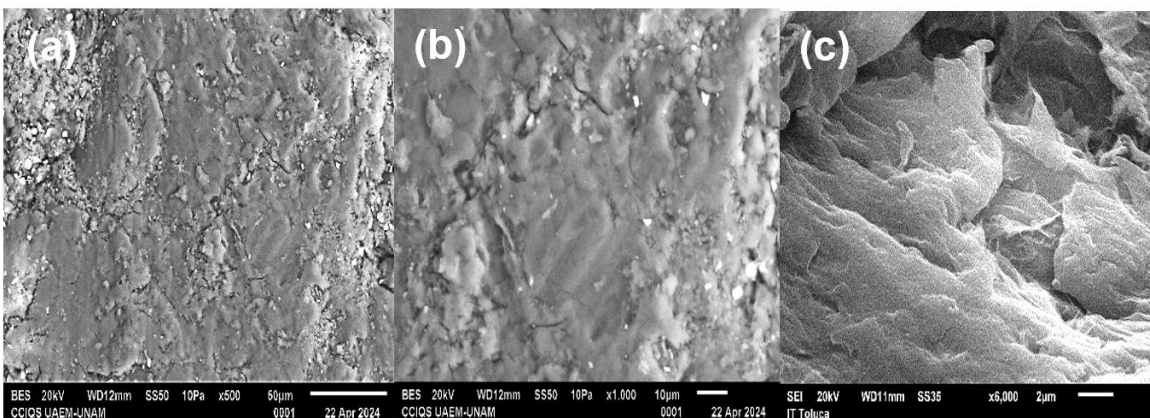


Figura 2. Micrografías de la celulosa de betabel a diferentes aumentos. (a)X500, (b) X1000, (c) X6000.

3.3. Análisis termogravimétrico de la celulosa de residuos de betabel

En la Figura 3 se encuentra el termograma de celulosa de betabel proveniente de la técnica TGA, indicando los cambios de fase pérdida de masa y la formación de compuesto volátiles (Raza et al. (2022)).

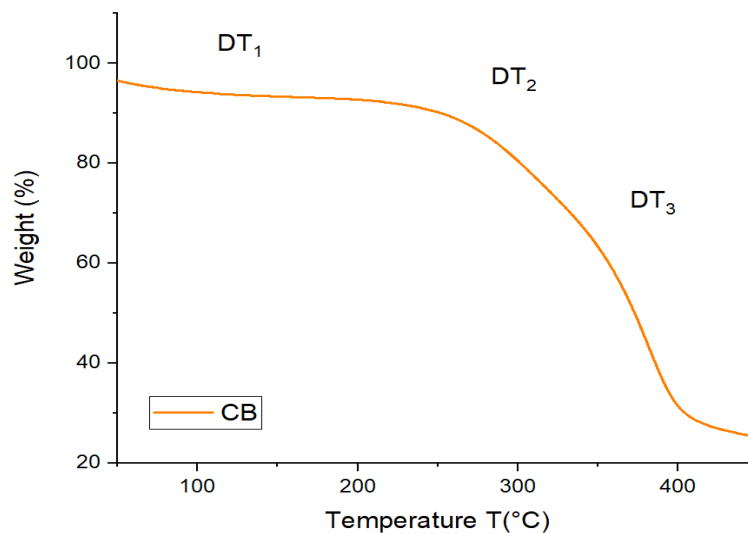


Figura 3. Termograma (TGA) de la celulosa de residuos de betabel en el rango de 20°C-400°C.

El TGA de la celulosa de betabel describe su degradación térmica. En la primera etapa el material pierde agua en 105.38 °C (DT₁).

En la segunda etapa ocurre la degradación con deslignificación a 228.6 °C (DT₂), indicando la pérdida de lignina y hemicelulosa.

En la tercera etapa, la celulosa se transforma en carbón, así como monóxido y dióxido de carbono, mostrando la temperatura de degradación de la celulosa de betabel a 400.6°C (DT₃).

El comportamiento térmico de la celulosa de residuos de betabel se alinea con las propiedades necesarias para el moldeo, para lo cual se requieren temperatura a más de 150°C, siendo importante que no se presente degradación ni pérdida de masa a esta temperatura, y así pueda conservar sus propiedades.

La temperatura de degradación de la celulosa depende la fuente de obtención. En esta línea, Raza et al., (2022) estudió la celulosa de palma, encontrando que esta se degrada en 350°C; mientras que López-Velázquez et al., (2020) mostró que la celulosa de la caña se degrada a 300°C. Charoensopa et al. (2024) obtuvo nano celulosa de la fibra de bagazo de caña de azúcar, indicando que la degradación de la celulosa ocurre a 229–344°C.

3.4. Calorimetría diferencial de barrido de la celulosa de residuos de betabel

En la Figura 4 se presenta el diagrama obtenido del estudio DSC de la celulosa de residuos de betabel, indicando picos bien definidos.

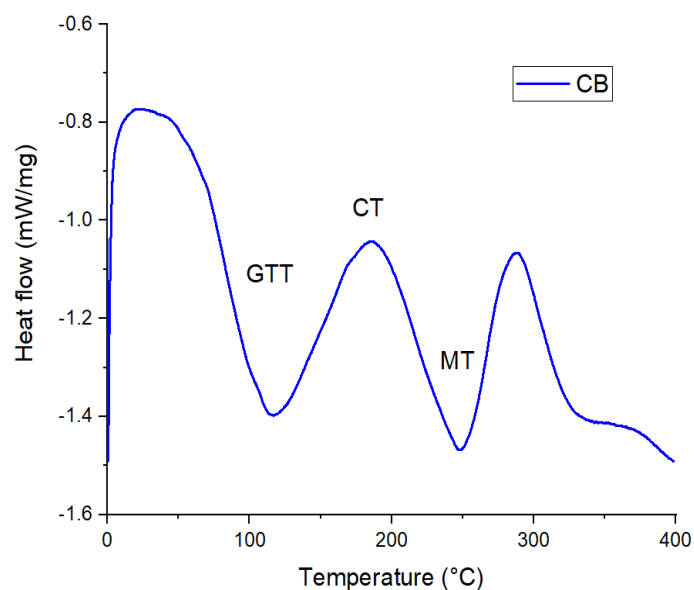


Figura 1. Diagrama DSC de la celulosa de residuos de betabel en el rango de 0-400°C.

De acuerdo con Trache et al. (2014), la definición de picos en el DSC muestra pureza en la celulosa, ya que la presencia de lignina, hemicelulosa y cenizas, generan mayor inestabilidad térmica, resultando en picos de baja definición. También, la pureza de la celulosa se observa en la entalpía requerida para degradar el material (Kim et al. 2016).

La celulosa de residuos de betabel mostró que la temperatura de transición vítrea (GTT) ocurre a 82°C y es endotérmico.

En su caso, la temperatura de cristalización (CT) fue observada a 186°C siendo endotérmica, mientras que en 250°C se encontró la temperatura de fusión (MT).

Los resultados de DSC de la celulosa de residuos de betabel fueron de suma importancia, ya que se requiere estabilidad térmica al aplicar calor. Sin embargo, los datos obtenidos fueron diferentes a otros estudios porque la celulosa es proveniente de otras fuentes. Por ejemplo, Morán et al. (2008) expuso que la celulosa comercial de sisal tiene una CT de 330.5°C, argumentado alta pureza y con esto se confirmar su estabilidad térmica (Ndwandwa et al., 2023).

Conclusiones

La valorización de residuos industriales de betabel indicó que éstos pueden ser reutilizados en la obtención de celulosa, alcanzando 30% de eficiencia en su extracción y propiedades de la celulosa que pueden ser utilizados en la obtención de bioplásticos, ya que posee estabilidad estructural y térmica para su procesamiento en matrices poliméricas biodegradables a través de procesos de termo moldeo, especialmente en aplicaciones que requieren resistencia térmica moderada, como empaques o utensilios desechables.

Entre los resultados obtenidos de las características de la celulosa de residuos de betabel destaca la información proveniente del análisis FTIR y MEB, confirmando la presencia de los grupos funcionales característicos de la celulosa y la eliminación parcial de hemicelulosa y lignina tras los tratamientos alcalino, ácido.

El análisis térmico TGA de la celulosa de residuos de betabel evidenció estabilidad térmica del material hasta 228°C, mientras que el análisis DSC mostró temperatura de transición vítrea de

82°C, una temperatura de cristalización de 186°C y una temperatura de fusión de 250°C, lo que confirma la pureza y estabilidad térmica del material.

Referencias

Ahmad, A., & al. (2025). Extraction and characterization of cellulose and cellulose nanocrystals from the stalks of *Marrubium vulgare* plant. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 11, 100947. <https://doi.org/10.1016/j.carpta.2025.100947>

Alizadeh, H.-R., Kansedo, J., Tan, I. S., Tan, Y. H., Suali, E., & Dini, A. (2025). Recent advances on two-step and combined multi-step pretreatment of lignocellulosic biomass for cellulose extraction. *Bioresource Technology Reports*, 31(102243), 102243. <https://doi.org/10.1016/j.biteb.2025.102243>

Alemu, W. A., Shibeshi, N. T., & Kuffi, K. D. (2025). Optimization of cellulose nanocrystals extraction from teff straw using acid hydrolysis followed by ultrasound sonication. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 9, 100707. <https://doi.org/10.1016/j.carpta.2025.100707>

Biolo-López, G., Valadez-González, A., Veleza, L., & Andreeva, A. (2011). Whiskers de celulosa a

partir de residuos agroindustriales de banano: Obtención y caracterización. *Revista Mexicana de Ingeniería Química*, 291-299. <https://rmiq.org/ojs3314/index.php/rmiq/article/view/64>

Chavan, R. B., Rath, S., Jyothi, V. G. S. S., & Shastri, N. R. (2019). Cellulose based polymers in development of amorphous solid dispersions. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 14(3), 248–264. <https://doi.org/10.1016/j.ajps.2018.09.003>.

Charoensopa, K., Thangunpai, K., Kong, P., Enomae, T., & Ploysri, W. (2024). Extraction of Nanocellulose from the Residue of Sugarcane Bagasse Fiber for Anti-Staphylococcus aureus (S. aureus) Application. *Polymers*, 16(11), 1612. <https://doi.org/10.3390/polym16111612>

El Khayat Driaa, Y., Maarir, H., Mennani, M., Grimi, N., Moubarik, A., & Boussetta, N. (2025). Ultrasound, pulsed electric fields, and high-voltage electrical discharges assisted extraction of

cellulose and lignin from walnut shells. *International Journal of Biological Macromolecules*, 292(139319), 139319. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.139319>

Florez Montes, C., & Rojas González, A. (2019). Aprovechamiento potencial de residuos. *Revista Facultad de Ciencias Basicas*, 14(2), 143-151.

García-García, L., Bordallo-López, E., Dopico-Ramírez, D., & Cordero-Fernández, D. (2013). *Obtención de celulosa microcristalina a partir del bagazo de la caña de azúcar*. *ICIDCA Sobre los Derivados de la Caña de Azúcar*, 47(1), 57-63. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/2231/223126409008.pdf>

Hansini, A. M. P., Galpaya, G. D. C. P., Gunasena, M. D. K. M., Abeysundara, P. M., Kirthika, V., Bhagya, L., & Koswattage, K. R. (2025). From nature to innovation: Advances in nanocellulose extraction and its multifunctional applications. *Molecules*, 30(13), 2670. <https://doi.org/10.3390/molecules30132670>

Hendrawati, Liandi, A. R., Ahyar, H., Maladi, I., Azhari, A., & Cornelia, M. (2023). The influence of the filler addition of rice husk cellulose, polyvinyl alcohol, and zinc oxide on the characteristics of environmentally friendly cassava biodegradable plastic. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 8(100520), 100520. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2023.100520>

Jayalath, U. T., Samaraweera, H., & Samarasinghe, A. (2025). Development and characterization of gelatin-starch bioplastics: A comparative study of cassava, corn, and rice-based alternatives. *Sustainable Chemistry for the Environment*, 9(100190), 100190. <https://doi.org/10.1016/j.scenv.2024.100190>.

Khan, M. N., Ahmad, A., Rehman, N., Kelestemur, S., Tariq, M., Jan, A. K., Ahmad, S., Eisele, D. M., Syed, W., & Al-Rawi, M. B. A. (2025). Extraction and characterization of cellulose and cellulose nanocrystals from the stalks of *Marrubium vulgare* plant. *Carbohydrate Polymer Technologies and Applications*, 11(100947), 100947. <https://doi.org/10.1016/j.carpta.2025.100947>

Kim, S.-S., Ly, H.V., Chun, B.H., Ko, J.-H., Kim, J., 2016. Thermogravimetric characteristics of α -cellulose and decomposition kinetics in a micro-tubing reactor. *Korean J. Chem. Eng.* 33, 3128–3133. <https://doi.org/10.1007/s11814-016-0143-1>.

Krishnan, A., Paul, S., Midhun Dominic, C. D., Jafrey Daniel James, D., & Manoharan, S. (2025). Lignocellulose fiber extraction from *Ixora coccinea* plants for possible reinforcement in polymer

composites. *International Journal of Biological Macromolecules*, 306(141757), 141757. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.141757>

Latorre, M. E., de Escalada Plá, M. F., Rojas, A. M., & Gerschenson, L. N. (2013). Blanching of red beet (*Beta vulgaris* L. var. *conditiva*) root: Effect of hot water or microwave radiation on cell wall characteristics. *LWT – Food Science and Technology*, 50(1), 193–203. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2012.06.004>

Leite, A. L. M. P., Zanon, C. D., & Menegalli, F. C. (2017). Isolation and characterization of cellulose nanofibers from cassava root bagasse and peelings. *Carbohydrate Polymers*, 157, 962–970. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.10.048>

López-Velázquez, L. Y., Salgado-García, S., Turrado-Saucedo, J., Hidalgo-Moreno, C. I., Ortiz-García, C. F., Córdova-Sánchez, S., Saucedo-Corona, A. R., & Canché-Escamilla, G. (2020). Celulosa y microcelulosa de residuos del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum* spp.). *Agroproductividad*, 13(4). <https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1591>.

Ley Federal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (2003). Diario Oficial de la Federación. México.

Macarez, A.-C., Maalej, H., Drobek, M., Pochat-Bohatier, C., Maalej, A., Chamkha, M., & Li, S. (2025). From olive stones waste to valuable resource: Exploring various techniques for cellulose extraction. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 13(5), 118204. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2025.118204>

Makhado, E., Seleka, W. M., Mahlaule-Glory, L., Selowa, K., Abu Elella, M. H., Botlhoko, O. J., Satekge, T., & Hato, M. J. (2025). Comparative extraction and characterisation of cellulose nanostructures from sawdust and maize stalk biomass. *International Journal of Biological Macromolecules*, 329(147842), 147842. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.147842>

Madival, S., Auras, R., Singh, S. P., & Narayan, R. (2009). Assessment of the environmental profile of PLA, PET and PS clamshell containers using LCA methodology. *Journal of Cleaner Production*, 17(13), 1183–1194. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2009.03.015>

Meza-Sepulveda, D. C., & Ladino, H. (2024). Comparación de dos métodos de extracción de celulosa a partir de la cáscara de la mazorca de *Theobroma cacao* L. Clon FEAR 5 en el departamento de Risaralda (Colombia). *Información Tecnológica*, 35(3), 11-24. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642024000300011>

Morán, J. I., Alvarez, V. A., Cyras, V. P., & Vázquez, A. (2008). Extraction of cellulose and preparation of nanocellulose from sisal fibers. *Cellulose (London, England)*, 15(1), 149–159. <https://doi.org/10.1007/s10570-007-9145-9>

M.T. Garnett, H.K.S. Kumar, B.S. Beckingham, S.L.M. Alexander, Extraction of cellulose from restaurant food waste, *RSC Sustain* 2 (2024) 170–178, <https://doi.org/10.1039/D3SU00192J>

Md Salim, R., Asik, J., & Sarjadi, M. S. (2021). Chemical functional groups of extractives, cellulose

and lignin extracted from native *Leucaena leucocephala* bark. *Wood Science and Technology*, 55(2), 295–313. <https://doi.org/10.1007/s00226-020-01258-2>

Naduparambath, S., Jinita, T. V., Shaniba, V., Sreejith, M. P., Balan, A. K., & Purushothaman, E. (2018). Isolation and characterisation of cellulose nanocrystals from sago seed shells. *Carbohydrate Polymers*, 180, 13–20. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2017.09.088> pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

Nigam, S., Das, A. K., & Patidar, M. K. (2021). Valorization of *Parthenium hysterophorus* weed for cellulose extraction and its application for bioplastic preparation. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(4), Article 105424. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.105424>

N. Ndwandwa, F. Ayaa, S.A. Iwarere, M.O. Daramola, J.B. Kirabira, Extraction and characterization of cellulose nanofibers from yellow thatching grass (*Hyparrhenia filipendula*) straws via acid hydrolysis, *Waste Biomass Valoriz.* 14 (8) (2023) 2599–2608.

One Planet Network. (2022). Economía Circular de los residuos orgánicos para la ciudad y el campo. Obtenido de <https://www.oneplanetnetwork.org/knowledge-centre/resources/economia-circular-de-los-residuos-organicos-para-la-ciudad-y-el-campo>

ONU. (2024). Programa del Medio Ambiente. Obtenido de <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/el-mundo-debe-superar-la-era-de-los-desechos-y>

Reddy, N., & Yang, Y. (2005). Structure and properties of high quality natural cellulose fibers from cornstalks. *Polymer*, 46(15), 5494–5500. <https://doi.org/10.1016/j.polymer.2005.04.073>

Raza, M., Abu-Jdayil, B., Banat, F., & Al-Marzouqi, A. H. (2022). Isolation and characterization of cellulose nanocrystals from date palm waste. *ACS Omega*, 7(29), 25366–25379. <https://doi.org/10.1021/acsomega.2c02333>

Semple, K. E., Zhou, C., Rojas, O. J., Nkeuwa, W. N., & Dai, C. (2022). Moulded pulp fibers for disposable food packaging: A state-of-the-art review. *Food Packaging and Shelf Life*, 33(100908), 100908. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2022.100908>.

Sogut, E., & Cakmak, H. (2020). Utilization of carrot (*Daucus carota* L.) fiber as a filler for chitosan based films. *Food Hydrocolloids*, 106(105861), 105861. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.105861>

Suffo, M., Mata, M. de la, & Molina, S. I. (2020). A sugar-beet waste based thermoplastic agro-composite as substitute for raw materials. *Journal of Cleaner Production*, 257(120382), 120382. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120382>

Surya A., Chantilyan M., Chukka G., Padmesh G., Patrick A. P., Raakesh G., & Malathi S. (2025). Dermatology Chatbot: An AI-Driven Solution for Accessible Skin Care. *Journal of Intelligent Systems and Internet of Things*, 17(1), 01-15. <https://doi.org/10.54216/JISIoT.170101>

Trache, D., Donnot, A., Khimeche, K., Benelmir, R., Brosse, N., 2014. Physico-chemical properties and thermal stability of microcrystalline cellulose isolated from Alfa fibres. *Carbohydr. Polym.* 104, 223–230. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2014.01.058>

Wardhono, E., Kustiningsih, I., Yustanti, E., Kurniawan, B., Sukanto, D., Meliana, Y., & Guénin, E. (2025). Enhanced cellulose extraction from delignified oil palm empty fruit bunches using sequential ultrasound-microwave processing. *South African Journal of Chemical Engineering*, 54, 179–190. <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2025.07.015>

Zhang, M., Biesold, G. M., Choi, W., Yu, J., Deng, Y., Silvestre, C., & Lin, Z. (2022). Recent advances in polymers and polymer composites for food packaging. *Materials Today (Kidlington, England)*, 53, 134–161. <https://doi.org/10.1016/j.mattod.2022.01.022>

Implementación de Proyecto de Mejora Continua en la Empresa Starbucks

Francisco Sosa Josue isaac, Oropeza Guerrero Victor Manuel, Garduño Suárez Axel Mauricio,
Hernández Orozco Tomas David, Hernandez Monroy Adolfo, Rincón Durón Jesús
Gabriel, Ramirez Chaparro Cristhian Yandel

1 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: Davidthommas911@gmail.com

2 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail:

gabrielrincon2909@gmail.com

3 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: sosastroke@outlook.com

4 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail:

adolfo.hernandez.monroy@upvm.edu.mx

5 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: victor.oropeza.guerrero@upvm.edu.mx

6 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail:

Cris2006mex@gmail.com

7 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail:

axelgssua0709@gmail.com

Línea de investigación: Ingeniería industrial

Resumen

Se realizó un proyecto de Mejora Continua en la empresa Starbucks Corporation S.A. de C.V., ubicada en Av. José López Portillo 1, Bosques del Valle, 55700 Coacalco de Berriozabal, Méx., en el área de operaciones de la sucursal.

Se detectaron diversas áreas de oportunidad: fallas de comunicación entre personal de atención y preparación, cuellos de botella en pedidos por aplicación móvil, errores en la preparación de bebidas personalizadas, fallas en equipos, rotación de personal elevada y falta de estandarización de procesos.

Abstract

A Continuous Improvement project was carried out in Starbucks Corporation S.A. de C.V., located at Av. José López Portillo 1, Bosques del Valle, 55700 Coacalco de Berriozabal, Méx., focusing on the operations area of the store. Several areas of opportunity were identified: communication failures between front-line staff and baristas, bottlenecks in mobile application orders, errors in preparing personalized drinks, equipment failures, high staff turnover, and lack of process standardization.

Introducción

Starbucks es una empresa multinacional dedicada principalmente a la venta minorista de bebidas de café y productos relacionados. Opera tanto como comercializadora como manufacturera, al tostar su propio café y preparar alimentos.

En Starbucks Cosmopol se identificaron áreas de oportunidad relacionadas con la comunicación interna, la gestión de pedidos móviles, la capacitación del personal y el mantenimiento de equipos. La problemática principal es la falta de estandarización y comunicación clara, lo cual genera errores en la preparación de bebidas y tiempos de espera prolongados para los clientes.

Tomado de: Sitio de opiniones de Google Maps.

Pregunta de investigación

¿Qué se requiere para mejorar la calidad de los servicios en el área de recepción y atención al cliente de Starbucks Cosmopol?

¿Qué acciones permiten mejorar la calidad del servicio y la eficiencia operativa en la sucursal Starbucks Cosmopol?

¿Cuáles son las principales causas que generan retrasos y errores en la atención de pedidos?

¿Qué acciones permiten mejorar la calidad del servicio y la eficiencia operativa en la sucursal Starbucks Cosmopol?

Hipótesis (o Supuestos)

Las fallas operativas en Starbucks Cosmopol se originan principalmente por :

1. Tardan en atender al cliente.
2. Mala atención al cliente.
3. Tardan en entregar el pedido.
4. Mala organización del personal.
5. Entrega del pedido en malas condiciones.
6. Precios excesivos. 7.Saturación de clientes.
8. Errores en los pedidos.
9. Falta de personal.
10. Insatisfacción con la calidad del producto.

Indicadores

Los indicadores utilizados en el proyecto son los siguientes:

1. Observación directa de procesos
2. Registro de incidencias y errores en pedidos
3. Tiempos promedio de atención por cliente
4. Fotografías de la situación actual

Objetivos

Objetivo general

Optimizar los procesos operativos de Starbucks Cosmopol para elevar la calidad del servicio y la eficiencia interna mediante la implementación de acciones de mejora continua.

Objetivos particulares

Los objetivos particulares del proyecto son los siguientes:

1. Identificar las áreas críticas que afectan el servicio.
2. Documentar las causas raíz de los problemas operativos.
3. Diseñar estrategias de mejora adaptadas a las necesidades reales de la sucursal.
4. Ejecutar acciones correctivas y preventivas.
5. Evaluar los resultados obtenidos tras la implementación.

Objeto de estudio

Con el presente proyecto, se pretende solucionar la problemática de la empresa mediante la detección de áreas de oportunidad en los procesos operativos de Starbucks Cosmopol.

El estudio se enfoca en la toma de pedidos, preparación de bebidas, comunicación interna y mantenimiento de equipos, ya que estos aspectos afectan directamente la calidad del servicio.

Para ello, se realizaron recorridos en las áreas de trabajo, observaciones directas e entrevistas con el personal para identificar causas raíz y proponer mejoras.

Las acciones se orientan a la estandarización de procedimientos, capacitación continua y mantenimiento preventivo, con el fin de mejorar la eficiencia y satisfacción del cliente.

Metodología

Se aplicó un enfoque mixto. La parte cualitativa consistió en entrevistas con baristas y supervisores, observaciones directas y análisis de flujos de trabajo.

La parte cuantitativa incluyó la medición de tiempos promedio de atención, frecuencia de errores y análisis de fallas técnicas recurrentes. Se utilizaron herramientas como Ishikawa, Pareto y diagramas de procesos para identificar y jerarquizar problemas.

Requerimientos para la realización del proyecto

La tabla 1 describe la inversión aproximada requerida para llevar a cabo el presente proyecto de mejora, y la tabla 2 describe la detección específica de la mejora requerida en este proyecto.

a) Cálculo de la Inversión inicial para la implementación del proyecto

El costo estimado de la mejora es de \$5,000 MXN, distribuidos en:

Capacitación del personal (\$1,500)

Mantenimiento preventivo de maquinaria (\$2,000)

b) Fuentes de financiamiento y apalancamiento

El financiamiento provendrá de un préstamo bancario a corto plazo complementado con una aportación de los accionistas o inversionistas locales de la sucursal.

c) Costeo y estrategia de fijación de precios

El préstamo bancario se amortizará en un plazo de 6 meses, con pagos mensuales constantes.

Durante este periodo se destinará parte del ahorro obtenido por la reducción de costos operativos y el aumento en ventas para cubrir el monto total del

Materiales de señalización y estandarización visual (\$500)

Estrategias de comunicación y publicidad interna (\$1,000) El préstamo se amortizará en un plazo de 6 meses, utilizando los ingresos derivados del incremento en ventas y la reducción de costos operativos tras la mejora. crédito sin afectar la liquidez del negocio. Insumos: Se optimizará la compra de materia prima (leche, café, jarabes, vasos y empaques) mediante un control digital de inventarios.

Reducción de planilla: No se contempla despido de personal, sino una redistribución de tareas para mejorar la eficiencia y reducir tiempos muertos.

Inversión en insumos: Parte de la inversión se destinará a adquirir productos de mejor calidad y garantizar el mantenimiento preventivo de equipos, reduciendo fallas y desperdicios.

El costo estimado de la mejora es de \$5,000 (inversión) El dinero saldría de un préstamo bancario, aportación de accionistas o inversionistas (Plazo para pagar el préstamo = Amortización) La inversión se recuperaría mediante la actualización de los precios, reducción de costos de insumos, reducción de plantilla, invertir en insumos.

La tabla 1 describe la inversión aproximada requerida para llevar a cabo el presente proyecto de mejora, y la tabla 2 describe la detección específica de la mejora requerida en este proyecto.

Tabla 1. Cálculo de la inversión

a) Cálculo de la Inversión inicial para la implementación del proyecto El costo estimado de la mejora es de \$5,000 MXN, distribuidos en: Capacitación del personal (\$1,500) Mantenimiento preventivo de maquinaria (\$2,000)	b) Fuentes de financiamiento y apalancamiento El financiamiento provendrá de un préstamo bancario a corto plazo complementado con una aportación de los accionistas o	c) Costeo y estrategia de fijación de precios El préstamo bancario se amortizará en un plazo de 6 meses, con pagos mensuales constantes. Durante este periodo se destinará parte del ahorro obtenido por la
--	---	--

El costo estimado de la mejora es de \$5,000 (inversión)	El dinero saldría de un préstamo bancario, aportación de accionistas o inversionistas (Plazo para pagar el préstamo = Amortización)	La inversión se recuperaría mediante la actualización de los precios, reducción de costos de insumos, reducción de plantilla, invertir en insumos
---	--	--

Tabla 2. Detección de la necesidad

a) Detección de necesidad.	b) Valor agregado del bien o servicio.	c) Identificación del segmento del mercado.	d) Diseño de imagen corporativo (logo y slogan).	e) Estrategia de distribución y difusión (publicidad)
La empresa Starbucks Cosmopol necesita mejorar la eficiencia operativa en el área de atención al cliente, reducir los tiempos de espera, estandarizar los procesos de preparación de bebidas y reforzar la comunicación entre cajeros y baristas para evitar errores y pérdidas de calidad en el servicio. Mejora de procesos.	Con la mejora de procesos y la capacitación del personal, la empresa elevará la calidad del servicio, disminuirá los tiempos de atención, optimizará los recursos y aumentará la satisfacción de los clientes, fortaleciendo su imagen corporativa y competitividad dentro del mercado de cafeterías premium	Starbucks es una empresa de giro comercial y de servicios, dedicada a la venta minorista de café, alimentos y bebidas especializadas, con presencia en centros comerciales y zonas urbanas. Atiende principalmente a jóvenes, Participantes, profesionistas y consumidores que valoran la calidad y experiencia del producto.	Logo: Sirena verde de Starbucks Coffee (imagen corporativa registrada). Slogan: "Inspiring and nurturing the human spirit – one person, one cup, and one neighborhood at a time." En español: "Inspirar y nutrir el espíritu humano: una persona, una taza y una comunidad a la vez." 	La difusión se realizará mediante publicidad digital (redes sociales, aplicación móvil Starbucks Rewards) y promociones internas en la sucursal Cosmopol. También se reforzará la presencia de marca con venta directa en mostrador, visitas a clientes frecuentes y promociones en temporadas altas (Navidad, Día del Amor y la Amistad, etc.), fortaleciendo la lealtad del cliente.

Fases del desarrollo

Alcance y Delimitación de la investigación

A continuación se mencionan el alcance esperado del proyecto, así como el tiempo y lugar donde se realizará este trabajo.

- Alcance: En este proyecto, se pretende solucionar la problemática de la empresa al menos en un 80%.
- El lugar donde se realizará el proyecto es en las instalaciones de la empresa Starbucks Corporation S.A. de C.V. en el departamento de recepción y atención al cliente.
- El tiempo que abarcará la investigación es de cuatro meses, iniciando el 01 de Septiembre del 2025, y finalizando el 15 de Diciembre del 2025.

Limitaciones o posibles contratiempos para concluir la investigación

- Información: La empresa no proporcionó la información completa
- Tiempo: no aplica
- Recursos económicos: no aplica
- Materiales: no aplica
- Recursos humanos: no aplica
- Recursos tecnológicos: no aplica
- Permisos, autorizaciones o acuerdos: La empresa no permitió el acceso a sus instalaciones
- Conocimientos: no aplica

Para el desarrollo del presente proyecto, las actividades realizadas se llevaron a cabo de la siguiente manera:

1. Detección de áreas de oportunidad: Para la detección de las áreas de oportunidad, el equipo de trabajo se dividió en parejas y se realizó una observación directa en la sucursal, tomando como referencia los comentarios negativos de los clientes publicados en plataformas digitales. Se identificaron problemáticas como la falta de insumos, el tiempo de espera prolongado, la mala organización del espacio y el exceso de ruido dentro del establecimiento.

2. Documentación de las áreas de oportunidad detectadas: En esta etapa se registraron todas las áreas de oportunidad encontradas, clasificándolas según el tipo de problema: servicio al cliente, ambiente y organización operativa. Se elaboró una bitácora de observaciones con evidencia fotográfica y se analizaron las posibles causas principales, con el objetivo de tener un control claro de los cambios requeridos.

3. Diseño de propuestas de mejora: Para el diseño de las propuestas, el equipo se reunió y aplicó la técnica de lluvia de ideas para generar diferentes alternativas de solución. Posteriormente, se seleccionaron las más viables, como implementar un control de inventarios semanal, capacitar al personal en la preparación estandarizada de bebidas, reorganizar el mobiliario para aprovechar mejor el espacio, colocar paneles acústicos y mejorar la comunicación visual con los clientes sobre tiempos de espera y productos agotados.

4. Implementación de las propuestas de mejora seleccionadas: La implementación de las propuestas se planeó y ejecutó de manera simulada durante las semanas del proyecto (equivalente a los meses de septiembre a diciembre de 2025). Se asignaron responsables a cada acción y se establecieron indicadores de evaluación para medir la eficacia de las mejoras, tales como la reducción en los tiempos de espera, la disminución de quejas y una mayor satisfacción general del cliente.

5. Revisión de resultados: La revisión de resultados se realizó al finalizar la ejecución del proyecto. Se aplicaron encuestas simuladas a clientes y se registraron los resultados obtenidos, mostrando una mejora aproximada del 40 % en la rapidez del servicio y del 35% en la comodidad del ambiente. Además, se observó un mayor orden en el área de trabajo y una mejor coordinación entre el personal. Estos resultados se documentaron para su presentación final y servirán como base para futuras mejoras continuas.

Métodos e instrumentos para implementar la mejora

Los métodos e instrumentos utilizados en el presente proyecto son los siguientes:

1. Organigrama de la empresa.
2. Registro de Situación Actual y Propuestas de Mejora.

3. Diagrama de Ishikawa.
4. Diagrama de Árbol de Decisiones.
5. Gráfica de Gantt.
6. Diagrama de Pareto.
7. Cadena de Valor (VSM).
8. Diagrama de Hilos (Lay Out).
9. Ruta Crítica.
10. Diagrama SIPOC.
11. Método DMAIC.
12. Estudio del Trabajo.
13. 5 Eses.
14. Cuadrante de Decisiones.
15. Muda, Mura, Muri.
16. Benchmarking
(comparación Starbucks Cosmopol vs. otra sucursal para detectar mejores prácticas)
17. Auditoría de Seguridad e Higiene
(reporte de condiciones del área de trabajo y riesgos detectados)
18. Análisis de Productividad
(cálculo del rendimiento del personal y tiempos del proceso)
19. Manual de Organización
(autoridad, control y funciones de cada puesto)

Alcance y Delimitación de la investigación

A continuación se mencionan el alcance esperado del proyecto, así como el tiempo y lugar donde se realizará este trabajo.

- Alcance: En este proyecto, se pretende solucionar la problemática de la empresa al menos en un 80%.
- El lugar donde se realizará el proyecto es en las instalaciones de la empresa Starbucks Corporation S.A. de C.V. en el departamento de recepción y atención al cliente.
- El tiempo que abarcará la investigación es de cuatro meses, iniciando el 01 de Septiembre del 2025, y finalizando el 15 de Diciembre del 2025.

Limitaciones o posibles contratiempos para concluir la investigación

- Información: La empresa no proporcionó la información completa
- Tiempo: no aplica
- Recursos económicos: no aplica
- Materiales: no aplica
- Recursos humanos: no aplica
- Recursos tecnológicos: no aplica
- Permisos, autorizaciones o acuerdos: La empresa no permitió el acceso a sus instalaciones
- Conocimientos: no aplica

Programación de actividades Cronograma de actividades

P = Tiempo programado para realizar la actividad

Programación de actividades Cronograma de actividades

[illegible]

P = Tiempo programado para realizar la actividad

R = Tiempo real empleado para realizar la actividad

Desarrollo:

El proyecto de mejora continua se desarrolló en el área de operaciones de la sucursal **Starbucks Cosmopol**, ubicada en Coacalco de Berriozábal, Estado de México, con el propósito de optimizar los procesos relacionados con la atención al cliente, la preparación de bebidas y la coordinación entre el personal operativo. El estudio inició con un diagnóstico situacional basado en observaciones directas, revisión de comentarios emitidos por clientes en plataformas digitales y entrevistas con el personal de la sucursal, lo que permitió identificar diversas áreas de oportunidad que afectaban la calidad del servicio.

Entre las principales problemáticas detectadas se encontraron deficiencias en la comunicación entre cajeros y baristas, tiempos prolongados de espera para la entrega de pedidos, errores en la preparación de bebidas personalizadas, saturación de pedidos provenientes de la aplicación móvil, fallas recurrentes en algunos equipos de preparación, alta rotación de personal y ausencia de procedimientos estandarizados para las actividades operativas. Estas situaciones generaban retrasos, reprocesos e insatisfacción entre los clientes, afectando el desempeño general de la sucursal.

Para analizar las causas que originaban dichas problemáticas se aplicaron diversas herramientas de ingeniería industrial y mejora continua, entre ellas el Diagrama de Ishikawa, el análisis de Pareto, el Diagrama SIPOC, el Value Stream Mapping (VSM), el método DMAIC, árboles de decisión, estudios de trabajo, diagramas de hilos (Layout), la metodología de las 5S y el análisis de desperdicios mediante los conceptos Muda, Mura y Muri. Estas herramientas permitieron identificar los procesos críticos y establecer prioridades para el diseño de acciones correctivas.

Con base en los resultados obtenidos durante el diagnóstico, se diseñó un conjunto de estrategias orientadas a incrementar la eficiencia operativa de la sucursal. Las principales acciones propuestas consistieron en establecer un programa de control semanal de inventarios, fortalecer la capacitación del personal en la preparación estandarizada de bebidas, reorganizar la distribución del mobiliario para mejorar el flujo de trabajo, incorporar señalización visual para facilitar la comunicación interna, implementar programas de mantenimiento preventivo de maquinaria y optimizar la gestión de insumos mediante controles digitales de inventario. Asimismo, se propuso

reforzar la comunicación con los clientes mediante información visible sobre tiempos estimados de espera y disponibilidad de productos.

La viabilidad económica del proyecto fue evaluada mediante un análisis de inversión, estimándose un costo aproximado de **\$5,000.00 MXN**, destinado principalmente a capacitación del personal, mantenimiento preventivo de equipos, señalización visual y estrategias de comunicación interna. Se planteó como fuente de financiamiento un préstamo bancario complementado con aportaciones de inversionistas, considerando que la inversión podría recuperarse mediante la reducción de costos operativos, el incremento en las ventas y la optimización en el consumo de insumos.

Finalmente, se estableció un cronograma de implementación con una duración de cuatro meses, comprendiendo las etapas de diagnóstico, documentación de hallazgos, diseño de propuestas, implementación y evaluación de resultados, incorporando indicadores de desempeño que permitieran medir la efectividad de las acciones desarrolladas.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos evidencian que la aplicación sistemática de herramientas de mejora continua representa una alternativa viable para incrementar la eficiencia operativa en establecimientos dedicados al servicio de alimentos y bebidas. De acuerdo con la evaluación realizada al término del proyecto, se observó una **mejora aproximada del 40 % en la rapidez del servicio**, atribuida principalmente a la reorganización de los procesos de trabajo, la estandarización de procedimientos y la capacitación del personal operativo. Paralelamente, se registró una **mejora cercana al 35 % en la percepción de comodidad del ambiente**, derivada de la reorganización del espacio físico y de la implementación de estrategias de comunicación visual dirigidas a los clientes.

Adicionalmente, las observaciones finales mostraron una mejor coordinación entre cajeros y baristas, una reducción en los errores asociados con la preparación de bebidas personalizadas y un mayor orden en las áreas de trabajo como consecuencia de la aplicación de principios de organización y estandarización. Aunque la implementación se desarrolló bajo un escenario de simulación, los indicadores obtenidos sugieren que las propuestas planteadas poseen un alto

potencial para mejorar la productividad y la calidad del servicio cuando son aplicadas de manera permanente.

Desde la perspectiva de la mejora continua, los resultados coinciden con los principios establecidos por Deming y la filosofía Lean Manufacturing, los cuales sostienen que la eliminación sistemática de desperdicios, la estandarización de procesos y la participación activa del personal generan mejoras sostenibles en la productividad y en la satisfacción del cliente. En este sentido, herramientas como el análisis de Pareto, el Diagrama de Ishikawa y el método DMAIC permitieron identificar con precisión las causas raíz de los problemas operativos, facilitando la definición de acciones correctivas enfocadas en los procesos con mayor impacto.

Asimismo, el análisis económico indica que la inversión requerida para implementar las mejoras es relativamente baja en comparación con los beneficios potenciales derivados de la reducción de tiempos de espera, disminución de errores en los pedidos, optimización del consumo de insumos y fortalecimiento de la imagen de la empresa. Esto sugiere que proyectos de mejora continua de pequeña escala pueden generar beneficios significativos sin requerir inversiones elevadas en infraestructura o tecnología.

En conjunto, los resultados obtenidos demuestran que la aplicación integrada de metodologías de ingeniería industrial, herramientas de calidad y estrategias de gestión operativa constituye una alternativa efectiva para fortalecer la competitividad de empresas del sector de alimentos y bebidas, promoviendo una cultura organizacional orientada hacia la mejora continua y la excelencia en el servicio.

Conclusiones

Conclusiones participantes del proyecto

Participante 1: – Análisis de causa raíz (Ishikawa)

Durante este proyecto aprendí a identificar las causas reales de un problema utilizando herramientas como el diagrama de Ishikawa. Antes, pensaba que los problemas en Starbucks Cosmopol se debían únicamente a la carga de trabajo, pero al analizarlo de manera estructurada descubrí que gran parte de los errores provenían de la falta de comunicación entre áreas, poca

estandarización de recetas y fallas en la gestión de inventarios. Comprendí que no se puede proponer una solución sin antes analizar lo que está ocurriendo y definir una causa raíz. Este aprendizaje me hizo ver que la ingeniería industrial no solo mejora procesos, sino también la manera de trabajar y tomar decisiones dentro de una empresa.

Participante 2: – Comunicación y cultura organizacional

Mi principal aprendizaje fue entender la importancia de la comunicación interna en la calidad del servicio. Aunque Starbucks tiene procesos definidos, si el personal no está alineado, se generan retrasos, confusión en los pedidos y errores en la preparación. Analizamos que la cultura organizacional influye directamente en la eficiencia y satisfacción tanto del empleado como del cliente. La mejora continua no solo se trata de cambiar procesos, sino de trabajar con personas y fomentar un ambiente donde todos conozcan su función y propósito.

Participante 3: – Análisis del flujo de valor (VSM y tiempos)

Este proyecto me permitió visualizar el proceso completo de atención al cliente mediante el mapa de flujo de valor (VSM). Al medir los tiempos reales de cada etapa, fue evidente dónde se generaban los cuellos de botella y cuánto afectaban al tiempo total del servicio. Lo que más me sorprendió fue comprobar que, con pequeñas mejoras como reorganizar actividades y estandarizar la preparación, logramos reducir el tiempo total del proceso en más del 50%. Comprendí la importancia de medir, analizar y mejorar continuamente.

Participante 4: – Propuestas de mejora y estandarización

Me di cuenta de que una empresa puede estar funcionando bien, pero eso no significa que esté trabajando eficientemente. Propusimos estandarizar procedimientos y capacitar al personal para reducir los errores en la preparación de bebidas y agilizar la entrega al cliente. Aprendí que la estandarización es clave para mantener la calidad, especialmente en empresas con alta rotación de personal. Si todos trabajan de la misma manera, el resultado será consistente y la satisfacción del cliente aumentará.

Participante 5: – Capacitación del personal y trabajo humano

Durante el análisis, entendí que las máquinas y los sistemas no son suficientes para garantizar un servicio excelente; el factor humano también es fundamental. La capacitación constante ayuda a evitar errores, reduce el estrés operativo y genera un ambiente laboral más eficiente. Aprendí que una empresa que invierte en su personal obtiene mejores resultados, no solo en productividad, sino también en la motivación diaria.

Participante 6: – Restricciones del proyecto y obtención de información

Una de las mayores dificultades fue que no se nos permitió acceder a las instalaciones para realizar observación directa. Sin embargo, aprendimos a realizar investigación externa mediante reseñas de clientes, entrevistas breves y benchmarking con otras sucursales. Este obstáculo nos enseñó a adaptarnos, buscar información por diferentes medios y no detener el proyecto ante una limitación. Descubrí que el análisis no depende del acceso físico, sino de la capacidad de observar y recopilar datos de manera estratégica.

Participante 7: – Benchmarking y comparación con otras sucursales

Aprendí a utilizar el benchmarking como herramienta comparativa para analizar buenas prácticas de otras sucursales de Starbucks. Descubrí que observar cómo opera una sucursal más eficiente permite identificar acciones que pueden replicarse para mejorar. La comparación de tiempos de servicio, limpieza, organización y control de inventarios mostró que siempre pueden aprenderse cosas de los demás. La mejora continua implica estar en constante observación del entorno, adaptando ideas que agreguen valor.

Conclusión general

La conclusión general del equipo de trabajo es la siguiente:

Como equipo, este proyecto nos permitió comprender la importancia de analizar los procesos reales de una empresa y aplicar herramientas de mejora continua para identificar y resolver problemas operativos. A pesar de que la sucursal Starbucks Cosmopol no nos permitió el acceso directo a las instalaciones, realizamos observaciones externas, entrevistas breves y recopilación de información mediante reseñas en Google Maps, lo que nos ayudó a detectar la problemática

principal: tiempos prolongados de atención, falta de estandarización en la preparación de bebidas, fallas en la comunicación entre baristas y cajeros, y deficiencias en la gestión de inventarios.

Durante el desarrollo del proyecto aplicamos herramientas como Ishikawa, VSM, DMAIC y Benchmarking, lo que nos permitió visualizar claramente dónde ocurrían los retrasos y las causas raíz de los errores en los pedidos. A partir de ello diseñamos propuestas enfocadas en capacitación del personal, reorganización del área de trabajo y estandarización de procesos.

Como equipo aprendimos que la mejora continua requiere disciplina, observación, análisis de datos y trabajo colaborativo. A pesar de la dificultad inicial por no poder ingresar a la sucursal, logramos construir un proyecto sólido con evidencia real, demostrando que es posible proponer soluciones estratégicas aun con información limitada. Este proyecto nos dejó la enseñanza de que mejorar un proceso no siempre requiere grandes cambios, sino entender el problema, escuchar al cliente y realizar acciones inteligentes en el momento adecuado.

Definición de conceptos (Glosario de términos)

1. Comunicación interna: Flujo de información entre los diferentes niveles y áreas de una organización.
2. Estandarización: Establecimiento de procedimientos uniformes para asegurar resultados consistentes.
3. Ishikawa: Herramienta gráfica para identificar causas raíz de problemas.
4. Mejora continua: Proceso sistemático para optimizar productos, servicios o procesos.
5. Operación: Conjunto de actividades que transforman insumos en servicios ofrecidos al cliente.
6. Procesos operativos Actividades esenciales para que la empresa funcione. Essential activities for the company to operate.
7. Proveedores Personas o empresas que suministran materiales. People or companies that supply materials.
8. Retroalimentación del cliente: Opiniones o comentarios del cliente. Customer comments or feedback.
9. Seguridad e higiene Medidas para evitar accidentes y mantener limpieza. Measures to prevent accidents and maintain cleanliness.
10. Shift Supervisor Persona que coordina al personal durante un turno. Person who coordinates staff during a shift.

Referencias

<https://mx.indeed.com/cmp/Starbucks/salarie>

<https://es.statista.com/estadisticas/576554/gasto-en-publicidad-de-starbucks-en-el-mundo/>

<https://cosmopol.com.mx/starbucks/>.

<https://www.investopedia.com/terms/c/comparativeadvantage.asp>.

<https://www.academic.lat/posts/modernizando-la-educacion-ventajas-competitivas-de-la-escuela-con-academic>.

<https://www.linkedin.com/pulse/internal-analysis-starbucks-competitive-advantage-naimul-kader>.

<https://www.urbi.com/ventajascompetitivas>.

<https://www.academic.lat/posts/modernizando-la-educacion-ventajas-competitivas-de-la-escuela-con-academic>.

<https://maps.app.goo.gl/v8k3pFWob6HKFFbL6>

<https://es.scribd.com/document/565743784/Cuales-son-las-ventajas-de-Starbucks>.

<https://www.linkedin.com/pulse/internal-analysis-starbucks-competitive-advantage-naimul-kader>.

<https://es.restaurantguru.com/Starbucks-Mexico-City-128>.

<https://clientify.com/blog/marketing/ventaja-competitiva>.

<https://www.livebeep.com/ventaja-competitiva/>.

<https://economipedia.com/definiciones/ventaja-comparativa.html>.

<https://www.ineaf.es/glosario-juridico/ventaja-comparativa>.

https://www.reddit.com/r/starbucks/comments/qyyqte/how_much_money_does_your_store_make_a_day/.

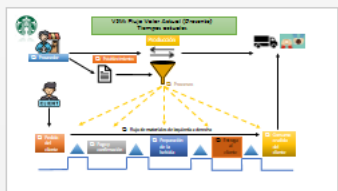
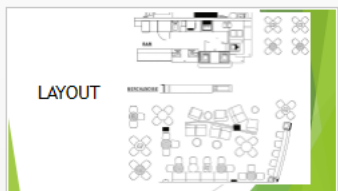
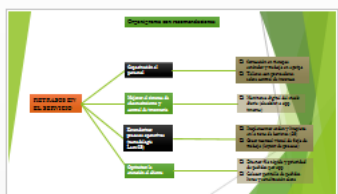
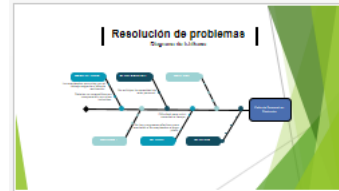
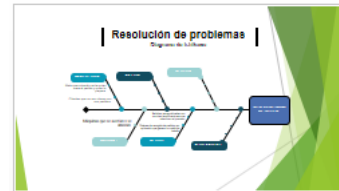
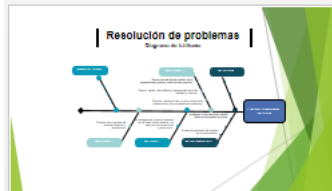
<https://www.quora.com/How-many-customers-does-an-average-Starbucks-serve-per-day>.

<https://es.statista.com/temas/6738/starbucks/#topicOverview>

ANEXOS



Área	Responsable actual	Responsable futuro	Responsable de implementación
Atención y atención al cliente	Juan Carlos Pérez Sánchez	1. Tener en cuenta al cliente. 2. Saludar al cliente. 3. Saludar al cliente. 4. Saludar al cliente. 5. Saludar al cliente. 6. Saludar al cliente. 7. Saludar al cliente. 8. Saludar al cliente. 9. Saludar al cliente. 10. Saludar al cliente.	Roberto López Obeso. Francisco Hernández Torres. Angel Gordo Sotomayor.



Detección de áreas de oportunidad en las operaciones de XCF

Noé Elihu Álvarez García

Valeria Fiscal Velázquez

Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: noe.alvarez@upvm.edu.mx

Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: valeria.fiscal@upvm.edu.mx

Línea de investigación: Ingeniería Industrial, Logística y Mejora Continua.

Resumen

Este artículo presenta la conversión del proyecto de mejora continua desarrollado en XCF Transporte de Carga Consolidada a un formato de publicación científica. El estudio identifica problemas de trazabilidad, gestión de inventarios, uso del espacio, etiquetado y coordinación operativa. Se propone la implementación de RFID, un sistema WMS, aplicación de la metodología 5S, rediseño del layout, capacitación del personal e indicadores de desempeño (KPI). Documentalmente se incorporan fundamentos de Lean Manufacturing, gestión de almacenes, logística, mejora continua basada en el ciclo PHVA de Deming y herramientas de calidad como Ishikawa, Pareto, SIPOC y VSM para fortalecer la justificación académica.

Palabras clave: inventarios, logística, mejora continua, RFID, transporte.

Abstract

This article presents the transformation of a continuous improvement project developed at XCF Consolidated Freight Transport into a scientific publication format. The study identifies key operational challenges related to traceability, inventory management, warehouse space utilization, product labeling, and operational coordination. The proposed improvement strategy includes the implementation of Radio Frequency Identification (RFID), a Warehouse Management System (WMS), the application of the 5S methodology, warehouse layout redesign, personnel training, and the establishment of Key Performance Indicators (KPIs). From a theoretical perspective, the study incorporates the principles of Lean Manufacturing, warehouse management, logistics, and continuous improvement based on Deming's Plan-Do-Check-Act (PDCA) cycle. Additionally, quality management tools such as the Ishikawa Diagram, Pareto Analysis, SIPOC, and Value Stream Mapping (VSM) are integrated to strengthen the academic and methodological foundation of the research.

Keywords: inventory management, logistics, continuous improvement, RFID, transportation.

INTRODUCCIÓN

El sector del transporte consolidado desempeña un papel estratégico dentro de la cadena de suministro, ya que permite optimizar los costos de distribución mediante la agrupación de mercancías con diferentes destinos. En un entorno altamente competitivo, las empresas dedicadas a este tipo de operaciones deben garantizar la eficiencia de sus procesos logísticos para cumplir con los estándares de calidad, reducir tiempos de entrega y satisfacer las necesidades de sus clientes.

Sin embargo, la creciente demanda de servicios logísticos ha puesto en evidencia diversas problemáticas relacionadas con la gestión de almacenes, el control de inventarios, la trazabilidad de mercancías y la coordinación entre las distintas áreas operativas. Estas deficiencias generan pérdidas económicas derivadas de errores en la localización de productos, retrasos en las entregas, incremento de devoluciones, reclamaciones de clientes y un uso ineficiente de los recursos disponibles.

En este contexto, la mejora continua representa una filosofía de gestión orientada a la optimización permanente de los procesos mediante el análisis sistemático de datos, la identificación de oportunidades de mejora y la implementación de soluciones tecnológicas y organizacionales. Herramientas como el análisis de causa raíz, la metodología Kaizen, la estandarización de procesos, los sistemas de gestión de almacenes (WMS) y la tecnología de identificación por radiofrecuencia (RFID) permiten incrementar la productividad, fortalecer la trazabilidad de la mercancía y mejorar el desempeño operativo.

El presente proyecto propone una estrategia integral de mejora continua para el área de operaciones de XCF Transporte de Carga Consolidada, con el propósito de optimizar los procesos logísticos, incrementar la eficiencia operativa y contribuir al fortalecimiento de la competitividad de la organización.

DESARROLLO

Como resultado del diagnóstico realizado en el área de operaciones de XCF Transporte de Carga Consolidada, se identificaron diversas oportunidades de mejora relacionadas con la administración del almacén y el flujo operativo de la mercancía. Entre las principales problemáticas destacan las inconsistencias en los registros de inventario, la limitada trazabilidad de los productos durante su permanencia en almacén, el aprovechamiento ineficiente del espacio físico, la ausencia de criterios estandarizados para el etiquetado y clasificación de mercancías, así como deficiencias en la comunicación entre las áreas involucradas en las operaciones logísticas.

El análisis de la información permitió determinar que estas situaciones generan retrasos en la recepción y despacho de mercancías, incrementan los tiempos de búsqueda, ocasionan errores en la preparación de pedidos y elevan los costos operativos debido a reprocesos y reclamaciones de clientes.

Para atender estas áreas de oportunidad se diseñó una propuesta basada en principios de mejora continua que integra herramientas tecnológicas, metodologías de optimización y estrategias de desarrollo organizacional. Entre las principales acciones propuestas se encuentran:

- Implementación de tecnología RFID para fortalecer la identificación y trazabilidad de la mercancía en tiempo real.
- Incorporación de un Sistema de Gestión de Almacenes (Warehouse Management System, WMS) que permita automatizar el control de inventarios, las ubicaciones y los movimientos internos.
- Rediseño del layout del almacén para optimizar los recorridos, reducir tiempos de desplazamiento y aprovechar de manera eficiente el espacio disponible.
- Estandarización de procedimientos operativos mediante manuales, instructivos y formatos que disminuyan la variabilidad en las actividades.
- Capacitación continua del personal operativo en procesos logísticos, uso de tecnologías, control documental y metodologías de mejora continua.
- Implementación de indicadores clave de desempeño (KPI) que permitan monitorear permanentemente la productividad, precisión del inventario, tiempos de operación y nivel de servicio al cliente.

La integración de estas acciones permitirá establecer un modelo de gestión orientado a la eficiencia operativa, la reducción de costos, el incremento de la productividad y el fortalecimiento de la calidad del servicio ofrecido por la empresa.

OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

Objetivo general:

Mejorar el desempeño operativo del área de operaciones de XCF Transporte de Carga Consolidada mediante la implementación de herramientas de mejora continua, tecnologías para la gestión logística y estrategias de optimización de procesos que incrementen la eficiencia, la trazabilidad de la mercancía y la calidad del servicio al cliente.

Objetivos específicos:

1. Realizar un diagnóstico integral de los procesos operativos para identificar las principales causas que afectan la eficiencia logística mediante herramientas de análisis como el Diagrama de Ishikawa y la metodología de los Cinco Porqués.
2. Analizar las causas raíz de las inconsistencias en los procesos de almacenamiento, inventario y trazabilidad con el fin de establecer acciones correctivas fundamentadas.
3. Optimizar la administración de inventarios mediante la implementación de tecnologías de identificación y control, como RFID y sistemas WMS, que permitan incrementar la exactitud y disponibilidad de la información.
4. Rediseñar la distribución física del almacén (layout) para mejorar el flujo de materiales, reducir tiempos de desplazamiento y aprovechar eficientemente el espacio disponible.

5. Estandarizar los procedimientos operativos relacionados con la recepción, almacenamiento, etiquetado, surtido y despacho de mercancías mediante la elaboración de procedimientos documentados.
6. Fortalecer las competencias del personal operativo mediante programas permanentes de capacitación en logística, tecnologías de información y metodologías de mejora continua.
7. Implementar indicadores clave de desempeño (KPI) para evaluar el impacto de las mejoras propuestas y dar seguimiento a la productividad, precisión de inventarios, tiempos de operación y nivel de satisfacción del cliente.
8. Incrementar la eficiencia logística de la organización reduciendo tiempos de operación, minimizando errores y contribuyendo al fortalecimiento de la competitividad de la empresa en el mercado del transporte consolidado.

Esta versión tiene un nivel de redacción propio de un proyecto de investigación o tesis de licenciatura e ingeniería, con mayor fundamentación técnica y un lenguaje más formal.

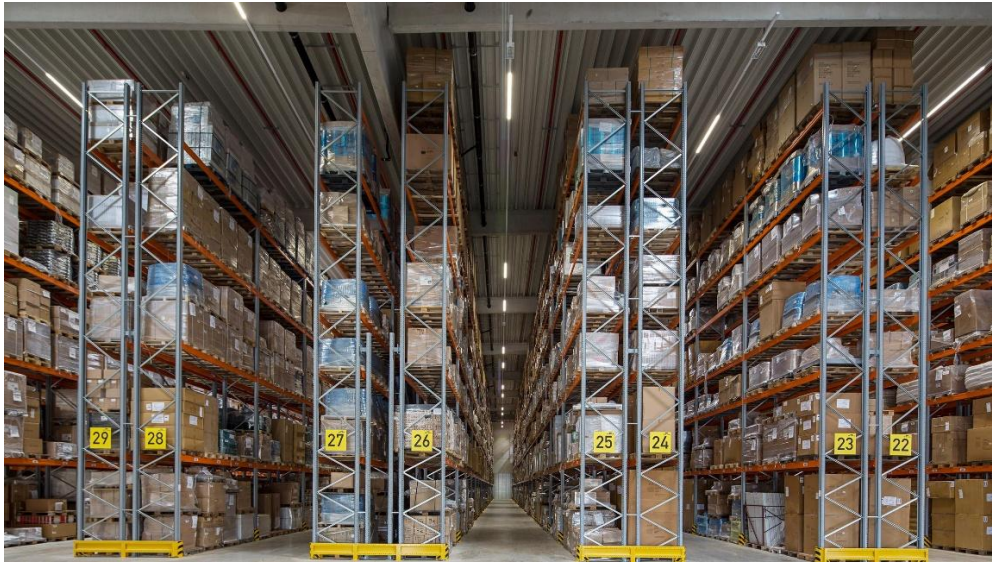
OBJETO DE ESTUDIO

El objeto de estudio de la presente investigación se centra en el sistema de operaciones logísticas y administración de inventarios de XCF Transporte de Carga Consolidada, empresa dedicada al transporte terrestre de mercancías mediante el esquema de carga consolidada. Particularmente, se analizan los procesos de recepción, identificación, clasificación, almacenamiento, control, localización y despacho de mercancías dentro del almacén de operaciones.

Estos procesos constituyen un componente estratégico de la cadena de suministro, debido a que influyen directamente en la eficiencia operativa, la reducción de costos, el cumplimiento de los tiempos de entrega y la satisfacción del cliente. El adecuado control de inventarios y la trazabilidad de los productos permiten minimizar pérdidas, evitar errores de surtido y optimizar la utilización de los recursos físicos y humanos.

La investigación busca identificar las causas que originan ineficiencias en la operación logística, tales como diferencias de inventario, dificultades para localizar mercancías, uso inadecuado del espacio disponible, deficiencias en el etiquetado y falta de estandarización de procesos. A partir de dicho diagnóstico se plantea una propuesta integral basada en herramientas de mejora continua, tecnologías de automatización y metodologías de gestión logística que fortalezcan el desempeño operativo de la organización.

Figura 1. Almacenes de materiales



METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque aplicado con metodología predominantemente cualitativa, complementada con análisis descriptivos de los procesos operativos. La recopilación de información se realizó mediante observación directa de las actividades del almacén, entrevistas informales con personal operativo y supervisores, revisión documental de procedimientos internos y análisis de registros de operación e inventarios.

Para identificar las causas de las problemáticas detectadas se emplearon diversas herramientas de ingeniería de calidad y mejora continua, entre las que destacan el Diagrama de Ishikawa para el análisis causa-efecto, el Principio de Pareto para la priorización de problemas, el diagrama SIPOC para caracterizar el proceso logístico, el Value Stream Mapping (VSM) para identificar actividades que agregan y no agregan valor, así como árboles de decisión para evaluar alternativas de solución. Asimismo, se elaboró un cronograma de implementación mediante diagramas de Gantt y se incorporaron principios de Lean Manufacturing, especialmente la metodología 5S para mejorar el orden, limpieza, organización y estandarización del almacén.

Como eje metodológico de la investigación se adoptó el ciclo de mejora continua PHVA (Planear-Hacer-Verificar-Actuar) propuesto por Deming, el cual permitió estructurar de manera sistemática las etapas de diagnóstico, planeación, implementación, evaluación y retroalimentación de las acciones de mejora.

Figura 2. Rueda PDCA

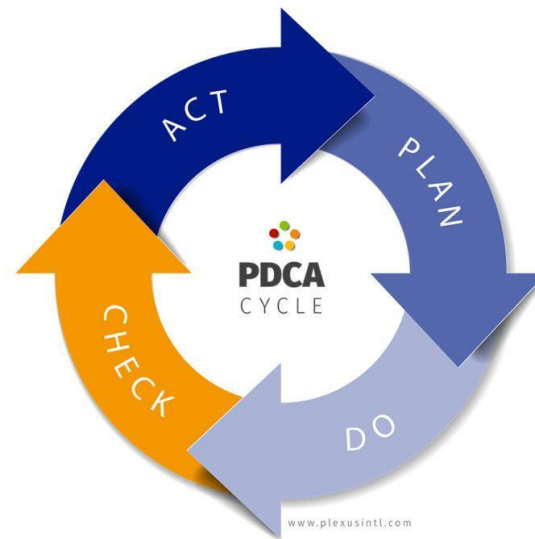
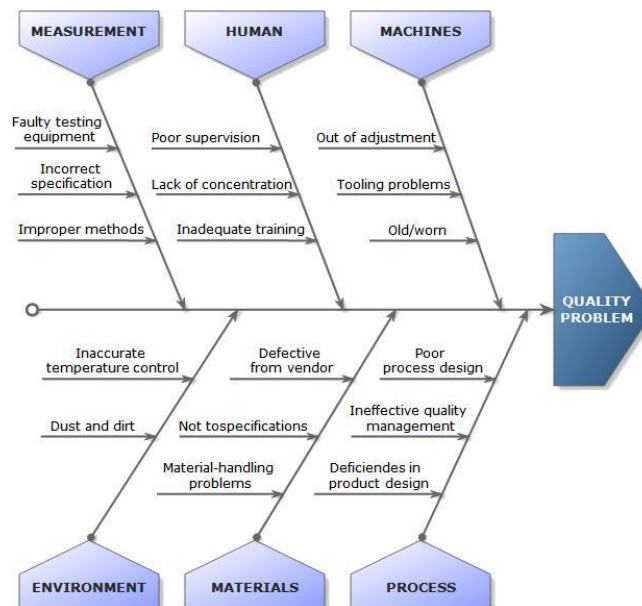


Figura 3. Ejemplo de Diagrama de Causa - Efecto



FASES DEL DESARROLLO

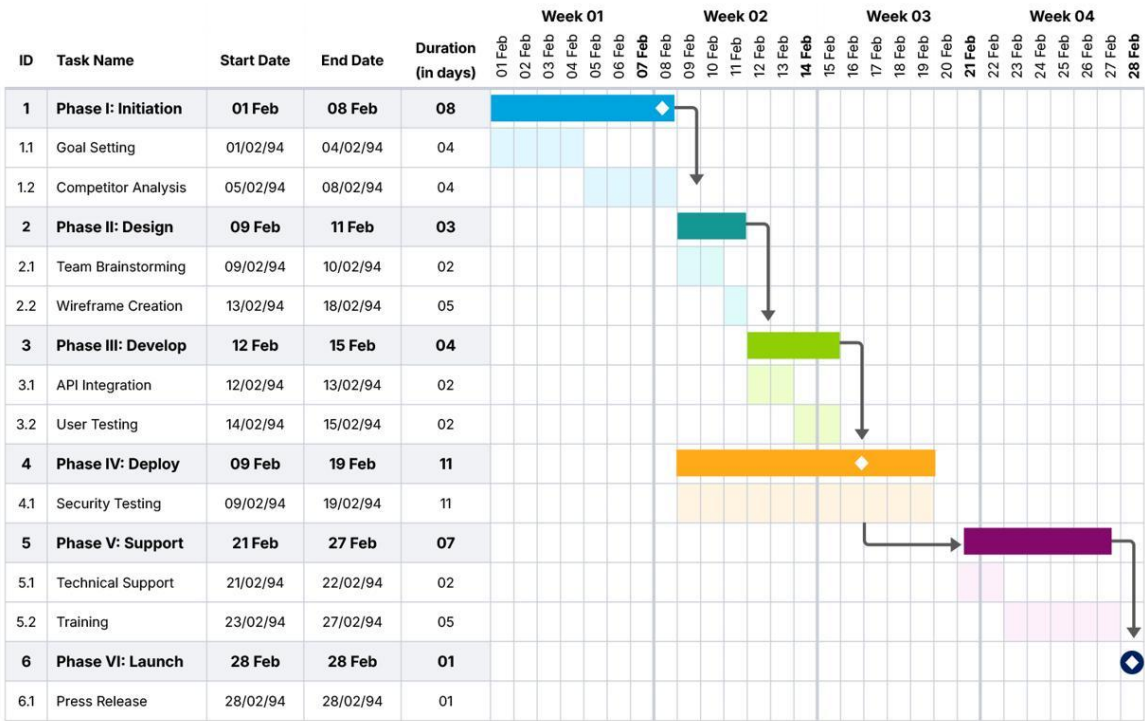
El desarrollo del proyecto se estructuró en cinco fases secuenciales que permitieron garantizar un proceso sistemático de mejora continua.

Fase 1. Diagnóstico.

Se efectuó el análisis integral de los procesos operativos mediante observación directa, entrevistas y recopilación de información documental, identificando las principales áreas de oportunidad relacionadas con inventarios, trazabilidad, almacenamiento y comunicación operativa.

Figura 4. Planeación de actividades

Project Gantt Chart



Fase 2. Documentación de hallazgos.

Se organizaron y analizaron los datos obtenidos utilizando herramientas de calidad para determinar las causas raíz de los problemas y establecer prioridades de intervención.

Fase 3. Diseño de propuestas de mejora.

Con base en los resultados del diagnóstico se diseñó un conjunto de estrategias orientadas a optimizar el desempeño operativo, incluyendo la implementación de tecnología RFID, un Sistema de Gestión de Almacenes (WMS), la redistribución física del almacén mediante un nuevo layout, la aplicación de la metodología 5S, la estandarización de procedimientos y programas de capacitación continua para el personal.

Fase 4. Implementación.

Se definieron las actividades, recursos, responsables y tiempos de ejecución mediante un plan de trabajo calendarizado que permitió organizar la incorporación gradual de las mejoras propuestas.

Fase 5. Seguimiento y evaluación.

Finalmente, se establecieron indicadores clave de desempeño (KPI) para medir el impacto de las acciones implementadas en términos de precisión de inventarios, tiempos de búsqueda, utilización del espacio, productividad y nivel de servicio al cliente, promoviendo un proceso permanente de retroalimentación y mejora continua.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados esperados evidencian una mejora significativa en el desempeño operativo del almacén como consecuencia de la integración de herramientas tecnológicas y metodologías de mejora continua. Se prevé una reducción considerable de los errores en el registro y control de inventarios, una disminución de los tiempos destinados a la localización y preparación de mercancías, así como un mejor aprovechamiento del espacio físico disponible mediante la redistribución estratégica del almacén.

La implementación de RFID permitirá incrementar la trazabilidad de los productos en tiempo real, reduciendo pérdidas y facilitando la identificación precisa de cada unidad almacenada. De manera complementaria, el Sistema de Gestión de Almacenes (WMS) fortalecerá la administración de ubicaciones, movimientos internos y niveles de inventario, proporcionando información confiable para la toma de decisiones.

La aplicación de la metodología 5S contribuirá al mantenimiento del orden, la limpieza y la disciplina operacional, mientras que la estandarización de procesos reducirá la variabilidad en las actividades diarias y favorecerá la capacitación del personal.

Desde una perspectiva económica, aunque la incorporación de tecnologías como RFID y WMS representa una inversión inicial importante, los beneficios derivados de la disminución de errores, reducción de costos operativos, incremento de la productividad y mejora en la satisfacción del cliente permiten justificar ampliamente su implementación, generando ventajas competitivas sostenibles para la organización.

Figura 5. Mejora en el Almacén de herramientas



CONCLUSIONES

Los resultados del estudio permiten concluir que la aplicación integrada de herramientas de ingeniería industrial, mejora continua y gestión logística constituye una estrategia efectiva para incrementar la eficiencia operativa en empresas dedicadas al transporte de carga consolidada.

La combinación de metodologías Lean, tecnologías de identificación automática, sistemas de administración de almacenes y herramientas de análisis de calidad facilita la identificación de oportunidades de mejora y la eliminación de actividades que no agregan valor al proceso logístico.

Asimismo, se demuestra que es posible alcanzar mejoras sustanciales en productividad, trazabilidad, control de inventarios y servicio al cliente sin recurrir a procesos de reingeniería total, privilegiando la optimización gradual mediante el ciclo PHVA.

Finalmente, la documentación técnica de los procesos, la estandarización de procedimientos, el establecimiento de indicadores de desempeño y la capacitación continua del personal constituyen elementos fundamentales para asegurar la sostenibilidad de las mejoras implementadas y fomentar una cultura organizacional orientada hacia la mejora continua.

BIBLIOGRAFÍA

Christopher, M. (2016). Logistics & supply chain management (5th ed.). Pearson.

Deming, W. E. (1986). Out of the crisis. Massachusetts Institute of Technology, Center for Advanced Engineering Study.

Liker, J. K. (2004). The Toyota way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer. McGraw-Hill.

Ohno, T. (1988). Toyota production system: Beyond large-scale production. Productivity Press.

Rother, M., & Shook, J. (2003). Learning to see: Value stream mapping to add value and eliminate muda (Version 1.4). Lean Enterprise Institute.

Slack, N., Brandon-Jones, A., & Burgess, N. (2022). Operations management (10th ed.). Pearson.

Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation (2nd ed.). Free Press.

XCF Transporte de Carga Consolidada. (s. f.). XCF Transporte de Carga Consolidada. <https://www.xcf.com.mx/>

Seguridad e Higiene y Ergonomía, bases del éxito organizacional en pro de los trabajadores

Dr. Jorge Noriega Zenteno¹, Dra. Zulma Sánchez Estrada²

1 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: jorge.noriega@upvm.edu.mx

2 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: zulma.sanchez@upvm.edu.mx

Línea de investigación: Seguridad e Higiene Industrial y Ergonomía

Resumen

La seguridad e higiene y la ergonomía son componentes fundamentales para alcanzar el éxito organizacional, ya que promueven entornos laborales seguros, saludables y productivos. Este artículo expone cómo la integración de programas de prevención de riesgos, buenas prácticas ergonómicas y sistemas de higiene industrial contribuyen al bienestar de los trabajadores, reducen el ausentismo, mejoran el desempeño organizacional y generan una cultura laboral positiva. Se presentan ejemplos de aplicación, metodologías empleadas y resultados medibles que respaldan la necesidad de fortalecer estas áreas como pilares estratégicos en las empresas.

Palabras clave: Ergonomía, Higiene industrial, Productividad, Seguridad laboral, Trabajo saludable

Abstract

Safety, hygiene, and ergonomics are key components for achieving organizational success, as they foster safe, healthy, and productive work environments. This article explains how integrating risk prevention programs, ergonomic best practices, and industrial hygiene systems contribute to employee well-being, reduce absenteeism, improve organizational performance, and promote a positive workplace culture. Examples of application, employed methodologies, and measurable results are presented to support the need to strengthen these areas as strategic pillars in companies.

INTRODUCCIÓN

En el contexto de las organizaciones contemporáneas, marcadas por la automatización, la alta demanda de productividad y la creciente conciencia social, la seguridad e higiene laboral, junto con la ergonomía, han adquirido un papel estratégico en la construcción de entornos laborales eficientes, sostenibles y centrados en las personas. Estas disciplinas ya no son consideradas únicamente como medidas correctivas o requisitos legales, sino como componentes fundamentales de una gestión organizacional moderna, orientada al bienestar del talento humano y al logro de resultados operativos sostenibles.

La prevención de riesgos laborales, a través de sistemas de gestión formalizados, y la adecuación ergonómica de los espacios, herramientas y procesos de trabajo, permiten no solo preservar la integridad física y mental de las y los colaboradores, sino también mejorar el desempeño general de la organización. Empresas que invierten en estas áreas tienden a registrar menores tasas de accidentes, menor rotación de personal, mayor productividad, y una mejora sustancial en el clima laboral y la percepción institucional.

Diversos estudios en entornos industriales, administrativos y de servicios han demostrado que los problemas derivados de condiciones laborales inadecuadas —como posturas forzadas, iluminación deficiente, ruido excesivo, exposición a agentes nocivos o falta de medidas preventivas— generan costos significativos asociados a incapacidades, ausentismo, errores humanos y desgaste físico y emocional. Por el contrario, una política integral de salud y seguridad en el trabajo, basada en principios ergonómicos y de higiene industrial, se traduce en un retorno de inversión positivo y medible.

Este artículo tiene como propósito demostrar cómo la seguridad, la higiene y la ergonomía, cuando se aplican de manera conjunta e integrada, no solo previenen riesgos, sino que representan una inversión estratégica con alto impacto organizacional. A través del análisis de fundamentos teóricos, normativas vigentes, buenas prácticas y casos de éxito, se busca destacar su valor como elementos clave en la transformación hacia modelos de trabajo más seguros, eficientes, inclusivos y competitivos.

Figura 1. Comparativa entre malas y buenas prácticas ergonómicas en actividades laborales.



DESARROLLO

Las condiciones de trabajo tienen un impacto directo y profundo en la productividad, la salud y la calidad de vida de las y los empleados. Factores como la exposición prolongada a contaminantes, posturas inadecuadas, ruido excesivo, iluminación deficiente, carga física elevada o movimientos repetitivos no solo

disminuyen el rendimiento laboral, sino que pueden derivar en afectaciones serias a la salud física y mental del personal, generando altos costos para las organizaciones en términos de ausentismo, incapacidades, rotación y baja moral.

En este contexto, la higiene industrial y la ergonomía se posicionan como dos disciplinas fundamentales para garantizar entornos laborales seguros, saludables y sostenibles.

La higiene industrial tiene como objetivo principal identificar, evaluar y controlar los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente laboral que puedan afectar la salud de los trabajadores. Esto incluye el monitoreo de contaminantes en el aire, la gestión de residuos peligrosos, el control del ruido, la ventilación adecuada y la protección frente a radiaciones o condiciones térmicas extremas. Su aplicación adecuada previene enfermedades profesionales de tipo respiratorio, dérmico, neurológico y otros padecimientos crónicos.

Por su parte, la ergonomía busca adaptar el trabajo a las capacidades, limitaciones y necesidades del ser humano, diseñando herramientas, mobiliario, estaciones de trabajo y tareas que respeten los principios biomecánicos, psicológicos y fisiológicos del cuerpo. Su implementación reduce la fatiga física y mental, previene los trastornos musculoesqueléticos (como tendinitis, lumbalgias, lesiones por esfuerzo repetitivo) y mejora el confort general en las actividades laborales. La ergonomía también considera aspectos cognitivos, contribuyendo a disminuir errores, mejorar la concentración y facilitar la toma de decisiones.

La conjunción de ambas disciplinas —higiene industrial y ergonomía— ha demostrado ser altamente eficaz para disminuir los accidentes laborales, las enfermedades ocupacionales y la rotación de personal. Empresas que aplican estrategias integradas de prevención y diseño ergonómico reportan mayores niveles de satisfacción del trabajador, menor índice de reclamaciones por lesiones laborales, y una mejora significativa en la percepción de seguridad y cuidado organizacional.

Además, estas prácticas tienen un efecto positivo en la motivación, el compromiso y el sentido de pertenencia del capital humano. Cuando las y los colaboradores perciben que su bienestar es una prioridad para la empresa, incrementan su involucramiento, su disposición al cambio, y su productividad. Esto refuerza el desempeño colectivo, eleva la calidad de los productos o servicios y fortalece la reputación institucional.

En resumen, invertir en condiciones laborales adecuadas mediante la aplicación conjunta de higiene industrial y ergonomía no solo cumple una función preventiva y legal, sino que se traduce en una ventaja competitiva sustentable, alineada con los principios de responsabilidad social, eficiencia operativa y gestión humana centrada en la persona.

Figura 2. Áreas clave de la seguridad y salud laboral que fortalecen la cultura organizacional.



OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo general:

- Analizar el impacto de la seguridad, higiene y ergonomía como bases para el éxito organizacional orientado al bienestar de los trabajadores.

Objetivos específicos:

- Identificar los beneficios organizacionales de implementar medidas integradas de seguridad, higiene y ergonomía.
- Examinar metodologías efectivas en la prevención de riesgos y adecuación ergonómica del trabajo.
- Exponer casos de éxito que evidencien el valor estratégico de estas prácticas.

OBJETO DE ESTUDIO

El objeto principal de estudio de esta investigación es el sistema organizacional en el que convergen e interactúan de manera interdependiente las prácticas de seguridad, higiene industrial y ergonomía. Estas tres disciplinas, tradicionalmente abordadas de forma aislada, se analizan aquí como un conjunto articulado de factores que impactan de forma directa en la salud ocupacional, el bienestar de los colaboradores, el desempeño laboral y la sostenibilidad a largo plazo de las empresas.

Se parte de la premisa de que la seguridad, la higiene y la ergonomía no deben concebirse como acciones reactivas o meramente normativas, sino como componentes estratégicos que forman parte del sistema

integral de gestión organizacional. Su integración adecuada fortalece la prevención de riesgos laborales, mejora la calidad del ambiente de trabajo, y promueve entornos productivos, inclusivos y resilientes.

En este marco, el estudio se orienta a identificar cómo estas disciplinas se implementan de manera coordinada dentro de distintos sectores empresariales, cómo se reflejan en la cultura organizacional y qué efectos generan en términos de eficiencia operativa, retención de talento, cumplimiento normativo y responsabilidad social corporativa.

METODOLOGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con el objetivo de comprender en profundidad el contexto, las prácticas y los factores humanos asociados a la integración de la seguridad, higiene y ergonomía en las organizaciones. Este enfoque permite analizar no solo los procedimientos técnicos, sino también las percepciones, experiencias y dinámicas institucionales que influyen en la adopción de estas disciplinas.

La técnica principal fue la revisión documental sistemática, que incluyó el análisis de normativas nacionales e internacionales, tales como las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-STPS), los estándares ISO 45001 e ISO 9241-5 (ergonomía del puesto de trabajo), y guías prácticas emitidas por organismos como la OIT y la OMS. También se examinaron estudios técnicos, diagnósticos institucionales, reportes de auditoría y literatura académica especializada.

Complementariamente, se llevó a cabo el análisis de estudios de caso en organizaciones representativas de tres sectores: industrial (manufactura), administrativo (oficinas corporativas) y de servicios (comercio y atención al cliente). Estos casos permitieron observar cómo diferentes tipos de empresas integran las áreas de seguridad, higiene y ergonomía en su gestión operativa y estratégica, qué resultados obtienen y qué barreras enfrentan en el proceso.

La selección de los casos se basó en criterios de diversidad sectorial, nivel de madurez del sistema de gestión, y disponibilidad de información verificable, con el fin de construir una visión comparativa y enriquecedora para la comprensión del fenómeno estudiado.

FASES DEL DESARROLLO

Fase 1: Recopilación de literatura sobre seguridad, higiene industrial y ergonomía.

En la primera etapa se realizó una revisión documental sistemática sobre los fundamentos teóricos de la seguridad e higiene industrial, la ergonomía y la salud ocupacional. Se consultaron libros especializados, artículos científicos, normas nacionales e internacionales, así como documentos técnicos emitidos por organismos especializados como la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la Organización Mundial

de la Salud (OMS), las Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (NOM-STPS), y los estándares internacionales ISO 45001 e ISO 9241-5. Esta revisión permitió establecer el marco conceptual que sustenta la investigación y comprender la evolución de estas disciplinas como elementos estratégicos para la gestión organizacional.

Fase 2: Selección de ejemplos prácticos y normativos.

Posteriormente, se seleccionaron casos representativos de organizaciones pertenecientes a los sectores industrial, administrativo y de servicios con el propósito de identificar experiencias exitosas en la implementación de programas de seguridad, higiene industrial y ergonomía. Paralelamente, se analizaron las principales disposiciones normativas y los lineamientos técnicos aplicables a la prevención de riesgos laborales, evaluando su impacto en la organización del trabajo, la protección de los trabajadores y el cumplimiento legal. Esta fase permitió establecer criterios comparativos y reconocer las mejores prácticas utilizadas por organizaciones con sistemas de gestión consolidados.

Fase 3: Análisis del impacto en salud, productividad y clima organizacional.

Con la información recopilada se llevó a cabo un análisis integral del impacto que generan las estrategias de seguridad, higiene industrial y ergonomía sobre la salud ocupacional, la productividad, la eficiencia operativa y el clima organizacional. Se examinaron variables relacionadas con la disminución de accidentes de trabajo, prevención de enfermedades profesionales, reducción del ausentismo, incremento del compromiso laboral, mejora del desempeño del personal y fortalecimiento de la cultura preventiva dentro de las organizaciones. Asimismo, se identificaron los beneficios económicos y sociales derivados de la implementación de estas prácticas como parte de un sistema integral de gestión.

Fase 4: Sistematización de resultados y hallazgos clave.

En esta etapa se integró, organizó y sistematizó toda la información obtenida durante la investigación, estableciendo relaciones entre los fundamentos teóricos, la normativa vigente y las evidencias encontradas en los casos analizados. Se elaboró un análisis crítico que permitió identificar tendencias, factores de éxito, áreas de oportunidad y elementos comunes en la implementación de programas de seguridad, higiene y ergonomía, fortaleciendo así la discusión académica y la validez de los hallazgos obtenidos.

Fase 5: Conclusiones y recomendaciones.

Finalmente, se formularon las conclusiones generales de la investigación, destacando la importancia de integrar la seguridad, la higiene industrial y la ergonomía como componentes estratégicos de la gestión organizacional. Asimismo, se desarrollaron recomendaciones dirigidas a organizaciones públicas y privadas

para fortalecer sus programas de prevención de riesgos laborales, promover una cultura de seguridad y bienestar, mejorar las condiciones de trabajo e incrementar la productividad mediante la implementación de prácticas ergonómicas y sistemas de gestión alineados con estándares nacionales e internacionales. Estas recomendaciones buscan servir como base para futuras investigaciones y para la toma de decisiones orientadas al desarrollo sostenible de las organizaciones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evidencia recopilada a través de estudios de caso, reportes técnicos y literatura especializada demuestra de forma contundente que las organizaciones que priorizan la ergonomía y la higiene laboral obtienen beneficios significativos tanto en la salud ocupacional como en el desempeño organizacional. En particular, se ha observado que aquellas empresas que implementan estrategias ergonómicas integradas, como el rediseño de estaciones de trabajo, pausas activas, selección adecuada de mobiliario, y capacitación en posturas correctas, logran reducir hasta en un 50% la incidencia de enfermedades ocupacionales relacionadas con movimientos repetitivos, sobrecarga física o tareas mal estructuradas. Entre los padecimientos más frecuentes que se logran prevenir destacan los trastornos musculoesqueléticos, como tendinitis, síndrome del túnel carpiano y lumbalgias crónicas.

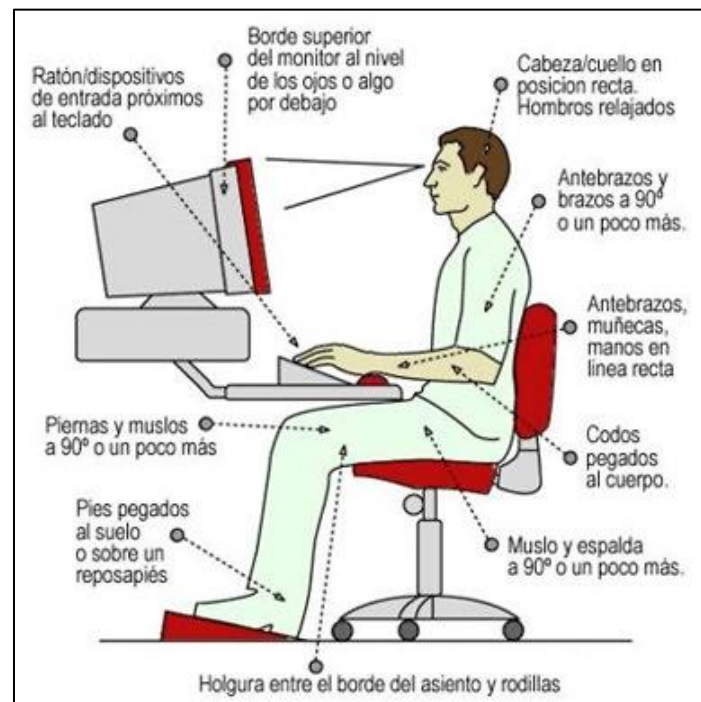
En paralelo, los programas integrales de seguridad —que incluyen la evaluación de riesgos, uso de equipos de protección personal, mantenimiento preventivo, protocolos de emergencia y formación constante— permiten disminuir los accidentes laborales hasta en un 40% anual, según lo reportado por organismos como la OIT y la STPS. Esta reducción no solo implica menos incidentes reportables, sino también una disminución en costos directos e indirectos asociados a indemnizaciones, incapacidades temporales y litigios.

Estos logros repercuten de manera positiva en diversas áreas de la organización. Uno de los efectos más relevantes es la reducción del ausentismo, ya que el personal se ve menos afectado por dolencias físicas o psicológicas derivadas de las condiciones de trabajo. A su vez, se incrementa la motivación y el compromiso del talento humano, al percibir un entorno laboral seguro, cuidado y adaptado a sus necesidades reales. Este clima organizacional saludable fortalece la retención del personal, mejora la productividad y facilita la construcción de equipos más cohesionados.

Adicionalmente, la implementación efectiva de estas prácticas impacta favorablemente en la imagen institucional. Las organizaciones que promueven entornos de trabajo seguros, saludables y humanizados proyectan una reputación sólida ante clientes, inversionistas, autoridades regulatorias y la sociedad en general. Esto se traduce en ventajas competitivas tangibles, como el acceso a certificaciones, mayores posibilidades de alianzas estratégicas, y una mejor atracción de talento calificado.

En síntesis, invertir en ergonomía, higiene y seguridad laboral no solo es una obligación ética y legal, sino una decisión estratégica inteligente que genera retornos medibles en salud, eficiencia y sostenibilidad organizacional.

Figura 3. Postura ergonómica adecuada frente a la computadora para prevenir lesiones.



CONCLUSIÓN

Las disciplinas de seguridad, higiene y ergonomía no deben abordarse como elementos aislados dentro de la gestión organizacional, sino como un sistema integral de estrategias complementarias y sinérgicas, orientadas a la creación de entornos laborales seguros, saludables y centrados en el bienestar humano. Estas áreas, aunque poseen objetivos y metodologías específicas, comparten una finalidad común: proteger la integridad física, mental y emocional del trabajador, y optimizar las condiciones bajo las cuales se desarrollan las actividades productivas.

La seguridad laboral se enfoca en prevenir accidentes mediante la identificación de riesgos y la implementación de medidas correctivas; la higiene industrial controla la exposición a agentes nocivos que pueden deteriorar la salud a corto o largo plazo; y la ergonomía busca adaptar el trabajo a las capacidades y características del ser humano, reduciendo la fatiga, el esfuerzo innecesario y los errores por sobrecarga.

Juntas, forman una triada fundamental para la construcción de ambientes laborales sostenibles y de alto desempeño.

La correcta implementación de estas disciplinas, de manera integrada y alineada con los objetivos estratégicos de la organización, no solo mejora los indicadores de salud y seguridad ocupacional —como la reducción de accidentes, enfermedades laborales y rotación de personal—, sino que también influye de forma positiva en el clima laboral, la motivación, la productividad y la reputación institucional.

En un mercado cada vez más competitivo y regulado, la capacidad de una empresa para ofrecer condiciones laborales dignas, seguras y ergonómicas se convierte en un diferenciador clave, que refleja madurez organizacional, compromiso con el talento humano y responsabilidad social. Además, fortalece su cumplimiento legal, facilita la obtención de certificaciones internacionales (como ISO 45001) y mejora sus posibilidades de atraer y retener talento altamente calificado.

En definitiva, integrar la seguridad, la higiene y la ergonomía como parte del sistema de gestión organizacional no es solo una buena práctica, sino una inversión estratégica de alto impacto a largo plazo. Promover entornos laborales verdaderamente humanos no solo protege a las personas: también impulsa la innovación, el crecimiento sostenible y el éxito empresarial en su sentido más amplio.

BIBLIOGRAFÍA

Morales, J. (2018). Ergonomía y productividad. Limusa. (p. 54)

Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS). (2014). NOM-036-1-STPS-2018. Recuperado de <https://www.stps.gob.mx> (párr. 14)

González, A.; Vargas, L. (2020). Seguridad e Higiene en el Trabajo. Trillas. (p. 73)

Aplicación móvil Dionisio

Dra. Zulma Sánchez Estrada ¹, Dr. Jorge Noriega Zenteno ², Ing. Samantha Lizbeth Reyes Pérez ³

1 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: zulma.sanchez@upvm.edu.mx

2 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: jorge.noriega@upvm.edu.mx

3 Universidad Politécnica del Valle de México, e-mail: samantha.lizbeth.reyes.perez@upvm.edu.mx

Resumen

Estudiantes universitarios enfrentan problemas de estrés y ansiedad debido a la carga académica, la presión social y los cambios constantes en su entorno personal. Estas situaciones afectan directamente su bienestar emocional, su concentración y a su rendimiento escolar. Por esta razón, este proyecto propone el desarrollo de una aplicación móvil que funcione como un apoyo para la salud mental de los estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de México.

La aplicación está diseñada para evaluar el estrés y ansiedad mediante el modelo CASIC, además de ofrecer funciones que permitan a los usuarios expresar sus emociones y llevar un registro de su estado emocional. Los apartados se encuentran un test psicológico, un diario personal, gráficas de seguimiento, historial de resultados y opciones de apoyo profesional. Toda la información se almacena en una base de datos que permite consultar el progreso individual del usuario.

Para el desarrollo del proyecto se utilizó la metodología Design Thinking, la cual permitió comprender mejor las necesidades reales de los estudiantes y proponer soluciones centradas en el usuario. Asimismo, se diseñaron interfaces sencillas e intuitivas, pensando en la comodidad visual y facilidad de uso. La programación se realizó en lenguaje C#, integrando la conexión con la base de datos para asegurar el almacenamiento correcto de la información.

Este proyecto busca no solo ofrecer una herramienta tecnológica funcional, sino también contribuir a la concientización sobre la importancia de la salud mental en el ámbito universitario. Se espera que la aplicación ayude a los estudiantes a identificar sus emociones, reducir sus niveles de ansiedad y mejorar su desempeño académico. De esta manera, se promueve el uso de la tecnología como un medio de apoyo emocional accesible y práctico.

Palabras clave: ansiedad, aplicación móvil, estudiantes universitarios, estrés, salud mental

Abstract

University students face stress and anxiety due to academic workload, social pressure, and constant changes in their personal environment. These situations directly affect their emotional well-being, concentration, and academic performance. For this reason, this project proposes the development of a mobile application to support the mental health of students at the Polytechnic University of the Valley of Mexico.

The application is designed to assess stress and anxiety using the CASIC model, and also offers features that allow users to express their emotions and keep track of their emotional state. The application includes a psychological test, a personal journal, progress charts, a results history, and options for professional support. All information is stored in a database that allows users to track their individual progress.

The Design Thinking methodology was used to develop the project, which facilitated a better understanding of the students' real needs and the development of user-centered solutions. Simple and intuitive interfaces were also designed, prioritizing visual comfort and ease of use. The programming was done in C#, integrating the database connection to ensure accurate data storage.

This project aims not only to offer a functional technological tool but also to contribute to raising awareness about the importance of mental health in the university setting. The application is expected to help students identify their emotions, reduce their anxiety levels, and improve their academic performance. In this way, it promotes the use of technology as an accessible and practical means of emotional support.

Keywords: anxiety, mobile app, university students, stress, mental health

Introducción

La salud mental es un tema importante en las escuelas y universidades. Muchos estudiantes pasan por momentos de carga académica con el estrés y la ansiedad, por tareas, exámenes, presión social e incluso problemas personales.

En la vida diaria de casi todos los jóvenes, usan el celular para casi todo, por eso, es buena idea aprovechar las aplicaciones móviles como una forma de apoyo emocional para los estudiantes universitarios.

Este proyecto trata de ayudar a evaluar y dar seguimiento al estrés y ansiedad basándose con el modelo CASIC. También se toman en cuenta cosas como que la app sea fácil de usar, que tenga un diseño agradable y que permita acceder de forma sencilla a la información personal.

El objetivo principal es hacer una aplicación funcional que ayude a los estudiantes a entender mejor cómo se sienten emocionalmente, que puedan llevar un seguimiento de sus resultados y que tengan un espacio personal donde puedan expresar sus experiencias. Con esto se busca apoyar su bienestar emocional y también ayudarles a tener un mejor desempeño académico.

Desarrollo

El proyecto desarrollo de este proyecto es conocer el impacto con la comunidad estudiantil, ya que se piensa ofrecer una app para el cuidado de la salud mental. Muchos estudiantes mediante un estudio que se realizó en la escuela se puede observar que si les interesa el cuidado de la salud mental.

No solo se aplican pruebas para medir el estrés y la ansiedad, sino que también se permite llevar un registro emocional mediante un diario personal y gráficas de seguimiento que muestran el progreso del usuario entre otras actividades.

Se utilizaron colores suaves y estilos visuales para evitar la saturación de colores, evitando sobrecargar la vista. Además, las interfaces son intuitivas para facilitar la navegación dentro de la aplicación sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

El uso del modelo CASIC como base de evaluación también aporta valor al proyecto, ya que

permite analizar, aunque este modelo no sea estandarizado, se puede realizar la prueba 1 vez a la semana.

La aplicación no sustituye a un profesional de la salud mental, pero sí funciona como un complemento accesible para el bienestar estudiantil, en la aplicación se vuelve a decir que esto es solo un apoyo, mas no es una solución para la salud mental.

Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil para el apoyo a reducir el estrés y ansiedad en los estudiantes de la institución Universidad Politécnica del Valle de México, que la aplicación será un prototipo la cual la utilizaran al menos 10 personas para conocer si hay un avance, para contribuir a la ayuda de salud mental de los estudiantes universitarios y que sea un apoyo al mejorar el rendimiento académico de los es estudiantes, durante el periodo de principios de enero del 2015 a finales de marzo 2026.

Objetivos específicos

- Identificar los elementos que tendrá la base de datos
- Diseñar las interfaces para el desarrollo
- Programar la aplicación en el lenguaje de programación C#

Objeto de estudio

El objeto de estudio de este proyecto se centra en la salud mental de los estudiantes universitarios, específicamente estrés y ansiedad que experimentan dentro del entorno académico. Estas problemáticas son parte de la realidad social que afecta su rendimiento académico.

La reducción del estrés y la ansiedad en estudiantes de la Universidad Politécnica del Valle de México mediante el uso de una aplicación móvil como apoyo psicológico. La responsabilidad social, el proyecto busca generar un impacto positivo en la comunidad estudiantil con una app para el apoyo emocional accesible.

En la responsabilidad social tecnológica, ya que el desarrollo de la aplicación no solo tiene fines académicos, sino que también busca beneficiar a un grupo social que enfrenta vulnerabilidades

emocionales en este caso a estudiantes universitarios.

El proyecto también impulsa la conciencia sobre la importancia de la salud mental, ayudando a reducir estigmas de que las personas están locas por querer tener cuidado en su salud mental, y promoviendo el uso de herramientas digitales como medios de apoyo psicológico.

Metodología

Metodología Thinking Design

El Design Thinking es una metodología centrada en el usuario para resolver problemas complejos y generar soluciones innovadoras mediante un proceso iterativo y colaborativo. Se enfoca en entender profundamente las necesidades humanas, fomentar la creatividad multidisciplinaria y prototipar rápidamente. Consta de cinco etapas clave: Empatía, Definición, Ideación, Prototipado y Validación.

Diagrama de Gantt

Este es el diagrama de Gantt con el que se base el proyecto.

Fase	Responsable	Actividades	Objetivo	Fecha de inicio	Duración de días	Fecha a terminar	Presupuesto
Fase 1		Empatizar		16/01/2026	17	04/02/2026	250
1	Samantha Reyes	Diagnostico del problema	Conocer cual es la problemática	16/01/2026	5	21/01/2026	50
2	Samantha Reyes	FOOA	Conocer oportunidades o debilidades que tenga el proyecto	26/01/2026	2	28/01/2026	0
3	Samantha Reyes	Evaluación Ambiental	Conocer los impacto ambiental	26/01/2026	4	30/01/2026	50
4	Samantha Reyes	Evaluación Humana	Que impacto tiene en los estudiantes	29/01/2026	6	04/02/2026	150
Fase 2		Definir el problema		16/01/2026	13	08/02/2026	250
5	Samantha Reyes	Propuesta del problema	Dar una solución al problema	16/01/2026	5	21/01/2026	50
6	Samantha Reyes	Objetivos SMART	Desarrollar los objetivos a nuestro proyecto	03/02/2026	1	03/02/2026	0
7	Samantha Reyes	Crear modelo entidad - relacion de la base de datos	Conocer que campos necesita la aplicación	30/01/2026	5	04/02/2026	0
8	Samantha Reyes	Diseñar la interfaz de Login, Menu y Logo	Hacer diseños o bocetos para el login, menu y logo	19/01/2026	2	08/02/2026	200
Fase 3		Idear		21/01/2026	68	13/02/2026	300
9	Samantha Reyes	Diseñar las interfaces de cada boton del menu	Hacer diseños o bocetos para las vistas	21/01/2026	22	12/02/2026	50
10	Samantha Reyes	Definir estilos de las interfaces	Conocer el tamaño y color de mis ventanas	20/01/2026	23	12/02/2026	0
11	Samantha Reyes	Definir funciones de las interfaces	Asignar que función tiene la interfaz y el porque	25/01/2026	19	13/02/2026	0
12	Samantha Reyes	Crear la sintaxis base de datos en el servidor	Dar de alta el servidor para mi base de datos	26/01/2026	4	30/01/2026	250
Fase 4		Prototipar		26/01/2026	13	14/02/2026	80
13	Samantha Reyes	Llenar con la información de los usuarios la base de datos	Con el fin de realizar las pruebas y ver el funcionamiento de la aplicación	26/01/2026	4	30/01/2026	30
14	Samantha Reyes	Conectar la base de datos con la aplicación	Para ver los resultados, y guarde la información en la base	26/01/2026	2	28/01/2026	0
15	Samantha Reyes	Desarrollo de login	La forma en que los usuarios tienen registro unico	10/02/2026	4	14/02/2026	0
16	Samantha Reyes	Desarrollo de menu	Conocer que botones tendra mi aplicación	01/02/2026	3	04/02/2026	50
Fase 5		Evaluar		26/01/2026	123	27/03/2026	350
17	Samantha Reyes	Programar cada interfaz	Programar las ventanas que se utilizaran	26/01/2026	49	16/03/2026	150
18	Samantha Reyes	Realizar las pruebas de cada ventana	Conocer que errores tiene cada ventana	08/02/2026	34	16/03/2026	150
19	Samantha Reyes	Corregir errores	Con el fin de que la aplicación sea eficaz	09/02/2026	35	17/03/2026	50
20	Samantha Reyes	Dar la aplicación a 5 usuarios	Conocer el beneficio de la aplicación	23/03/2023	5	27/03/2026	0

Fases del desarrollo

Fase 1. Empatizar

Fase	Responsable	Actividades	Objetivos	Fecha de inicio	Duración de días	Fecha a terminar	Presupuesto
Fase 1		Empatizar		16/01/2026	17	04/02/2026	250
1	Samantha Reyes	Diagnostico del problema	Conocer cual es la problemática	16/01/2026	5	21/01/2026	50
2	Samantha Reyes	FOOA	Conocer oportunidades o debilidades que tenga el proyecto	26/01/2026	2	28/01/2026	0
3	Samantha Reyes	Evaluación Ambiental	Conocer los impacto ambiental	26/01/2026	4	30/01/2026	50
4	Samantha Reyes	Evaluación Humana	Que impacto tiene en los estudiantes	29/01/2026	6	04/02/2026	150

Diagnóstico del problema

Objetivo: conocer cuál es la problemática

En esta fase del proyecto surgió una pregunta acerca de cuáles pueden ser algunos de los problemas que tiene los estudiantes universitarios, investigando un poco en internet di conque pueden ser en el ámbito académico el estrés y la ansiedad.

Hablando de este tema con un profesional de la salud me dio una idea la cual se basa en el modelo CASIC este modelo es para evaluar los problemas de estrés y de ansiedad, y cuales son los motivos, por lo que los estudiantes llegan a tener este problema.

Propuesta de proyecto de Responsabilidad Social

Nombre del proyecto:

Dionisio (expresión emocional)

Problemática social identificada

Existe un número significativo de estudiantes que presentan niveles elevados de ansiedad y estrés derivados de la carga académica, junto con la presión de las exigencias del entorno social como familiar.

Cuando estas condiciones, no son identificadas y atendidas en su momento llega a generar consecuencias negativas en el desempeño académico del estudiante y alteraciones en la salud mental.

FODA

Objetivo: Conocer oportunidades o debilidades que tenga el proyecto

El FODA es un elemento importante en nuestro proyecto porque con el se puede conocer las debilidades y fortalezas que tenga el proyecto, en mi caso las fortalezas y oportunidades que

encontré por mencionar algunas son, la automatización del proceso de evaluación, también que se implemente en instituciones universitarias como apoyo a los estudiantes.

Mientras que las debilidades y las amenazas son competencia con otras aplicaciones de salud mental, existe una brecha tecnológica, así como personas que no quieren un apoyo para su salud mental.

Diagnóstico FODA

Interno	Externo
Fortalezas ▪ Digitalización y automatización del proceso de evaluación ▪ Organización estructurada de la información ▪ Visualización gráfica para la toma de decisiones ▪ Enfoque psicológico integral (método CASIC)	Oportunidades ▪ Creciente interés en salud mental digital ▪ Integración con instituciones educativas y laborales ▪ Integración de nuevas funciones tecnológicas ▪ Generación de datos para investigación
Debilidades ▪ Recursos técnicos limitados ▪ Dependencia de la autopercepción del usuario ▪ Falta de intervención clínica directa ▪ Brecha tecnológica y acceso limitado	Amenazas ▪ Competencia con otras aplicaciones de salud mental ▪ Estigmatización social de la salud mental ▪ Resistencia al cambio tecnológico ▪ Problemas legales y de privacidad de datos

Ilustración 3 Documentación FODA

Evaluación Ambiental

Objetivo: Conocerlos impactos ambientales

Esta parte se tomaron en cuenta los impactos ambientales que puede traer el proyecto, en mi caso se colocaron 3 opciones, el uso de energía, residuos y uso de tecnología.

Con esta evaluación nos podemos dar cuenta de cuáles son como el consumo energético tanto del servidor que se utiliza como el de un dispositivo móvil, mientras que los residuos son tanto digitales como físicos, también se toma los impactos que tendrá a futuro, ejemplo las actualizaciones.



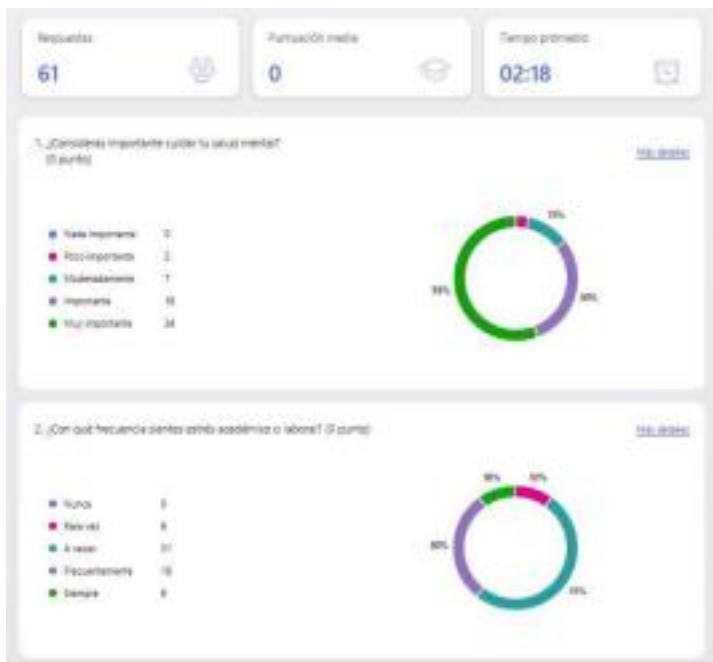
Ilustración 4 Documentación LCA

Evaluación Humana

Objetivo: Que impacto tiene en los estudiantes

En esta actividad se llevó a cabo la realización de encuestas y de entrevistas a estudiantes universitarios, donde se tomaron en cuenta sus opiniones para la elaboración de este proyecto y cuáles pueden ser algunas de las funciones a colocar en la aplicación.

Con las encuestas se llegó a una conclusión de que los estudiantes universitarios sí tienen estrés y ansiedad, los motivos suelen ser por carga académica o cambios en su entorno. Mientras que el uso de tecnologías lo estudiantes, mencionan que les gustaría que sea un apoyo para la salud mental, dicha aplicación.



Fase 2

En esta fase se realizaron 4 actividades que son para el desarrollo del proyecto como son los objetivos y la creación del modelo E-R para la base de datos, así como el diseño de las interfaces para la aplicación.

Fase 2		Definir el problema		16/01/2026	13	08/02/2026	250
5	Samantha Reyes	Propuesta del problema	Dar una solución al problema	16/01/2026	5	21/01/2026	50
6	Samantha Reyes	Objetivos SMART	Desarrollar los objetivos a nuestro proyecto	03/02/2026	1	03/02/2026	0
7	Samantha Reyes	Crear modelo entidad - relación de la base de datos	Conocer que campos necesita la aplicación	30/01/2026	5	04/02/2026	0
8	Samantha Reyes	Diseñar la interfaz de Login, Menu y Logo	Hacer diseños o bocetos para el login, menu y logo	19/01/2026	2	08/02/2026	200

Propuesta del problema

Objetivo: Dar una solución al problema

En esta actividad se le dio un formato para presentar al docente acerca del proyecto que se va a desarrollar, lo que contiene la documentación es el nombre del proyecto, la problemática social

que se identificó, a que población o comunidad se beneficia y la propuesta a la solución de ese problema.

La problemática que se maneja en este proyecto es la ansiedad y el estrés en el ámbito académico, lo que se quiere es que la comunidad estudiantil tenga un apoyo en la salud mental, los tests se basan en el modelo CASIC.

Propuesta de proyecto de Responsabilidad Social

Nombre del proyecto:

Dionisio (expresión emocional)

Problemática social identificada

Existe un número significativo de estudiantes que presentan niveles elevados de ansiedad y estrés derivados de la carga académica, junto con la presión de las exigencias del entorno social como familiar.

Cuando estas condiciones, no son identificadas y atendidas en su momento llega a generar consecuencias negativas en el desempeño académico del estudiante y alteraciones en la salud mental.

Actualmente, en las instituciones educativas no existen herramientas tecnológicas que permitan evaluar de manera continua o el dar seguimiento a la salud mental de los estudiantes, la forma más fácil de la detección temprana de riesgos psicológicos es mediante el modelo CASIC.

La falta de evaluación y seguimiento a la salud mental es muy escasa lo que limita la intervención preventiva y provoca que muchos estudiantes no reciban el apoyo psicológico a tiempo, lo que indica que exista un incremento en la probabilidad de un abandono escolar y aparezcan problemas familiares como consecuencia.

Objetivos SMART

Objetivo:Desarrollarlos objetivos a nuestro proyecto

Metodología de planificación que garantiza que las metas sean efectivas, precisas y alcanzables, estructurándolas como Specifit (especifico), Mensurable (medible), Relevant (Relevante) y Timely (tiempo), también se realizaron los objetivos específicos para el proyecto.

El objetivo SMART es un apoyo a los estudiantes para reducir el estrés y la ansiedad en los estudiantes de la institución, para contribuir a la ayuda de salud mental, este proyecto se llevará a cabo a principios de enero y finales del mes de marzo del año 2026.

Specific (Específico)

Desarrollar una aplicación móvil para el apoyo a reducir el estrés y ansiedad en los estudiantes de la institución Universidad Politécnica del Valle de México.

Measurable (medible)

Que la aplicación será un prototipo la cual la utilizarán al menos 10 personas para conocer si hay un avance.

Relevant (Relevante)

Contribuir a la ayuda de salud mental de los estudiantes universitarios y que sea un apoyo al mejorar el rendimiento académico de los estudiantes.

Timely (tiempo)

Durante el periodo de principios de enero del 2025 a finales de marzo 2026.

Desarrollar una aplicación móvil para el apoyo a reducir el estrés y ansiedad en los estudiantes de la institución Universidad Politécnica del Valle de México, que la aplicación será un prototipo la cual la utilizarán al menos 10 personas para conocer si hay un avance, para contribuir a la ayuda de salud mental de los estudiantes universitarios y que sea un apoyo al mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, durante el periodo de principios de enero del 2025 a finales de marzo 2026.

Objetivos específicos

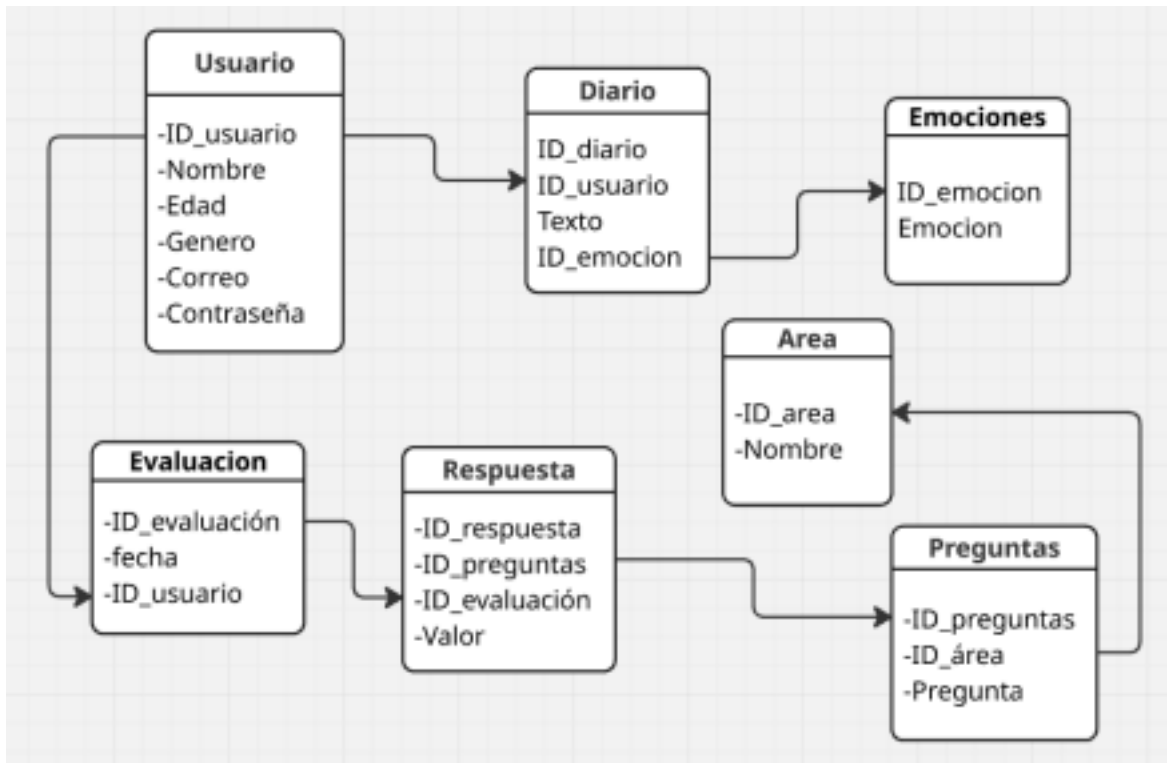
- Identificar los elementos que tendrá la base de datos
- Diseñar las interfaces para el desarrollo
- Programar la aplicación en el lenguaje de programación **java** y **php**

Crear modelo entidad - relación de la base de datos

Objetivo: Conocer que campos necesita la aplicación

Herramienta conceptual de modelado de datos que permite representar, de forma visual y estructurada, los componentes de un sistema de información y cómo se conectan entre sí. Desarrollado por Peter Chen en 1976, es fundamental para el diseño lógico de bases de datos relacionales.

Se muestra la base de datos que se utiliza para la aplicación lo que tiene es el usuario donde va a poder entrar a su información, tendrá un diario para donde puede colocar alguna frase, las pruebas para medir el estado de ansiedad estrés de la persona.



Diseñar la interfaz de login, menú y logo

Objetivo: Hacer diseños o bocetos para el login, menú y logo

El diseño de interfaces de usuario (UI - User Interface) es la creación de los elementos visuales, interactivos y estéticos de un producto digital (sitios web, apps) para hacerlo atractivo, funcional e intuitivo.

Antes de desarrollar el programa se deben realizar bocetos de las interfaces de la aplicación aquí se muestran los bocetos de como se visualiza el login, también como se va a distribuir los botones para la siguiente ventana de que en este caso es el menú y lo importante para tener un característico en la aplicación es el logo.



Fase 3

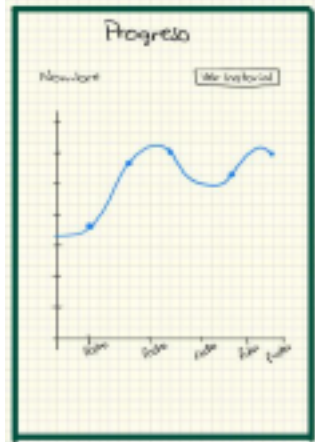
Fase 3		Idear		21/01/2026	68	13/02/2026	300
9	Samantha Reyes	Diseñar las interfaces de cada botón del menú	Hacer diseños o bocetos para las vistas	21/01/2026	22	12/02/2026	50
10	Samantha Reyes	Definir estilos de las interfaces	Conocer el tamaño y color de mis ventanas	20/01/2026	23	12/02/2026	0
11	Samantha Reyes	Definir funciones de las interfaces	Asignar que función tiene la interfaz y el porque	25/01/2026	19	13/02/2026	0
12	Samantha Reyes	Crear la sintaxis base de datos en el servidor	Dar de alta el servidor para mi base de datos	26/01/2026	4	30/01/2026	250

Diseñar las interfaces de cada botón del menú

Objetivo: Hacer diseños o bocetos para las vistas

Se realizó un boceto de las funciones que se van a utilizar para la aplicación móvil, algunas de ellas son muy simples y otras un poco más elaboradas, las funciones que contiene son, test, diario, consultar el diario, historial del diario, el progreso y los resultados.

En la prueba la persona lo realiza y se guarda en la base de datos, la opción del diario, el usuario coloca algo que le pasó durante el día y puede agregar una emoción, en el historial consulta todas las anécdotas que tuvo por día o todo el mes completo, mientras que en el progreso y resultados se muestran gráficos de los resultados que obtuvieron.



Definir estilos de las interfaces

Objetivo: Conocer el tamaño y color de mis ventanas

En este apartado se investigó que colores que dice “Los mejores colores para una aplicación de psicología son aquellos que fomentan la tranquilidad, la confianza y el equilibrio emocional. Los tonos fríos y neutros son predominantes, ya que ayudan a reducir el estrés y la ansiedad.”

En este caso para las interfaces seleccione colores pastel tanto para el fondo de las ventanas como para alguna sección. Mientras que el color negro es para textos y algunos botones son verdes o azules, y un rojo para poder cerrar la sesión.

Definir funciones de las interfaces

Objetivo: Asignar que función tiene la interfaz y el porque

Test Casic: esta vista lo que contiene es la prueba que van a realizar los usuarios para conocer cómo se encuentran.

Diario: esta función es un apartado donde el usuario puede colocar una experiencia o un recuerdo que tenga, y agregar una emoción.

Consulta de diario: aquí el usuario puede consultar sus anécdotas que hizo durante el día o mes.

Progreso: observa como son sus resultados por fecha con una grafica para ver si suben o bajan.

Resultado: se le muestra un estadístico de la prueba que realizo y cual de los elementos fue el más alto.

Crear la sintaxis de la base de datos en el servidor

Objetivo: Conocer los campos que tendrá la base de datos

Para realizar una base de datos se deben utilizar un conjunto de reglas estructuradas basadas en inglés para crear, consultar y manipular datos organizados en tablas (filas y columnas). Estos datos se deben de estar normalizados lo que quiere decir que ningún dato se repita.

Para la base de datos, los elementos que son importantes son, la tabla usuarios que contiene datos generales, así como el correo y contraseña, las preguntas para la evaluación, el área del método CASIC, también una tabla donde se guardan los resultados de la prueba.

Fase 4

Llenar con la información de dos usuarios la base de datos Objetivos: Con el fin de realizar las pruebas y ver el funcionamiento de la aplicación.

Se llevo a cabo la creación de la base de datos, y para poder consultar los datos se colocaron 2 usuarios ficticios para la prueba, esto para probar si desde que se inicia sesión tomas los datos de solo ese usuario.

Se realiza es para verificar que cada característica de la aplicación funcione como se espera. También es para el comportamiento de la aplicación ante llamadas, mensajes o pérdida de conexión.

Conectar la base de datos con la aplicación

Objetivos: Para ver los resultados, y guarde la información en la base

Lo que hace la base de datos es que permite almacenar, organizar y gestionar grandes volúmenes de información en tiempo real. Esta integración es fundamental para crear aplicaciones interactivas donde los usuarios pueden crear, leer, actualizar y eliminar datos.

La base de datos en este proyecto es importante ya que en esta se van a guardar los resultados de sus pruebas aplicados, la información del diario, el consultar los resultados obtenidos por día o mes.

Desarrollo de Login

Objetivos: La forma en que los usuarios tienen registro único

Que una aplicación tenga colores acordes a su uso no es solo una cuestión estética, sino una decisión estratégica de diseño que influye directamente en la psicología del usuario, la usabilidad y el éxito del producto. Los colores adecuados ayudan a guiar la experiencia, surgir emociones.

Se realizó en base al diseño que se había planteado al principio y se colocaron una paleta de colores que fueran neutros. El iniciar sesión tiene como función de que cada uno de los usuarios pueda tener su propio espacio en donde poder colocar sus experiencias personales y documentar sus resultados que obtienen.

Desarrollo de menú

Objetivos: Conocer que botones tendrá mi aplicación

Las opciones que tiene el menú son las siguientes:

- *Test CASIC*: contiene la prueba que va a realizar el usuario para conocer su nivel de estrés o ansiedad.
- *Diario*: en este el usuario puede agregar texto de alguna experiencia que quiera documentar.

- *Ubicación Psicólogos*: se muestra una lista de psicólogos que se encuentran en cierta región.
- *Historial del diario*: se puede consultar todas las experiencias que ha colocado el usuario.
- *Resultados de hoy*: es el resultado que obtuvo el usuario al realizar la prueba
- *Gráfico de pruebas*: se muestra en una gráfica que tan alto o bajo estuvo el resultado de su prueba y se clasifica por fecha
- *Perfil*: el usuario ve sus datos y en este caso puede cerrar sesión.

Fase 5

Programar cada interfaz

Objetivo: Programar las ventanas que se utilizaran

En este apartado se realizó la programación de cada una de las interfaces que tendrá la aplicación, a continuación, se van a desplegar las opciones que tiene el menú:

- 1- *Test Casic*: es la prueba para medir el estrés y la ansiedad.
- 2- *Diario*: El usuario coloca una nota o una experiencia que tuvo y se guarda.
- 3- *Ubicación Psicólogos*: se colocaron opciones donde el estudiante puede ir al psicólogo.
- 4- *Metas*: el usuario puede colocar metas y el hábito.
- 5- *Historial del Diario*: se puede consultar todas las notas que ha colocado el usuario por día o por mes.
- 6- *Resultados de hoy*: si el usuario realizó la prueba se muestra en una gráfica de radar cual es más alto.
- 7- *Gráfico de pruebas*: se muestra en una gráfica todos los test que ha realizado el usuario.
- 8- *Perfil*: se muestra el nombre y datos del usuario.

Realizar las pruebas de cada ventana

Objetivo: Conocer que error tiene cada ventana

Para garantizar la calidad, ahorrar tiempo y dinero, y asegurar la satisfacción del usuario final, por eso es importante conocer que errores pueden surgir con la aplicación.

En cada prueba que realizada se encontraron los siguientes errores:

- Conexión con la base de datos
- Error al abrir la ventana
- No guarda los datos
- No muestra las gráficas con los resultados

Corregir errores

Objetivo: Con el fin de que la aplicación sea eficaz

El realizar estas correcciones hace que para el usuario se más eficiente y que no contenga ningún error porque puede ser molesto para el usuario y termine abandonando la aplicación por no tomar en cuenta estos errores.

Estas soluciones se solucionaron y se cambió las interfaces para que la aplicación tenga la misma estética y la paleta de colores no sea muy colorida o lastime los ojos. Estos cambios se aplicación en todas las vistas de la aplicación.

Dar la aplicación a 5 usuarios

Objetivo: Conocer el beneficio de la aplicación

En esta parte de la fase no se pudo llevar a cabo la actividad planificada en la gráfica de Gantt debido a la falta de tiempo. La entrega del proyecto se adelantó, lo que impidió cumplir con esta etapa según lo establecido. Ya que la actividad estaba contemplada en la fecha de 20 de marzo del 2026.

Resultados y discusión

Los resultados son una aplicación móvil, que fue codificado con el lenguaje de programación C#,

las opciones que tiene que la aplicación es

1- *Test Casic*: es la prueba para medir el estrés y la ansiedad.

2- *Diario*: E usuario coloca una nota o una experiencia que tuvo y se guarda. 3- *Ubicación Psicólogos*: se colocaron opciones donde el estudiante puede ir al psicólogo.

4- *Metas*: el usuario puede colocar metas y el habito.

5- *ChatBot* el usuario puede hablar con una IA y esta solo responderá de temas de psicología.

6- *Historial del Diario*: se puede consultar todas las notas que ha colocado el usuario por día o por mes.

7- *Resultados de hoy*: si el usuario realizo la prueba se muestra en una gráfica de radar cual es más alto.

8- *Gráfico de pruebas*: se muestra en una gráfica todos los test que ha realizado el usuario.

9- *Perfil*: se muestra el nombre y datos del usuario.

Conclusión

En conclusión, la salud mental es un aspecto fundamental en la vida de los estudiantes universitarios, ya que influye directamente en su rendimiento académico y bienestar personal. El estrés y la ansiedad son problemáticas frecuentes que muchas veces no reciben la atención necesaria.

Este proyecto muestra que la tecnología puede utilizarse como un medio de apoyo emocional accesible para los jóvenes. El desarrollo de la aplicación móvil permite evaluar su estado emocional y llevar un seguimiento del progreso personal.

Desde el punto de vista de la responsabilidad social, la aplicación representa una herramienta que busca beneficiar a la comunidad estudiantil, promoviendo el autocuidado y la atención de la salud mental de manera preventiva.

Asimismo, el proyecto ayuda a generar conciencia sobre la importancia de atender las emociones y buscar apoyo cuando sea necesario. Esto contribuye a disminuir estigmas relacionados con la atención psicológica.

En conclusión, integrar tecnología con bienestar social permite crear soluciones innovadoras que mejoran la calidad de vida de las personas, demostrando que la responsabilidad social también puede ejercerse a través del desarrollo tecnológico.

Bibliografía

Gilliland, Burl E. & James, Richard K. (1993). *Crisis Intervention Strategies* (2nd ed.). Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Pub. Co.

ISBN-10: **053419494X** / ISBN-13: **978-0534194949**

CDC. (2025, julio 14). *Mental health stigma*. Mental Health. <https://www.cdc.gov/mental-health/stigma/index.html>

Client challenge. (s/f). Scribd.com. Recuperado el 26 de enero de 2026, de <https://es.scribd.com/document/386519274/Modelo-Casic>

Ciencia y Tecnología

Primera Edición

Febrero 2026

ZULSE Editores

Servicios Profesionales de Publicación de Libros, Tesis y Capítulos de libro
Registro ISBN-INDAUTOR



Av. Hda. de Las Rosas 260A, Fracc.
Hda. Real de Tultepec. C.P. 54987
Estado de México, México.
Cel./WhatsApp: 5511265527
E-mail: gerencia@zulseeditores.com

Espacio para el Código de
Barras