

DISEÑO DE UN PLAN DE MEJORA PARA LA GESTIÓN DE FACTORES DE RIESGO LABORALES DENTRO DE LA CADENA DE SUMINISTROS: CASO DE ESTUDIO CLARO ZONA DIGITAL

DESIGN OF AN IMPROVEMENT PLAN FOR MANAGING OCCUPATIONAL RISK FACTORS WITHIN THE SUPPLY CHAIN : CASE STUDY OF CLARO ZONA DIGITAL

LAURA VANESSA RODRIGUEZ¹

 <https://orcid.org/0009-0002-1117-5749>

 lrodriguez31@udi.edu.co

ANDRÉS FELIPE CELY¹

 <https://orcid.org/0009-0006-5986-5967>

 acely1@udi.edu.co

JHON FRANKLY GUALDRON¹

 <https://orcid.org/0009-0006-8408-5014>

 jgualdron7@udi.edu.co

FERNANDO DÍAZ GÓMEZ²

 <https://orcid.org/0009-0001-4301-7991>

 fdiaz10@udi.edu.co

¹Estudiante de Ingeniería Industrial, Universidad de Investigación y Desarrollo

²Docente Programa Ingeniería Industrial, Universidad de Investigación y Desarrollo

RESUMEN

La empresa Claro Zona Digital ha diseñado un plan de mejora para gestionar eficazmente los riesgos laborales en su cadena de suministro en San Martín, aplicando la Guía Técnica Colombiana GTC-45. Este plan utiliza un enfoque sistemático para identificar, evaluar y priorizar riesgos, e implementar medidas de control, monitoreo y revisión. Se apoya en el Plan Maestro de Producción (MPS) para optimizar recursos, satisfacer la demanda y mejorar la eficiencia operativa. La evaluación de riesgos identificó áreas crí-

PALABRAS CLAVE

Cliente, Eficiencia, MPS, Optimizar, Peligros, Riesgos.

Para citar este artículo | To cite this article

Rodriguez, L. V., Cely, A. F., Gualdron, J. F. & Díaz Gómez F. (2025). Diseño De Un Plan De Mejora Para La Gestión De Factores De Riesgo Laborales Dentro De La Cadena De Suministros: Caso De Estudio Claro Zona Digital. Revista FACCEA, Vol. 15(2), 29-53pp. <https://doi.org/10.47847/faccea.v15n2a2>

Recibido/Received: 15/04/2025 | Aprobado/Approved: 17/06/2025 | Publicado/Published: 30/07/2025



Este artículo puede compartirse bajo la Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0).

Diseño de un plan de mejora para la gestión de factores de riesgo laborales dentro de la cadena de suministros: caso de estudio claro zona digital

ticas, especialmente biomecánicas y psicosociales, que requieren atención prioritaria para mejorar la calidad de vida y productividad de los empleados. Las estrategias propuestas, como la adopción de equipos ergonómicos y programas de apoyo psicosocial, enfatizan un enfoque proactivo en la gestión de riesgos laborales, permitiendo una gestión integral de la producción y los materiales, con una planificación y coordinación más efectivas en la empresa.

ABSTRACT

CLARO ZONA DIGITAL has developed an improvement plan to effectively manage occupational risks in its supply chain in San Martín, following the Colombian Technical Guide GTC-45. This plan uses a systematic approach to identify, assess, and prioritize risks, as well as implement control, monitoring, and review measures. It also relies on the Master Production Schedule (MPS) to optimize resources, meet customer demand, and enhance operational efficiency. The risk assessment identified critical areas, particularly biomechanical and psychosocial risks, that require priority attention to improve employee quality of life and productivity. The proposed strategies, such as adopting ergonomic equipment and psychosocial support programs, emphasize a proactive approach to occupational risk management, enabling comprehensive production and material management with more effective planning and coordination within the company.

KEYWORDS

Customer, Dangers,
Efficiency, MPS,
Optimize, Risk

INTRODUCCIÓN

La gestión eficaz de los riesgos laborales es un desafío prioritario en las organizaciones modernas, especialmente en sectores con alta dependencia de la logística y la distribución. La falta de implementación efectiva de medidas preventivas y protocolos de seguridad ha contribuido significativamente al aumento de accidentes y enfermedades ocupacionales, afectando tanto la productividad como el bienestar de los trabajadores (Praj, Filip et al., 2022). Según Pastrana-Jaramillo y Osorio-Gómez (2020), resulta crucial identificar y priorizar los riesgos operativos inherentes al proceso de distribución para garantizar la seguridad en la cadena de suministro. Asimismo, John et al. (2023) enfatizan que los riesgos deben ser identificados, evaluados y gestionados de manera integral para minimizar sus efectos adversos en las operaciones, las finanzas y la reputación empresarial.

Investigaciones previas, como la de Bilisik (2021), han propuesto metodologías estructuradas para gestionar riesgos laborales, que incluyen la identificación, evaluación y priorización de riesgos basadas en su probabilidad e impacto. En este contexto, la Guía Técnica Colombiana GTC-45 se presenta como una herramienta clave para abordar estas problemáticas, proporcionando un enfoque sistemático para identificar peligros, evaluar riesgos y diseñar medidas de control. Tsopa (2023) afirma que la implementación de procesos estructurados de gestión de riesgos, tanto en fases previas como posteriores a eventos peligrosos, puede reducir significativamente la probabilidad y gravedad de dichos eventos. Los riesgos para la salud y seguridad en el trabajo son cuestiones asociadas con la protección de la vida, la salud y el bienestar de las personas empleadas o residentes (Acquah et al., 2021). Además, metodologías como el Plan Maestro de Producción (MPS) permiten optimizar la gestión operativa, mejorando la coordinación de recursos, niveles de inventario y planificación de la demanda (Clark, 1997).

La empresa CLARO ZONA DIGITAL, ubicada en Bucaramanga, Colombia, es una organización dedicada al comercio y distribución de accesorios y equipos tecnológicos. Fundada en el año 2005, la empresa cuenta con más de 50 empleados distribuidos en áreas de ventas, operaciones, logística y administración. Su portafolio incluye productos como dispositivos móviles, computadoras, periféricos y componentes electrónicos, dirigidos tanto a consumidores individuales como a empresas de la región. El centro de operaciones principal está situado en el barrio San Martín, una zona estratégica para la logística local debido a su conectividad con otras áreas

comerciales de la ciudad.

En este contexto, CLARO ZONA DIGITAL enfrenta riesgos laborales significativos debido a la naturaleza de sus actividades, la evaluación de riesgos permite a la empresa seleccionar equipos adecuados y optimizar la organización del lugar de trabajo, Toscani, (2007), que incluyen la manipulación constante de equipos electrónicos, almacenamiento en bodegas, carga y descarga de mercancías, y la distribución a través de flotas de transporte. Entre los principales riesgos identificados se encuentran problemas ergonómicos relacionados con el levantamiento manual de cargas, exposición a condiciones ambientales desfavorables en las bodegas, riesgos eléctricos durante la manipulación de equipos, y factores psicosociales asociados al estrés laboral generado por la presión en los tiempos de entrega.

En respuesta a estas problemáticas, se ha diseñado un plan de mejora para la gestión de riesgos laborales en la cadena de suministro de CLARO ZONA DIGITAL. Mediante la implementación de planes y programas, se busca mejorar la motivación e influir en la gestión del servidor para lograr eficiencia y satisfacción laboral como lo plantea Morales et al. (2017). Este plan está basado en la implementación de la Guía Técnica Colombiana GTC-45, la cual incluye la identificación, evaluación y priorización de riesgos, junto con la aplicación de medidas correctivas y preventivas. Evaluar los posibles riesgos ayuda a planificar estrategias de gestión de riesgos (Afanda et al., 2023). Además, se incorpora el Plan Maestro de Producción (MPS) para optimizar la gestión de recursos y mejorar la eficiencia operativa en las áreas críticas de la cadena de suministro. El plan maestro de producción se ajusta a las condiciones de la industria, junto con los indicadores de fiabilidad y estabilidad de la producción como lo establece Sablón et al. (2018).

El presente artículo describe el propósito, la metodología y los resultados de este plan de mejora, destacando un análisis detallado de los riesgos laborales identificados en la empresa. Asimismo, se proponen soluciones específicas que buscan mitigar estos riesgos, incluyendo mejoras en las condiciones de seguridad, higiene industrial, ergonomía y gestión de factores psicosociales. Finalmente, se discute la aplicabilidad de estas metodologías y su impacto en la sostenibilidad y eficiencia operativa de la organización, subrayando la importancia de adoptar un enfoque proactivo en la gestión de la seguridad y salud en el trabajo.

METODOLOGÍA

En este trabajo se realiza la identificación de peligros y evaluación de riesgos utilizada es la Guía Técnica Colombiana para identificación de peligros y evaluación de riesgos GTC-45. El estudio se caracteriza como una investigación descriptiva y aplicada “La investigación descriptiva implica resumir datos y características de una población o fenómeno, proporcionando información sobre el estado actual de las cosas” (Mahoney, 2022). Este tipo de investigación se centra en identificar y evaluar los riesgos laborales dentro de la empresa, con el objetivo de desarrollar y aplicar un plan de mejora específico que aborde estos riesgos de manera efectiva. Se adoptó un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo, para garantizar una evaluación exhaustiva de los riesgos laborales. El enfoque cualitativo se empleó para la identificación y descripción de los peligros, mientras que el enfoque cuantitativo se utilizó para la evaluación y priorización de los riesgos. Al mismo tiempo se implementa la metodología del MPS y MRP, porque son herramientas clave en la gestión de la producción y los materiales, permitiendo una planificación más efectiva y una mejor coordinación de los recursos de la empresa. La empresa que se tuvo en cuenta fué CLARO ZONA DIGITAL. Se aplicó el instrumento sobre el tema de seguridad y salud en el trabajo como se planteó en el artículo de Modelo de Salud y Seguridad en el Trabajo con Gestión Integral para la Sustentabilidad de las organizaciones, (Anaya-Velasco, 2017). El modelo aplicado correspondió al de Salud y Seguridad en el Trabajo con Gestión Integral para la Sustentabilidad de las Organizaciones (SSeTGIS). La población objeto del estudio estuvo compuesta por los empleados de CLARO ZONA DIGITAL, especialmente aquellos involucrados en los procesos de manufactura y servicios al cliente. Esta población fue seleccionada debido a su exposición directa a los factores de riesgo laborales identificados.” Identificar y reclutar a la población de estudio adecuada es crucial para el éxito de cualquier esfuerzo de investigación” (Bianchi & Rosielle, 2022). El proceso de recolección de información siguió varias etapas sistemáticas basadas en la Guía Técnica Colombiana GTC-45” La Guía Técnica Colombiana GTC-45 es una herramienta fundamental para gestionar los riesgos de salud y seguridad ocupacional en diversas industrias en Colombia. Proporciona un marco para identificar, evaluar y controlar los riesgos a fin de garantizar un ambiente de trabajo seguro” (Sánchez, 2016). Identificación del peligro, descripción del peligro, evaluación del riesgo, priorización del riesgo y propuestas de medidas de control. Los instrumentos utilizados fueron la Guía Técnica Colombiana GTC-45, la matriz de riesgos, y las Metodologías MPS y MRP.

RESULTADOS

Los riesgos laborales en el proceso manufacturero de la empresa ZONA CLARO DIGITAL.

Fase 1. Matriz G-45 aplicada en la empresa Claro zona digital se anexa la matriz de riesgo de la empresa, de acuerdo a la figura 1. escanear el código QR para visualizar.

Figura 1.

Código QR para acceder a la Matriz de Riesgo



Nota: La figura muestra el código R utilizado y que contiene la matriz de riesgo de la empresa

Fuente: elaboración propia

Plan de mejoramiento para los procesos a intervenir.

A continuación, encontrarán anexadas las tablas y figuras de factores de riesgos de las situaciones más críticas e importantes a corregir que son los factores de riesgo del nivel I. (ver tabla 1).

Tabla 1.
Selección de factores de riesgo del nivel I.

Factor del riesgo	Fuente del riesgo	Nivel de Riesgo (NR) e intervención	Interpretación del NR	
FISICO	Espacios amplios con poca luz	En la bodega hay deficiencia de luz para el registro de inventario	600	I
FISICO	Exposición prolongada a radiación por dispositivos Electromagnéticos como celulares, wifi, routers	Exposición a campos electromagnéticos en el almacén debidos a la gran cantidad de dispositivos eléctricos.	600	I
QUIMICO	Polvo en los equipos y estantes.	Inhalación de sustancias toxicas acumuladas como polvo que se encuentra en los equipos	600	I
BIOMECÁNICO	Movimientos repetitivos a la hora de hacer un alistamiento o inventario.	Levantar y transportar cajas repetidamente	600	I
BIOMECANICO	Carga física repetitiva	Manipulación constante de mercancía en cajas y paquetes dentro de la bodega.	600	I
BIOMECANICOS	Movimientos repetitivos de un lugar de trabajo a otro	Malas posturas y movimientos bruscos	600	I
BIOMECANICO	Mucho tiempo sentado en la mesa de trabajo	Postura prolongada en la silla incomoda que tiene en el puesto de trabajo	600	I
BIOMECANICO	Mucho tiempo sentado en la silla de trabajo realizando el seguimiento.	Postura prolongada en la silla de trabajo	1440	I
PSICOSOCIAL	Estrés y ansiedad debido a la presión que se tiene al no completar el inventario a tiempo.	Consecuencias laborales negativas por parte de los supervisores haciéndoles sentir que no pueden completar las tareas.	600	I
PSICOSOCIAL	Trabajar en condiciones en tiempo apretado	Genera presión al auxiliar	600	I

Diseño de un plan de mejora para la gestión de factores de riesgo laborales dentro de la cadena de suministros: caso de estudio claro zona digital

PSICOSOCIAL	Jornadas muy largas en la empresa para indagación de proveedores potenciales	Requiere tiempo en buscar buenos proveedores y los productos un precio justo	1080	I
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Espacios amplios con poca iluminación adecuada para el registro de inventario	Falta de mantenimiento para las instalaciones eléctricas a la hora de hacer un registro de inventario.	600	I
CONDICION DE SEGURIDAD	Atracos o asaltos públicos	Hay mucho movimiento de mercancías y no hay celador de seguridad en la empresa, que vigile y prevenga los atracos.	600	I
BIOLÓGICO	Exposición a bacterias con los celulares devueltos por unas clientes y llevados a la bodega.	Manipulación inadecuada de los equipos recibidos por el cliente y llevados a bodega.	600	I
BIOLÓGICO	Exposición a hongos de los celulares y accesorios.	Los accesorios de los celulares cuando están con el celular sin no se cambian se llenan de hongo y para realizarle seguimiento a los pedidos, debe mantener uso constante con la herramienta del trabajo dotada.	3000	I
FENOMENOS NATURALES	Desplome de mercancía debido a terremotos, temblores.	Exposición a fenómenos naturales como terremotos, temblores, tormentas.	1000	I
FENOMENOS NATURALES	Desplomes de equipos de trabajo	Exposición a condiciones climáticas como tormentas y terremoto.	1000	I

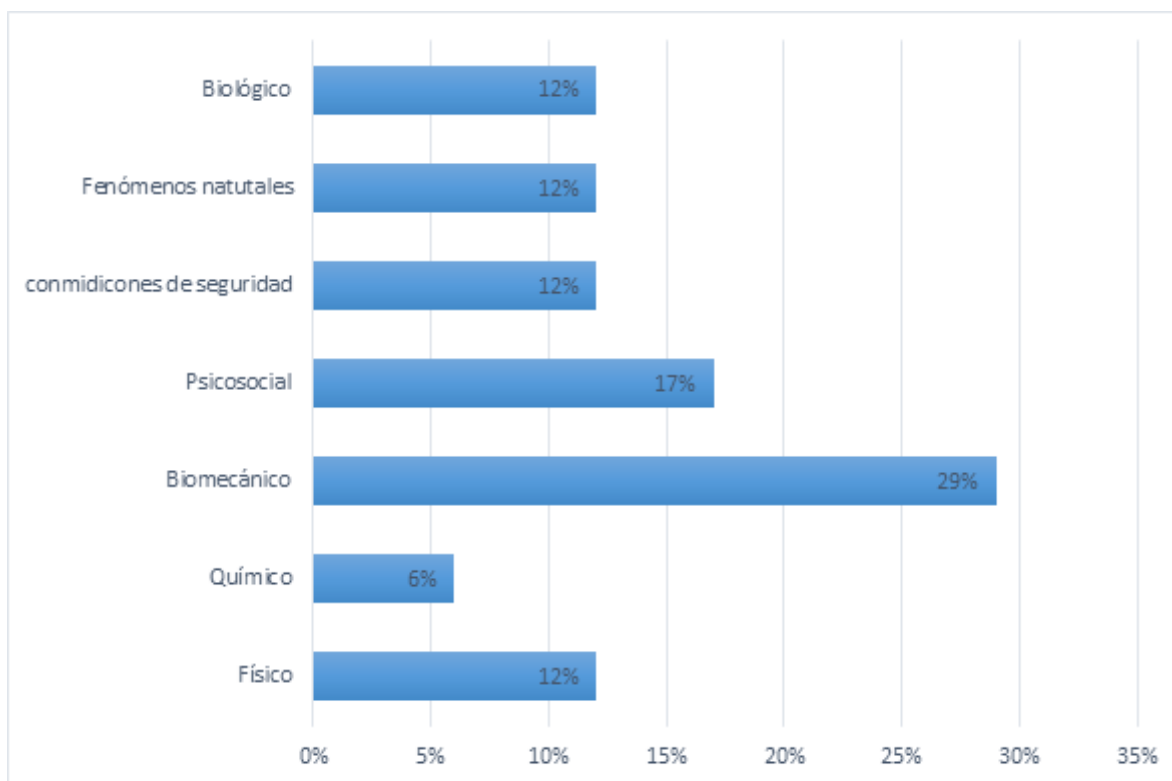
Nota: La tabla muestra los resultados de los factores de riesgo en la aplicación del instrumento

Fuente: Elaboración propia.

En la empresa se realizó matriz de riesgos en los sitios de trabajo, esta matriz de riesgos es la herramienta ideal para la labor del auditor y la gestión eficiente de los recursos, como lo plantea Madrid & Serrano(2019). Para este caso los cargos evaluados fueron auxiliar de inventarios y el auxiliar de compras dado que después del resultado obtenido se escoge el grupo de nivel 1 situación crítica de acuerdo a las 17 actividades detalladas, el más destacado que se pudo apreciar fue el biomecánico. Ver figura 2.

Figura 2.

Riesgos más críticos de la empresa, según la clasificación de riesgo Nivel 1



Nota: La figura muestra el términos porcentuales los riesgos más críticos en la empresa objeto de estudio

Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que el objetivo del plan de intervención es realizar la mejora y minimizar los factores de riesgos para la empresa Claro Zona Digital para el logro de la eficiencia operativa y garantizar un entorno de trabajo seguro y saludable a los empleados. En este sentido la planificación y el control de la producción, son fundamentales para la competitividad regional, como lo plantea Jaramillo et al.(2013).

En el plan de intervención se realizó la identificación de los problemas, dando prioridad a los factores de riesgo del nivel I, al cual se le determinó unas actividades, identificación de recursos, fechas de realización a desarrollar, indicador de segui-

miento y responsable o persona encargada a desarrollar la actividad. (Ver tabla 2).

Tabla 2.
Plan de intervención.

Actividad	Responsable	Recursos Fecha	Seguimiento (Indicador)
Realizar la adecuación de iluminación para facilitar el registro de inventario y mejorar la seguridad del entorno laboral.	Electricista	8 Bombillas 03/06/2024 (preferencia led)	Realizar revisiones periódicas cada 3 meses por si toca cambiar alguna bombilla. Indicador =número de bombillas cambiadas.
Reducir la exposición a la radiación de los equipos y garantizar la salud de los auxiliares mediante la adecuación de espacios y la realización de chequeos médicos periódicos.	Ingeniero civil, ingeniero de seguridad y salud en el trabajo.	Drywall, dosímetro 03/06/2024 para medir la radiación	Realizar evaluaciones trimestrales de los niveles de radiación en el área de trabajo Medición de las dosis acumuladas por parte del personal mediante dosímetros en los puestos de trabajo
Realizar jornadas de limpieza para que no se acumule el polvo o usar un sistema de extracción de aire evitando la acumulación de polvo	Aseador o aseadora	1 extractor de aire, 03/06/2024 5 toallas, 1 traperos, 1 escoba, 1 kilo de detergente y un litro de límpido.	Revisiones de limpieza en el área de trabajo (mercancía limpia, pasillos aseados) Número de limpieza realizada en el mes.
Reducir significativamente los riesgos biomecánicos presentados en las diferentes actividades laborales. Mediante la implementación de mejoras ergonómicas, rotación de tareas y capacitación adecuada garantizando la salud de los trabajadores y aumentando la eficiencia operativa al momento de alistar un pedido o hacer un inventario.	Ingeniero de seguridad y salud en el trabajo (especialista ergonómico)	Capacitaciones y 3/06/2024 material de capacitación.	Trabajadores que realizan inventario y rotación de mercancía Número de lesiones osteomusculares reportadas cada mes

Diseño de un plan de mejora para la gestión de factores de riesgo laborales dentro de la cadena de suministros: caso de estudio claro zona digital

Realizar una evaluación que identifique cuellos de botella, tareas repetitivas y crear entornos saludables y productivos.	Seguridad y salud en el trabajo	Capacitaciones. 3/06/2024	Monitoreos regulares que evalúan el estrés de los trabajadores. Número de reportes de problemas de salud de estrés
Solicitar a la empresa vigilancia de seguridad para protección, seguridad y tranquilidad de los trabajadores	N/A	Cámaras de seguridad 3/06/2024 capacitación y encuestas sobre los robos.	Realizar Monitoreo y vigilancia para los empleados y clientes. Número de hurtos en el mes
Implementar máquina pequeña de esterilización en la empresa y dotar a los empleados implementos de trabajo cada dos meses de manera que se realice la renovación para evitar Exposiciones a microorganismos.	Seguridad y salud en el trabajo.	Máquina de esterilización 3/06/2024	Realizar seguimiento cada mes de los protocolos de higiene personal y de los dispositivos manipulados Número de enfermedades ocasionadas cada mes
Realizar simulacros con entes especializados de terremotos y sismo, cada trimestre con el fin de evitar caos y darle un mejor manejo a la situación.	Ingeniero de seguridad y salud en el trabajo.	Capacitaciones y dotación kit básico de emergencia para fenómenos naturales 3/06/2024	Realizar simulacros cada 6 meses. número de accidentes por fenómenos naturales presentados cada 6 meses.

Nota: La tabla muestra la relación de actividades como plan de intervención para la empresa objeto de estudio

Fuente: Elaboración propia.

Fase 2. En la determinación de los Valores de las unidades pronosticadas y pedidos de los clientes de cada semana del mes de octubre del 2023, se establece como capacidad promedio de 1500 unidades por semana de la referencia 1 (vidrios) y 800 unidades por semana de la referencia 2 (forros). De esta manera se obtiene la totalidad del inventario del mes de octubre del 2023. (Ver tabla 3).

Tabla 3.

Pronósticos y demanda sobre los artículos forros y vidrios del mes de octubre.

OCTUBRE 2023	REF 1 VIDRIOS	REF 2 FORROS	
SEMANA 1	UND PRONOSTICADA	2092	657
	PEDIDOS CLIENTES	2805	802
SEMANA 2	UNIDADES PRONOSTICADAS	1795	598
	PEDIDOS CLIENTES	2422	809
SEMANA 3	UNIDADES PRONOSTICADAS	1977	611
	PEDIDOS CLIENTES	2225	890
SEMANA 4	UNIDADES PRONOSTICADAS	2100	720
	PEDIDOS CLIENTES	3370	1348
TOTAL	-2858	-1263	
CAPACIDAD PROMEDIO	6000	2400	
TOTAL INVENTARIO	3142	1137	

Nota: La tabla muestra los resultados del pronóstico y demanda de los artículos forros y vidrios

Fuente: Elaboración propia.

También es importante especificar los valores más detallados de las unidades pronosticadas de las referencias más destacadas de la empresa que son las referencia 1 (vidrios) y la referencia 2 (forros) por las 4 semanas que tiene el mes de octubre del año 2023. (Ver tabla 4).

Tabla 4.

Despachos de forros y vidrios en los meses de noviembre y diciembre.

CANTIDAD DE FORROS Y VIDRIOS PARA CELULARES EN NOVIEMBRE Y DICIEMBRE PARA EL AÑO 2023					
REFERENCIA 1 VIDRIO TEMPLADOS					
AÑO 2023	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	
NOVIEMBRE	1312	1152	1353	1269	5086
DICIEMBRE	1392	1440	1369	1515	5716
TOTAL	2704	2592	2722	2784	10802
REFERENCIA 2 FORROS PARA CELULARES					
AÑO 2023	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	
NOVIEMBRE	875	768	902	846	3391

DICIEMBRE	932	960	913	1010	3815
TOTAL	1807	1728	1815	1856	7206

Nota: La tabla muestra la cantidad de elementos mas destacados por la empresa en el ultimo bimestre del año 2023 en la empresa objeto de estudio.

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte los valores totales de las unidades pronosticadas de las referencias más destacadas de la empresa que son vidrios (referencia 1) y los forros (referencia 2) por semana del mes de octubre del año 2023 con su porcentaje de ventas del 100%, distribuidas en 60% para referencia A (vidrios) y 40% para referencia B (forros), con sus respectivas unidades a producir. (Ver tabla 5).

Tabla 5.

Porcentajes sobre despachos que se hicieron en el mes de noviembre y diciembre.

AÑO 2023	Unidades Familia de producto (Plan agregado)	Porcentaje de ventas Referencia A Vidrios para celulares	60%	Porcentaje de ventas Referencia B Forros para celulares	40%
NOVIEMBRE	8477	5086		3391	
DICIEMBRE	9531	5719		3812	
UNIDADES A PRODUCIR	18008	10805		7203	

Nota: La tabla muestra en valor porcentual el nivel de ventas de los productos mas destacados de la empresa objeto de estudio

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte la empresa posee las unidades pronosticadas y pedidos de los clientes por las 4 semanas del mes de noviembre más las otras 4 semanas del mes de diciembre, para poder dar como resultado el inventario final, así mismo para saber qué tanto pedir y en qué cantidad, cuenta con una capacidad promedio de planta de 2300 unidades entre los dos productos. (Ver tabla 6.)

Tabla 6.
Plan maestro de producción (MPS) elaborado para sus artículos estrellas.

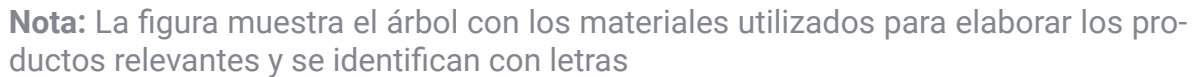
		NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
SEMANAS		1	2	3	4	5	6	7	8
REFERENCIA A VIDRIOS TEMADLOS	Inventario Inicial	3142	2642	2064	2086	1950	1372	1340	861
	Unidades pronosticadas	1272	1272	1272	1272	1430	1430	1430	1430
	Pedidos de clientes	2000	2078	1478	1636	2078	1532	1979	2145
	Inventario final	2642	2064	2086	1950	1372	1340	861	216
	MPS	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500
REFERENCIA B FORROS DE CELULARES	Inventario Inicial	1137	981	926	796	728	478	313	156
	Unidades pronosticadas	848	848	848	848	953	953	953	953
	Pedidos de clientes	956	855	930	868	1050	965	957	915
	Inventario final	981	926	796	728	478	313	156	41
	MPS	800	800	800	800	800	800	800	800
Capacidad promedio de planta	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	

Nota: La tabla detalla la capacidad promedio de planta de los productos mas relevante de la empresa objeto de estudio

Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que la empresa Claro Zona Digital tiene los productos que más se destacan los cuales son el forro para la protección de los celulares y el vidrio templado para la pantalla del celular. Cada uno cuenta con 2 subproductos los cuales son la caja y la cinta para poder ser empacados; se hizo el cálculo por unidad y en cada letra que se encuentra en el árbol de materiales tiene su respectiva descripción. (Ver figura 2).

Árbol de materiales para la elaboración de los elementos padres.



A continuación se presenta la descripción detallada del significado de código de cada letra utilizada como identificación para la creación del árbol de materiales. (Ver tabla 7).

Descripción de cada letra del árbol de materiales.

Fuente: Elaboración propia.

En este sentido se presenta la descripción detallada de las medias en centímetros (CM) del largo (L), ancho (A) y alto (H) para el tamaño del forro, tamaño de la caja; determinando sus totalidades. (Ver tabla 8).

Tabla 8.

Cálculo para el empaquetado por unidad del producto (forro).

TAMAÑO DE FORRO	L	A	H	CM
	9	18	2	
TAMAÑO DE CAJA	L	A	H	CM
	40	20	30	
TOTALES	4,444444444	1,111111111	15	60
	4	1	15	

Nota: La tabla relaciona el resultado del cálculo de las cantidades que se gastan en los subproductos C, D y E y que se refleja en los tamaños de forro y tamaño de caja

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte se presenta la descripción detallada de las medias en centímetros (CM) del largo (L), ancho (A) y alto (H) para el tamaño del vidrio, tamaño de la caja; determinando sus totalidades. (Ver tabla 9).

Tabla 9.

Cálculo para el empaquetado por unidad del producto (vidrio).

TAMAÑO VIDRIO	L	A	H	CM
	9	18	1	
TAMAÑO CAJA	L	A	H	CM
	35	20	30	
TOTALES	3,888888889	1,111111111	30	90
	3	1	30	

Nota: La tabla muestra el resultado del cálculo del empaquetado en producto Vidrio según el tamaño de vidrio y caja

Fuente: Elaboración propia.

Con relación a la descripción detallada de la totalidad de material por unidad para empacar cada producto padre del árbol de materiales, en las medias de centímetros (CM); determinando el cálculo del espacio ocupado de la unidad en la caja y de la unidad de cinta, se muestra el resultado en la tabla 10.

Tabla 10.

Totalidad de material para empaacar cada producto padre.

FORRO	
CINTA	CM
220	
CAJA UND	0,0167
CINTA UND	3,6667
VIDRIO	
CINTA	CM
170	
CAJA UND	0,0111
CINTA UND	1,8889

Nota: la tabla detalla el total de material requerido para el empaque del producto padre

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado a la empresa Claro Zona Digital se le realizó el registro de inventario para llevar un control de todos los bienes y productos que tiene en existencia la empresa; con sus componentes: código con el cual el producto se va identificar, descripción del producto, tamaño de lote por producto de su disponibilidad de artículos que tienen en el momento, nivel, cantidad en inventario, el stock de seguridad, elemento padre y las recepciones programadas; optimizar la política de inventario con stock de seguridad en un modelo probabilístico para maximizar la utilidad para tener un mejor servicio al cliente, así como lo establece Escobar et al. (2017): de esta manera se asegura que el producto esté disponible, lograr una gestión eficiente para evitar exceso de faltantes, y realizando la optimización de compras lo que permite agilizar en la toma de decisiones para pedir. (Ver tabla 11).

Tabla 11.
Registro de inventario de la empresa.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LOTE	NIVEL	INVENTARIO	STOCK	ELEMENTO	CANTIDAD PARA ELABORAR ELEMENTO PADRE	LEAD TIME	RECEPCIONES PROGRAMADAS	
									SEMANA	CANTIDAD
A	FORRO	LXL	0	789	0	-	0	1	1,3,5	238
B	VIDRIO	LXL	0	1478	0	-	0	1	2,4,6	625
C	CAJA	0,0167	1	100	11	A	0,0167	1	7	21
D	CAJA P	0,0111	1	100	15	B		1	7	21
E	CINTA	5,5556	1	6500	7	A-B	3,6667	1	7	900

Nota: La tabla relaciona el registro detallado del inventario de empresa con código, nivel, stock de seguridad

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, la tabla 12 muestra la cantidad de unidades de los productos (vidrios, forros) que los consumidores compran específicamente por semana, ya que es fundamental para realizar la gestión de inventarios y la planificación de producción.

Tabla 12.
Cantidad de la demanda de los productos por semana.

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN								
ACCESORIOS		SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA	SEMANA
P	A	1	2	3	4	5	6	7
R	A							8
	VIDRIOS	1986	1678	1546	1657	1998	1898	1762
	CELULARES							
	FORROS	938	897	789	909	889	785	990

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al plan de requerimiento de materiales, se hizo un modelo de plan para determinar qué cantidad se necesita de cada producto y en qué momento hace el lanzamiento de orden, para satisfacer las demandas de producción, asegurando que las cantidades de materiales estén disponibles en el momento adecuado, evitando las interrupciones en la producción y minimizar costos. Los componentes utilizados en este plan de requerimientos de materiales fueron los siguientes: las necesidades brutas que es la cantidad de la demanda de producto de la empresa por semana, recepciones programadas que son las cantidades de producto que se van a recibir de los proveedores, disponible que es la información sobre la cantidad actual de

material en el inventario, las necesidades netas indican la cantidad de productos requeridos para cumplir con la demanda semanal, la recepción de orden es la cantidad de materia prima que se debe tener para cumplir con la demanda de producto; La evolución de la industria en respuesta a las demandas del consumidor refleja un compromiso constante con la innovación y la calidad, (Duarte et al., 2024). En este sentido se realizó partiendo de los productos padre hasta el código final es por eso, que se tienen en cuenta los datos de las tablas anteriores, los cuales de allí se extrajeron los datos necesarios para la realizar el MRP. (Ver tabla 13).

Tabla 13.
Requerimiento de materiales

	SEMANAS								
	-1	1	2	3	4	5	6	7	8
NECESIDADES BRUTAS	0	938	897	789	909	889	785	789	990
RECEPCIÓES PROGRAMADAS	0	238	0	238	0	238	0	0	0
DISPONIBLE	789	89	0	0	0	0	0	0	0
NECESIDADES NETAS	0	0	808	551	909	651	785	789	990
RECEPCION DE ORDEN	0	0	808	551	909	651	785	789	990
LANZAMIENTO DE ORDEN	0	808	551	909	651	785	789	990	0
NECESIDADES BRUTAS	0	1986	1678	1546	1657	1998	1898	1762	1666
RECEPCIÓES PROGRAMADAS	0	0	625	0	625	0	625	0	0
DISPONIBLE	1478	0	0	0	0	0	0	0	0
NECESIDADES NETAS	0	508	1053	1546	1032	1998	1273	1762	1666
RECEPCION DE ORDEN	0	508	1053	1546	1032	1998	1273	1762	1666
LANZAMIENTO DE ORDEN	508	1053	1546	1032	1998	1273	1762	1666	0
NECESIDADES BRUTAS	0	13	9	2	11	13	13	17	0
RECEPCIÓES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	21	0
DISPONIBLE	100	87	77	76	65	52	39	43	0
NECESIDADES NETAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RECEPCION DE ORDEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LANZAMIENTO DE ORDEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NECESIDADES BRUTAS	0	12	17	11	22	14	20	19	0
RECEPCIÓES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	21	0
DISPONIBLE	100	88	71	60	37	23	4	6	0
NECESIDADES NETAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RECEPCION DE ORDEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0

LANZAMIENTO DE ORDEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NECESIDADES BRUTAS	0	4952	4941	5282	6161	5283	6221	6777	0
RECEPCIÓNES PROGRAMADAS	0	0	0	0	0	0	0	900	0
DISPONIBLE	200	1548	1559	1218	339	1217	279	623	0
NECESIDADES NETAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RECEPCION DE ORDEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LANZAMIENTO DE ORDEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

En el análisis de riesgos laborales en Claro Zona Digital, se identificaron factores que afectan la salud y seguridad de los empleados, en los que se destaca los riesgos biomecánicos y psicosociales. Las posturas incómodas, la manipulación manual de cargas y una cultura laboral deficiente agravan los problemas de salud física y productividad, se subraya la necesidad de equipos ergonómicos y formación adecuada como lo indica Laruccia (2014). Además, la carga laboral excesiva, los plazos ajustados y la falta de apoyo organizacional generan estrés y problemas de salud mental, afectan la satisfacción laboral y la permanencia en el empleo (Mohammad et al., 2023).

En términos de seguridad, se señalaron caídas, cableado defectuoso y sobrecargas eléctricas, junto con problemas de higiene industrial como ruido excesivo. Estas condiciones resaltan la importancia de mejorar la infraestructura y los protocolos de seguridad como lo ha planteado Sowmiya (2023).

La aplicación de las metodologías MPS y MRP optimizó la planificación y el control de producción, reduciendo inventarios y mejorando la asignación de recursos según Clark, (1997) y Ramadhan et al.s. f. y Verma et al. (2024). Esto permitió satisfacer la demanda de productos como forros y vidrios templados sin interrupciones, incrementando la competitividad de la empresa.

CONCLUSIONES

El estudio de la cadena de abastecimiento de Claro Zona Digital ha facilitado el reconoci-miento y mejoramiento de varios elementos esenciales en la adminis-tración de inventarios y la organización de la producción. Primero, la pues-

ta en marcha de un registro detallado de inventarios ha facilitado una supervisión completa de los productos y bienes disponibles, que incluye aspectos como códigos de identificación, descripción del producto, tamaño del lote, cantidad en inventario existencias de seguridad y recepciones programadas. Esta optimización, fundamentada en un modelo probabilístico de almacenamiento de seguridad, ha posibilitado contribuir con incrementar el rendimiento y optimizar la atención al cliente. Una administración eficaz de inventarios no solo garantiza la disponibilidad de productos, sino que también evita ausencias y sobreabundancias, lo cual agiliza la toma de decisiones en las compras.

La utilización de instrumentos como el Plan de Requerimiento de Materiales (MRP) ha sido esencial para asegurar que las cantidades necesarias de materiales se encuentren disponibles en el instante preciso, previniendo interrupciones en la producción y reduciendo los costos. Este modelo ha empleado información acerca de las demandas brutas de productos, las recepciones programadas, la disponibilidad en stock y las necesidades netas para garantizar una organización eficaz de los recursos. La incorporación de estos componentes ha conseguido perfeccionar la producción y la cadena de suministro, lo cual ha potenciado la respuesta a las exigencias del consumidor y ha reforzado el compromiso de la compañía con la calidad y la innovación.

Para concluir, la puesta en marcha de un sistema holístico de administración de inventarios y un plan de necesidades de materiales ha probado ser crucial para incrementar la eficacia operacional de Claro Zona Digital.

Este método no solo puede maximizar los recursos y disminuir los gastos, sino que también garantiza que los productos estén a disposición para cubrir eficazmente las demandas de los consumidores, lo que representa un progreso notable en la cadena de abastecimiento de la compañía.

El enfoque de CLARO ZONA DIGITAL en la gestión de riesgos laborales refleja un compromiso con la seguridad y salud de sus trabajadores. El proyecto aborda la mejora del ambiente laboral mediante un plan basado en la Guía Técnica Colombiana GTC-45 y el Plan Maestro de Producción (MPS), confirmando la hipótesis de que estas metodologías mejoran la seguridad laboral. Los hallazgos destacan la importancia de gestionar riesgos biomecánicos y psicosociales para mejorar la calidad de vida y productividad. La experiencia adquirida respalda estudios que subrayan la efi-

ciencia operativa y optimización de recursos a través de la implementación de MPS y MRP. Este trabajo demuestra cómo la combinación de la GTC-45 y el MPS puede aplicarse eficazmente en cualquier empresa, proporcionando una guía para mejorar condiciones laborales y operativas. Futuras investigaciones podrían explorar la aplicación de estas metodologías en otros sectores y analizar el impacto a largo plazo en la salud y productividad, considerando la integración de tecnologías emergentes en la gestión de riesgos.

REFERENCIAS

- Acquah, J., Atsunyo, F., & Addae, D. J. (2021). A Review on Occupational Health and Safety Hazards as Operational Risk Can Affect Employment Commitment. *International Journal of Social Work and Human Services Practice*(CEASE PUBLICATION), 8(1), 11-16. <https://doi.org/10.13189/ijrh.2021.080102>
- Afanda, D. M., Lendra, L., & Kristiana, W. (2023). Study of Literature on Risk Management for Employee Health and Safety in Construction Projects. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 21(1), Article 1. <https://doi.org/10.24014/sitekin.v21i1.23074>
- Anaya-Velasco, A. (2017). Health and safety at work model with integral management for sustainability of organizations (ssetgis). *Ciencia & trabajo*, 19(59), 95-104. <https://doi.org/10.4067/S0718-24492017000200095>
- Bianchi, L. M., & Rosielle, L. J. (2022). The Study Population: Finding and Enrolling Participants That Fit the Study Question. In *Research During Medical Residency*. CRC Press.
- Bilişik, M. T. (2021). Supply Chain Risk Management: A Survey Study on Classification of Risks. *Eurasian Econometrics Statistics & Empirical Economics Journal*, 1-18. <https://doi.org/10.17740/eas.stat.2021-V18-01>
- Clark, A. R. (1997). A MODEL FOR OPTIMISING THE MASTER PRODUCTION SCHEDULE IN MRP SYSTEMS. In *Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, 1997: Proceedings of the Seventh International FAIM Conference*. Begell House.

https://www.begellhouse.com/ebook_platform/23eff0f76925279a/edited-volume/chapter/3454acdb56f6ad55,78cfb8454efb2f64,18961aa22f3b53ba.html

Duarte-Silva, L., Sambra-Vásquez, V., Bustamante-Pezoa, A., Osses-Clavería, D., Valenzuela-Baez, R., Ortiz-Manrique, M., Duarte-Silva, L., Sambra-Vásquez, V., Bustamante-Pezoa, A., Osses-Clavería, D., Valenzuela-Baez, R., & Ortiz-Manrique, M. (2024). Aspectos nutricionales y alimentarios en la producción de cereales para el desayuno y su efecto en la salud. *Revista chilena de nutrición*, 51(3), 247-260. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182024000300247>

Escobar, J. W., Linfati, R., Adarme Jaimes, W., Escobar, J. W., Linfati, R., & Adarme Jaimes, W. (2017). Gestión de Inventarios para distribuidores de productos perecederos. *Ingeniería y Desarrollo*, 35(1), 219-239. <https://doi.org/10.14482/inde.35.1.8950>

Jaramillo O, O., Tejada O., Á., & Clavijo G., A. (2013). Caracterización de la planeación y el control de la producción en las mipymes del sector manufacturero en la ciudad Neiva. *Revista Entornos*, 26(2), 201-212.

John, D. B., Chhabda, D. P. K., & Nihlani, D. A. (2023). Risk Evaluation and Management Involved in Supply Chain Management. *Migration Letters*, 20(S13), Article S13. <https://doi.org/10.59670/ml.v20iS13.6266>

Laruccia, M. (2014). Exploring the Importance of the Management of Health and Safety Risks. *International Journal of Advances in Management and Economics (IJAME)*, 3, 106-117.

Madrid Nicolás, R., & Serrano Madrid, J. (2019). Matriz de riesgos. ¿En qué consiste, cómo se construye, cómo se gestiona? *Revista de contabilidad y dirección*, 28, 57-68.

Mahoney, N. (2022). Principles for Combining Descriptive and Model-Based Analysis in Applied Microeconomics Research. *Journal of Economic Perspectives*, 36(3), 211-222. <https://doi.org/10.1257/jep.36.3.211>

Mohammad, S., Miguët, M., Rukh, G., Schiöth, H. B., & Mwinyi, J. (2023). Job satisfaction and job tenure of people with mental health disorders: A UK Biobank co-

- hort study. Scandinavian Journal of Public Health, 51(8), 1248-1257. <https://doi.org/10.1177/14034948221119639>
- Morales Quimbiurco, M. V., Morales Osorio, E. de J., & Correa Barrera, S. A. (2017). Administración de riesgos y motivación laboral de los servidores públicos en entidades públicas en Medellín. *Administración & Desarrollo*, 47(2), 194-211.
- Pastrana-Jaramillo, C. A., & Osorio-Gómez, J. C. (2020). Operational Risk Management in a Retail Company. In J. L. García-Alcaraz, C. Sánchez-Ramírez, L. Avelar-Sosa, & G. Alor-Hernández (Eds.), *Techniques, Tools and Methodologies Applied to Global Supply Chain Ecosystems* (pp. 91-107). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26488-8_5
- Praj, Filip, Markova, P., & Homokyova, M. (2022). PREVENTION OF ACCIDENTS AT WORK AND OCCUPATIONAL DISEASES BY IMPLEMENTATION OF ERGONOMICS. *MM Science Journal*, 2022(1), 5526-5532. https://doi.org/10.17973/MMSJ.2022_03_2022002
- Ramadhan, A. G., Hidayat, T., Adzizi, A., Prastyo, Y., & Wiyatno, T. N. (s. f.). Data Processing Analysis Using Material Requirement Planning (MRP) Method at PT. XYZ | *Engineering And Technology Journal*. Retrieved August 21, 2024, from <https://everant.org/index.php/etj/article/view/1184>
- Sablón Cossío, N., Crespo, E. O., Cariba, L. R., & Yakcleem, M. (2018). Plan maestro de producción de una empresa textil. Caso de estudio de Imbabura, Ecuador. *Revista UNIANDÉS Episteme*, 5(4 (Octubre-diciembre)), 448-462.
- Sánchez, H. F. (2016). Identificación de peligros, valoración de riesgos y determinación de controles, bajo metodología gtc 45 para el cumplimiento de la norma OHSAS 18001_2007 punto 4.3.1, en la empresa equirent s.a mina calenturitas.
- Sowmiya, S. (2023). Industrial Hygiene and Safety. *Louis Savenien Dupuis Journal of Multidisciplinary Research*, 38-40. <https://doi.org/10.21839/lstdjmr.2023.v2.36>
- Toscani Giménez, D. (2007). La obligación de evaluar los riesgos laborales. *Gestión práctica de riesgos laborales: Integración y desarrollo de la gestión de la prevención*, 43, 40-46.

Tsopa, V. A., Cheberiachko, S. I., Yavorska, O. O., Deryugin, O. V., & Bilko, T. O. (2023). Improving the process of occupational risk management according to the Haddon matrix. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*, 2, 105-112. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2023-2/105>

Verma, A. K., Verma, A., Kumar, N., Singh, A., & Asrani, D. (2024). 5-A-Study-On-Implementation-of-Material-Requirement-Planning-MRP-For-Manufacturing-Industries.