



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA
PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN
EMPRESARIAL**

PRESENTA:

JUVE ALBERTO GARCIA CASTILLO

CARRERA:

INGENIERÍA EN GESTIÓN EMPRESARIAL

***GESTIÓN EFICIENTE DE MATERIA PRIMA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE SISTEMAS
FOTOVOLTAICOS DENTRO DE LA EMPRESA ESOLAR***

Esolar S.A de C.V



Nombre Del Asesor Externo
Sabrina Berni Ríos

Nombre Del Asesor Interno
Ariann Andrade Alonso

Fecha: ~~12~~/2024

Agradecimientos.

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia, quienes han sido el pilar fundamental en mi vida y en este proyecto. A mis padres, gracias por su amor incondicional y por inculcarme los valores del esfuerzo, la perseverancia y la humildad. Ustedes han sido mis guías, siempre alentándome a seguir mis sueños y a superar los desafíos. A mis hermanas, gracias por ser mis compañeras incondicionales, por su apoyo constante y por las alegrías que hacen especial cada día. Su amor y unión son un recordatorio invaluable de la fuerza de nuestra familia.

Agradezco a la empresa Esolar por la confianza al permitirme liderar el proyecto de “Gestión Eficiente de Materia Prima en el Proceso Productivo”. Ha sido una experiencia enriquecedora que no habría sido posible sin su apoyo. También agradezco a mis compañeros por su esfuerzo y dedicación, fundamentales para el éxito de esta iniciativa. ¡Gracias por su compromiso y excelencia!

Extiendo mi gratitud a mis compañeros de universidad, quienes compartieron conmigo no solo conocimientos, sino también experiencias que enriquecieron mi vida académica y personal. Cada proyecto, debate y momento de estudio ha sido parte esencial de mi formación.

Finalmente, a mis maestros, gracias por su dedicación y por enseñarme no solo conocimientos técnicos, sino también valores como la ética profesional y el compromiso.

Este logro refleja no solo mi esfuerzo personal, sino también el apoyo, el amor y las enseñanzas de todas las personas que han formado parte de mi camino. Estoy profundamente agradecido por tenerlos en mi vida. ¡Gracias a todos!

Resumen

El presente informe describe el desarrollo e implementación de un sistema integral de gestión de inventarios en Esolar, una empresa dedicada a la instalación de sistemas fotovoltaicos. La investigación aborda problemas críticos relacionados con la falta de control formal en el manejo de inventarios, lo cual ha resultado en desperdicios, desorganización y retrasos en los procesos de producción. A través de un enfoque sistemático, se analizan los procesos actuales y se proponen soluciones prácticas para optimizar el uso de recursos, mejorar la eficiencia operativa y reducir costos, estableciendo procedimientos estandarizados y capacitando al personal.

La estructura del informe incluye una introducción y justificación del proyecto, un análisis de los problemas identificados, el marco teórico que sustenta las propuestas y los resultados obtenidos. Cada capítulo detalla desde el diagnóstico inicial hasta la implementación de indicadores de desempeño que permitirán evaluar la efectividad del sistema. La experiencia adquirida en este proyecto no solo contribuye al desarrollo profesional del residente, sino que también proporciona a Esolar una base sólida para mantener un control eficiente sobre su inventario y mejorar continuamente sus operaciones.

Índice

| | |
|---|------------|
| <i>Agradecimientos</i> | <i>ii</i> |
| <i>Resumen</i> | <i>iii</i> |
| <i>Índice</i> | <i>iv</i> |
| <i>Lista de Tablas</i> | <i>v</i> |
| <i>Lista de Figuras</i> | <i>v</i> |
| <i>CAPÍTULO 2: Generalidades del proyecto</i> | <i>6</i> |
| 2.1.- <i>Introducción</i> | <i>6</i> |
| 2.2. <i>Descripción de la empresa</i> | <i>8</i> |
| 2.3. <i>Problemas a resolver</i> | <i>9</i> |
| 2.4. <i>Justificación</i> | <i>10</i> |
| 2.5. <i>Objetivos</i> | <i>11</i> |
| <i>Objetivo general</i> | <i>11</i> |
| <i>Objetivos específicos</i> | <i>11</i> |
| <i>CAPÍTULO 3: Marco teórico</i> | <i>12</i> |
| <i>CAPÍTULO 4: Desarrollo</i> | <i>19</i> |
| 4.1. <i>Procedimiento y descripción de las actividades realizadas</i> | <i>19</i> |
| <i>Cronograma de actividades</i> | <i>35</i> |
| <i>CAPÍTULO 5: Resultados</i> | <i>37</i> |
| <i>CAPÍTULO 6: Conclusiones</i> | <i>38</i> |
| <i>CAPÍTULO 7: Competencias desarrolladas</i> | <i>40</i> |
| <i>CAPÍTULO 8: Fuentes de información</i> | <i>42</i> |
| <i>CAPÍTULO 9: Anexos</i> | <i>43</i> |

Lista de Tablas

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 1 Lista de chequeo por proceso</i> | 21 |
| <i>Tabla 2 Tabla de Contenido del Manual del Almacén</i> | 28 |

Lista de Figuras

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1 Organigrama (Extraído del ERP)</i> | 8 |
| <i>Figura 2 Entrega de materiales</i> | 19 |
| <i>Figura 3 Organización de piezas en el Almacén</i> | 20 |
| <i>Figura 4 Documentación de proyectos pasados</i> | 20 |
| <i>Figura 5 Formato hoja de requisición ligada a Excel</i> | 22 |
| <i>Figura 6 Flujo de Trabajo (Tal cual está establecido en el ERP de la empresa)</i> | 23 |
| <i>Figura 7 Reorganización de piezas en el Almacén</i> | 24 |
| <i>Figura 8 Proyecto para prueba piloto</i> | 25 |
| <i>Figura 9 Prueba Piloto Hoja de Requisición Llena</i> | 25 |
| <i>Figura 10 Instrucciones de cómo usar el formato de requisición</i> | 25 |
| <i>Figura 11 Hoja de Excel con fórmula para precálculo de materiales</i> | 26 |
| <i>Figura 12 Comparación de KPIs en relación a cable utilizado en proyectos</i> | 26 |
| <i>Figura 13 Análisis 5 ¿Por qué?'s</i> | 27 |
| <i>Figura 14 Ajuste de Responsabilidades de los ingenieros dentro del ERP al momento de realizar levantamientos</i> | 27 |
| <i>Figura 15 Descripción del Proceso 1 junto con su diagrama de flujo</i> | 28 |
| <i>Figura 16 Descripción del Proceso 2 (No tiene Diagrama de Flujo porque no se consideró necesario)</i> | 29 |
| <i>Figura 17 Descripción del Procedimiento 3 junto con su diagrama de flujo</i> | 29 |
| <i>Figura 18 Descripción del Procedimiento 4 junto con su diagrama de flujo</i> | 30 |
| <i>Figura 19 del Procedimiento 5 junto con su diagrama de flujo</i> | 30 |
| <i>Figura 20 Descripción del Proceso 6 (No tiene Diagrama de Flujo porque no se consideró necesario)</i> | 31 |
| <i>Figura 21 Políticas de Manejo de material establecidas en el Manual del Almacén</i> | 31 |
| <i>Figura 22 Anexos y Formatos Estándar</i> | 32 |
| <i>Figura 23 Apartado de Capacitación y actualización dentro del manual del Almacén</i> | 32 |
| <i>Figura 25 Análisis de los KPI's</i> | 33 |
| <i>Figura 26 Reporte Ejecutivo De Impacto Del Proyecto</i> | 34 |
| <i>Figura 27 Entrega de la Documentación Completa Por Medio de Google Drive</i> | 34 |

Capítulo 2: Generalidades Del Proyecto

2.1.- Introducción

La gestión eficiente de inventarios y materia prima es un factor crítico para el éxito de cualquier empresa dedicada a la producción, especialmente en industrias tecnológicas como la fotovoltaica, donde la precisión y el control de los materiales impactan directamente en la rentabilidad y la competitividad. En Esolar, empresa enfocada en la instalación de sistemas fotovoltaicos, se han identificado varios problemas relacionados con la falta de un sistema formal de control de inventarios y una gestión ineficiente de los recursos. Esto ha resultado en desperdicios significativos, falta de control sobre el uso de materiales y retrasos en los procesos de producción, lo que afecta negativamente el desempeño y el crecimiento de la empresa.

El presente proyecto busca abordar estos desafíos a través de la implementación de un sistema integral de gestión y control de inventarios que permita optimizar el uso de los recursos, reducir los desperdicios y mejorar la eficiencia operativa de Esolar. A través de un enfoque sistemático, se analizarán los procesos actuales, se identificarán áreas de mejora y se diseñarán soluciones prácticas que aseguren un manejo eficiente de la materia prima, contribuyendo así al fortalecimiento de la empresa en un mercado competitivo y en constante evolución.

El proyecto se desarrolla en varios capítulos que abarcan desde la introducción hasta la documentación final de los resultados obtenidos. En el primer capítulo, se incluyen los aspectos preliminares del trabajo, como la portada, los agradecimientos, el resumen y el índice, que proporcionan una visión general del contenido y la organización del documento. El segundo capítulo aborda las generalidades del proyecto, presentando la introducción, una descripción detallada de la empresa Esolar y del puesto o área de trabajo del estudiante, así como la identificación de los problemas a resolver, los objetivos generales y específicos, y la justificación del proyecto.

En el capítulo tres, se desarrolla el marco teórico, donde se exponen los fundamentos conceptuales que respaldan la implementación del sistema de gestión de inventarios, ofreciendo la base teórica necesaria para comprender la relevancia y alcance del proyecto. El cuarto capítulo está dedicado al desarrollo del proyecto, describiendo detalladamente los procedimientos y actividades realizadas, y mostrando cómo se implementaron las soluciones propuestas.

El quinto capítulo presenta los resultados obtenidos, donde se incluyen los planos, gráficas, prototipos, manuales, análisis estadísticos y otros elementos que evidencian el impacto y la efectividad del sistema de gestión implementado. A continuación, el sexto capítulo reúne las conclusiones del proyecto, brindando recomendaciones para futuras mejoras y destacando la experiencia personal y profesional adquirida durante su ejecución.

El séptimo capítulo detalla las competencias desarrolladas y aplicadas por el residente a lo largo del proyecto, reflejando el crecimiento profesional alcanzado. Posteriormente, en el octavo capítulo, se enumeran las fuentes de información consultadas, aportando respaldo teórico y práctico al trabajo realizado. Finalmente, el noveno capítulo incluye los anexos, como la carta de autorización por parte de la empresa, registros de productos, patentes, derechos de autor y cualquier otro documento relevante que complemente la documentación del proyecto. Esta estructura garantiza un enfoque integral que guía al lector a través del proceso de análisis, implementación y evaluación de los resultados del sistema de gestión de inventarios en la empresa Esolar.

2.2. Descripción de la empresa

La empresa en la que se realizará la residencia profesional es Esolar, una compañía dedicada a la energía renovable.

Las áreas que componen la organización son Administración, Almacén, Compras, Finanzas, Operaciones. Los principales productos y servicios son la venta e Instalación de sistemas fotovoltaicos. El Puesto del residente será en el área de Administración y Almacén

El Organigrama de la empresa es el siguiente:



Figura 1 Organigrama (Extraído del ERP)

La Misión de la empresa es "Proveer tecnologías, productos y diseños innovadores que enriquezcan la vida de las personas y contribuyan a un futuro sostenible." Y La Visión de la empresa es "Ser una empresa líder generadora y distribuidora de tecnología de alto impacto para el bienestar humano."

De igual manera los objetivos de la empresa son la innovación constante en tecnología, el desarrollo sostenible para proteger el medio ambiente y garantizar la calidad en todos los aspectos de su trabajo. Los principales clientes de Esolar se encuentran dentro de la Industria plástica, Industria textil, el Sector hotelero, Centros comerciales, Escuelas y el Sector privado (Casas).

2.3. Problemas a resolver.

La empresa Esolar enfrenta varios desafíos relacionados con el manejo de inventarios y materia prima, que afectan la eficiencia operativa y generan pérdidas económicas. Actualmente, el proceso de entrega y devolución de materiales carece de un sistema formal, lo que resulta en un alto nivel de desperdicio y falta de control. Los encargados de proyecto solicitan materiales según su criterio, sin seguir un proceso estandarizado, lo que provoca una asignación ineficiente de recursos y un inventario desorganizado.

Además, la falta de protocolos y políticas claras para la devolución de materiales provoca la acumulación de componentes no utilizados, ocupando espacio valioso en el almacén y elevando los costos de almacenamiento. La comunicación deficiente entre departamentos también contribuye a la ineficiencia, ya que no existe un flujo de información adecuado sobre la asignación y uso de materiales, generando duplicidad de esfuerzos y posibles pérdidas.

Dado este contexto, los problemas prioritarios a resolver incluyen: la ausencia de un sistema formal de control de entradas y salidas de inventario, la falta de procedimientos y políticas claras para el manejo y devolución de materiales, y la necesidad de mejorar la comunicación interna para asegurar un flujo eficiente de información. Estos problemas se alinean con los objetivos específicos del proyecto, que buscan optimizar los procesos de inventario, implementar un sistema de control eficiente, capacitar al personal y establecer indicadores de desempeño que permitan un monitoreo constante del uso y manejo de la materia prima en Esolar.

2.4. Justificación

La solución de los problemas identificados en la gestión de inventarios y materiales en Esolar es fundamental para mejorar la eficiencia operativa y la rentabilidad de la empresa. La falta de un sistema formal de control y la carencia de políticas claras en el manejo de materiales generan desperdicios, pérdidas económicas y una asignación ineficiente de recursos, impactando negativamente en los costos y la capacidad de respuesta de la empresa. Al implementar un sistema de control de inventarios más eficiente y establecer procedimientos claros, Esolar podrá reducir el desperdicio de materiales, optimizar el uso del espacio en el almacén y mejorar la coordinación entre departamentos, lo que se traduce en ahorros significativos y una mejor utilización del capital invertido en inventario.

Los beneficios de este proyecto para la empresa incluyen una reducción en los costos operativos, una mejora en la precisión de los pedidos y entregas de materiales, y un aumento en la productividad, ya que el personal trabajará de manera más organizada y eficiente. Además, al contar con un control más riguroso de la entrada y salida de materiales, Esolar podrá disminuir las pérdidas por desperdicio, aprovechar mejor sus recursos y asegurar una disponibilidad adecuada de materiales para los proyectos, evitando retrasos y costos adicionales.

Para el residente, la realización de este proyecto permitirá desarrollar habilidades clave como la capacidad de análisis de procesos, la implementación de sistemas de gestión de inventarios, la creación de políticas y procedimientos, y la capacitación de personal. También adquirirá experiencia en la identificación de áreas de mejora, la elaboración de indicadores de desempeño y la documentación de procesos, habilidades que son esenciales para la gestión eficiente de operaciones en cualquier empresa.

2.5. Objetivos

Objetivo General

Implementar un sistema integral de gestión y control de inventarios y materia prima que permita optimizar los procesos de producción de sistemas fotovoltaicos en la empresa Esolar, reduciendo el desperdicio de materiales y maximizando la eficiencia en el uso de recursos y activos, con el fin de mejorar la rentabilidad y competitividad de la empresa.

Objetivos Específicos

1. **Analizar los procesos actuales de manejo de inventarios y materia prima** en Esolar, identificando áreas de mejora y oportunidades de optimización para reducir ineficiencias y pérdidas, asegurando un diagnóstico detallado que sirva de base para las mejoras propuestas.
2. **Diseñar e implementar un sistema de control de entradas, salidas y niveles de inventario** que permita un seguimiento preciso y en tiempo real de los materiales, asegurando la disponibilidad de los recursos necesarios para los proyectos y reduciendo el margen de error en la asignación de materiales en al menos un 5%.
3. **Establecer procedimientos y políticas claras para la gestión eficiente de materiales**, definiendo pautas específicas para el manejo, almacenamiento y distribución de la materia prima, garantizando que el personal de la empresa siga estándares que minimicen el desperdicio y maximizando la productividad.
4. **Capacitar al personal involucrado en el manejo de inventarios y producción** en las nuevas prácticas y procedimientos implementados, asegurando que al menos el 90% del personal comprenda y aplique correctamente los nuevos métodos de gestión, promoviendo una cultura de mejora continua.
5. **Desarrollar indicadores de desempeño y mecanismos de monitoreo** que permitan evaluar la efectividad del sistema de gestión de inventarios, asegurando que los procesos sean revisados y ajustados periódicamente para mantener la eficiencia en el uso de los recursos.
6. **Documentar el proceso de implementación y los resultados obtenidos**, generando un manual de procedimientos y buenas prácticas que sirva como guía para futuras referencias, asegurando que la empresa cuente con una base sólida para mantener el control y la mejora continua en la gestión de sus inventarios.

Capítulo 3: Marco Teórico

Este marco teórico se basa en la **Teoría de Gestión de Inventarios** y su relación con la **Eficiencia Operativa** en el contexto empresarial. La gestión de inventarios es esencial para optimizar la disponibilidad de productos, reducir costos de almacenamiento y satisfacer la demanda del cliente. Exploraremos tres enfoques clave:

1.El **Modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ)** es una herramienta fundamental en la gestión de inventarios, diseñada para determinar la cantidad óptima de un producto que una empresa debe pedir para minimizar los costos totales asociados con el inventario. Este modelo busca equilibrar los costos de pedido y los costos de mantenimiento, asegurando así que la empresa mantenga un nivel adecuado de existencias sin incurrir en gastos excesivos (Heizer & Render, 2017).

El modelo EOQ se basa en tres supuestos esenciales:

1. **Demanda Constante:** Se asume que la demanda del producto es constante y conocida a priori (Chopra & Meindl, 2016).
2. **Frecuencia de Uso:** La frecuencia con la que se utiliza el inventario es constante a lo largo del tiempo.
3. **Recepción Justo a Tiempo:** Los pedidos se reciben exactamente cuando el inventario se agota, evitando así cualquier escasez.

El principal objetivo del modelo EOQ es **minimizar los costos totales** relacionados con el inventario, que incluyen:

- **Costos de Pedido:** Gastos asociados a la realización de un pedido, como procesamiento, transporte y recepción (Bowersox et al., 2013).
- **Costos de Mantenimiento:** Gastos relacionados con el almacenamiento del inventario, incluyendo seguros, deterioro y costos de oportunidad.

La fórmula más comúnmente utilizada para calcular la cantidad económica de pedido es la **Fórmula de Wilson**, que se expresa como:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde:

- D = Demanda anual del producto.
- S = Costo por pedido.
- H = Costo de mantenimiento por unidad por año.

Ecuación 1 Formula

Ejemplo Práctico

Consideremos una empresa que tiene una demanda anual de 4,000 unidades (D), un costo por pedido de 100 € (S), y un costo de mantenimiento por unidad de 4 € (H).

Aplicando la fórmula:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \times 4000 \times 100}{4}} = 447 \text{ unidades}$$

Ecuación 2 Ejemplo Resuelto

Esto indica que la empresa debería realizar pedidos de 447 unidades cada vez para optimizar sus costos.

Ventajas:

- **Simplicidad:** El modelo es fácil de implementar y entender, lo que lo hace accesible para diversas empresas (Silver et al., 1998).
- **Optimización de Costos:** Ayuda a equilibrar los niveles de inventario, reduciendo el riesgo de obsolescencia y optimizando el flujo de caja.

Desventajas:

- **Supuestos Idealizados:** La suposición de demanda constante no siempre se cumple en el mundo real, donde las fluctuaciones pueden ser comunes. Esto limita la aplicabilidad del modelo en ciertos contextos empresariales (Nahmias & Olsen, 2015).

- **No Considera Descuentos por Volumen:** La fórmula no toma en cuenta posibles descuentos por compras a granel, lo que podría afectar la decisión sobre la cantidad a pedir.

2. El **Just-in-Time (JIT)** es un enfoque de gestión de inventarios y producción que busca minimizar el desperdicio y maximizar la eficiencia operativa. Este sistema se basa en la premisa de recibir los materiales y productos solo cuando son necesarios en el proceso de producción, lo que reduce significativamente los niveles de inventario y los costos asociados. El JIT se ha convertido en un pilar fundamental de la manufactura lean, permitiendo a las empresas adaptarse rápidamente a las demandas del mercado (Heizer & Render, 2017).

Los principios clave del JIT incluyen:

- **Eliminación de Desperdicios:** El JIT se centra en identificar y eliminar todas las formas de desperdicio dentro del proceso productivo, como el exceso de inventario, tiempos de espera y sobreproducción (Womack & Jones, 2003).
- **Producción Basada en la Demanda:** A diferencia de los sistemas tradicionales que se basan en pronósticos, el JIT opera bajo un sistema "pull", donde la producción se ajusta a la demanda real del cliente (Chopra & Meindl, 2016).
- **Mejora Continua:** La filosofía del JIT está profundamente arraigada en el concepto de mejora continua o Kaizen, que implica realizar pequeños cambios incrementales para mejorar la calidad y eficiencia (Ishikawa, 1985).

El JIT ofrece múltiples beneficios:

- **Reducción de costos:** Al mantener niveles bajos de inventario, las empresas pueden reducir significativamente los costos de almacenamiento (Heizer & Render, 2017).
- **Mayor Calidad:** Con un enfoque proactivo hacia la calidad, el JIT ayuda a identificar y corregir defectos rápidamente, mejorando así la satisfacción del cliente (Chopra & Meindl, 2016).
- **Mejora en la Eficiencia Operativa:** La eliminación de inventarios innecesarios permite un flujo de trabajo más ágil y una reducción en los tiempos de producción (Womack & Jones, 2003).

A pesar de sus ventajas, el JIT presenta ciertos desafíos:

- **Dependencia de proveedores:** Un retraso en las entregas puede afectar gravemente la producción, lo que requiere una relación sólida y confiable con los proveedores (Heizer & Render, 2017).
- **Requiere cambios culturales:** Implementar el JIT puede requerir un cambio significativo en la cultura organizacional y en los procesos existentes, lo que puede ser difícil para algunas empresas (Ishikawa, 1985).

3. El **Kanban** es un método de gestión visual que se utiliza para controlar el flujo de trabajo y optimizar la eficiencia en procesos productivos. Originado en el contexto de la manufactura japonesa, específicamente en Toyota, Kanban se ha expandido a diversas industrias y se ha convertido en una herramienta fundamental en la metodología ágil. Su objetivo principal es mejorar la comunicación, reducir el tiempo de espera y aumentar la productividad mediante la visualización del trabajo en curso.

Los principios clave del Kanban incluyen:

- **Visualización del Trabajo:** Utiliza tableros Kanban para representar visualmente las tareas y su estado, lo que permite a los equipos ver el progreso y detectar cuellos de botella (Burrows, 2014).
- **Límites de Trabajo en Progreso (WIP):** Establecer límites en la cantidad de trabajo que puede estar en progreso al mismo tiempo ayuda a prevenir la sobrecarga y mejora el flujo de trabajo (Anderson, 2010).
- **Gestión del Flujo:** Se enfoca en optimizar el flujo de trabajo, asegurando que las tareas se completen de manera eficiente y oportuna (Anderson & Carmichael, 2016).

Beneficios del Kanban

Implementar un sistema Kanban puede ofrecer múltiples ventajas:

- **Mejora en la Eficiencia:** Al visualizar el trabajo y limitar el WIP, los equipos pueden identificar rápidamente las áreas que requieren atención y mejorar su rendimiento general (Burrows, 2014).

- **Flexibilidad y Adaptabilidad:** Kanban permite a los equipos adaptarse a cambios en las prioridades y demandas sin necesidad de realizar grandes reestructuraciones (Anderson, 2010).
- **Fomento de la Colaboración:** La naturaleza visual del método promueve una mejor comunicación entre los miembros del equipo y facilita la colaboración en tareas complejas (Hammarberg & Sunden, 2014).

Desafíos del Kanban

A pesar de sus beneficios, el Kanban también presenta ciertos desafíos:

- **Resistencia al Cambio:** La implementación efectiva de Kanban puede encontrar resistencia por parte de los empleados acostumbrados a métodos tradicionales de gestión (Burrows, 2014).
- **Requiere Disciplina:** Para que el sistema funcione correctamente, es esencial que todos los miembros del equipo sigan las reglas establecidas y mantengan el tablero actualizado (Anderson & Carmichael, 2016).

4. La **Clasificación ABC** es un método de gestión de inventarios que permite a las empresas clasificar sus productos en tres categorías (A, B y C) según su importancia relativa. Este enfoque se basa en el principio de Pareto, que establece que un pequeño porcentaje de los artículos (aproximadamente el 20%) suele representar la mayor parte del valor total (alrededor del 80%) del inventario. Esta técnica es fundamental para optimizar la gestión de inventarios y priorizar los esfuerzos de control y gestión sobre aquellos productos que tienen un mayor impacto financiero (García, 2020).

Categorías del Inventario ABC

1. **Categoría A:** Incluye los productos más valiosos, que representan aproximadamente el 70-80% del valor total del inventario, aunque solo constituyen el 10-20% del total de artículos. Estos productos requieren un control riguroso y una revisión frecuente debido a su alta importancia para la empresa (Cáceres, 2019).
2. **Categoría B:** Comprende productos que constituyen alrededor del 15-25% del valor total del inventario y representan el 20-30% del total de artículos. Estos artículos requieren un control moderado y revisiones regulares (García, 2020).
3. **Categoría C:** Contiene productos que suman aproximadamente el 5-10% del valor total del inventario, pero representan el 50-70% del total de artículos. Estos productos tienen una baja prioridad en cuanto a control y gestión (Cáceres, 2019).

Ventajas de la Clasificación ABC

- **Optimización de Recursos:** Permite a las empresas centrar sus esfuerzos en los artículos más importantes, mejorando la eficiencia en la gestión de inventarios (García, 2020).
- **Reducción de Costos:** Al identificar y priorizar los productos críticos, se pueden reducir costos asociados al almacenamiento y manejo de inventarios menos significativos (Cáceres, 2019).
- **Mejora en la Toma de Decisiones:** Facilita la identificación de los productos que requieren atención especial y permite una mejor planificación y control de inventarios (Cáceres, 2019).

Desafíos de la Clasificación ABC

A pesar de sus beneficios, la implementación del sistema ABC puede presentar desafíos:

- **Cambios en la Demanda:** Las fluctuaciones en la demanda pueden afectar la clasificación de los productos, lo que requiere revisiones periódicas para mantener la efectividad del sistema (García, 2020).
- **Requiere Datos Precisos:** La efectividad del método depende de contar con datos precisos sobre el consumo y el valor de los productos, lo que puede ser un reto en algunas organizaciones (Cáceres, 2019).

Para implementar de manera efectiva estas teorías, se parte de ciertos supuestos esenciales para su éxito. Uno de estos supuestos es que la demanda es predecible y constante, lo cual permite planificar los niveles de inventario y reducir la variabilidad en el suministro. Además, se asume que los tiempos de entrega son confiables, facilitando la reposición de productos en el momento adecuado. Finalmente, es crucial que el personal encargado esté capacitado en las metodologías de gestión de inventarios para garantizar una adecuada implementación de las prácticas JIT y Kanban.

Algunos desafíos potenciales pueden afectar la implementación de esta teoría. Uno de los más significativos es la variabilidad de la demanda, que puede no ajustarse a las proyecciones y dificultar la precisión de los niveles de inventario. También puede ser compleja la implementación de metodologías como JIT en entornos con alta fluctuación en los tiempos de entrega. Además, los costos de capacitación y cambio cultural son elevados si no se cuenta con experiencia previa en la automatización de procesos de inventario y la adopción de metodologías Lean.

En el campo de la gestión de inventarios y la eficiencia operativa, destacan figuras como F. W. Harris, quien introdujo el modelo EOQ, y Taiichi Ohno, quien popularizó el

sistema Just-in-Time como parte del Sistema de Producción Toyota. Sus contribuciones han sido fundamentales para el desarrollo de prácticas de gestión eficientes en el manejo de inventarios y han influido en la creación de modelos de inventario ajustados a la demanda. Además, autores como W. Edwards Deming y Michael Hammer & James Champy aportaron enfoques de control de calidad y reingeniería que complementan estos métodos en la búsqueda de la excelencia operativa.

Aplicación a la Eficiencia Operativa

La eficiencia operativa busca maximizar el rendimiento de los recursos, manteniendo la calidad y minimizando los costos. Para ello, los conceptos Lean y la Teoría de Restricciones (TOC) de Goldratt (1990) proporcionan estrategias adicionales para eliminar desperdicios, mejorar flujos de trabajo y optimizar el uso de recursos. La integración de estas metodologías permite no solo satisfacer la demanda, sino también garantizar que las operaciones mantengan un equilibrio óptimo entre costo y beneficio, adaptándose a la variabilidad de la demanda del mercado y los cambios en la estructura organizacional.

Capítulo 4: Desarrollo

4.1. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

Elementos y Procedimientos

Población Objeto de Estudio

La población objeto de estudio incluyó a todos los proyectos de instalación de sistemas fotovoltaicos gestionados por Esolar. Esto abarcó tanto a los encargados de proyecto como al personal de almacén que participó en la entrega y gestión de materiales.

Muestra

Se seleccionaron 15 proyectos recientes para realizar un análisis exhaustivo. La selección se basó en la diversidad de tipos de instalaciones y la variabilidad en el uso de materiales, permitiendo una comprensión más amplia de las prácticas actuales.

Procedimientos Realizados

1. Observación Directa

Se llevaron a cabo observaciones directas en el almacén y durante las entregas de materiales. Este procedimiento incluyó:

- **Seguimiento del proceso de entrega:** Se registró cómo se entregan los materiales a los equipos de trabajo, incluyendo qué materiales se solicitan y cómo se gestionan las devoluciones.



Figura 2 Entrega de materiales

- **Revisión del orden en el almacén:** Se evaluó la organización del almacén, observando que la gran mayoría de los materiales estaban etiquetados adecuadamente.



Figura 3 Organización de piezas en el Almacén

2. Entrevistas No Estructuradas

Se realizaron entrevistas con los encargados de proyecto y el personal del almacén para obtener información cualitativa sobre los procesos actuales de gestión de inventarios y los desafíos enfrentados en la entrega y devolución de materiales.

3. Revisión Documental

Se revisaron documentos internos relevantes como los reportes de inventario y los registros de salida y devolución de materiales.

| MATERIAL UTILIZADO PARA ESTRUCTURA | | | | | | | | | |
|------------------------------------|-------|------------|------------|------------|------------|--------------|-------|--------|---------|
| DESCRIPCION | UNID. | UNID. INI. | UNID. FIN. | UNID. SAL. | UNID. DEV. | UNID. DEVOL. | TOTAL | ESTADO | REMARKS |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

| SISTEMA ELÉCTRICO | | | | | | | | | |
|-------------------|-------|------------|------------|------------|------------|--------------|-------|--------|---------|
| DESCRIPCION | UNID. | UNID. INI. | UNID. FIN. | UNID. SAL. | UNID. DEV. | UNID. DEVOL. | TOTAL | ESTADO | REMARKS |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

| TORNILLERÍA | | | | | | | | | |
|-------------|-------|------------|------------|------------|------------|--------------|-------|--------|---------|
| DESCRIPCION | UNID. | UNID. INI. | UNID. FIN. | UNID. SAL. | UNID. DEV. | UNID. DEVOL. | TOTAL | ESTADO | REMARKS |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

| COMPRAS ADICIONALES | | | | | | | |
|---------------------|-------------|----------|-------|--------|---------------|------------------|---------|
| PROVEEDOR | DESCRIPCION | CANTIDAD | FECHA | PRECIO | DEVOLU. COMR. | FECHA DEVOLUCION | REMARKS |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Figura 4 Documentación de proyectos pasados

Esta revisión permitió entender cómo se gestionan actualmente los materiales y qué información se registra durante el proceso.

Al finalizar esto se realizó un análisis de las opciones de mejora para tener una gestión del almacén en la que se controlara la cantidad los materiales que salían del almacén pues este era el mayor punto de perdidas en la empresa.

Para desarrollar el apartado del diseño del sistema de gestión de inventarios, considerando todo lo analizado se haría de la siguiente manera:

2. Diseño del Sistema de Gestión de Inventarios

2.1 Definir Políticas y Procedimientos

Se establecieron políticas para el manejo de inventarios de materiales, devoluciones de sobrantes, requisiciones y tiempos de resurtido. Para identificar los problemas actuales y las necesidades específicas, se utilizaron formularios de recolección de información, como encuestas y entrevistas realizadas al equipo involucrado.

| N° | Área | Descripción | Si | No | Comentarios |
|----|-------------------------------|---|----|----|--|
| 1 | Almacén | Existe una política de inventarios en la empresa | | X | |
| 2 | | Existen procesos de manejo de inventario en el almacén | | X | |
| 3 | | Se realiza un registro de entradas y salidas del almacén | X | | Si existe un registro, pero no es el optimo |
| 4 | | Se sabe con seguridad que el material que sale del almacén es el necesario | | X | |
| 5 | | Realiza la rotación de los productos en el almacén | | X | Existen materiales que no se han usado en años |
| 6 | | Existe una adecuada distribución de espacios para el almacenamiento de los materiales | X | | |
| 7 | | Los materiales se encuentran debidamente señalizados para una fácil identificación | X | | |
| 8 | | Se realizan inventarios periódicos para el control y monitore de los materiales | X | | |
| 9 | | Realiza solicitud de materiales agotados | X | | Se le avisa al jefe para que compre |
| 10 | Compras | Existe un modelo o método para realizar los procesos de abastecimiento de materiales | | X | Compra en función de lo que se acabe |
| 11 | | La reposición de los materiales se hace en función de la rotación de inventarios | | X | Reposición cada vez que lo requiere |
| 12 | Sistematización - Información | Hay herramientas de seguimiento para inventarios | X | | |
| 13 | | Existen formatos para una requisición de materiales planeada | | X | |
| 14 | RH | El personal recibe capacitación en el manejo de inventarios | | X | |
| 15 | | Conoce el personal los formatos de seguimiento y monitoreo de los inventarios | X | | |

Tabla 1 Lista de chequeo por proceso

2.2 Seleccionar Herramientas y Tecnologías

Se utilizaron formatos de requisición de material sincronizados con un archivo de Excel, el cual contenía los cálculos necesarios para realizar una requisición de materiales planificada.

| Requisición de Materiales | | RM-01 | |
|-----------------------------------|-------------------|--------|-------|
| Medio: | RPU: | | |
| Versión "1.0" | Fecha: 19/09/2024 | 1 de 2 | |
| Proyecto: | No. Paneles: | | |
| Domicilio: | Inversor: | | |
| Emitido Por: | Cargo: Ingeniero | | |
| Encargado del Proyecto: | | | |
| ESTRUCTURA | | | |
| Descripción del artículo | Cantidad | Unidad | Total |
| RIEL | 13 | Pieza | 13 |
| UNIÓN PARA RIEL | 6 | Pieza | 6 |
| MID CLAMP | 20 | Pieza | 20 |
| END CLAMP | 8 | Pieza | 8 |
| CROSS CLAMP | | Pieza | 0 |
| L-FOOT | 13 | Pieza | 13 |
| TEI | 13 | Pieza | 13 |
| CLIMBER | 16 | Pieza | 16 |
| YETI HIDDEN | | Pieza | 0 |
| CONECTOR TIERRA INICIO | 1 | Pieza | 1 |
| TUBULAR PTR GALVANIZADO 2" CAL 14 | | Pieza | 0 |
| SOLEIRA PARA PTR GALVANIZADO | | Pieza | 0 |
| CONSUMIBLES | | | |
| Descripción del artículo | Cantidad | Unidad | Total |
| CINCHOS | | | |
| SILICON | | | |
| DISCO DE DE SBASTE 4½" | | | |
| DISCO LAMINADO 4½" | | | |
| DISCO DE CORTE 14" (GRANDE) | | | |
| DISCO DE CORTE 4½" (CHICO) | | | |
| SOLDADURA 3/32 EN PUNTA NARANJA | | | |
| CINTA DE AISLAR | | | |
| TRAPO INDUSTRIAL | | | |

| Requisición de Materiales | | RM-01 |
|---------------------------|-------------------|--------|
| Medio: | RPU: | |
| Versión "1.0" | Fecha: 19/09/2024 | 1 de 2 |

| SISTEMA ELECTRICO | | | |
|--------------------------------|----------------|----------|--------|
| Descripción del artículo | Especificación | Cantidad | Unidad |
| TUBO CONDUIT | | 8 | Pieza |
| TUBO LICUATITE | | 2 | Pieza |
| CAJA CONDULET TIPO (LB) | | 4 | Pieza |
| CAJA CONDULET TIPO (LL) | | 2 | Pieza |
| CAJA CONDULET TIPO (LR) | | 2 | Pieza |
| CAJA CONDULET TIPO (IT) | | 2 | Pieza |
| CAJA CONDULET TIPO (IC) | | 2 | Pieza |
| C LICUA RECTO (Rosquilla) | | | Pieza |
| C LICUA CURVO | | | Pieza |
| CONECTOR CONDUIT | | 3 | Pieza |
| COPEL | | 4 | Pieza |
| UNA | | | Pieza |
| ABRAZADERA UNICANAL | | 16 | Pieza |
| GLANDULA | | | Pieza |
| MC4 HEMBRA | | 4 | Pieza |
| MC4 MACHO | | 4 | Pieza |
| NEMA L-855 | | | Pieza |
| NEMA L-855 | | | Pieza |
| PORTAFUSIBLE DOS POLOS | | 1 | Pieza |
| FUSIBLE | | 2 | Pieza |
| RIEUDIN | 1 CM | | 30 |
| CABLE NEGRO FOTOVOLTAICO | 36 MT | | 36 |
| CABLE ROJO FOTOVOLTAICO | 36 MT | | 36 |
| CABLE DE SINDO | 40 MT | | 40 |
| CABLE CALIBRE (L) | 89 MT | | 49 |
| VARILLA PARA TIERRA | | | Pieza |
| CONECTOR PARA TIERRA | | | Pieza |
| BLOQUE DE DISTRIBUCION DBL | | | Pieza |
| OTCD | | | Pieza |
| PASTILLA DE CD | | | Pieza |
| REDUCCION | | | Pieza |
| PASTILLA | | | Pieza |
| REGLETERO BRT 80 AMP (REGLETA) | | | Pieza |
| CENTRO DE CARGA | | | Pieza |

| Requisición de Materiales | | RM-01 |
|---------------------------|-------------------|--------|
| Medio: | RPU: | |
| Versión "1.0" | Fecha: 17/10/2024 | 3 de 3 |

| TORNERIA | | | |
|--|----------|--------|-------|
| Descripción del artículo | Cantidad | Unidad | Total |
| TORNILLO 3/8 ACERO INOXIDABLE | | | |
| RONDANA DE PRESION ACERO INOXIDABLE 3/16 | | | |
| TUERCA ACERO INOXIDABLE 3/16 | | | |
| RONDANA PLANA ACERO INOXIDABLE 3/16 | | | |
| TORNILLO 1/4 X 2" ACERO INOXIDABLE | | | |
| RONDANA PLANA ACERO INOX 1/4 | | | |
| RONDANA PRESION ACERO INOX 1/4 | | | |
| PLA C/PUNTA 1/4 X 2" | | | |
| PLA P/BROCA 1/4 X 1 1/2" | | | |
| PLA P/BROCA 1/4 X 1" | | | |
| PLA P/BROCA 1/4 X 1 1/4" | | | |
| TAQUETES | | | |
| ORILLOS | | | |
| NUDO PARA CABLE | 6 | Pieza | 6 |
| Varilla Roscada | 50 | Pieza | 50 |
| Rondana Plana 3/8 | 50 | Pieza | 50 |
| Rondana Presion 3/8 | 50 | Pieza | 50 |
| Tuerca 3/8 | 50 | Pieza | 50 |

=SUMA(SI((\$B\$1:\$B\$2>=1)*(\$B\$1:\$B\$2<=10000),\$B\$1:\$B\$2*1.25,0)+SI(\$B\$2>=2,81*0.65,-3))

| ESTRUCTURA | | | |
|-----------------------------------|----------|--------|-------|
| Descripción del artículo | Cantidad | Unidad | Total |
| RIEL | 13 | Pieza | 13 |
| UNIÓN PARA RIEL | 6 | Pieza | 6 |
| MID CLAMP | 20 | Pieza | 20 |
| END CLAMP | 8 | Pieza | 8 |
| CROSS CLAMP | | Pieza | 0 |
| L-FOOT | 13 | Pieza | 13 |
| TEI | 13 | Pieza | 13 |
| CLIMBER | 16 | Pieza | 16 |
| YETI HIDDEN | | Pieza | 0 |
| CONECTOR TIERRA INICIO | 1 | Pieza | 1 |
| TUBULAR PTR GALVANIZADO 2" CAL 14 | | Pieza | 0 |
| SOLEIRA PARA PTR GALVANIZADO | | Pieza | 0 |

| CONSUMIBLES | | | |
|---------------------------------|----------|--------|-------|
| Descripción del artículo | Cantidad | Unidad | Total |
| CINCHOS | | | |
| SILICON | | | |
| DISCO DE DE SBASTE 4½" | | | |
| DISCO LAMINADO 4½" | | | |
| DISCO DE CORTE 14" (GRANDE) | | | |
| DISCO DE CORTE 4½" (CHICO) | | | |
| SOLDADURA 3/32 en punta naranja | | | |
| CINTA DE AISLAR | | | |
| TRAPO INDUSTRIAL | | | |

Figura 5 Formato hoja de requisición ligada a Excel

2.3 Establecer Indicadores y Mecanismos de Monitoreo

Se definieron como indicadores clave el porcentaje de devoluciones de sobrantes y la exactitud de la planeación. Para el monitoreo, se implementaron reportes periódicos de stock, generados de forma semanal o mensual, que permitieron evaluar y ajustar el rendimiento del sistema de gestión de inventarios.

2.4 Diseñar Procesos y Flujos de Trabajo

Se crearon diagramas de flujo que representaron el recorrido de los materiales desde su recepción hasta su uso en las instalaciones fotovoltaicas, incluyendo los procesos de requisición. En los flujos de trabajo, se incluyeron las responsabilidades del personal clave en cada etapa, asegurando la eliminación de redundancias y pasos ineficientes para optimizar el proceso de gestión de materiales.

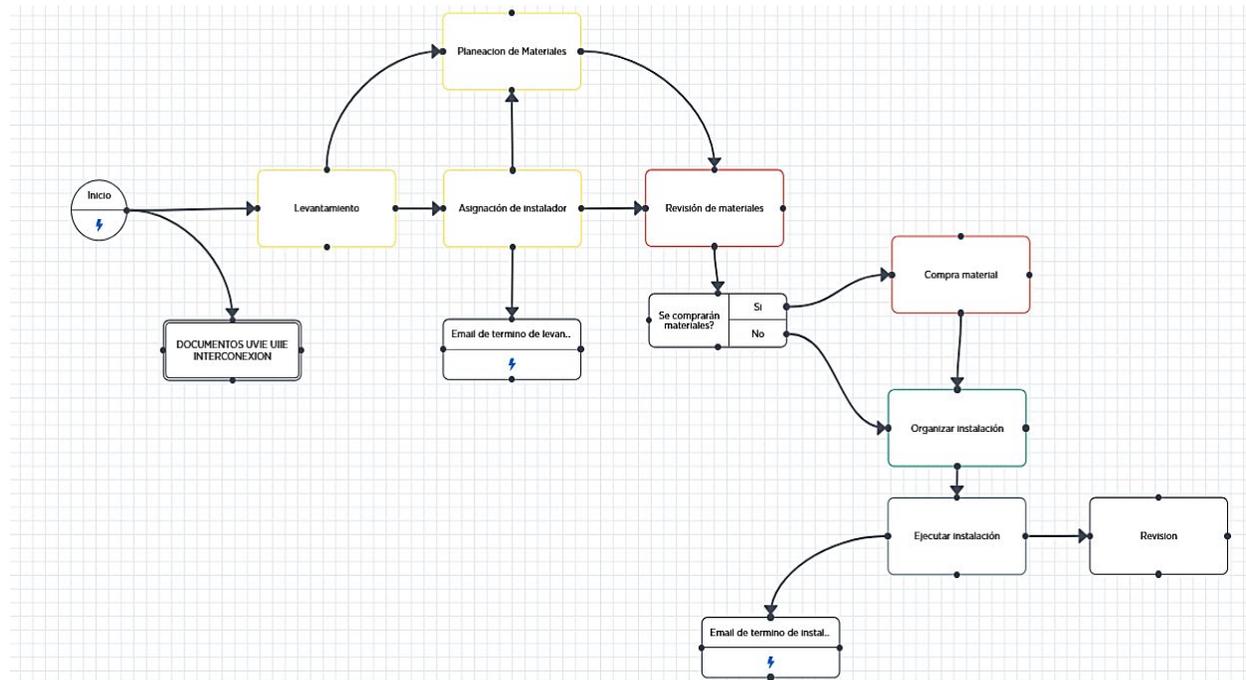


Figura 6 Flujo de Trabajo (Tal cual está establecido en el ERP de la empresa)

3. Implementación del Sistema

3.1 Adecuar Áreas de Almacenamiento y Despacho

Se identificaron los materiales más utilizados y se reorganizó el espacio de almacenamiento para facilitar su acceso y control. Además, se aseguró que las áreas fueran adecuadas para la protección de los materiales, minimizando así los riesgos de daños.



Figura 7 Reorganización de piezas en el Almacén

3.2 Capacitar al Personal

Se aplicaron técnicas de enseñanza práctica, como la capacitación in situ, asegurando que el personal practicara el uso de las nuevas tecnologías directamente en su lugar de trabajo.

3.3 Prueba Piloto del Sistema

Se definió un periodo de prueba en una instalación fotovoltaica, seleccionando un proyecto de tamaño moderado para validar el funcionamiento del sistema de gestión de inventarios en tiempo real.

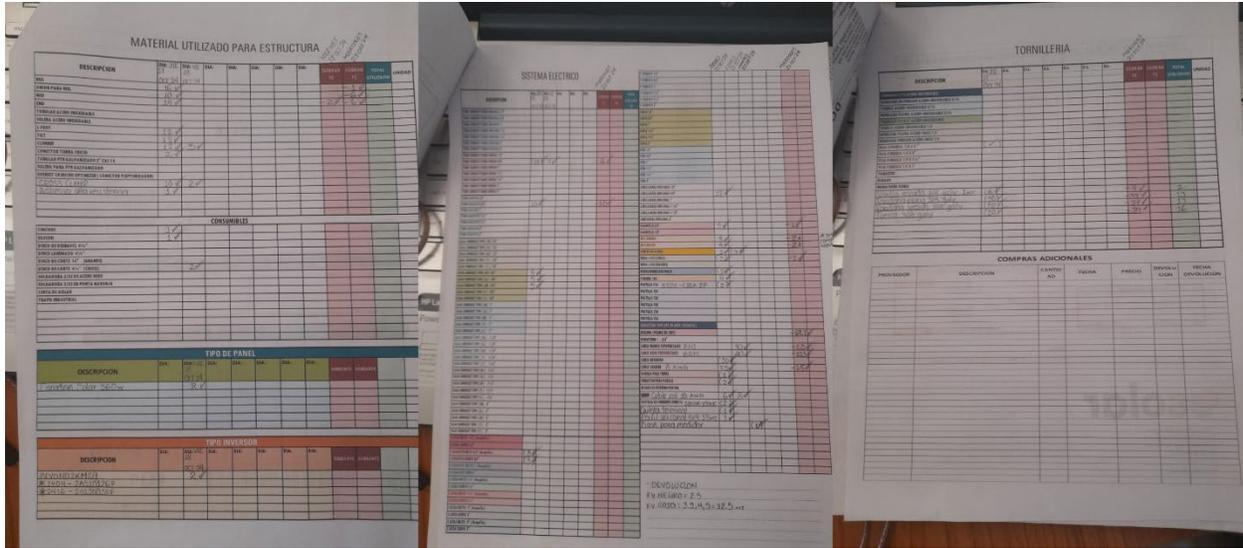


Figura 8 Proyecto para prueba piloto

| | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------|
| Requisición de Materiales | | RM-01 |
| Medio: | RPU | |
| Versión "1.0" | Fecha: 17/10/2024 | 1 de 3 |
| Proyecto: | No. Proyectos: 8 | |
| Domicilio: | Inversor: | 2 Beyond |
| Emitted Por: | Cargo: Ingeniero | |
| Encargado del Proyecto: | Lalo | |
| ESTRUCTURA | | |
| Descripción del artículo | Cantidad | Unidad |
| RIEL | 15 | Pieza |
| UNION PARA RIEL | 5 | Pieza |
| MID CLAMP | 8 | Pieza |
| END CLAMP | | Pieza |
| CROSS CLAMP | 12 | Pieza |
| L-FOOT | 12 | Pieza |
| TILT | 12 | Pieza |
| CLIMBER | 15 | Pieza |
| YETI HIDDEN | | Pieza |
| CONECTOR TIERRA INICIO | 2 | Pieza |
| TUBULAR PTR GALVANIZADO 2" CAL 14 | | Pieza |
| SOLERA PARA PTR GALVANIZADO | | Pieza |
| CONSUMIBLES | | |
| Descripción del artículo | Cantidad | Unidad |
| CINCHOS | | |
| SILICON | | |
| DISCO DE DESIASTE 4 1/2" | | |
| DISCO LAMINADO 4 1/2" | | |
| DISCO DE CORTE 14" (GRANDE) | | |
| DISCO DE CORTE 4 1/2" (CHICO) | | |
| SOLDADURA 3/32 EN PUNTA | | |
| MAQUINA | | |
| CINTA DE AISLAR | | |
| TRAPO INDUSTRIAL | | |

| | | |
|----------------------------|-------------------|----------|
| Requisición de Materiales | | RM-01 |
| Medio: | RPU | |
| Versión "1.0" | Fecha: 17/10/2024 | 2 de 3 |
| SISTEMA ELECTRICO | | |
| Descripción del artículo | Especificación | Cantidad |
| TUBO CONDUIT | | 9 |
| TUBO LCUA TITE | | 10 |
| CAJA CONDULET TIPO (LB) | | 5 |
| CAJA CONDULET TIPO (LL) | | 5 |
| CAJA CONDULET TIPO (LR) | | 5 |
| CAJA CONDULET TIPO (T) | | |
| CAJA CONDULET TIPO (C) | | |
| C LCUA RECTO (Rosquilla) | | 3 |
| C LCUA CURVO | | 3 |
| CONECTOR CONDUIT | | |
| CORLE | | 5 |
| LUNA | | |
| BRIDAZADERA UNICANAL | | 13 |
| GLANDULA | | 4 |
| MCA HEMBRA | | 3 |
| MCA MACHO | | 3 |
| NEMA L 866 | | 2 |
| NEMA L 858 | | |
| PORTAFUSIBLE DOS POLOS | | 2 |
| FUSIBLE | | 4 |
| RIELEDIN | | 1 |
| CABLE NEGRO FOTOVOLTAICO | | 40 |
| CABLE ROJO FOTOVOLTAICO | | 40 |
| CABLE DE SNUDDO | | 53 |
| CABLE CALIBRE (L) | | 19 |
| VARILLA PARA TIERRA | | 1 |
| CONECTOR PARA TIERRA | | 2 |
| BLOQUE DE DISTRIBUCION DBL | | |
| OTCO | | |
| PASTILLA DE CD | | 2 |
| REDUCCION | | |
| PASTILLA | | 2 |
| REGLETERO BR 80 AMP | | |
| (REGLETA) | | |
| CENTRO DE CARGA | | 4 |
| Quinta Terminal | | 1 |

| | | |
|--|-------------------|--------|
| Requisición de Materiales | | RM-01 |
| Medio: | RPU | |
| Versión "1.0" | Fecha: 17/10/2024 | 3 de 3 |
| TORNILLERIA | | |
| Descripción del artículo | Cantidad | Unidad |
| RONDANA DE PRESION ACERO INOXIDABLE 3/16 | | |
| TUERCA ACERO INOXIDABLE 3/16 | | |
| RONDANA PLANA ACERO INOXIDABLE E 3/16 | | |
| TORNILLO 1/4 E 2" ACERO INOXIDABLE | | |
| TUERCA ACERO INOXIDABLE E 1/4 | | |
| RONDANA PLANA ACERO INOX 1/4 | | |
| RONDANA PRESION ACERO INOX 1/4 | | |
| PIJA C/PUNTA 1/4 X 2" | | |
| PIJA BIRROCA 1/4 X 2" | | |
| PIJA BIRROCA 1/4 X 1 1/2" | | |
| PIJA BIRROCA 1/4 X 1" | | |
| TAGUETES | | |
| NUDO PARA CABLE | 6 | Pieza |
| Varilla Roscada | 50 | Pieza |
| Rondana 3/8 | 50 | Pieza |
| Rondana 1/2 | 50 | Pieza |
| Tuerca 3/8 | 50 | Pieza |

Figura 9 Prueba Piloto Hoja de Requisición Llena

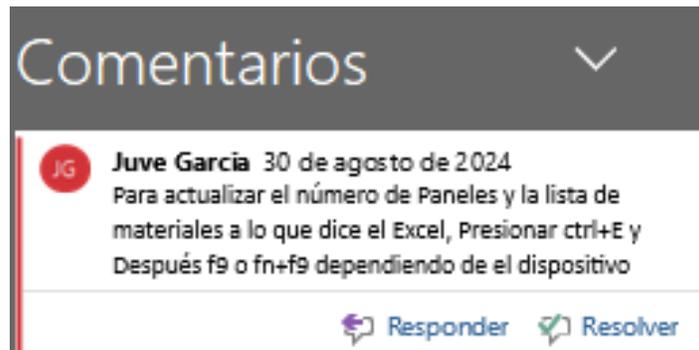


Figura 10 Instrucciones de cómo usar el formato de requisición

Análisis 5 ¿Por qué?'s

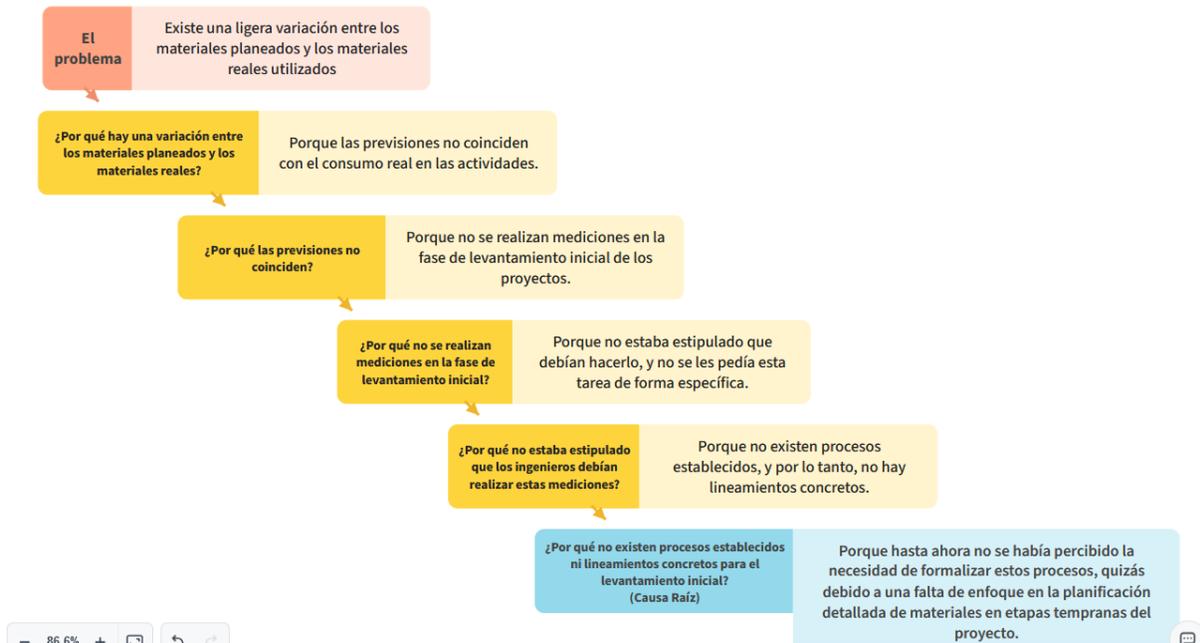


Figura 13 Análisis 5 ¿Por qué?'s

4.3 Implementar Acciones Correctivas

Se desarrolló un plan de acción para abordar las deficiencias o problemas identificados en el sistema de gestión de inventarios. Para llevar a cabo este plan, se asignaron responsabilidades específicas para la implementación de las acciones correctivas, estableciendo plazos definidos y asegurando la supervisión de la ejecución de cada medida.

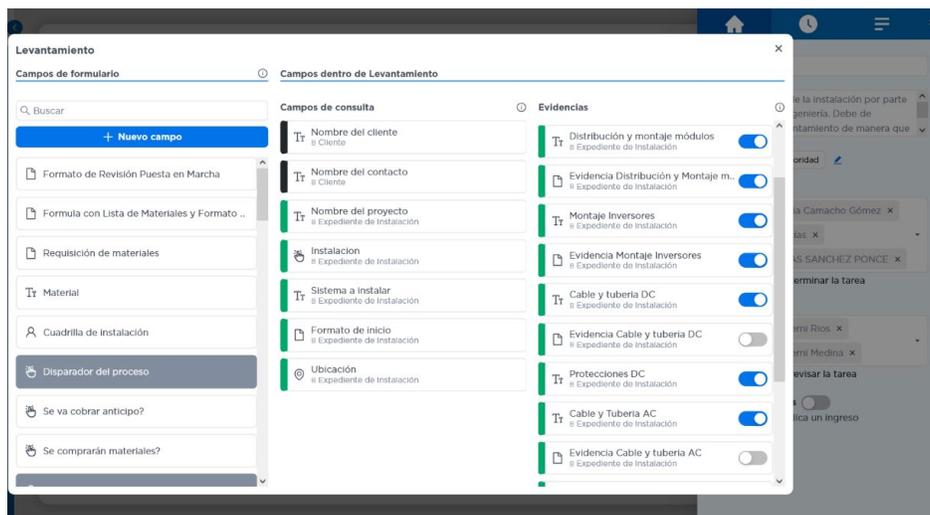


Figura 14 Ajuste de Responsabilidades de los ingenieros dentro del ERP al momento de realizar levantamientos

5. Estandarización y Documentación

5.1 Consolidar Manual de Operaciones

Se reunió en un manual consolidado todos los procedimientos, políticas y formatos en el sistema de gestión de inventarios. Para facilitar la comprensión de las operaciones, se utilizaron diagramas de flujo y formatos estándares.

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 2. OBJETIVO DEL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | 4 |
| 3. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL | 5 |
| 4. IDENTIFICACIÓN DE FUNCIONES SUSTANTIVAS | 6 |
| 5. IDENTIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS SUSTANTIVOS | 7 |
| 6. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS | 8 |
| 7. DIAGRAMAS DE FLUJO | 14 |
| Simbología | 14 |
| Procedimiento 1 (Recepción de Materiales (RM-01)) | 15 |
| Procedimiento 3 (Control de inventario (CI-03)) | 16 |
| Procedimiento 4 (Despacho de Materiales (DM-04)) | 17 |
| Procedimiento 5 (Devolución de Materiales (DM-05)) | 18 |
| 8. POLÍTICAS DE MANEJO DE MATERIALES | 19 |
| 9. PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN INTERNA | 20 |
| 10. CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PERSONAL | 22 |
| 11. PLAN DE CONTINGENCIA | 26 |
| 12. REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL MANUAL | 29 |
| Anexos y Formatos Estándar | 32 |
| Compromiso de Cumplimiento del Manual de Procedimientos del Área de Almacén | 34 |

Tabla 2 Tabla de Contenido del Manual del Almacén

| | | |
|--------------------------|-------------------------|---------|
| | Esolar | |
| | Área de Almacén | |
| MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | | |
| Versión "1.0" | Fecha: XX de "Mes" 2024 | 8 de 34 |

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS

Procedimiento 1 (Recepción de Materiales (RM-01))

Objetivo:

Garantizar que todos los materiales recibidos cumplan con los requisitos de calidad y cantidad especificados en las órdenes de compra.

Alcance:

Este procedimiento aplica a todos los materiales que ingresan al almacén de la empresa.

Entradas:

- Proveedores: Internos y externos.
- Insumos: Órdenes de compra, facturas, guías de remisión.

Actividades:

1. **Verificación de Documentación:**
 - o El responsable del almacén recibe la documentación de entrega del proveedor (factura o nota (remisión)) y la compara con la orden de compra.
2. **Inspección de Materiales:**
 - o Inspeccionar visualmente los materiales para detectar posibles daños.
 - o Verificar la cantidad entregada contra la cantidad solicitada en la orden de compra.
3. **Aprobación o Rechazo:**
 - o Aceptar o rechazar los materiales según la revisión de la documentación e inspección física.
4. **Registro en el Sistema:**
 - o Registrar la recepción en el sistema de control de inventarios.
5. **Almacenamiento:**
 - o Colocar los materiales aceptados en las áreas designadas del almacén.

Responsables:

- Encargado del Almacén.

Periodicidad:

Cada vez que llegan nuevos materiales.

Indicadores:

- Tiempo de recepción.
- Porcentaje de discrepancias entre los materiales recibidos y la orden de compra.

Productos:

- Materiales almacenados y registrados correctamente.

| | | |
|--------------------------|-------------------------|----------|
| | Esolar | |
| | Área de Almacén | |
| MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | | |
| Versión "1.0" | Fecha: XX de "Mes" 2024 | 15 de 34 |

Procedimiento 1 (Recepción de Materiales (RM-01))

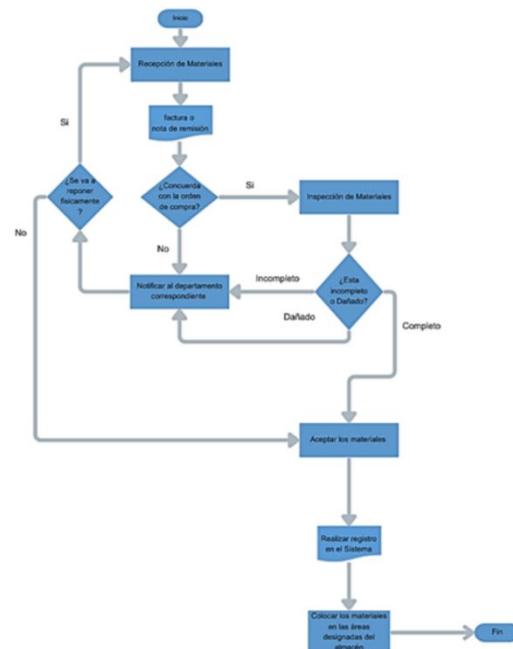


Figura 15 Descripción del Proceso 1 junto con su diagrama de flujo

| | | |
|---|---------------------------|---------|
|  | Esolar Área de Almacén | |
| | MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | |
| Versión "1.0" Fecha: XX de "Mes" 2024 | | 9 de 34 |

Procedimiento 2 (Almacenamiento de Materiales (AM-02))

Objetivo:

Asegurar el correcto almacenamiento de los materiales para preservar su integridad y garantizar un acceso eficiente.

Alcance:

Aplica a todos los materiales que se almacenan en las instalaciones del almacén.

Entradas:

- Proveedores: Internos y externos.
- Insumos: Materiales recibidos, registros de inventario.

Actividades:

1. **Clasificación:**
 - o Clasificar los materiales por tipo (paneles solares, cableado, estructuras, etc.) y características específicas (frágil, peligroso).
2. **Ubicación:**
 - o Colocar los materiales en las áreas designadas según su clasificación y requisitos de almacenamiento.
3. **Etiquetado:**
 - o Etiquetar los materiales con códigos que identifiquen su ubicación, cantidad y fecha de entrada.
4. **Registro en el Sistema:**
 - o Actualizar el sistema de inventario con la ubicación y cantidad de materiales almacenados.

Responsables:

- Encargado de Almacenamiento.

Periodicidad:

Continuo, cada vez que se almacena nuevo material.

Indicadores:

- Tiempo de almacenamiento.
- Precisión del inventario (cantidad real vs registrada).

Productos:

- Materiales organizados y listos para su uso.

Figura 16 Descripción del Proceso 2 (No tiene Diagrama de Flujo porque no se consideró necesario)

| | | |
|---|---------------------------|----------|
|  | Esolar Área de Almacén | |
| | MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | |
| Versión "1.0" Fecha: XX de "Mes" 2024 | | 10 de 34 |

Procedimiento 3 (Control de Inventario (CI-03))

Objetivo:

Asegurar la disponibilidad de los materiales necesarios para las operaciones, manteniendo un control preciso de las existencias y evitando sobre stock o faltantes.

Alcance:

Este procedimiento aplica a todos los materiales y productos almacenados en el almacén de la empresa.

Entradas:

- Proveedores: Internos y externos.
- Insumos: Materiales almacenados, registros de inventario, órdenes de compra.

Actividades:

1. **Revisión Periódica:**
 - o Realizar conteos físicos de inventario de forma periódica (semanal, mensual o trimestral).
2. **Comparación de Inventario:**
 - o Comparar el inventario físico con los registros del sistema para identificar discrepancias.
3. **Ajustes de Inventario:**
 - o Registrar los ajustes necesarios en el sistema de control de inventario en caso de diferencias.
4. **Reabastecimiento:**
 - o Identificar los materiales que están por debajo del nivel mínimo y generar una orden de compra o solicitud de reabastecimiento.

Responsables:

- Encargado del Almacén.

Periodicidad:

- Conteos cíclicos: Semanal o mensual.
- Inventarios generales: Trimestral o anual.

Indicadores:

- Precisión del inventario (diferencias entre inventario físico y sistema).

Productos:

- Inventario actualizado y ajustado en tiempo real.
- Reportes de discrepancias y soluciones implementadas.

| | | |
|---|---------------------------|----------|
|  | Esolar Área de Almacén | |
| | MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | |
| Versión "1.0" Fecha: XX de "Mes" 2024 | | 16 de 34 |

Procedimiento 3 (Control de Inventario (CI-03))

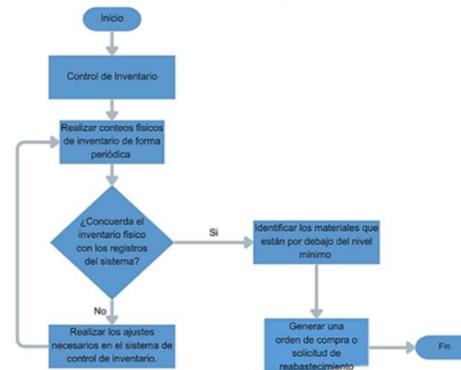


Figura 17 Descripción del Procedimiento 3 junto con su diagrama de flujo

| | | |
|---------------|---------------------------|----------|
| | Esolar Área de Almacén | |
| | MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | |
| Versión "1.0" | Fecha: XX de "Mes" 2024 | 11 de 34 |

Procedimiento 4 (Despacho de Materiales (DM-04))

Objetivo:

Asegurar que los materiales se entreguen a las áreas correspondientes de manera oportuna y controlada.

Alcance:

Este procedimiento aplica a todos los materiales que salen del almacén para ser utilizados en instalaciones o en otros procesos.

Entradas:

- Proveedores: Internos (departamentos solicitantes).
- Insumos: Solicitudes de materiales, órdenes de trabajo.

Actividades:

1. **Revisión de la Solicitud:**
 - o Revisar la solicitud de materiales enviada por el departamento de instalación o equipo solicitante.
2. **Preparación de Materiales:**
 - o Seleccionar los materiales solicitados del inventario según el procedimiento.
3. **Despacho:**
 - o Entregar los materiales al responsable del equipo solicitante.
 - o Registrar la salida de los materiales en el sistema de inventario.
4. **Firma de Entrega:**
 - o El responsable de la solicitud debe firmar un comprobante de recepción.

Responsables:

- Encargado de Almacén.
- Solicitantes de Material.

Periodicidad:

Cada vez que se requiere material para un trabajo o proyecto.

Indicadores:

- Cantidad de materiales devueltos.
- Estado de los materiales devueltos (apto vs no apto para uso).

Productos:

- Materiales reincorporados al inventario o segregados para disposición.

| | | |
|---------------|---------------------------|----------|
| | Esolar Área de Almacén | |
| | MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | |
| Versión "1.0" | Fecha: XX de "Mes" 2024 | 17 de 34 |

Procedimiento 4 (Despacho de Materiales (DM-04))

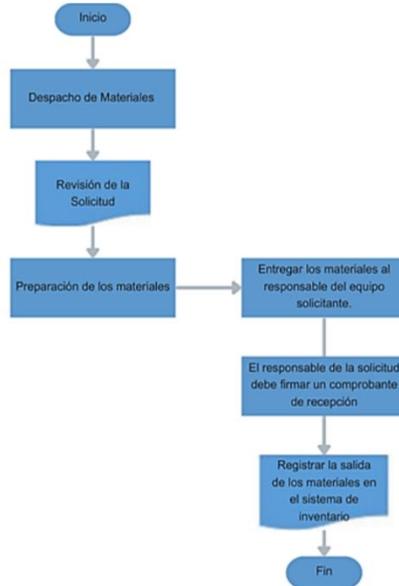


Figura 18 Descripción del Procedimiento 4 junto con su diagrama de flujo

| | | |
|---------------|---------------------------|----------|
| | Esolar Área de Almacén | |
| | MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | |
| Versión "1.0" | Fecha: XX de "Mes" 2024 | 12 de 34 |

Procedimiento 5 (Devolución de Materiales (DM-05))

Objetivo:

Establecer un proceso para la devolución y reincorporación de materiales no utilizados.

Alcance:

Aplica a todos los materiales que, habiendo sido retirados del almacén, no han sido utilizados y son devueltos.

Entradas:

- Proveedores: Internos (departamento de operaciones (Instaladores)).
- Insumos: Materiales sobrantes, registros de entrega.

Actividades:

1. **Solicitud de Devolución:**
 - o El equipo que realiza la devolución debe completar una solicitud de devolución de material.
2. **Inspección del Material:**
 - o Inspeccionar los materiales devueltos para verificar su estado y determinar si son aptos para su reincorporación al inventario.
3. **Registro de Devolución:**
 - o Registrar la devolución en el sistema de inventario, indicando el estado del material y su cantidad.
4. **Reingreso al Almacén:**
 - o Los materiales en buen estado son reincorporados al inventario y almacenados nuevamente.
 - o Los materiales en mal estado son segregados para su disposición adecuada.

Responsables:

- Encargado del Almacén.
- Solicitantes de Devolución.

Periodicidad:

Cada vez que se realiza una devolución de materiales.

Indicadores:

- Cantidad de materiales devueltos.
- Estado de los materiales devueltos (apto vs no apto para uso).

Productos:

- Materiales reincorporados al inventario o segregados para disposición.

| | | |
|---------------|---------------------------|----------|
| | Esolar Área de Almacén | |
| | MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | |
| Versión "1.0" | Fecha: XX de "Mes" 2024 | 18 de 34 |

Procedimiento 5 (Devolución de Materiales (DM-05))

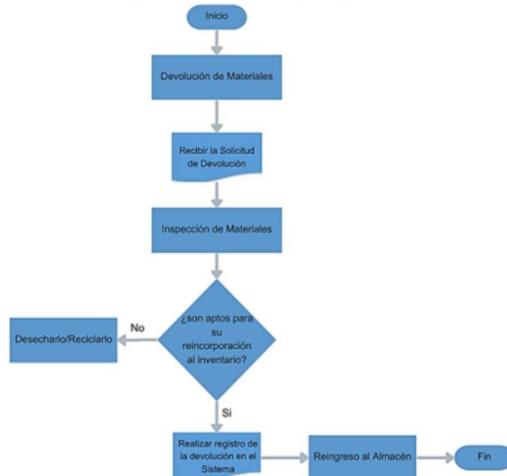


Figura 19 del Procedimiento 5 junto con su diagrama de flujo

| | | |
|---|---------------------------|----------|
|  | Esolar Área de Almacén | |
| | MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | |
| Versión "1.0" | Fecha: XX de "Mes" 2024 | 13 de 34 |

Procedimiento 6 (Mantenimiento del Almacén (MA-06))

Objetivo:

Mantener el almacén en condiciones óptimas para asegurar la correcta conservación de los materiales y la seguridad del personal que trabaja en el área.

Alcance:

Aplica a todas las áreas del almacén.

Entradas:

- Proveedores: Internos (equipo de mantenimiento).
- Insumos: Herramientas, equipo de limpieza, materiales de mantenimiento.

Actividades:

1. **Limpieza Diaria:**
 - o Realizar la limpieza básica de áreas de tránsito, estanterías y zonas de trabajo
2. **Inspecciones Semanales:**
 - o Realizar inspecciones semanales para detectar problemas de orden y limpieza, como acumulación de polvo, suciedad o materiales mal ubicados.
3. **Mantenimiento de Equipos de Almacenaje:**
 - o Revisar y mantener en buen estado los equipos de estanterías, montacargas y otros elementos utilizados en el almacén.
4. **Gestión de Desperdicios:**
 - o Asegurar la correcta disposición de desechos, respetando las normativas medioambientales.
5. **Organización y Reubicación de Materiales:**
 - o Reubicar materiales si es necesario, optimizando los espacios y asegurando que no se produzcan obstrucciones en las zonas de tránsito.

Responsables:

- Encargado del Almacén.
- Personal de Mantenimiento (Limpieza).

Periodicidad:

- Limpieza: Diaria.
- Inspecciones: Semanales.
- Mantenimiento de equipos: Mensual o según la recomendación del fabricante.

Indicadores:

- Incidentes o problemas reportados (orden, limpieza, obstrucciones).

Productos:

- Almacén limpio, ordenado y en óptimas condiciones operativas.

Figura 20 Descripción del Proceso 6 (No tiene Diagrama de Flujo porque no se consideró necesario)

| | | |
|---|---------------------------|----------|
|  | Esolar Área de Almacén | |
| | MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | |
| Versión "1.0" | Fecha: XX de "Mes" 2024 | 19 de 34 |

POLÍTICAS DE MANEJO DE MATERIALES

1. Recepción de Materiales:

Todo material recibido debe ser verificado físicamente y comparado con la orden de compra correspondiente antes de ser aceptado en el almacén.
No se aceptarán materiales que no cumplan con las especificaciones establecidas en las órdenes de compra.

2. Almacenamiento de Materiales:

Los materiales deben ser almacenados de acuerdo con las características específicas de cada uno, incluyendo requisitos de temperatura, humedad y exposición a la luz, para evitar deterioro o daños.
El almacén debe estar organizado para asegurar un fácil acceso y minimizar el tiempo de búsqueda de materiales. Se debe usar el sistema de primeras entradas, primeras salidas (FIFO).

3. Inventario de Materiales:

Se realizarán auditorías de inventario periódicas para garantizar la precisión de los registros.

4. Despacho de Materiales:

Los materiales solo serán despachados con una orden de salida aprobada por el departamento correspondiente.
Se debe registrar el nombre del responsable y la cantidad de material entregado en el sistema de control de inventarios.

5. Devoluciones de Materiales:

Cualquier material devuelto al almacén debe ser revisado.
Las devoluciones deben ser registradas en el sistema, indicando el estado del material.

6. Rotación de Inventario:

Los materiales que no se hayan utilizado en un periodo determinado deben ser revisados para determinar su estado y decidir si deben ser mantenidos, reubicados o descartados.

7. Protección de Materiales:

Todos los materiales deben ser protegidos de factores ambientales que puedan causar deterioro, tales como humedad, temperatura extrema o exposición al sol.

Estas políticas están diseñadas para garantizar la eficiencia en el manejo de materiales, evitar pérdidas y garantizar la disponibilidad de los insumos necesarios para la operación continua de la empresa.

Figura 21 Políticas de Manejo de material establecidas en el Manual del Almacén

Anexos y Formatos Estándar

Formato de Recepción de Materiales (FRM-02)

| | | | |
|----------------------------|--|------------------------|--|
| Escolar Área de Almacén | | FRM-02 | |
| MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | | | |
| Versión "1.0" | | Fecha XX de "Mes" 2024 | |

1. Datos de la Orden de Compra

Orden de Compra No. [] Fecha de Emisión [] Fecha de Recepción []

2. Datos del Material Recibido

| Descripción | Cantidad | Unidad | Valor del Material | Observaciones |
|-------------|----------|--------|--------------------|---------------|
| | | | | |
| | | | | |

3. Verificación de Recepcionado

Recepcionado por [] Fecha de Recepción []

4. Firma de Autorización

Encargado de Almacén [] Fecha de Autorización []

Formato de Devolución de Materiales (FDM-03)

| | | | |
|----------------------------|--|------------------------|--|
| Escolar Área de Almacén | | FDM-03 | |
| MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | | | |
| Versión "1.0" | | Fecha XX de "Mes" 2024 | |

1. Datos de la Devolución

Orden de Compra No. [] Fecha de Emisión [] Fecha de Devolución []

2. Datos del Material Devuelto

| Descripción | Cantidad | Unidad | Valor del Material | Observaciones |
|-------------|----------|--------|--------------------|---------------|
| | | | | |
| | | | | |

3. Verificación de Autorización

Recepcionado por [] Fecha de Recepción []

4. Firma de Autorización

Encargado de Almacén [] Fecha de Autorización []

Formato de Reporte de Incidencias (FRI-04)

| | | | |
|----------------------------|--|------------------------|--|
| Escolar Área de Almacén | | FRI-04 | |
| MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | | | |
| Versión "1.0" | | Fecha XX de "Mes" 2024 | |

1. Datos de la Incidencia

Fecha de Reporte [] Hora de Reporte []

2. Descripción de la Incidencia

Descripción []

3. Acciones Inmediatas Tomadas

Acciones Tomadas []

4. Firma de Autorización

Encargado de Almacén [] Fecha de Autorización []

Formato de Mantenimiento Preventivo (FMP-05)

| | | | |
|----------------------------|--|------------------------|--|
| Escolar Área de Almacén | | FMP-05 | |
| MANUAL DE PROCEDIMIENTOS | | | |
| Versión "1.0" | | Fecha XX de "Mes" 2024 | |

1. Datos del Equipo o Elemento

Equipo/Elemento [] Ubicación []

2. Detalles del Mantenimiento Preventivo

Fecha de Mantenimiento []

3. Personal de Mantenimiento

Personal de Mantenimiento []

4. Verificación del Estado del Equipo

Estado del Equipo []

5. Personal Responsable del Mantenimiento

Personal Responsable []

6. Aprobación del Encargado de Almacén

Encargado de Almacén [] Fecha de Aprobación []

Figura 22 Anexos y Formatos Estándar

5.2 Elaborar Materiales de Capacitación

Se crearon materiales de capacitación que reflejaron las prácticas estandarizadas y los procedimientos definidos en el manual Además de implementar una sección específica sobre la capacitación y actualización del personal.

CAPACITACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE PERSONAL

Objetivo:
Garantizar que todo el personal del almacén esté capacitado y actualizado en las mejores prácticas, nuevas tecnologías y normativas relevantes para su área de trabajo, con el fin de optimizar el manejo de materiales y asegurar el cumplimiento de los procedimientos establecidos.

Alcance:
Aplica a todo el personal del área de almacén, incluyendo operarios, encargados de inventario, personal de mantenimiento, y supervisores.

Tipos de Capacitación

- Capacitación en Normativas y Procedimientos Operativos:**
 - Descripción: Capacitar al personal en las normativas vigentes aplicables a la gestión de almacenes, manejo de materiales y seguridad laboral. También incluye formación en los procedimientos operativos descritos en este manual.
 - Frecuencia: Una vez al año o cuando haya actualizaciones en las normativas o procedimientos.
- Capacitación en Seguridad y Manejo de Materiales:**
 - Descripción: Formación en el manejo seguro de materiales, incluyendo el uso de equipos de protección personal (EPP), montacargas, y otras herramientas, así como en protocolos para el manejo de materiales peligrosos o frágiles.
 - Frecuencia: Semestral o cada vez que se detecten nuevas normativas o mejoras en las prácticas de seguridad.
- Capacitación en Mejores Prácticas de Almacenamiento y Logística:**
 - Descripción: Actualización en técnicas de almacenamiento, distribución de materiales y logística interna para mejorar la eficiencia y evitar pérdidas o deterioros.
 - Frecuencia: Anual.

Procedimiento para la Capacitación

- Detección de Necesidades de Capacitación:**
 - El Supervisor del Almacén y el Departamento de Recursos Humanos deben realizar un diagnóstico anual para identificar las necesidades de capacitación, basado en auditorías internas, incidentes de seguridad o introducción de nuevas tecnologías.

2. Planificación de la Capacitación:

- Elaborar un plan de capacitación que incluya:
 - Temas específicos a cubrir (normativas, tecnologías, mejores prácticas).
 - Fecha, duración y modalidad (presencial, en línea).
 - Responsables de impartir la formación (internos o externos).

3. Ejecución de la Capacitación:

- Realizar la capacitación según lo programado. Todos los empleados deben asistir a las sesiones y completar cualquier evaluación necesaria para asegurar la comprensión.
- Se debe llevar un registro de asistencia y resultados de evaluaciones para garantizar el cumplimiento de las capacitaciones.

4. Evaluación de la Capacitación:

- Al final de cada capacitación, realizar una evaluación para medir el nivel de comprensión del personal.
- El Departamento de Recursos Humanos debe archivar los resultados de las evaluaciones y las actas de capacitación para futuras referencias y auditorías.

5. Seguimiento y Actualización:

- Cada año se debe revisar el plan de capacitación para asegurar que esté actualizado con las normativas y prácticas más recientes.
- El personal debe recibir actualizaciones en caso de cambios significativos en los procedimientos o tecnologías.

Indicadores de Eficiencia de la Capacitación

- Porcentaje de Asistencia:** Medir el porcentaje de asistencia del personal a las capacitaciones programadas.
- Tasa de Aprobación en Evaluaciones:** Porcentaje de empleados que aprueban las evaluaciones de capacitación.
- Impacto Operativo:** Medir la reducción en errores operativos y problemas de inventario tras la capacitación.
- Número de Incidentes de Seguridad:** Medir la reducción de incidentes relacionados con el manejo de materiales tras las capacitaciones de seguridad.

Figura 23 Apartado de Capacitación y actualización dentro del manual del Almacén

6. Evaluación Final y Entrega

6.1 Medir Impacto del Proyecto

Se realizó un análisis detallado del impacto que tuvo el nuevo sistema de gestión de inventarios sobre los procesos clave de la empresa. Este análisis evaluó mejoras en la precisión del inventario, reducción de pérdidas y optimización de recursos. Para medir el impacto global, se analizaron los resultados obtenidos, utilizando herramientas de visualización de datos, como gráficos y reportes.

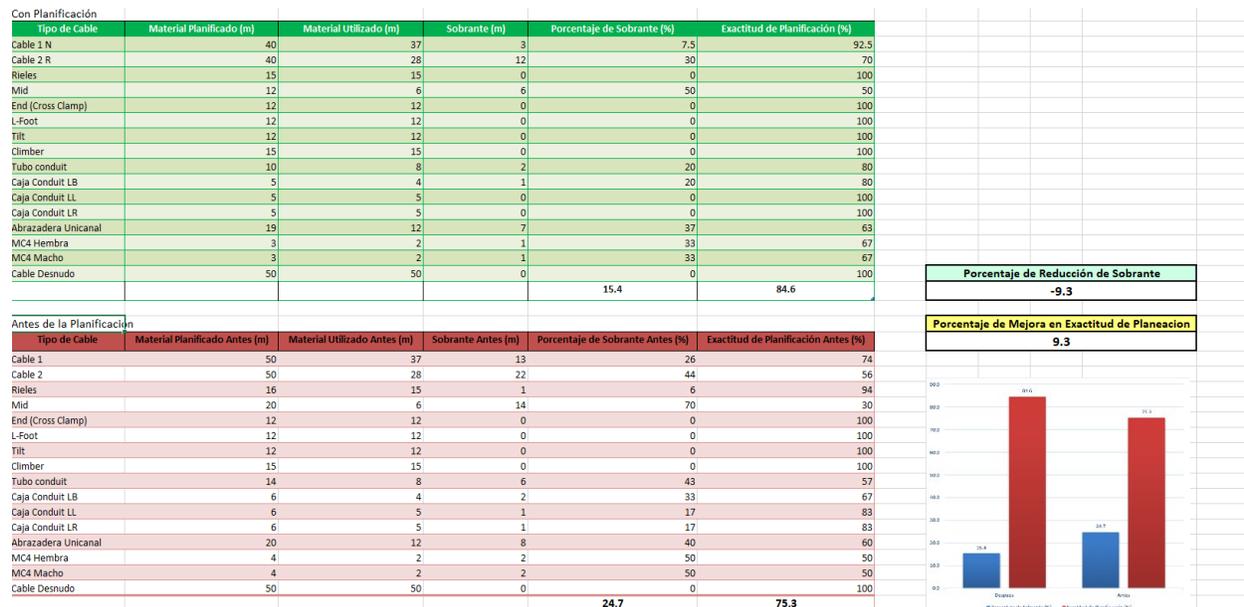


Figura 24 Análisis de los KPI's

6.2 Presentar Resultados a Dirección

Se preparó una presentación ejecutiva que mostró los logros, mejoras y retos del proyecto, destacando el valor agregado aportado a la empresa. En ella, se incluyeron los análisis de impacto, así como las mejoras en eficiencia que se alcanzaron. Se utilizaron presentaciones visuales, como reportes ejecutivos que resumieron el impacto del proyecto, junto con recomendaciones para la continuidad o expansión del sistema.

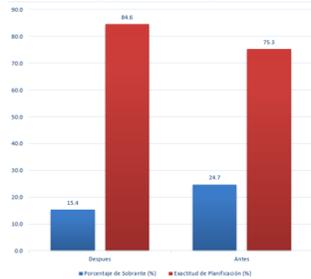
Reporte Ejecutivo: Evaluación del Sistema de Gestión de Inventarios

1. Impacto General

Resultados Globales del Sistema:

Tras la implementación del nuevo sistema de gestión de inventarios, los indicadores clave de rendimiento (KPIs) muestran una mejora significativa en aspectos críticos:

- **Exactitud de Inventario:** La precisión en la planificación y registro de materiales ha mejorado en un 9.3%, pasando del 75.3% al 84.6%, lo cual refleja un control más exacto de los materiales disponibles y empleados.
- **Reducción de Sobrantes:** Se ha logrado una disminución del porcentaje de materiales sobrantes de un 24.7% a un 15.4%, demostrando una mayor optimización en la utilización de recursos, lo que contribuye a reducir costos de materiales y minimizar desperdicios.
- **Eficiencia Operativa:** La eficiencia en el uso de los recursos ha mejorado en un 9.3%, alcanzando un 84.6%, lo cual impacta directamente en el ahorro de costos y optimización de la operatividad diaria.



Conclusiones:

Los resultados indican que el nuevo sistema no solo incrementa la precisión en el control de inventarios, sino que también facilita una administración más eficiente de los recursos. Estos avances reflejan una gestión más sostenible y una reducción en los costos operativos, logrando optimizar el proceso de manejo de inventarios y cumpliendo con los objetivos planteados al inicio del proyecto.

2. Recomendaciones para Continuidad o Expansión

- **Optimización Continua:** Establecer un sistema de monitoreo periódico de los KPIs actuales para garantizar que el rendimiento del sistema se mantenga estable y siga alineado con los objetivos de la empresa.
- **Capacitación Adicional:** Brindar capacitaciones continuas a los encargados de inventarios sobre las mejores prácticas de gestión y el uso eficiente del sistema, para asegurar una adaptación sostenida.
- **Expansión a Nuevas Áreas:** Considerar la ampliación del sistema hacia otras áreas que requieran un control detallado de recursos o materiales, aprovechando la infraestructura y conocimientos adquiridos para lograr una gestión integral en toda la cadena de suministros.

Figura 25 Reporte Ejecutivo De Impacto Del Proyecto

6.3 Entrega Formal del Sistema

Se realizó la entrega formal del sistema de gestión de inventarios, consolidando todos los documentos y recursos necesarios para su operación. Como parte del procedimiento, se transfirió el control del sistema a los responsables de almacén, asegurando que tuvieran acceso a toda la documentación completa para su correcta gestión.



Figura 26 Entrega de la Documentación Completa Por Medio de Google Drive

Cronograma de actividades

| Actividad/Tarea | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--|---------------|-------------------|----------------|------------------|------------------|
| 1. Análisis de la situación actual | X | X | | | |
| 1.1 Recopilar información de procesos actuales | X | | | | |
| 1.2 Realizar observaciones en áreas de trabajo | X | X | | | |
| 1.3 Identificar áreas de mejora | | X | | | |
| 2. Diseño del sistema de gestión de inventarios | | X | | | |
| 2.1 Definir políticas y procedimientos | | X | X | | |
| 2.2 Seleccionar herramientas y tecnologías | | X | | | |
| 2.3 Establecer indicadores y mecanismos de monitoreo | | X | X | | |
| 2.4 Diseñar procesos y flujos de trabajo | | | X | | |
| 3. Implementación del sistema | | | X | X | |
| 3.1 Adecuar áreas de almacenamiento y despacho | | | X | | |
| 3.2 Capacitar al personal | | | X | X | |
| 3.3 Prueba piloto del sistema | | | | X | |
| 4. Monitoreo y ajustes | | | | X | |
| 4.1 Seguimiento de indicadores | | | | X | |
| 4.2 Identificar mejoras y ajustes | | | | X | |
| 4.3 Implementar acciones correctivas | | | | X | |
| 5. Estandarización y documentación | | | | X | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|---|
| 5.1 Consolidar manual de operaciones | | | | X | |
| 5.2 Elaborar materiales de capacitación | | | | X | |
| 6. Evaluación final y entrega | | | | X | X |
| 6.1 Medir impacto del proyecto | | | | X | X |
| 6.2 Presentar resultados a dirección | | | | | X |
| 6.3 Entrega formal del sistema | | | | | X |

Capítulo 5: Resultados

En relación al objetivo de establecer y evaluar un sistema de control de inventarios para Esolar, los resultados fueron significativos. Se desarrolló un sistema integral que abarca políticas y procedimientos específicos para el manejo de inventarios, devoluciones de materiales sobrantes, requisiciones y tiempos de resurtido, optimizando el flujo de materiales y garantizando un control adecuado de los recursos en los proyectos de instalaciones fotovoltaicas.

Además, se creó un manual de procedimientos que detalla las tareas y actividades clave en el almacén y la administración de materiales. Este manual establece una secuencia lógica de actividades, estandariza las rutinas de trabajo y evita alteraciones en el flujo de procesos, facilitando una ejecución eficiente y ordenada. Con este documento implementado, se capacitó al personal en las etapas y actividades de cada proceso, lo cual permitió que el trabajo en el almacén se realizara de manera más estructurada y precisa, mejorando la coordinación entre áreas y eliminando pasos innecesarios.

El sistema permitió una mejora del 9.3% en la precisión en el uso y control de materiales, acercando la planificación de inventario a las necesidades reales de los proyectos. También se logró una reducción del 9.3% en los materiales sobrantes, lo cual mejoró la efectividad con la que se realiza el uso de materiales y prevenir la compra de material excesivo. Para optimizar aún más el uso del espacio y asegurar la disponibilidad de los materiales más demandados, se clasificaron los materiales del almacén mediante el método ABC, priorizando el almacenamiento y reposición de aquellos más críticos para los proyectos de Esolar.

Como validación, se llevó a cabo una prueba piloto del sistema en un proyecto de tamaño moderado, lo cual permitió observar su funcionamiento en tiempo real. Los resultados de esta prueba reflejaron mejoras en la eficiencia operativa y mostraron que el sistema es adaptable a las necesidades específicas de los proyectos de Esolar.

Estos resultados reflejan el impacto positivo de la implementación del sistema de gestión de inventarios, contribuyendo a la eficiencia, control y rentabilidad en la administración de recursos.

Capítulo 6: Conclusiones

La empresa Esolar se encuentra en un proceso de mejora continua en sus proyectos de instalaciones fotovoltaicas, lo cual demanda una gestión de recursos cada vez más precisa y eficiente. La implementación de un sistema de gestión de inventarios ha sido clave en este contexto, permitiendo optimizar el uso de materiales, reducir el desperdicio y mejorar el control en las operaciones. Este sistema automatizado ha demostrado ser fundamental para incrementar la eficiencia y rentabilidad de las actividades dentro de la empresa.

En cuanto a las conclusiones principales, la mejora en la precisión del inventario ha sido una de las más notables, ya que el control en el uso de materiales incrementó en un 9.3%, permitiendo que la planificación de recursos se aproxime a las necesidades reales de los proyectos. Asimismo, la reducción de materiales sobrantes alcanzó un 9.3%, lo cual mejoro la efectividad con la que se realiza el uso de materiales y prevenir la compra de material excesivo. La reorganización del almacén y la asignación clara de responsabilidades optimizaron los tiempos de entrega, incrementando la coordinación entre áreas y resultando en una mayor eficiencia operativa en Esolar.

Limitaciones del Proyecto

Una de las limitaciones encontradas fue la **adaptación del personal**. La implementación del sistema de inventarios dependió de la colaboración de diversas áreas para ejecutar nuevos procesos, lo que implicó tiempos de adaptación en el personal antes de lograr la implementación total de los nuevos formatos y procesos.

Recomendaciones para el Futuro

Se recomienda evaluar la **implementación de controles de eficiencia ó KPIs** en otras áreas de la empresa para determinar su eficiencia dentro de la empresa y tomar como base estos indicadores para realizar mejoras en los procesos, además se recomienda la formalización de procesos de las áreas que conforman la empresa para lograr una mejor operatividad.

Otra recomendación es considerar la **integración de nuevas tecnologías** como el uso de contadores de cable para mejorar aún más la precisión y automatización del

sistema. Esto podría abrir nuevas oportunidades para evaluar cómo la tecnología puede continuar potenciando la eficiencia operativa en la empresa.

Este proyecto ha sido un paso importante para Esolar en su camino hacia la sostenibilidad y la competitividad en el sector de energía fotovoltaica, sentando las bases para una gestión eficiente y organizada de los inventarios.

Capítulo 7: Competencias Desarrolladas

1. Apliqué habilidades directivas y de ingeniería en el diseño y gestión del sistema de inventarios de la empresa Esolar, orientándome hacia decisiones efectivas con un enfoque sistémico y sustentable.
2. Diseñé e innové procesos de manejo de inventarios, basándome en las necesidades específicas de Esolar para mejorar su eficiencia operativa en un mercado competitivo.
3. Gestioné los recursos de la organización de manera eficiente y colaborativa, optimizando el uso de materiales y reduciendo desperdicios en los proyectos de instalaciones fotovoltaicas.
4. Apliqué métodos cuantitativos y cualitativos en el análisis de datos, utilizando indicadores de rendimiento para monitorear y mejorar el sistema de inventarios de manera continua.
5. Empecé un proyecto de mejora en el sistema de inventarios, con un enfoque sustentable, para fomentar la eficiencia en el uso de materiales y apoyar el desarrollo de Esolar en el sector de energías renovables.
6. Implementé estrategias de manejo de inventarios basadas en la información recopilada de fuentes primarias y secundarias, optimizando el control de stock y aumentando la competitividad de la empresa.
7. Promoví un entorno seguro en el almacén, asegurando prácticas de manejo y almacenamiento de materiales que minimicen riesgos y fortalezcan la protección de los recursos.
8. Gestioné un sistema integral de calidad en la gestión de inventarios, ejerciendo liderazgo y compromiso ético para mejorar los procesos internos de Esolar.
9. Interpreté la información financiera relacionada con el inventario, identificando oportunidades de ahorro y optimización que contribuyeron a la rentabilidad de los proyectos.
10. Utilicé tecnologías de información, como hojas de cálculo automatizadas, para optimizar el proceso de requisición y control de materiales, facilitando la toma de decisiones precisa y en tiempo real.

11. Promoví el desarrollo del capital humano involucrado en el manejo de inventarios, a través de capacitación continua, para asegurar el cumplimiento de los objetivos organizacionales.
12. Actué como agente de cambio, impulsando la adopción de nuevas prácticas y procesos en la gestión de inventarios, que fortalecieron el desempeño y la competitividad de Esolar.

Capítulo 8: Fuentes De Información

Referencias de Libros

- Chopra, S., & Meindl, P. (2016). **Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation** (6th ed.). Pearson. London
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1996). *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. London: Simon & Schuster.
- Heizer, J., & Render, B. (2017). *Operations Management Sustainability and Supply Chain Management* (11th ed.). New York: Pearson Education.
- F, C. J., & G, S. J. (Eds.). (2010). *Theory of constraints handbook*. New York: McGraw-Hill.
- Ohno, T. (1988). *Toyota Production System Beyond Large Scale Production*. Productivity Press, New York.
- Silver, E. A., & Peterson, R. (1985). *Decision systems for inventory management and production planning* (2a ed.). New York: Wiley.

Referencias de internet:

- Ugando Peñate, M., Parrales Domínguez, B.A., y Bustos Zamora, D.T. (2022). Modelo de gestión de inventarios a través de mínimos y máximos en la empresa comercial “Muebles Chabelita”. Recuperado el 12 de noviembre de 2024, de <https://www.redalyc.org/pdf/5885/588571220007.pdf>
- Fernández Bedoya, V.H. (2020). Automatización del proceso de toma de inventarios cíclicos en una empresa comercial ubicada en Lima y su efecto en la reducción de gastos. Recuperado el 12 de noviembre de 2024, de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7405722.pdf>
- Garrido Bayas, I.Y., y Cejas Martínez, M. (2017). La gestión de inventario como factor estratégico en la administración de empresas. Recuperado el 12 de noviembre de 2024, de <https://www.redalyc.org/pdf/782/78252811007.pdf>
- Villa Cueva, J.A., y Crespo Córdova, A.B. (2024). Los indicadores financieros y no financieros como herramientas de gestión en el sector ferretero. Recuperado el 12 de noviembre de 2024, de <https://revista.religacion.com/index.php/religacion/article/view/1154>
- Ramírez, E., y Morales, F.C. (2002). Dimensiones de la personalidad en personas sometidas a proceso criminal. Recuperado el 12 de noviembre de 2024, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S012359232000000400004&script=sci_arttext

Capítulo 9: Anexos



Carta de Aceptación de Residencia Profesional

21 de agosto 2024 Aguascalientes, Ags

A quien corresponda,

A través de la presente Yo, **Gerardo Berni Medina**, Director General de **Esolar**, ubicada en Cda. Comerciantes 205, 20916 Parque Industrial Chichimeco, Ags. hago constar que el estudiante **Juve Alberto Garcia Castillo** con número de control **201050017** que actualmente está cursando la carrera universitaria de **Ingeniería en gestión empresarial** ha sido aceptado para realizar su residencia profesional aquí en Esolar, durante el Periodo Agosto-Diciembre 2024.

Laborando en el proyecto "**Gestión Eficiente de Materia Prima en el proceso Productivo**" dentro del depto. de Administración. Donde deberá cubrir un total de 500 horas en un periodo de 4 a 6 meses.

De igual manera hago constar que este documento tiene el objetivo de validar la relación laboral-estudiantil con Juve Alberto Garcia Castillo durante su Residencia Profesional con nosotros debido a que no contamos con un sello empresarial.

Atentamente,



Ing. Gerardo Berni Medina
Director General

Anexo I Carta de Aceptación de Residencia Profesional

Los anexos II y III del presente documento se incluyen en documentos anexos como hipervínculos.

[Anexo II: Manual del Almacén](#)

[Anexo III: Formatos estándar diseñados para el Manual del Almacén](#)

Anexo IV: Carta de Terminación de Residencias Profesionales.