



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

## **PROYECTO DE TITULACIÓN**

*AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO EN ENTRADAS DE MATERIALES*

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE**  
*INGENIERA EN GESTIÓN EMPRESARIAL*

**PRESENTA:**

*MARIA TERESA CRUZ TAPIA*

**ASESOR:**

*ING. ARTEMIO SOLÓRZANO FUENTES*

*Mayo*



## **CAPÍTULO 1: PRELIMINARES**

### **2. Agradecimientos.**

En agradecimiento al Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga por haberme dado la oportunidad de ser una estudiante en dicha Institución, así mismo por la formación académica de mi persona , permitiéndome desarrollar actitudes y aptitudes alcanzables para mi futuro profesional, a sus docentes que han hecho una estancia satisfactoria y de gran aprendizaje, motivándome a seguir en la constante lucha de crecer, formando parte de un cambio y mejora continua, permitiendo abrir nuevas fronteras en el régimen industrial que me posicione.

Agradezco, a la empresa Marelli por darme la oportunidad de aceptarme como residente dentro de sus instalaciones, que hago constar con la carta de aceptación y oficio de autorización de mi proyecto (ver anexo 1 y anexo 2 correspondientes). También a mi asesor externo el Ing. Édgar Servín Pott por su apoyo en el desarrollo de este proceso y el haber compartido sus conocimientos y experiencias de aprendizaje, lo cual lo ejemplifica como gran líder, al Ing. Artemio Solórzano Fuentes mi asesor interno por ser fuente de impulso y crecimiento en mi desarrollo personal, así como su gran apoyo en aportaciones de su conocimiento.

Agradezco a mi familia, por su incondicional apoyo dentro de este crecimiento y logro personal ya que ellos son la base, el pilar de mi persona cuyo motor me inspira y me llena de vida para alcanzar la meta.

Finalmente agradezco en lo general a todas aquellas personas y amigos que estuvieron en mi camino apoyándome y dándome palabras de ánimo para no rendirme a terminar este ciclo y meta.

### **3. Resumen.**

El almacén, es clave primordial para la “cadena de abastecimiento” de cualquier organización, por eso mantenerlo bajo control por medio de un proceso de automatización puede hacer la diferencia. Los procesos logísticos necesitan innovar cada día más dentro de la tecnología, los sistemas de almacenamiento están evolucionando hacia la automatización y cada vez requieren más inteligencia digital, gracias al uso de software y maquinaria automatizada, las organizaciones tienen la posibilidad de mejorar la calidad y eficacia en sus sistemas de almacenamiento y además permitiendo la reducir el riesgo de mermas y de accidentes laborales. (Pérez, 2013).

Es por ello que el presente proyecto busca gestionar el proceso de recibo de materiales en la planta CPM1 de la empresa Marelli, con el objetivo de automatizar el proceso de entradas de materiales, para agilizar y optimizar las operaciones de recibir, tramitar, inventariar y embarcar las mercancías y lograr una buena distribución efectiva con menos márgenes de devolución y correcto abastecimiento generando en las operaciones mayor rentabilidad.

Se realizó un análisis detallado del procedimiento de entradas de materiales y áreas de almacenamiento por medio de un diagrama de flujo, permitiendo determinar el tipo de sistema de software que se utilizará para su implementación en el área de manejo de materiales, a lo cual surge la necesidad de replantear totalmente el concepto de recibo de materiales dejando de ser un lugar de resguardo, carga y descarga de un procedimiento convencional, este análisis conlleva a mejoras al momento de su implementación en sus áreas operativas y que van de la mano con el apoyo de la tecnología.

Se realizaron mejoras continuas en áreas de manejo de materiales con ayuda de la metodología 5´S buscando siempre su mayor funcionalidad y orden dentro de las áreas operativas, manteniendo el flujo de las operaciones de la manera más óptima.

#### 4. Índice.

### INDICE

|   |    |
|---|----|
| <b>CAPÍTULO 1: PRELIMINARES</b> .....   | 2  |
| 2. Agradecimientos.....   | 2  |
| 3. Resumen.....   | 3  |
| 4. Índice.....  | 4  |
| <b>INDICE</b> .....   | 4  |
| Lista de Figuras.....   | 5  |
| <b>CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO</b> .....   | 6  |
| 5.- Introducción.....   | 6  |
| 6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.....      | 7  |
| 7. Problemas a resolver, priorizándolos.....  | 14 |
| 8. Justificación.....   | 15 |
| 9. Objetivos (General y Específicos).....   | 16 |
| <b>CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO</b> .....  | 17 |
| 10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).....   | 17 |
| <b>CAPÍTULO 4: DESARROLLO</b> .....   | 26 |
| 11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.....                                  | 26 |
| Cronograma de actividades.....  | 26 |
| 4.1 Análisis del proceso de entrada de materiales.....  | 27 |
| 4.2 Capacitar al personal involucrado que recibe y entrega el material así como la información..... | 28 |
| 4.3 Mejorar las áreas de almacenamiento.....  | 29 |
| 4.4 Aplicar la automatización creando un equipo de trabajo eficiente y eficaz.....                  | 30 |
| 4.5 Controlar los inventarios.....  | 30 |
| 4.6 Medir y evaluar el funcionamiento del software y su nuevo proceso.....                          | 31 |
| <b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS</b> .....   | 32 |
| 12. Resultados.....   | 32 |
| <b>CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES</b> .....   | 36 |
| 13. Conclusiones del Proyecto.....  | 36 |
| <b>CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS</b> .....   | 37 |

|   |    |
|---|----|
| 14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas. ....              | 37 |
| <b>CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN</b> .....                 | 38 |
| 15. Fuentes de información .....                                | 38 |
| <b>CAPÍTULO 9: ANEXOS</b> .....                                 | 41 |
| 17. Anexos .....  | 41 |
| Anexo 1. Carta de aceptación de residencias profesionales. .... | 41 |
| Anexo 2 Oficio de autorización del proyecto. ....               | 42 |

### **Lista de Figuras**

|   |    |
|---|----|
| Figura 2.1 Historia de Calsonic y Marelli Magnet .....  | 8  |
| Figura 2.2 Visión y Valores de la empresa Marelli. ....   | 10 |
| Figura 2.3 CPM o tablero .....  | 11 |
| Figura 2.4 Localización planta CPM A1 de Marelli .....  | 12 |
| Figura 2.5 Organigrama de CPM A1 .....  | 12 |
| Figura 2.6 Layout CPM A1 .....  | 13 |
| Figura 4.1 Cronograma de actividades. ....  | 26 |
| Figura 4.2 Diagrama de flujo del proceso en entrada de materiales. ....   | 27 |
| Figura 4.3 Plan de capacitación para manejo de materiales .....   | 28 |
| Figura 4.4 Lista de inventarios mínimos y máximos para el desarrollo de identificación de materiales por medio de etiquetas ..... | 29 |
| Figura 4.5 Formato para evaluar el correcto proceso de entrada de materiales con la automatización .....                          | 31 |
| Figura 5.1 Diagrama de flujo en entrada de materiales automatizada .....  | 33 |
| Figura 5.2 Actualización de layout y 5´s en anaqueles y pasillos de almacén .....   | 34 |
| Figura 5.3 Kaizen por medio de un escáner para abastecer correctamente el meter .....   | 35 |

## ***CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO***

### **5.- Introducción**

La decisión de gestionar un almacén y recibo de materiales para su automatización, no solo debe basarse en condiciones financieras, sino también en todos los aspectos que impacten en las operaciones que implican a la hora de abastecimiento. Sus procesos, logística y forma de trabajar deben apoyarse de la tecnología para hacer las operaciones más rentables y mejor funcionamiento dentro de una empresa.

Se sabe que el área de almacén es una parte fundamental de la empresa ya que genera más gastos y costos, si no se encuentra en condiciones óptimas y eficientes dentro del área operativa funcional.

Es por eso que la determinación e iniciativa de automatizar los procesos de entradas de material en el área de manejo de materiales en la planta CPM A1 Aguascalientes, como intermediario y proveedor principal la empresa Nissan busca establecer la corrección y mejoras en el rendimiento de su personal y resultados en la logística de requerimientos de materiales, así como la satisfacción del cliente que es un factor que influye en nuestra calidad y servicio de nuestros productos, donde nuestra política de calidad consiste en ser el número uno a nivel mundial para satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

El desarrollo de este informe técnico parte de la situación que tiene de buscar la forma más viable de tener bajo control las entradas de materiales para mejorar los procesos y abastecimiento de materiales en las estaciones de trabajo del ensamble del tablero y cumplir con los requerimientos de nuestros clientes internos.

Actualmente nuestra forma de operar en recibo de materiales se hace de una forma manual por medio de un operador que recibe las facturas de los choferes que tienen el material para entregar y que producción va autorizando para descargar en lo que en muchas ocasiones no se tiene la certeza del material que se está recibiendo en ese

momento, causando faltantes de material e incumplimiento, además de no tener un inventario óptimo y sano para actuar con tiempo y evitar varios errores que pueden causar paros de línea de producción y afectar directamente la productividad de nuestros clientes.

## **6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.**

En 2018, la empresa Calsonic Kansei y la empresa Magneti Marelli originaria de Alemania anunciaron que unirían fuerzas para crear una industria con el objetivo de lograr la 7<sup>a</sup> posición dentro de los proveedores que existen en fabricación de partes y componentes automotrices, generando más ventas y la satisfacción de sus clientes.

Durante sus 80 años de historia, Calsonic Kansei construyó una reputación líder en calidad y excelencia en la fabricación (Monozukuri). Desde su base en Japón, Calsonic Kansei expandió sus operaciones en Asia y Europa para convertirse en un actor líder en el campo de la experiencia interior (módulos de cabina / interiores), sistemas de control de clima, intercambio de calor y compresores.

Fundada en la década de 1900, Magneti Marelli se hizo conocida como pionera dentro de la industria del motor por su contribución a la movilidad inteligente y sostenible. Durante sus 100 años de historia, sirvió a clientes desde su base en Italia, aumentando sus operaciones en Europa, América del Norte y del Sur, India y China para convertirse en un jugador líder en el campo de la iluminación, la electrónica, el tren motriz y los deportes de motor.

En 2019, MARELLI se formó oficialmente. La unión de estos dos gigantes industriales fue reconocida por reunir una experiencia industrial excepcional y una herencia única. No solo las dos empresas eran muy complementarias en términos de sus líneas de productos combinadas, sino también en la huella geográfica. La formación de Marelli presentó una unión de calidad e innovación, para crear un nuevo actor global.



Con una presencia global, que cubre 24 países, su función es utilizar nuestro conocimiento y experiencia de clase mundial para apoyar a los clientes y socios a nivel local.

### **Visión de la empresa.**

Existimos para innovar y transformar el futuro de la movilidad.

### **Misión de la empresa.**

Trabajamos mano a mano para crear un mundo más seguro, más ecológico y mejor conectado.

### **Valores**

- **Innovación:** Durante más de un siglo hemos moldeado la movilidad con la brillantez técnica de nuestra gente. Nuestra mentalidad innovadora es clave para mantenernos un paso por delante mientras nos esforzamos por hacer posible el futuro.
- **Diversidad:** Nuestro objetivo es promover una cultura basada en la diversidad y la inclusión. Nuestro éxito futuro estará impulsado por la apreciación de nuestra herencia diversa, diversidad de mentes, antecedentes, género, etnia, habilidades y discapacidades, así como la diversificación de clientes y geografía.
- **Colaboración:** La colaboración es parte de quienes somos, está en nuestro ADN. Trabajamos juntos, a través de todos los límites, trabajando de manera eficiente para impulsar mejores soluciones.
- **Sustentabilidad:** Tenemos el deber de perseguir el crecimiento de manera responsable y comportarnos de una manera que considere y promueva nuestras responsabilidades sociales, ambientales y éticas.

- **Excelencia (Monozukuri)** Monozukuri es la aspiración a la perfección y el espíritu de mejora continua. Se expresa en la fabricación de productos finos, en la prestación de excelentes servicios de manera oportuna y en el pleno cumplimiento de las expectativas de los clientes.

¿Qué se requiere para la excelencia?

Se necesita un conjunto de comportamientos y actividades bien motivados para la excelencia (alcanzar estándares más altos).

¿Por qué se requiere la excelencia?

Para crear un mundo mejor, nuestros clientes necesitan resultados extraordinarios de nuestra parte.

Enseguida se muestra un cuadro representativo de los valores de Marelli. (Vea la figura 2.2



Figura 2.2 Visión y Valores de la empresa Marelli.

### **Gran fabricante automotriz.**

MARELLI es uno de los principales proveedores independientes mundiales del sector de la automoción, fabricante de gran cantidad de piezas automotrices, cuenta con dos plantas en Aguascalientes localizadas en Piva y San Francisco, desde donde atiende a sus principales clientes: Nissan, Mazda y GM, entre otros.

Marelli cuenta con varias plantas llamadas CPM's donde se hacen los tableros para el ensamble de su principal cliente que es Nissan, estas plantas tienen la participación directa con el cliente y operan dentro de las instalaciones de Nissan 1,2 y Compas.

El CPM es el producto terminado que se le entrega directamente al cliente Nissan para el ensamble de sus unidades. (Se muestra en la figura 2.3)



*Figura 2.3 CPM o tablero*

El área donde se llevará a cabo el proyecto de la automatización del proceso en entradas de materiales será desarrollada en la planta CPM A1 dentro de las instalaciones de Nissan 1, es un almacén situado en un costado de las instalaciones de terminado. Enseguida se muestra la figura 2.4 donde se localiza la planta.



Figura 2.4 Localización planta CPM A1 de Marelli

### Organigrama de la empresa

En la figura 2.5 se muestra el organigrama con sus respectivas áreas que la complementan.



Figura 2.5 Organigrama de CPM A1

### **Puesto que ocupará el residente o área de trabajo**

El departamento donde realizó mis prácticas es en el área de manejo de materiales, mis actividades principales es conocer todos los materiales que se manejan en el abastecimiento de la línea de producción de tableros. Así mismo como apoyar en su abastecimiento y requerimiento de los clientes internos en el área que se me asigne para auxiliar. También contribuyo a la realización de visualizaciones de etiquetas para identificar más rápido los materiales. Elaboró reportes de faltantes de materiales, con poco stock y llenado de check list de herramientas de trabajo. Estoy a la orden de Ing. Édgar Servín Pott.

El departamento de Manejo de materiales cuenta con diferentes áreas en las que se distribuye todo el material para abastecer, en ella podemos encontrar el área de recibo, Kitin 1 y 2, Blower, Member, Columna, Arnese, Secuenciado de Meter, Secuenciado de gloves, Bolsa de aire, Paneles, Audio y equipo vacío.

Enseguida se muestra el área de operación de manejo de materiales dentro de la planta Nissan, donde la mayor parte es operada por manejo de materiales y el centro es la línea de ensamble de producción de CPM A1. (Ver la figura 2.6)

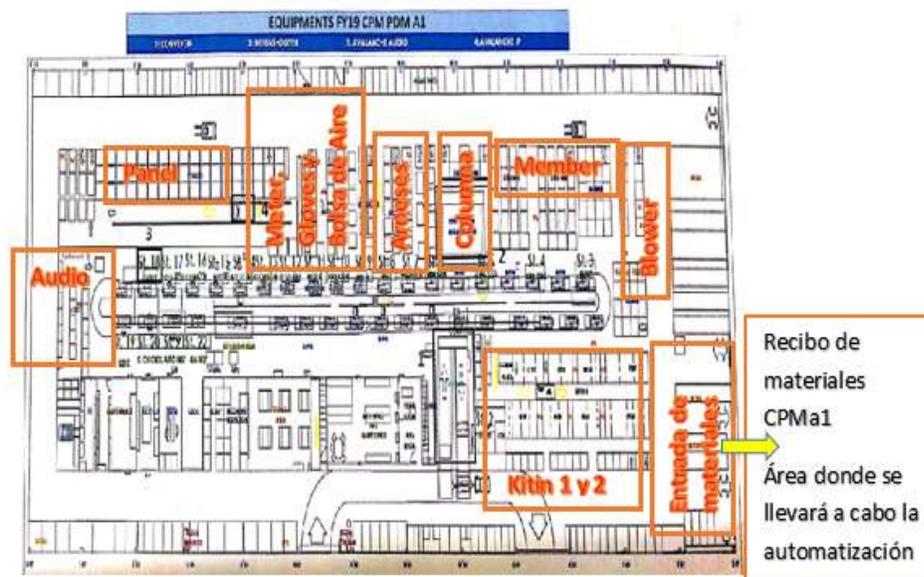


Figura 2.6 Layout de CPM A1

## **7. Problemas a resolver, priorizándolos.**

En el proceso de entradas de materiales en la planta CPM A1 se tiene la problemática de que no existe un flujo de comunicación eficiente para recibir la información precisa del material que se recibe, debido a que no se cuenta con un equipo de software que ayude a controlar las entradas, ocasionando faltante de materiales, información no real y que solo llega al departamento de producción.

En consecuencia como principal problema hacen que el almacén no cuente con una correcta distribución interna de almacenamiento generando demora en la localización , tiempo de entregas tardíos, falta de espacios para transitar, riesgo de dañar productos, faltantes de materiales, sobre stock , incumplimiento al cliente, además de causar paros de línea en la producción afectando de una manera considerable a nuestros clientes, aumentando costos en los procesos logísticos de requerimientos de materiales , que ponen en juego el equilibrio financiero de la empresa.

## **8. Justificación**

La aplicación de este proyecto es de gran importancia ya que los problemas que se generan en la entrada de materiales de la planta CPM A1 afectan considerablemente los procesos operativos en manejo de materiales por la falta de información oportuna y verídica , pues no existe un flujo de información que llegue de manera óptima a todos los departamentos involucrados en estas actividades y hacen que se genere un mal manejo de materiales y que en muchas ocasiones se agota el material y no se cumplen con los requerimientos del cliente.

Es de vital importancia tener un buen manejo de materiales porque la línea de producción de tableros depende mucho de los materiales para producir y poder tener a tiempo el producto ya que esta no puede dejar de producir porque trabaja en conjunto de su cliente Nissan y el generar un paro de línea provocaría una afectación muy grave a la empresa, es por esto que el mejorar el proceso de entrada de materiales por medio de una automatización disminuirá de manera considerable los desperdicios que se generan en manejo de materiales tales como: demora en localizar el material, falta de material, inventarios no reales, falta de comunicación interna.

Con esto, el flujo de información en la entrada de materiales mantendrá de manera óptima una comunicación efectiva en todos los departamentos involucrados para mejorar la planificación y tener un mejor control en el inventario de los almacenes de la empresa.

## **9. Objetivos (General y Específicos)**

### **Objetivo General**

Implementar la automatización de entradas de materiales mediante el sistema MAP y BPCS de la empresa con la finalidad de obtener el mayor control de inventario.

### **Objetivos Específicos**

- I. Realizar un análisis por medio de un diagrama de flujo en entradas de materiales para determinar el nivel de automatización que se debe aplicar.
- II. Capacitar al personal involucrado que recibe y entrega el material, así como la información.
- III. Identificar los desperdicios de tiempo innecesarios en los procesos de manejo de materiales en almacén.
- IV. Optimizar el flujo de la información de los materiales de entrada en almacén

## **CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO**

### **10. Marco Teórico (fundamentos teóricos)**

En el siguiente párrafo se mencionarán las teorías más sobresalientes de algunos autores sobre la automatización y los conceptos más importantes que involucran la buena gestión de un almacén.

#### **Automatización**

En la automatización de los procesos de almacenamiento se usan sistemas de control y tecnología informática para reducir la intervención humana en un proceso. De igual manera, los sistemas automáticos de almacenamiento y transporte incrementan la producción, reducen costos y generan grandes ventajas para disminuir los riesgos del operador. Además, ofrecen el control total de los procesos, lo que significa una trazabilidad del producto en cualquier momento, con datos puntuales como ubicación, peso, dimensión, entradas, salidas y, sobre todo, el control exacto y detallado del inventario en cualquier momento, entre otros detalles. (García, 2012)

Automatizar la recepción del almacén requiere una relación de confianza y de fiabilidad de los sistemas de identificación de mercancías, es decir, el proceso de recepción no es un proceso aislado de aquellos que le preceden y hoy por hoy no resultaría rentable establecer sistemas manuales de control de la mercancía de todas y cada una de las unidades de carga que es capaz de recibir un automatismo. De manera que la confianza y la fiabilidad de proveedores internos y externos deben estar acorde con los objetivos que pretendemos conseguir al automatizar la recepción del almacén. Es fundamental que lo registrado en el sistema de identificación sea el que sea, coincida exactamente con lo que cada unidad de carga contiene, esto es algo que debemos dar por supuesto a la hora de automatizar la recepción de almacén y si no, debemos trabajar en ese sentido hasta lograrlo.

La automatización de un proceso industrial, (máquina, conjunto o equipo industrial) consiste en la incorporación al mismo de un conjunto de elementos y dispositivos tecnológicos que aseguren su control y buen comportamiento.

Uno de los objetivos deseables es que el automatismo sea capaz de reaccionar frente a las situaciones previstas de antemano y también que, frente a imponderables, tenga como objetivo situar al proceso y a los recursos humanos que lo asisten en la más favorable.

El almacén es clave para la cadena de abastecimiento de cualquier organización, por eso mantenerlo bajo control por medio de un proceso de automatización puede hacer la diferencia. Los procesos logísticos necesitan apoyarse cada día más en la tecnología, los sistemas de almacenamiento están migrando hacia la automatización y cada vez son más inteligentes, gracias al uso de software y maquinaria automatizada, las organizaciones tienen la posibilidad de mejorar la calidad y eficacia en sus sistemas de almacenamiento y además reducir el riesgo de accidentes. (Pérez, 2013).

La gestión de los almacenes es un elemento clave para lograr el uso óptimo de los recursos y capacidades del almacén dependiendo de las características y el volumen de los productos a almacenar (Poirier y Reiter, 1996).

Según, Ortiz et al., (2018), los objetivos principales que debe plantearse una gestión de almacenes son: Rapidez de entregas, fiabilidad, reducción de costos, maximización del volumen disponible, minimización de las operaciones de manipulación y transporte. Además, sostienen que el mapa de proceso de la gestión de almacenes se compone de dos ejes transversales que representan los procesos principales: Planificación, Organización y Manejo de la información, así como tres subprocesos que componen la gestión de actividades y que abarca la recepción, el almacén y el movimiento.

Enfatizan sobre lo expuesto, Correa et al., (2010), al asegurar que entre los principios para la gestión óptima de los almacenes se considera la coordinación con otros procesos logísticos, el equilibrio en el manejo de los niveles de inventario y en servicio al cliente,

así como la flexibilidad para adaptarse a los cambios de un mundo empresarial globalizado.

De la revisión realizada es posible evidenciar, que la gestión de almacén en todas sus perspectivas esta afianzada en una serie de procesos que organizacionalmente deben cumplirse, para lograr el éxito en las actividades planificadas.

A continuación, se presentan los conceptos y elementos necesarios para que su gestión sea adecuada.

### **Principios y objetivos en la gestión de almacenes**

Entre los principios para la gestión óptima de los almacenes se considera la coordinación con otros procesos logísticos, el equilibrio en el manejo de los niveles de inventario y en servicio al cliente y la flexibilidad para adaptarse a los cambios de un mundo empresarial globalizado. De esta forma, Mulcahy (1993), Urzelai (2006), Mauleón (2006), y Harnsberger (1997) indican que los objetivos a buscar con la gestión de almacenes son:

#### **Minimizar:**

- El espacio empleado, con el fin de aumentar la rentabilidad.
- Las necesidades de inversión y costos de administración de inventarios.
- Los riesgos, dentro de los cuales se consideran los relacionados con el Gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación
- Pérdidas, causadas por robos, averías e inventario extraviado.
- Las manipulaciones, por lo cual los recorridos y movimientos de las personas, equipos de manejo de materiales y productos, deben ser reducidos a través de la simplificación y mejora de procesos.
- Los costos logísticos a través de economías de escala, reducción de faltantes y retrasos en la preparación de despachos.

#### **Maximizar:**

- La disponibilidad de productos para atender pedidos de clientes.

- La capacidad de almacenamiento y rotación de productos.
- Operatividad del almacén.
- La protección a los productos.
- Cabe destacar que los dos primeros objetivos de maximización son parcialmente contrapuestos, por lo cual se debe equilibrar su nivel de implementación, debido a que a mayor capacidad de almacenamiento se tiende a reducir la operatividad en el almacén.

### **Almacén**

Es una unidad de servicio en estructura orgánica y funcional de una empresa, cuyo objetivo es proteger, custodiar, controlar y abastecer materiales (García, 2005). A tal efecto, de acuerdo a Ferrin (2007), el almacenamiento consiste en la ubicación de los productos recibidos en el lugar que les corresponde, de acuerdo con su módulo de almacenaje. De igual forma, De Diego Morillo (2015), argumenta que el almacén forma parte de la cadena productiva, se han ido especializando cada día más, con el fin de suministrar la mercancía en perfecto estado. También Brenes (2015), explica que es una circunstancia totalmente normal el hecho relacionado a una empresa en la cual no hay salida de la totalidad de su mercancía o productos generados, por lo tanto, ante esa situación requiere un espacio físico para poder guardarlos. Por otro lado, acota la situación evidenciada en muchas organizaciones que deben resolver el problema de donde guardar las materias primas o productos adquiridos por carecer de un lugar para hacerlo, esto sucede a menudo en las empresas industriales. En esas dos circunstancias explicadas, la gerencia necesita almacenar, en consecuencia debe utilizar los espacios destinados para tal fin.

Prosigue el autor referenciado afirmando, a esto hay que añadir que en muchas ocasiones para poder ser fabricados los productos, pasan por distintas fases del proceso productivo, y requieren zonas donde se puedan guardar los productos semielaborados. Todas estas situaciones anteriormente comentadas, justifican el hecho que las empresas ubiquen un lugar físico que reúna las condiciones exigidas para almacenar. Por lo tanto, una de las características de estos espacios debe ser además de la seguridad, la accesibilidad, porque es necesario ingresar y movilizar productos o materiales, en

distintas direcciones y bajo diferentes circunstancias. En este sentido, hay que pensar en un lugar con las características necesarias para cubrir las necesidades evidenciadas, pero igual es imprescindible considerar los costos que pueda generar a la empresa.

### **Funciones y responsabilidades de un almacén**

Según Gourdin (2006), las funciones básicas son las siguientes: 1. Recepción del producto 2. Entrada del stock al almacén 3. Almacenamiento del producto 4. Reubicación del producto cuando es necesario 5. Selección de órdenes de necesidad de productos 6. Alistamiento de la orden 7. Embalaje del producto que va a salir 8. Consolidación del producto con documentos de salida 9. Envío de la mercancía 10. Administración del almacén e inventario.

Para De la Fuente y Gómez (2006), las funciones del almacén son las de recepción de mercancías, almacenamiento, conservación y mantenimiento, expedición, organización, inspección y control de existencias. Refuerza lo planteado, Escudero (2014), quien desde su óptica manifiesta que el recibimiento, resguardo, preservación, control, así como la entrega de mercancías y productos son parte de las funciones de almacenaje. En este sentido, agrega el autor, el recibimiento se sintetiza en realizar la correspondiente recepción de la mercancía o producto, asegurándose de comprobar si lo recibido coincide con la nota de entrega; en cuanto al almacenamiento en sí, explica es ubicar en la zona más conveniente y adecuada la mercancía con el fin de garantizar facilidades de acceso.

### **Recepción de mercancías**

Es el primer proceso para el desarrollo de la gestión de almacén, la cual involucra recibir todos los materiales, mercancías, equipos, materias primas, necesarias para el desarrollo de las funciones de una determinada producción, o simplemente el almacenamiento para luego transportarlo a un punto determinado. Mora (2011, pág. 6), sostiene que el proceso de recibo de mercancías es la primera operación que tiene lugar

en un almacén o centro de distribución, bien sea de materias primas, producto en proceso o producto terminado. Esto en relación a lo que tiene que ver con el flujo de las mercancías al interior de dicho almacén, proceso que a su vez se completa al momento previo de almacenar o ubicar las mercancías recibidas en sus respectivas ubicaciones dentro de las instalaciones del almacén.

En este sentido, una vez recepcionada la mercancía y habiendo sido revisada y validada, se procede con el almacenamiento el cual es el segundo proceso para desarrollar la gestión de almacén. Al respecto, Bureau (2011, p. 220), define el almacenamiento como: “la actividad de depósito que permite mantener cercanos los productos, componentes y materias primas de los mercados y de los centros de producción y transformación, para poder así garantizar su normal funcionamiento”.

Es por ello que planta CPM A1 se centra en buscar una implementación de automatizar el proceso de entrada de materiales por medio del sistema que maneja la empresa.

### **Software BPCS y MAP**

El sistema para automatizar el área de recibo es el que maneja el software MAP y BPCS en su acrónimo en inglés de Business Planning and Control System, traducido al español como Planeación de Negocio y Control el cual trata de un software que fue diseñado para los sistemas OS/400, unos equipos de IBM de gama media y alta destinado a las empresas.

Actualmente Marelli maneja este sistema de planeación y control MRP para el manejo de sus áreas logísticas, es por ello que se busca la capacitación para poderlo implementar en el área de manejo de materiales dentro de la planta CPM A1.

Para la comprensión de este sistema mencionare algunas características y aplicación del mismo:

Este sistema trata de un conjunto de aplicaciones diseñadas para llevar tareas de gestión de operaciones y la administración de cualquier empresa de una manera muy similar

como lo hace ERP (Sistema de Planificación de Recursos Empresariales). El BPCS sirve como una herramienta desarrollada para controlar operaciones de empresas manufactureras, es decir que se dedican a la producción de bienes materiales.

Es así como el BPCS incluye también una parte de MRP (Planificación de Requerimientos de Material) que es la que controla los requerimientos de suministros y materiales de una forma eficiente y puede operar con ella de forma coordinada siempre que se implemente la ingeniería necesaria para ello. Una de las grandes ventajas que tiene los BPC es que cuentan con aplicaciones de uso independiente, por lo que pueden escoger únicamente aquellas que le son necesarias.

Un BPCS ofrece un gran salto competitivo frente a nuestra competencia gracias en parte a su fabricación y a sus aplicaciones sobre la planificación manufacturera. Es capaz de llevar a cabo la minería de datos, la de código de barras y otras fuentes de información en asociación a otros agentes como proveedores de aplicación así como también la gestión de otras operaciones relacionadas como la seguridad de base de datos, el control de transacciones y al mismo tiempo una organización mucho más eficiente que hacen posible un crecimiento más sostenible en el tiempo.

Las aplicaciones de BPCS se divide en varias categorías y la que nos interesa abordar en este caso es la aplicación para la cadena de suministro donde una de las facetas más ventajosas del BPCS es simplificar todas las operaciones de gestión de una empresa mediante una automatización y el seguimiento de tareas a través de la tecnología, entre todas las áreas mejorará la coordinación y sinergia facilitando el trabajo para responder con más rapidez y eficiencia frente a las eventualidades controlando los procesos.

### **Sistema MRP**

Un software MRP es un sistema dedicado a la planificación de requisitos de material. Son sistemas que pueden ayudarnos a gestionar y planificar nuestras peticiones y abastecimiento de material. Es así que se emplea exclusivamente en procesos de

fabricación, una de las diferencias esenciales que tiene respecto a un software ERP que tiene un enfoque más general. Así, un MRP forma parte como elemento especializado de un área dentro de la oferta de herramientas informáticas en general.

Con un software MRP es posible establecer previsiones y planificaciones para los materiales en tiempo real y de forma exhaustiva ahorrando con ello costes y ganando en eficiencia dentro de la gestión concreta de dicho departamento enfocado fundamentalmente a las compras. Es así que, por ejemplo, podemos solicitar materiales cuando sean necesarios para la fabricación y hacer que estén disponibles para nosotros dentro de un plazo establecido a través de la gestión y programación de inventarios.

### **Sistema MAP**

Es una herramienta software para el análisis y resolución de problemas de optimización multiobjetivo que se utiliza en la empresa para realizar la planeación de producción de materiales que requiere el cliente Nissan para su producción.

MRP con MAP trabajan en conjunto para el requerimiento de materiales necesarios que deben llegar a la planta CPM A1 donde el sistema BPCS se encarga de la logística y distribución ya que el maneja varios proveedores y los entrelaza entre si haciendo las operaciones más ágiles y rápidas.

### **Control de inventarios**

El control de inventario engloba un conjunto de procesos y métodos destinados a supervisar el stock de una compañía. Al conocerse en detalle toda la mercancía de una empresa, se pueden planificar y organizar mejor sus flujos y operativas.

Dentro del control de inventario se incluiría la gestión de existencias, que consiste en registrar la adquisición y comercialización de los productos. Una compañía ha de contar con un mínimo de stock para prestar un servicio y ha de determinar su punto de pedido, que es el momento en el que debe lanzarse la orden de reabastecimiento.

De esta forma, se puede hacer un balance entre los artículos que entran y salen del almacén con el fin de conocer su disponibilidad. El control del inventario obliga a tener en cuenta las fluctuaciones de la demanda, el lead time y el funcionamiento del negocio para definir la cantidad de productos que se necesitan para atender correctamente al cliente.

Lo que se busca verdaderamente con el control de inventario son dos objetivos básicos: minimizar el costo de almacenaje y prestar un excelente servicio a los clientes.

Disponer del stock óptimo y mantener el balance correcto de las existencias en sus almacenes es esencial para la rentabilidad de las compañías. El motivo es que las roturas de stock podrían provocar demoras y reclamaciones por parte de los clientes.

Por otra parte, tampoco es deseable que haya un sobre stock, porque acarrea un costo adicional y la mercancía podría quedar obsoleta.

De igual forma, como lo señala Guerrero (2009), un sistema de inventario es una estructura que sirve para controlar el nivel de existencia y para determinar cuánto hay que pedir de cada elemento y cuándo hay que hacerlo. De allí, que el inventario en sí mismo representa la existencia de bienes almacenados destinados a realizar una operación, sea de compra, alquiler, venta, uso o transformación (Ruiz, 2011). Asimismo, expresa Romero (2012), los inventarios representan uno de los principales recursos de que dispone una entidad comercial o industrial.

## CAPÍTULO 4: DESARROLLO

En el desarrollo de este proyecto se realizó una serie de actividades en las que se aplicaron herramientas de análisis como un diagrama de flujo para lograr identificar las causas y consecuencias de la problemática que se tiene en el proceso de entradas de materiales a la planta CPM A1, también se utilizó la metodología 5's para organizar y mejorar las áreas de almacenamiento para eliminar desperdicios como pérdidas de tiempo innecesarios y agilizar sus procesos.

### **11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.**

#### **Cronograma de actividades**

En la siguiente tabla se muestra el orden en el que se fueron realizando las actividades necesarias para llevar a cabo este proyecto. Ver figura 4.1

| Cronograma de actividades realizadas en CPM a1                                   |             |                 |              |                |                |
|--|-------------|-----------------|--------------|----------------|----------------|
| Actividades (mensual)  | Agosto 2021 | Septiembre 2021 | Octubre 2021 | Noviembre 2021 | Diciembre 2021 |
| <b>Análisis del proceso en entradas de materiales.</b>                           |             |                 |              |                |                |
| <b>Capacitación del software que se va implementar</b>                           |             |                 |              |                |                |
| <b>Mejorar las áreas de almacenamiento</b>                                       |             |                 |              |                |                |
| <b>Aplicar la automatización y crear un equipo de trabajo eficiente y eficaz</b> |             |                 |              |                |                |
| <b>Controlar los inventarios</b>   |             |                 |              |                |                |
| <b>Medir y evaluar el funcionamiento del software</b>                            |             |                 |              |                |                |

Figura 4.1 Cronograma de actividades.

## 4.1 Análisis del proceso de entrada de materiales

Realicé un análisis del proceso en la entrada de materiales en la planta CPM por medio del diagrama de flujo de la operación para ver la situación en la que se encuentra y tener una visión más amplia y poder detectar áreas de oportunidades para mejorar.

Se muestra el siguiente diagrama de flujo de la operación estándar. Ver figura 4.2

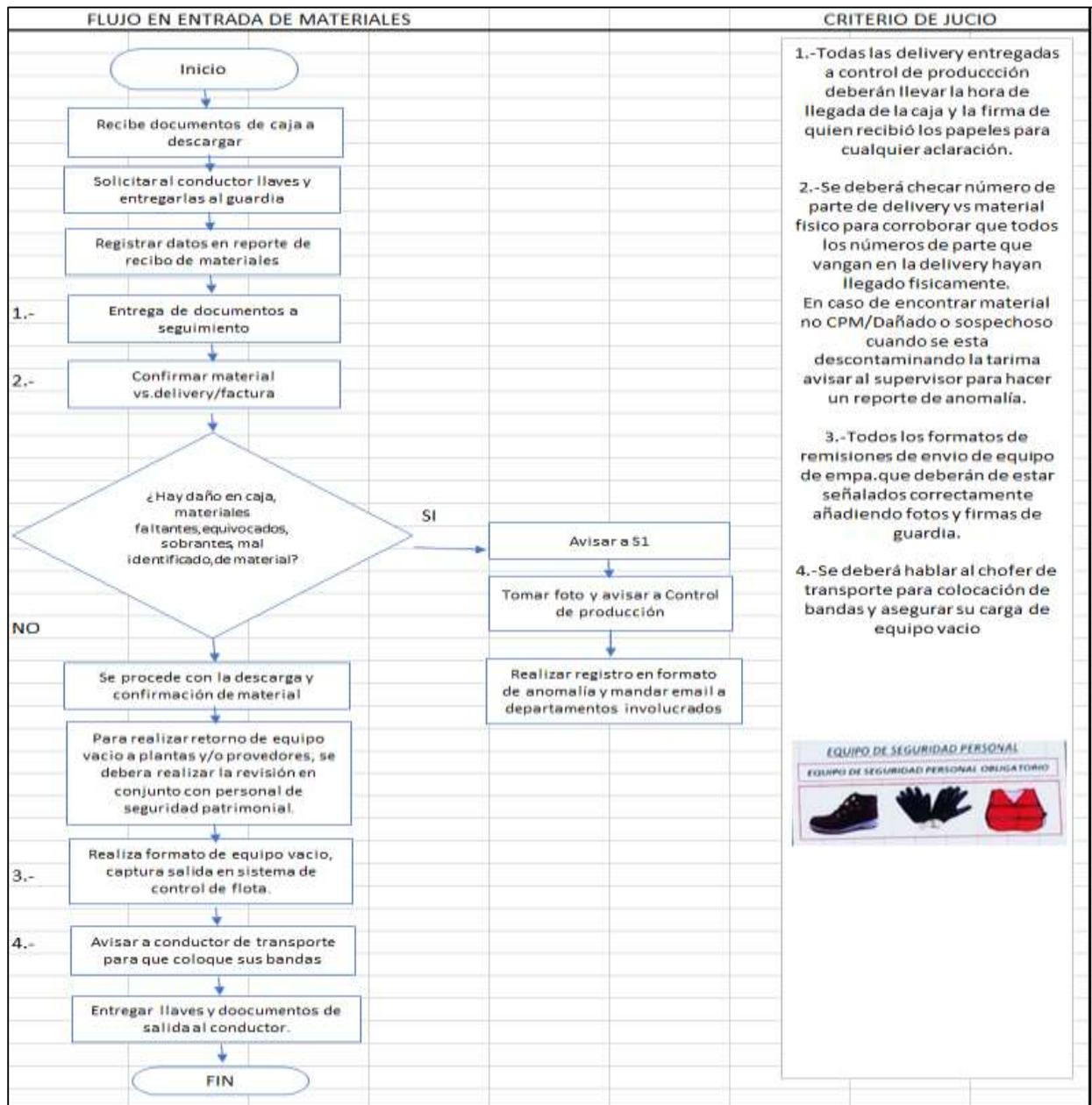


Figura 4.2 Diagrama de Flujo del proceso en entrada de materiales.

## 4.2 Capacitar al personal involucrado que recibe y entrega el material así como la información.

La capacitación es una herramienta muy importante para el buen funcionamiento de las operaciones en los procesos de cualquier organización.

En la búsqueda de este proyecto para la implementación se recibe capacitación por medio de la empresa Marelli planta principal, acerca del software BPCS y MAP para la automatización del proceso en entradas de materiales en CPM A1 para así crear un equipo multidisciplinario en las operaciones del área de manejo de materiales integrado por: el almacenista, montacargas y el encargado de recibo de materiales.

Se sugiere un plan de capacitación que involucre a todo el equipo de manejo de materiales para inducir la importancia del buen manejo en entradas y abastecimiento de materiales de cada proceso que se realiza en recibo y distribución de materiales dentro de CPM A1.

Enseguida se muestra el plan de capacitación en el siguiente cuadro: Ver la figura 4.3

| ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA |   |   |   |                              |
|---|---|---|---|------------------------------|
| G11   |   |   |   |                              |
|   | A   | B   | C   | D                            |
| 1   |  |   | <b>Cronograma de capacitación</b>   | <b>Versión 1.0</b>           |
| 2   |   |   |   |                              |
| 3   |   |   |   |                              |
| 4   |   |   |   |                              |
| 5   | <b>Nombre de la Empresa</b>   |   | Marelli Mexicana S.A de C.V   |                              |
| 6   | <b>Área de la Empresa</b>   |   | MPD   |                              |
| 7   | <b>Cronograma de Capacitaciones al Personal</b>                                     |   |   |                              |
| 8   | <b>TEMA</b>   | <b>PERSONAL OBJETIVO</b>  | <b>OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN</b>   | <b>Fecha de programación</b> |
| 9   | AUTOMATIZACIÓN EN LA ENTRADA DE MATERIALES  | TODO EL PERSONAL INVOLUCRADO EN RECIBO Y MANEJO DE MATERIALES                       | Adquirir las herramientas necesarias para poder manejar el sistema , equipo de computo y escáner.   |                              |
| 10  |   |   | Saber cuál es el procedimiento a seguir en la entrada de materiales por medio de una HOE.   |                              |
| 11  |   |   | Llevar a cabo la HOE y que se encuentre visible para el personal de nuevo ingreso.  |                              |
| 12  | <b>ASPECTOS GENERALES :</b>   | TODO EL PERSONAL INVOLUCRADO EN RECIBO Y MANEJO DE MATERIALES                       | Crear un alto compromiso por parte del personal encargado de recibir, almacenar y distribuir el material en las áreas ,eliminando las actividades que no aportan valor a nuestros procesos. |                              |
| 13  | Importancia del buen manejo en la entrada de materiales.                            |   |   |                              |
| 14  | Desarrollo de habilidades y trabajo en equipo.                                      |   |   |                              |
| 15  | Correcto abastecimiento en estanterías y áreas operativas                           | MONTACARGAS,ALMACENISTA Y SUPERVISORES DE MANEJO DE MATERIALES                      | Disminuir el tiempo de respuesta de los requerimientos de materiales a la línea de producción   |                              |
| 16  | Señalización e identificación visual de números de parte del material               | TODO EL PERSONAL QUE REINICIE ACTIVIDADES EN LAS ÁREAS OPERATIVAS DE ABASTECIMIENTO | Identificar de manera óptima los materiales para su correcto abastecimiento.  |                              |
| 17  | Implementación, vigilancia y control de materiales.                                 | ENCARGADO DE TURNO  | Establecer competencias en el personal que hará cumplir la implementación del nuevo proceso.  |                              |
| 18  |   |   |   |                              |
| Cronograma de capacitación  |   |   |   |                              |

Figura 4.3 Plan de capacitación para manejo de materiales

### **4.3 Mejorar las áreas de almacenamiento.**

Aplicar mejoras a las áreas operativas de manejo de materiales, me dio la oportunidad de colaborar en un equipo de trabajo para desarrollar la metodología de 5's así como hacer la señalización de etiquetas para facilitar la visualización de los materiales de algunas áreas.

En la realización de las actividades se me proporcionaron unas listas de los materiales del área y el formato de las etiquetas para realizarlas, los colores indicaban la relación de inventarios de mínimos y máximos del material y de acuerdo a su rotación realice el acomodo del material para mejorar su flujo de entradas y salidas del área de Audio.

Los colores que se usan en las listas es para identificar cual material va estar en constante movimiento y su consumo así como el que menos lo tiene: el amarillo (bajo), verde (medio), y rosa (alto).

Se muestra la evidencia de las listas y etiquetas de identificación de materiales. Ver figura 4.4



*Figura 4.4 Lista de inventarios mínimos y máximos para el desarrollo de identificación de materiales por medio de etiquetas.*

#### **4.4 Aplicar la automatización creando un equipo de trabajo eficiente y eficaz.**

El desarrollo de este proyecto tiene el objetivo final de implementar una automatización para mejorar y facilitar las operaciones, así como aprovechar todos los recursos y capacidades de nuestros almacenes además de mantener bajo control los inventarios de la empresa agregando valor.

Se formaron equipos multidisciplinarios integrados por el encargado de entrada de materiales, 1 seguidor, el supervisor y un montacargas para realizar el nuevo procedimiento de entrada de materiales.

La suma de la capacitación al personal operativo brindaran una manera de operar eficientemente el sistema de recibo en entradas de materiales en CPM A1. Es así también como podremos lograr el objetivo de mejorar el flujo de información y que la información esté disponible de manera digital en todos los departamentos administrativos y de manejo de materiales para facilitar la toma de decisiones y tiempo de respuesta.

#### **4.5 Controlar los inventarios.**

Se lleva a cabo un inventario general a finales del mes de noviembre, donde se involucraron varios departamentos como control de producción y manejo de materiales, En esta actividad participé en el acomodo de material para facilitar su conteo en un área asignada, este evento fue dirigido por el Ing. Edgar Servín quien planeó y verificó que se realizará de una manera integradora trabajando en equipo, logrando llevar a cabo un control de inventario eficiente.

Se realizan formatos de reportes de material fuera de stock de las existencias de materiales que están a punto de agotarse para el requerimiento oportuno del mismo, este se entrega al almacenista y en secuencia se reporta al supervisor para checar con control de producción.

#### 4.6 Medir y evaluar el funcionamiento del software y su nuevo proceso

Se realiza un formato de evaluación del nuevo proceso de automatización en la entrada de materiales para medir su correcta aplicación.

| Fecha:                  |                                     | Realizada por:   |            |   |   |   |                             |
|-------------------------|-------------------------------------|--|------------|---|---|---|-----------------------------|
| tem                     | Proceso                             | Desarrollo   | Evaluación |   |   |   | Observaciones y comentarios |
|                         |                                     |  | OK         | NG  | C | O |                             |
| 1                       | Recibo de Materiales                | De acuerdo a los lineamientos del departamento de control de producción se solicita la caja o contenedor donde vienen los materiales al chofer para que las acerque al área de recibo donde presenta el documento impreso o digital  |            |   |   |   |                             |
| 2                       | Verificación de materiales          | Al descargar los materiales posteriormente se colocan estos en el almacén de recibo y desempaquete para ser verificados con un scanner dirigido en el código de barras del empaque del material(embalaje)  |            |   |   |   |                             |
| 3                       | Confirmación contra factura         | Confirmar contra factura si son las cantidades y los materiales requeridos, así como por número de parte o su especificación al vaciar los datos en la computadora.  |            |   |   |   |                             |
| 4                       | Faltante de materiales              | Si hay diferencia de materiales lo físico contra la factura (faltante), se hace un reporte de anomalías y este es entregado al departamento de control de producción, para que este a su vez haga el reclamo al cliente y el material sea repuesto posteriormente para que no afecte a los programas   |            |   |   |   |                             |
| 5                       | Desempaquete Piking                 | En esta área se hace la separación de materiales por número de parte y por modelo (especificación).Y se colocan en una tarima (master) para colocar estos en el estante de acuerdo a su ubicación.   |            |   |   |   |                             |
| 6                       | Comprobar cambio de especificación  | Antes de levantar el material y colocar en la estantería hace una verificación de este para ver si viene alguno con cambio de ingeniería. Si es así pasa esta al departamento de aseguramiento de la calidad. Primer lote con cambio de ingeniería. Si viene material con cambio de especificación, avisa al departamento de aseguramiento de la calidad y llevar este al área asignada, para su revisión. |            |   |   |   |                             |
| 7                       | Ubicación de materiales en almacén  | Confirma que la etiqueta de código de barras del número de parte contenido en el material, sea el mismo que está en la etiqueta de la estantería de carga ligera. Esto con la finalidad de evitar contaminación de materiales al momento de suministro a líneas de ensamble o producción para evitar reclamos del cliente.   |            |   |   |   |                             |
| 8                       | Reporte de materiales críticos.     | Hacer conteos cíclicos al arranque de turno para detectar materiales críticos y reportarlos al departamento de control de producción (bajas por daños de materiales, defectos de calidad, etc.).   |            |   |   |   |                             |
|                         |                                     | Reporta al departamento de producción cuando llegue al stock mínimo. Para que este haga el requerimiento oportuno al proveedor y evitar paro de línea de ensamble por falta de material.<br>Cuando no haya materiales que no tienen movimiento, reportar al departamento de control de producción para detectar la anomalía.   |            |   |   |   |                             |
| 9                       | Tomar en cuenta los PEPS            | Lo hace con la finalidad de evitar obsolescencia de los materiales en caso de cambio de modelo de producción o ingeniería. Y no generar costos innecesarios.   |            |   |   |   |                             |
| 10                      | Simbología                          | Respetar simbología al colocar materiales en el pallet rack así como en la estantería de carga ligera.   |            |   |   |   |                             |
| 11                      | Tomar en cuenta                     | Tarima master: es el contenido de un solo número de parte o modelo en una tarima.  |            |   |   |   |                             |
|                         |                                     | Tarima mixed: en una tarima vienen varios números de partes y modelos de materiales.   |            |   |   |   |                             |
|                         |                                     | SNP: es la cantidad de piezas que contiene cada caja o tarima.<br>ITM: es el consecutivo del contenido de una numeración.  |            |   |   |   |                             |
| Criterios de evaluación |                                     |  |            |   |   |   |                             |
| OK                      | Realiza correctamente el proceso    |  | O          | Otros(definir en observaciones y comentarios) |   |   |                             |
| NG                      | No realiza correctamente el proceso |  |            |   |   |   |                             |
| C                       | Le falta capacitación               |  | ✓          | Marque cada casilla según su evaluación       |   |   |                             |

Figura 4.5 Formato para evaluar el correcto proceso de entrada de materiales con la automatización.

## ***CAPÍTULO 5: RESULTADOS***

En el siguiente párrafo se mencionan los resultados del proyecto denominado Automatización del proceso en entradas de materiales

### **12. Resultados**

Al momento de automatizar los procesos en la entrada de materiales se logró tener un mayor control en el flujo de la información mejorando notablemente las áreas operativas de abastecimiento, además de generar una buena gestión y agilidad de respuesta en las operaciones, reduciendo el tiempo para realizar las tareas.

Los beneficios generados a nuestra empresa son:

- Control de Inventario
- Reducción de costos
- Mejorar la colaboración de trabajo entre los equipos de trabajo.
- Mejorar el flujo de información en los departamentos administrativo y de operaciones en manejo de materiales para tomar decisiones asertivas
- Optimizar nuestras áreas de abastecimiento.

El nuevo diagrama de flujo realizado en la figura 5.2 en comparación al de la figura 4.2 mejoró de una manera notable el flujo de operación al momento de automatizar el proceso de entrada de materiales, minimizó de una manera considerable los problemas de información y desabasto que se tenían en manejo de materiales, optimizando los requerimientos y buen manejo de materiales dentro de los inventarios y almacenamiento de la planta CPM A1, tanto como su correcto abastecimiento.

El mapa de flujo de valores realizado para analizar de una manera más gráfica y cuantitativa, el proceso actual de la entrada de materiales por medio de una automatización fue el siguiente. Ver figura 5.1

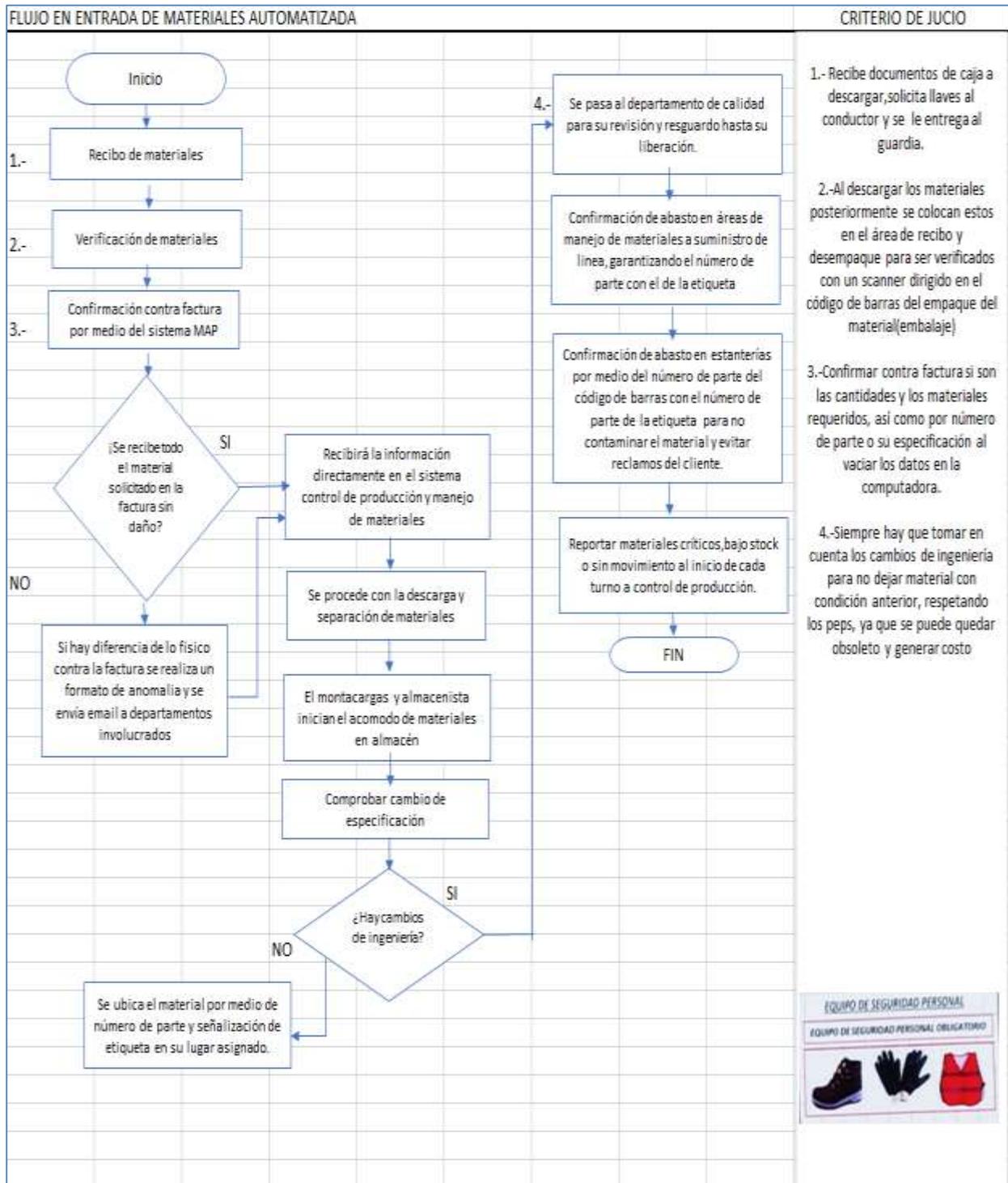


Figura 5.1 Diagrama de Flujo de entrada de materiales automatizada.

En la aplicación de 5's en las áreas donde se almacenan los materiales, se dio una nueva organización, orden y limpieza donde se obtuvo la ventaja de que los procesos operacionales tengan mayor rendimiento y respuesta pronta, así como reducir el margen de error humano al abastecer el material, ya que en varias ocasiones se daban malos abastos provocando paros a la línea de producción, lo que hace que se reduzca considerablemente a 0% mal abastecimiento y cumplimiento a tiempo de requerimientos al cliente.

En la siguiente figura se muestra la mejora en el área de distribución y almacenaje del área de manejo de materiales en CPM1. (Ver figura 5.2)

| MARELLI   |  | KAIZEN ACTION SHEET  |  | REGISTRO DE CALIDAD  |  |
|---|--|--|--|--|--|
| <b>TITULO DE TU IDEA DE MEJORA</b><br>Actualización de Layout y 5's en anaqueles y pasillos de almacén  |  | Seleccione el KPI al que corresponde tu idea de mejora:  |  | Área: Manejo de Materiales<br>Línea / Máquina: Almacenes CPM<br>No. Kaizen: 41   |  |
|   |  | <input type="checkbox"/> Seguridad<br><input type="checkbox"/> Costo   |  | <input type="checkbox"/> Calidad<br><input type="checkbox"/> Moral   |  |
|   |  |  |  | <input type="checkbox"/> Entrega<br><input type="checkbox"/> Otros   |  |
| <b>PLANEA</b><br><small>PLAN</small>  |  | <b>ANTES</b><br>Condición Anterior   |  | <b>REALIZA</b><br><small>DO</small>  |  |
|   |  | Descarga de materiales y distribución.   |  | <b>DESPUES</b><br>Condición Nueva   |  |
|   |  | Se actualiza el Layout de almacenes en anaqueles y pasillos, manteniendo el orden y limpieza.  |  | Se identifica por medio de etiquetas la ayuda visual para los espacios y lugares de cada material para su correcto almacenaje.   |  |
| <b>DESCRIBE LA SITUACION ACTUAL/PROBLEMA</b> El material que se recibe no es colocado en un lugar óptimo y visible para su abastecimiento y distribución  |  | <b>DESCRIBE LA ACTIVIDAD REALIZADA / CONTRAMEDIDA / IDEA PROPUESTA</b><br>Se actualiza Layout de huellas para el almacenamiento correcto del material. Se organiza y se ponen etiquetas de identificación para la asignación del lugar de almacenamiento de cada material en anaqueles. Se mantienen los pasillos libres para optimizar el flujo de entradas y salidas |  |  |  |
| <b>CAUSA RAIZ</b><br>Se recibe y descarga el material en áreas no asignadas por falta de espacios para su acomodo, sobre stock o falta de identificación.   |  | <b>QUE PROBLEMA ME OCASIONA EN DINERO, TIEMPO O PIEZAS U OTRA?</b><br>(Colocar Valor) Material contaminado, pérdida de tiempo en localizarlo, dañar el material, pasillos de distribución obstruidos   |  |  |  |
| <b>¿SE ESTANDARIZARA LA IDEA?</b><br><input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO   |  | <b>HORIZONTALIDAD</b><br><small>(ACT)</small><br><input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO   |  | <b>VERIFICA</b><br><small>(CHECK)</small>  |  |
| <b>COMO SE DIFUNDE LA ESTANDARIZACION?</b><br><input type="checkbox"/> LUP <input type="checkbox"/> HOE <input type="checkbox"/> CHECK LIST L<br><input checked="" type="checkbox"/> AYUDA VISUAL <input type="checkbox"/> SI |  | <b>EN DONDE?</b><br>CPM A1   |  | <b>CUAL FUE RESULTADO DESPUES DE LA MEJORA EN DINERO, TIEMPO O PIEZAS U OTRA?</b><br>Orden y tiempo de respuesta más ágil en acomodo, abastecimiento y mejor distribución de materiales. |  |
| <b>Realizado por:</b><br>Favien Vivien Victor Quetzada  |  | <b>Fecha:</b><br>1-Oct-21  |  | <b>Responsable de implementación:</b><br>Edgar Servín  |  |
|   |  | <b>Fecha de implementación:</b><br>18-Oct-21   |  | <b>Verificado por:</b><br>Edgar Servín   |  |

Figura 5.2 Actualización de Layout y 5's en anaqueles y pasillos de almacén.

En un área de abastecimiento denominada meter de manejo de materiales se implementó un sistema de poka-yoke que manejan en la empresa para ayudar al correcto abastecimiento para la línea de producción por medio de un escáner que marcaba la correcta entrada del meter especificado, reduciendo notablemente el error humano, ya que anteriormente se realizaba de forma manual y se daban mal abastos a la línea de producción.

Enseguida se muestra la mejora en el área operativa de meter, por medio del escaneo del meter en una base de datos marcando cada pieza ya abastecida correctamente de secuencia de meter. Ver figura 5.3

| MARELLI  |          | KAIZEN ACTION SHEET   |                                | Área: Manejo de Materiales   |                                  | REGISTRO DE CALIDAD   |                                |
|--|----------|---|--------------------------------|--|----------------------------------|---|--------------------------------|
|  |          |   |                                | Línea / Máquina: Almacenes CPM   |                                  | CODIGO: RCD4 SEC 10.3.3   |                                |
|  |          | No. Kaizen: 41  |                                | REVISION: 1  |                                  | FECHA DE REV: 21/04/2020  |                                |
|  |          |   |                                | RESPONSABLE: Monzukul  |                                  |   |                                |
| TITULO DE TU IDEA DE MEJORA<br>Escáner de Meter  |          | Selecciona el KPI al que corresponde tu idea de mejora:   |                                | <input type="checkbox"/> Seguridad   | <input type="checkbox"/> Calidad | <input checked="" type="checkbox"/> Entrega   | <input type="checkbox"/> Otros |
|  |          | <input type="checkbox"/> Costo  | <input type="checkbox"/> Moral |  |                                  |   |                                |
| <b>PLANEA</b><br>IDEA  |          | <b>ANTES</b>  |                                | <b>REALIZA</b><br>IDEA   |                                  | <b>DESPUES</b>  |                                |
|  |          | Condición Anterior  |                                |  |                                  | Condición Nueva   |                                |
|  |          |  <p>Abasto de Meter con sistema de forma Visual</p> |                                |  |                                  |  <p>Actualización de sistema Tracking</p> <p>Abasto de Meter con SCANNER</p> |                                |
|  |          | DESCRIBE LA SITUACION ACTUAL/PROBLEMA   |                                |  |                                  | DESCRIBE LA ACTIVIDAD REALIZADA / CONTRAMEDIDA / IDEA PROPUESTA   |                                |
|  |          | Se abastece de manera visual  |                                |  |                                  | Actualización de sistema CON poka-yoke  |                                |
|  |          | CAUSA RAIZ  |                                |  |                                  |   |                                |
|  |          | Falta de sistema Poka Yoke  |                                |  |                                  |   |                                |
|  |          | QUE PROBLEMA ME OCASIONA EN DINERO, TIEMPO O PIEZAS U OTRA?<br>(Colocar Valor)  |                                |  |                                  |   |                                |
|  |          |   |                                |  |                                  |   |                                |
| ¿SE ESTANDARIZARA LA IDEA?<br><input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO   |          | <b>HORIZONTALIDAD</b><br>IDEA   |                                | <input type="checkbox"/> LINEAS/MAQUINAS<br><input checked="" type="checkbox"/> AREA |                                  | <b>VERIFICA</b><br>IDEA   |                                |
| COMO SE DIFUNDE LA ESTANDARIZACION?<br><input type="checkbox"/> LUP <input type="checkbox"/> HCE <input type="checkbox"/> CHECK LIST L<br><input checked="" type="checkbox"/> AYUDA VISUAL <input type="checkbox"/> DV |          | EN DONDE?<br>CPM(A)   |                                |  |                                  | CUAL FUE RESULTADO DESPUES DE LA MEJORA EN DINERO, TIEMPO O PIEZAS U OTRA?<br>(Colocar Valor)   |                                |
| OTRO, DESCRIBE: _____  |          |   |                                |  |                                  | Garantizar por medio de poka yoke el abasto de Meter  |                                |
| Realizado por:   | Fecha:   | Responsable de implementación:  | Fecha de implementación:       | Verificado por:  |                                  |   |                                |
| Favian Villaverde/Alcides Cascaeda   | 1-Oct-21 | Edgar Servin  | 18-Oct-21                      | Edgar Servin   |                                  |   |                                |

Figura 5.3 Kaizen por medio de un escáner para abastecer correctamente el meter.

## **CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES**

### **13. Conclusiones del Proyecto**

La automatización en los procesos que se tienen en las organizaciones, son una herramienta muy útil para agilizar y optimizar la manera de operar las áreas de interés en las empresas, es un hecho que la tecnología cada vez es más innovadora y crea formas de simplificar y hacer más fáciles las operaciones para llevar un control más preciso, haciendo más rápidos los procesos.

De una manera progresiva el uso de la automatización crea una oportunidad de innovarse y ser rentable cada día a través del control de la planificación y control en la administración de una empresa.

Sin lugar a duda el desarrollo de este proyecto me dio la oportunidad de conocer cara a cara los procesos operativos y el manejo del sistema para mejorar las áreas de entradas, almacenamiento de materiales y su correcta distribución de estos mismos, Además de conocer y aplicar metodologías de mejora en áreas de manejo de materiales.

También puedo decir que la gestión de análisis de los procesos del área de manejo de materiales me enseñó a conocer más a fondo por qué surgen ciertos problemas y como se pueden cambiar adoptando una cultura de mejora continua en nuestro vivir a diario, que no solo pasa en algunas organizaciones sino en varias, pero el énfasis o la importancia que le das es lo que hace que te mantengas firme en un mercado tan competitivo como lo es el de la industria manufacturera.

Consideró que la preocupación del Ing. Edgar Servín Pott por automatizar el proceso en entradas de materiales de la planta CPM A1 fue una razón muy importante al momento de aplicar la automatización con la finalidad de reducir costos a la empresa, minimizando considerablemente el margen de error en las operaciones de las áreas de manejo de materiales donde su objetivo es cumplir al 100% en las requisiciones de los clientes.

## **CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS**

### **14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.**

- Desarrollé la capacidad de analizar y determinar las causas que estaban ocasionando los problemas en el área de entrada de materiales.
- Adquirí conocimientos de cómo funciona el software BPCS y MAP, la logística y almacenamiento de materiales y como debe estar su distribución para responder con eficacia a los requerimientos de los clientes.
- Apliqué los conocimientos adquiridos en capacitar e involucrar a más personas para ejecutar un sistema de software MAP y BPCS.
- Desarrollé una actitud de compromiso y liderazgo respetando la manera de aprendizaje de cada uno de los miembros del equipo de trabajo en manejo de materiales.
- Experimenté de una forma práctica los procesos de inventarios para el control de materiales.
- Se trabajó en equipo desarrollando habilidades de comunicación.
- Apliqué la metodología de 5´s en áreas de manejo de materiales.

## **CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN**

### **15. Fuentes de información**

#### **Referencias de Libros**

Gómez, M. F. (2015). *Lean Manufacturing En Español: Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias*. Editorial Imagen.

Serrano, E. J. M. (2019). *Logística de almacenamiento 2.ª edición 2019*. EDICIONES PARANINFO.

Vargas Rodríguez, H. (2009). *Manual de implementación del programa 5's*. Libros Eumed.net.  
<https://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/5s.htm>

Flamarique, S. *Manual de gestión de almacenes: Vol. 0 de Biblioteca de Logística* (2019). [Libro electrónico]. MARGE BOOKS.  
[https://books.google.com.mx/books?id=P7SPDwAAQBAJ&dq=inauthor:%22Sergi+Flamarique%22&hl=es&source=gbs\\_navlinks\\_s](https://books.google.com.mx/books?id=P7SPDwAAQBAJ&dq=inauthor:%22Sergi+Flamarique%22&hl=es&source=gbs_navlinks_s)

González, M. J. (2010). *Optimización de la cadena logística. COML0309 - Organización y gestión de almacenes* (Vol. 3). IC Editorial.

#### **Referencias de Revistas**

*Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. (2016, 11 abril). Issuu.  
[https://issuu.com/renataantunes7/docs/lean\\_manufacturing](https://issuu.com/renataantunes7/docs/lean_manufacturing)

Rubiano Ovalle, O. (2011). Propuesta de Gestión de la Cadena de Suministro Centralizada. Comparación con la Gestión de la Cadena de Suministro Totalmente Integrada. *Ingeniería y Competitividad*, 5(2), 41. <https://doi.org/10.25100/iyc.v5i2.2295>

Pérez Uribe, R. (2006b). Almacenes Éxito: Logística de clase mundial. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 56, 100–105.

<https://doi.org/10.21158/01208160.n56.2006.366>

**Referencias de internet:**

Alfaro, J., Ortiz, A., & Poler, R. (2007). Performance measurement system for business processes. *Production Planning & Control*, 18(8), 641–654.

<https://doi.org/10.1080/09537280701599772>

*Que es el BPCS – Sistema de planificacion y control de negocio*. (2018). Todoerp.

<https://todoerp.com/business-planning-and-control-system/>

B. (2021, 28 abril). *GESTIÓN CONTABLE DE LOS INVENTARIOS EN LOS AUTOSERVICIOS - Observatorio de la Economía Latinoamericana*. Servicios Académicos Intercontinentales S.L. <https://www.eumed.net/es/revistas/economia-latinoamericana/oel-febrero21/inventarios-autoservicios>

*Reingeniería de procesos del área de materias primas de una compañía manufacturera mediante un sistema de información integrado (En línea] Disponible en:*

<https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/4146/T0002042.pdf?sequence=1>

Monje, M. I. A. (2021, 10 agosto). *Estandarización y automatización del proceso de recepción de materiales indirectos de producción*. Repositorio Institucional Cetys:

<https://repositorio.cetys.mx/handle/60000/1173>.

- González, J. R. (2015, 17 agosto). *Automatización del Manejo de Materiales. Una Metodología para el diseño, Selección y Automatización de Equipos*. Repositorio Institucional Del Tecnológico de Monterrey (RITEC). <https://repositorio.tec.mx/handle/11285/572094>
- Pérez Salinas. (2019, 4 diciembre). *Automatización esbelta para la cadena de suministro 4.0*. Repositorio Institucional UANL. <http://eprints.uanl.mx/18000/>
- Francisco Marcelo, L. (2014). *Análisis y propuestas de mejora de sistema de gestión de almacenes de un operador logístico*.
- Mulcahy, D. (1993). *Distribución de almacenes y manual de operaciones*.  
<https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/38293>
- Castillo Botton, A. K., & Rodriguez Sanchez, Y. G. (2018). *Propuesta de implementación de un sistema MRP y un sistema de gestión de inventarios en las áreas de producción y logística para mejorar la rentabilidad de la empresa Metalmecánica Representaciones y Servicios Generales Acaro*
- Barragán, A. J. G. (2020, 18 junio). *Logística: La clave de la competitividad para Colombia ¿Cómo Implementar centros de distribución inteligentes?* Biblioteca Digital Minerva.  
<https://repository.ean.edu.co/handle/10882/9645>
- Ferrin, N. (2019). *Propuesta de estudio de acceso al mercado chileno del software Tryton ERP*.  
*Recuperado de:* <http://hdl.handle.net/20.500.12749/14942>.

## CAPÍTULO 9: ANEXOS

### 17. Anexos

Anexo 1. Carta de aceptación de residencias profesionales.



02 de Septiembre del 2021

ASUNTO: RESIDENCIAS PROFESIONALES

Dr. Jose Ernesto Olvera Gonzalez  
At'n: Lic. Ma. Magdalena Cuevas Martinez

INSTITUTO TECNOLOGICO DE PABELLON DE ARTEAGA

Por este conducto me permito informar a usted que la C. Maria Teresa Cruz Tapia alumno de la carrera Ingeniería en gestión empresarial con No de control: A171050614, ha sido aceptado para realizar su Estadía de Residencias Profesionales en esta empresa, en el Departamento de MPD en el proyecto: "Automatización del proceso en entradas de materiales.", bajo la asesoría de Edgar Servín Pott, durante el periodo comprendido, Agosto -diciembre del 2021 con un horario de 8.00 am a 2:00 pm de Lunes a Viernes.

Se extiende la presente a petición del interesado para los fines que haya lugar.

Sin otro particular, me despido agradeciendo de antemano la atención prestada y quedando a sus órdenes para cualquier aclaración.

Atentamente,

  
LRI CLAUDIA MARGARITA SOLIS DIAZ  
Reclutamiento Prácticas Profesionales



INTERNAL

Av. San Francisco de los Romo #401 Parque Industrial San Francisco 2da. Sección San Francisco  
de los Romo, Ags. C.P. 20300 México  
TEL 52-449-910-1600

Anexo 2.Oficio de Autorización del Proyecto



**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO.

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga  
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

Pabellón de Arteaga, Ags., 03/septiembre/  
2021  
No. de Oficio: ITPA/CEA/730/2021  
Asunto: Autorización de  
residencias  
profesionales

**DORA MARIA GUEVARA ALVARADO**  
**JEFA DEL DEPTO DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES**  
**PRESENTE:**

Por medio del presente se le notifica que la C. MARIA TERESA CRUZ TAPIA con número de control A171050614 de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial Modalidad Mixta se le ha autorizado el proyecto de residencias profesional denominado "Automatización del proceso en entradas de materiales" para el período agosto-diciembre de 2021

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
*Excelencia en Educación Tecnológica.*  
*"Tierra Siempre Fértil"®*

  
**CYNTHIA ALEJANDRA RODRIGUEZ ESPARZA**  
**JEFA DE DEPTO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS**

C.p. Archivo



Carretera a la Estación de Rincón Km 1, C.P. 20670  
Pabellón de Arteaga, Aguascalientes  
Tel. (465) 958-2482 y 958-2730, Ext. 108  
e-mail: cead\_parteaga@tecnm.mx  
tecnm.mx | pabellon.tecnm.mx

