

GESTION DE INVENTARIOS EN NUESTRA REGION: TEORIA VS PRÁCTICA

**JUAN DAVID RUBIO DURÁN
JULIÁN FERNANDO RODRÍGUEZ PELUFFO**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
JUNIO 2020**

GESTION DE INVENTARIOS EN NUESTRA REGION: TEORIA VS PRÁCTICA

**JUAN DAVID RUBIO DURÁN
JULIÁN FERNANDO RODRÍGUEZ PELUFFO**

Proyecto de Grado para optar el título de Ingeniero Industrial

**Director proyecto
CLAUDIA BIBIANA GIRONZA**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CALI
JUNIO 2020**

Contenido

	pág.
GLOSARIO	8
RESUMEN	9
1 Introducción	10
1.1 Contexto	10
1.2 Formulación	11
1.3 Justificación del Problema	12
2 Objetivos	13
2.1 Objetivo del Proyecto.....	13
2.2 Objetivos Específicos.....	13
2.3 Entregables:.....	13
3 Marco de Referencia	14
3.1 Antecedentes o Estudios Previos	14
3.2 Marco Teórico.....	15
3.2.1 Análisis de Pareto	15
3.2.2 Perfil del mundo laboral.....	16
3.2.3 Perfil del egresado	17
3.2.4 FODA	17
3.2.5 MEFI.....	17
3.2.6 MEFE	18
3.2.7 MIME	18
3.2.8 5W2H	18
3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto.....	19
4 Metodología	20
5 Resultados	22
5.1 Contexto del manejo de inventarios en diferentes empresas de la región. 22	
5.2 Contenido teórico-práctico de las universidades ICESI, Javeriana, Autónoma y San Buenaventura.....	27
5.3 Alineamiento que existe entre la práctica actual de inventarios por las empresas y el contenido teórico-práctico dictado por las universidades.	33
5.3.1 Análisis FODA.....	35

5.3.2	MEFI.....	37
5.3.3	MEFE	39
5.3.4	MIME.....	40
5.4	Propuesta de mejora.....	41
5.4.1	Análisis de Pareto	41
5.4.2	Artículo de opinión.....	43
5.5	Conclusiones	45
5.6	Recomendaciones	45
5.6.1	5W 2H	45
	BIBLIOGRAFÍA.....	48
	ANEXOS.....	49

Lista de Figuras

<i>Figura 1.</i> Diagrama de Pareto.....	16
<i>Figura 2.</i> Perfil del mundo laboral en el manejo de inventarios de un ingeniero industrial	26
<i>Figura 3.</i> Análisis de Pareto de la práctica.....	27
<i>Figura 4.</i> Perfil del egresado	32
<i>Figura 5.</i> Tabla comparativa de la práctica y la teoría	34
<i>Figura 6.</i> Ponderación de ítems.....	37
<i>Figura 7.</i> Ponderación de ítems.....	39
<i>Figura 8.</i> Plano Cartesiano Matriz MIME	41
<i>Figura 9.</i> Análisis de PARETO.....	43

Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Datos necesarios para la realización de la matriz MEFI</i>	18
Tabla 2. <i>Datos necesarios para la realización de la matriz MEFE</i>	18
Tabla 3. <i>Características relevantes con las que un ingeniero debe contar</i>	24
Tabla 4. <i>Frecuencia de las características con las que un ingeniero debe contar de acuerdo a las entrevistas</i>	25
Tabla 5. <i>Cuadro comparativo entre las universidades y las características de acuerdo a la entrevista</i>	30
Tabla 6. <i>Tabla de frecuencia según las características evidenciadas en las universidades</i>	31
Tabla 7. <i>Fortalezas</i>	35
Tabla 8. <i>Oportunidades</i>	35
Tabla 9. <i>Debilidades</i>	36
Tabla 10. <i>Amenazas</i>	37
Tabla 11. <i>Criterios para la calificación en la matriz MEFI</i>	38
Tabla 12. <i>Matriz de evaluación de factores internos</i>	38
Tabla 13. <i>Criterios para la calificación en la matriz MEFE</i>	39
Tabla 14. <i>Matriz de evaluación de factores externos</i>	40
Tabla 15. <i>Matriz MIME</i>	41
Tabla 16. <i>Análisis de Pareto</i>	42
Tabla 17. <i>5W2H #1</i>	45
Tabla 18. <i>5W2H #2</i>	46

Lista de Anexos

Anexo 1. Carta de solicitud para el desarrollo practico del proyecto49
Anexo 2. Entrevista semiestructurada50

GLOSARIO

ECONOMIC ORDER QUANTITY (EOQ): Es un método teórico el cual tiene en cuenta la demanda determinista de un producto “D”, el costo de mantener el inventario “H”, y el costo de requerir un pedido “S” y como resultado produce como salida la cantidad óptima de unidades a pedir para minimizar costos por mantenimiento del producto “Q”.

$$Q = \sqrt{2DS/H}$$

Cabe resaltar los supuestos para poder usar EOQ

- La demanda es constante y conocida. Puede estar dada en días, semanas, meses o años. En realidad puede ser cualquier unidad de tiempo siempre y cuando los demás datos se trabajen igual.
- El tiempo entre la colocación del pedido y su recepción (lead time) es conocido y constante.
- No hay descuentos por cantidad.
- No hay restricciones para el tamaño del lote.
- El costo de ordenar y el costo de mantener son los únicos costos variables.
- El costo de ordenar es constante. (Betancourt, 2017)

CONTROL DE INVENTARIOS: Es una herramienta fundamental en la administración moderna, ya que esta permite a las empresas y organizaciones conocer las cantidades existente de productos disponibles para la venta, en un lugar y tiempo determinado, así como las condiciones de almacenamiento aplicables en las industrias. (Espinoza, 2013)

RESUMEN

Actualmente en el mundo laboral para una compañía cumplir con una demanda además de suplirse de la materia prima es necesario realizar una gestión de inventarios, el encargado del manejo de los inventarios generalmente lo realiza un ingeniero industrial, para realizar las funciones principales debe cumplir con un número de conocimientos, habilidades y capacidades además de unos comportamientos; por ello se deseó saber que tan preparado se encuentra el futuro ingeniero graduado de las principales universidades de Cali, se efectuó un análisis con una entrevista semiestructurada, de acuerdo a las características principales de la entrevista se tomó un muestreo y se realizó un análisis de Pareto, por otro lado se hizo un respectivo análisis de los planes curriculares de las diferentes materias encargadas de los inventarios en las universidades, se tomó un muestreo de las características tenidas en cuenta en el primer objetivo y se efectuó otro Pareto; se realizó un alineamiento en el que se encontró una gran similitud en los dos campos sin embargo se encontraron algunos detalles que mejorándolos el alineamiento estará más completo.

Palabras claves: Gestión de inventarios, Conocimientos, Habilidades, Capacidades, Comportamientos, Futuro ingeniero, Análisis de Pareto, Alineamiento.

1 Introducción

1.1 Contexto

La gestión de inventarios es de suma importancia, ya que permite a las compañías cumplir con la demanda y competir dentro del mercado. Además de ser un componente fundamental para el control de costes y rentabilidad. Según EUGENIA AFONSO (2013) los inventarios incluyen materia prima, producto en proceso y producto terminado, mercancías para la venta, materiales y repuestos para ser consumidos en la producción de bienes fabricados o usados en la prestación de servicios. El manejo de inventarios para las empresas tiene suma relevancia, por ende, una mala aplicación conlleva a que las compañías no controlen ni roten su inventario de forma adecuada, causando así pérdidas de dinero; éstas se presentan por diferentes razones, entre ellas se evidencia el exceso de inventario, es decir que se vende menos de lo que se compró o se produjo; otra, por el contrario, se vende más de lo producido, lo que conlleva a gastos adicionales con el fin de mantener el cliente o incluso causando la pérdida de este, entre otras causas.

Actualmente se imparte en las aulas universitarias a estudiantes diferentes elementos que apoyan el conocimiento, propician una mejor comprensión de su propio entorno y les permite tomar mejores decisiones que beneficien la gestión de inventarios; todo esto logrado a través de la enseñanza de diferentes modelos de inventarios en los principales cursos de las universidades. Estos modelos de gestión de inventarios tienen su fundamento en teorías basadas en el EOQ, modelo con varias restricciones que no permiten integrar situaciones reales de las operaciones de las empresas, esto puede evidenciar fallas entre la realidad de las empresas y los avances logrados en la investigación, enfrentando a los profesionales egresados de estas universidades a aprender directamente de su entorno sin poder aplicar conocimientos de la universidad.

Uno de los problemas representativos a la hora de enfrentar los inventarios por ejemplo, es la existencia de excesos y de faltantes de inventarios: “Siempre tenemos demasiado de lo que no se vende o consume, y muchos agotados de los productos que más rotan”. Lo relevante de este problema es que ocurre prácticamente en cualquier empresa del sector industrial, comercial o de servicios, las cuales administran materias primas, componentes, repuestos, insumos y/o productos terminados, productos y materias primas en proceso o en tránsito, manteniendo unidades en inventario en mayor o menor grado, Vidal (2010), y que por lo general son gestionados por profesionales en ingeniería industrial.

1.2 Formulación

Según Julián Andrés Zapata Cortes (2014) una de las actividades logísticas en donde se encuentran más posibilidades de reducir costos para las empresas es la administración de inventarios, además, una buena dirección en este campo permite reducir la cantidad de elementos requeridos en los almacenes, así como aumentar los niveles de cumplimiento de los pedidos de clientes internos y externos; gracias a esto, es significativo que se evalúe si los futuros profesionales están saliendo con las bases suficientes en la gestión y manejo de inventarios para enfrentar los retos que les suponen este tipo de empresas y en conjunto lograr un mayor desarrollo de las competencias adquiridas por los profesionales egresados en nuestra región.

Este proyecto se va a realizar con el objetivo de poder analizar y concluir qué tan alineadas se encuentran las temáticas de los programas de ingeniería industrial de las principales universidades de Cali enfocadas al manejo de inventarios para así adaptar el contenido de los cursos, esto con el fin de darle al futuro profesional los conceptos y herramientas necesarios para la toma de decisiones o resolución de problemas dentro del ámbito laboral.

1.3 Justificación del Problema

Se ha evidenciado que la brecha creciente entre la investigación y la práctica de la gestión de inventarios crea la necesidad de establecer mecanismos de aproximación, de tal modo que desde la investigación se ofrezcan alternativas de mejoramiento para gestionar la complejidad de los inventarios en las cadenas de suministro, esto se obtiene de los estudios realizados por la facultad de ingeniería de la universidad de Antioquia.

También es muy común escuchar a los administradores, gerentes y analistas de logística afirmar que uno de sus principales problemas a los que se deben enfrentar es la administración de los inventarios (Vidal, 2010). De acuerdo a esto, en busca del crecimiento de nuestra región, la necesidad del mejoramiento continuo y la idea de reforzar y fortalecer la industria colombiana nace la pregunta: ¿Se están dando las bases mínimas que debe tener un ingeniero industrial para lograr un buen manejo de inventarios en la actualidad en las empresas del Valle del Cauca?

2 Objetivos

2.1 Objetivo del Proyecto

Establecer un diagnóstico de la alineación entre la práctica actual de gestión de inventarios en varias empresas y el contenido teórico-práctico dictado en diferentes universidades ubicadas en Cali.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar el contexto del manejo de inventarios en diferentes empresas de la región.
- Analizar el contenido teórico-práctico de las universidades ICESI, Javeriana, Autónoma, San Buenaventura y del Valle.
- Cuantificar el alineamiento que existe entre la práctica actual de inventarios por las empresas y el contenido teórico-práctico dictado por las universidades.
- Realizar propuesta de mejora.

2.3 Entregables:

- Documento con el estudio previo realizado en las empresas.
- Documento escrito con el análisis hecho a las universidades.
- Diagnóstico de alineamiento.
- Artículo de hallazgos y recomendando acciones y planes a seguir con el fin de aumentar el porcentaje de alineamiento

3 Marco de Referencia

3.1 Antecedentes o Estudios Previos

Debido a la importancia de los inventarios en una cadena de suministro, se han realizado diferentes estudios con el fin de encontrar y resolver los problemas que a lo largo del tiempo se han ido presentando. Hoy en día se trabaja en eficiencia y calidad a la hora de mejorar el manejo de inventarios, sin embargo, los contenidos teórico-prácticos enseñados por la educación superior no han sido suficientes para desenvolverse con efectividad en el ambiente laboral; además, pese a la gran cantidad de estudios, herramientas y modelos sobre la gestión de inventarios, no se ha evidenciado un trabajo de investigación sobre el contenido enseñado por las universidades en nuestra región. Cabe añadir que para la realización de este proyecto se tomaron como base diferentes documentos como trabajos de grado, libros, informes como también el soporte brindado por la biblioteca de universidad Icesi y universidad del Valle. Gracias a los cuestionamientos en este tema han surgido estudios tales como: “Diseño de un control interno de inventario para la empresa XYZ” realizado por Verónica Avendaño y Evelyn Centeno en el año 2011. En este proyecto de grado se puede observar como la falta de controles al interior de la compañía sobre inventarios aumenta los costos, por ello muestran la importancia de la optimización el cual tiene como objetivo encontrar los valores de las variables incluidas en el proceso, que hagan óptimo el valor de la función del costo total anual del inventario.

Entre los autores más representativos se encuentra el señor Carlos Julio Vidal; este resalta los desfases en la industria que generalmente se presentan en los agotados en productos de alta demanda que requieren constante rotación o el exceso de mercancía que no se pudo vender; este es uno de los principales precursores en el manejo de inventarios, como también contiene información teórica muy completa, empezando desde los elementos relevantes para la toma de decisiones en sistemas

de inventarios hasta el control de inventarios de demanda determinística, demanda aleatoria, ítems especiales y en una cadena de suministro. Además, menciona algunas de las causas que generan falencias entre la teoría y la práctica, como la mala rotación del respectivo inventario.

Entre otros documentos importantes se cuenta con “el diseño de un modelo de control de inventarios de producto terminado para un ingenio azucarero ubicado en el norte del valle del cauca” realizado por Carlos Muñoz y Gabriel Villegas en la Universidad del Valle. Este documento se utilizará de base para observar como la teoría está siendo llevada a la práctica, así estudiar los resultados en la empresa vallecaucana con lo cual se puede empezar con un análisis profundo.

3.2 Marco Teórico

A continuación, se van a definir los conceptos relevantes en la recopilación de información en el desarrollo del proyecto.

3.2.1 Análisis de Pareto

Para la consecución de los objetivos se hace uso de la herramienta de Pareto para el análisis, este surge de la agrupación de características relevantes y una frecuencia ordenadas de mayor a menor, se saca el porcentaje de acuerdo a la suma total de la frecuencia para por ultimo realizar un porcentaje acumulado con el que se genera el diagrama de Pareto este es un tipo especial de gráfica de barras y se usa para asignar un orden de prioridades de acuerdo a los aspectos a tener en cuenta, la teoría nos dice que el 20% de las causas genera el 80% de las consecuencias.

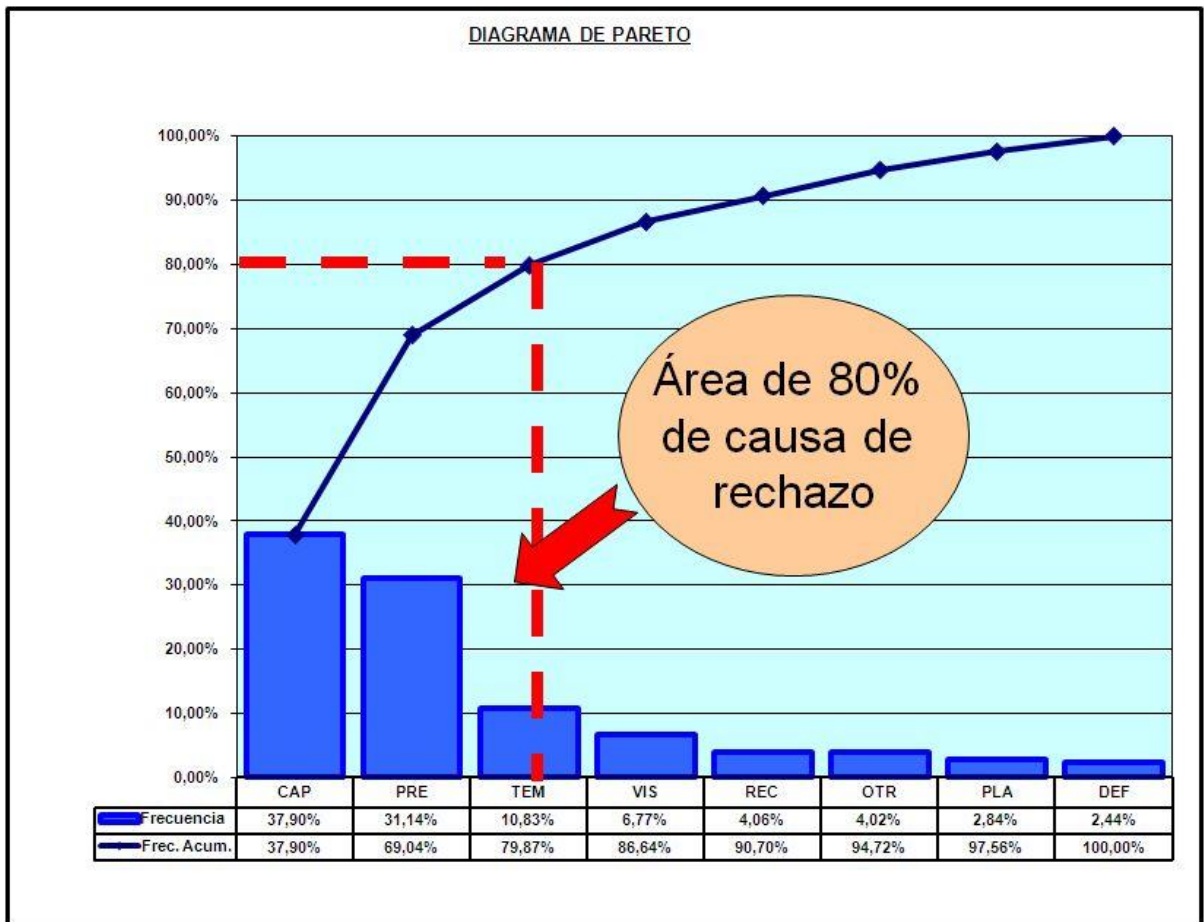


Figura 1. Diagrama de Pareto

Fuente: Morales, A. (2014). Diagrama de Pareto. [Figura]. Recuperado de <https://leanandsixsigmablog.wordpress.com/>

3.2.2 Perfil del mundo laboral

De acuerdo a la recolección de diferentes datos tomados en la entrevista se decide agruparlos en un perfil en el cual se vea de manera clara las características que resaltan el mundo laboral respecto a los inventarios con las que un ingeniero industrial debería contar.

En este se resaltan 3 aspectos importantes

Conocimientos: Estos se definen como el conjunto de disciplinas que un ingeniero conoce y es capaz de gestionar.

Capacidades y habilidades: Se definen como las tareas específicas y conceptos claves con los que un ingeniero debe contar.

Comportamientos: Estos se definen como las aptitudes con las que un ingeniero se porta o actúa.

3.2.3 Perfil del egresado

Se definió como perfil del egresado al conjunto de características relevantes analizadas de acuerdo al plan curricular de diferentes materias, de las universidades seleccionadas con las que un ingeniero industrial se gradúa, separándolos así por conocimientos, habilidades y capacidades y comportamientos.

3.2.4 FODA

El análisis FODA permite observar las fortalezas y debilidades de una empresa, institución, proyecto o persona que son consideradas como los factores internos, es estos se analiza las ventajas y desventajas competitivas, por otro lado se puede analizar también las oportunidades y amenazas consideradas como los factores externos, en ellos se puede observar la capacidad para continuar en la situación a tratar.

3.2.5 MEFI

La matriz MEFI se define de acuerdo a las fortalezas y debilidades encontradas en el análisis FODA previo definidas como factores internos, se concreta una ponderación igual para todos los factores y luego de acuerdo al análisis se realiza una calificación para así encontrar una ponderación y hallar el porcentaje de alineamiento.

Tabla 1. *Datos necesarios para la realización de la matriz MEFI*

#	Factor interno	Ponderación	Calificación	Resultado	Debilidad	Fortaleza
---	----------------	-------------	--------------	-----------	-----------	-----------

3.2.6 MEFE

La matriz MEFE al contrario nos indica la oportunidades y amenazas, estos son factores externos los cuales se interpretan como la capacidad de acuerdo a los cambios que día a día enfrenta la industria y la teoría, se ubican los factores externos se les da una ponderación, donde se califican y se saca un porcentaje que nos concrete cuál es la capacidad de mejora, que si se realiza acciones esta va a tener la potencialidad de mejorar.

Tabla 2. *Datos necesarios para la realización de la matriz MEFE*

#	Factor externo	Ponderación	Calificación	Resultado	Amenaza	Oportunidad
---	----------------	-------------	--------------	-----------	---------	-------------

3.2.7 MIME

La matriz mime es la unión de las matrices MEFI y MEFE esta se realiza con los dos resultados, se grafica en un plano cartesiano, en el eje X la matriz mefi y en el eje Y la matriz MEFE de acuerdo al resultado se definen 3 ítems:

- CD: Crecer y desarrollarse
- R: Resistir
- D: Desposeimiento

3.2.8 5W2H

Es la herramienta perfecta para el progreso de proyectos, control de los procesos y gestión de la calidad, pues este nos permite una visión completa y fácil de entender, de todos los temas y pasos a seguir. Acoge su nombre de las iniciales en inglés de cada uno de sus respectivos pasos la cuales son preguntas importantes para cualquier proceso de negocio o plan de acción los cuales son:

- What? “¿Qué?”
- When? “¿Cuándo?”
- Who? “¿Quién?”
- Where? “¿Dónde?”
- Why? “¿Por qué?”
- How? “¿Cómo?”
- How much? “¿Cuánto cuesta?”

3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto

En un mundo que día a día está avanzando es importante que los futuros lectores entiendan el funcionamiento de los inventarios ya sea por los temas en que las universidades se tratan o cuales conceptos son claves para el mundo laboral, además de acuerdo al análisis trabajar para la mejora de las condiciones que hacen que no se genere un mejor alineamiento por ello se deja un documento escrito en el cual se establece un avance en un tema relevante como lo son los inventarios para los ingenieros industriales así, se deja una iniciativa para la cual se puede seguir trabajando y sirve de base para nuevos proyectos en la consecución de una óptima gestión de inventarios.

4 Metodología

Para cumplir con el primer objetivo se llevó a cabo una indagación acerca de cómo se realiza la gestión del inventario en cada empresa, primero identificando cómo calculan la demanda para posteriormente profundizar en que método utilizan, cada cuánto, y cómo hacen para identificar la rotación del inventario, es decir en qué momento hacer una nueva rotación de existencias, como también analizar esos momentos en que se dan los agotados.

Esto se realizó por medio de una entrevista semi estructurada (*ver anexo 4*) dirigida a los encargados de los inventarios de las empresas seleccionadas por medio de unas preguntas que se encuentran agrupadas de la siguiente manera:

- Administración y control de inventarios: preguntas que fueron trazadas para indagar que monitorean la gerencia en el momento de administrar y controlar los inventarios.
- Pronósticos y comportamiento de la demanda: preguntas que se establecieron para conocer la importancia y aplicabilidad de los pronósticos dentro de las organizaciones
- Costos de inventario: preguntas que evalúan el nivel de conocimiento que se tiene en la organización sobre la relación existente entre costos e inventario.
- Sistemas de inventario: preguntas que identifican y califican el sistema de inventario empleado en la empresa.
- Modelos de inventario: preguntas que califican la eficiencia de las organizaciones por el grado de uso y aceptabilidad de los modelos de inventario.
- Indicadores para la gestión de inventarios: preguntas a través de las cuales se verifica el uso de variables de medición de desempeño.

Este trabajo de campo se realizó en empresas sobresalientes en el mercado nacional, seleccionando una muestra por diferentes zonas a las cuales se les dirigirá por medio de correo electrónico

De acuerdo al estudio en la entrevista semi estructurada(*Ver anexo 3*)se efectuó una tabla con los factores más importantes y se comparó en todas las empresas seleccionadas, luego se generó una frecuencia de acuerdo a la respuesta de los entrevistados, para así estructurar un análisis de Pareto e identificar cuáles son más relevantes para el mundo laboral.

Para el segundo objetivo se recolectaron los planes de estudios de ingeniería industrial dictados por las mejores universidades de Cali según el ranking saber pro 2018, se analizaron y de acuerdo a los factores de la entrevista se realizó una tabla comparativa de las universidades consiguiendo una frecuencia y se realizó un análisis de Pareto.

Estas universidades se seleccionaron de acuerdo a la alta calidad en nuestra región, estas están ubicadas al sur de la ciudad de Cali. Estas son:

- Universidad del Valle
- Universidad Icesi
- Universidad Autónoma
- Universidad Javeriana
- Universidad San Buenaventura.

Para el tercer objetivo se organizaron los datos para identificar el comportamiento, así comparando el contenido de ambos sectores (educativo y empresarial); esto se reflejó en un Análisis FODA y de acuerdo a esto se construyó la matriz MEFI y la matriz MEFE encontrando un porcentaje de alineamiento entre cómo se encuentran las dos áreas. Finalmente se realizó una matriz MIME para observar el comportamiento; de acuerdo a estos factores y a los que no dejan que el porcentaje de alineamiento aumente se describieron en un 5W2H y se realizó unas recomendaciones.

5 Resultados

5.1 Contexto del manejo de inventarios en diferentes empresas de la región.

Para la consecución del primer objetivo se decidió trabajar con diferentes empresas, como:

Southwire: Esta empresa opera principalmente en el sector del petróleo y del gas, energía eléctrica y Minería y Metales. Algunos temas relacionados a sus desarrollos son: Energía eólica, Transmisión, Fotovoltaico, Materias primas e insumos, Termo solar CSP, Solar, Capacidad, Cable, cobre y otra infraestructura, Comercio, Líneas de transmisión, Geotérmica y Proveedores de Equipamiento. En esta oportunidad se entrevistó al gerente general y se pudo reflejar que esta empresa se destaca ser una empresa proveedora, la cual tiene que hacer comunicación continua con el área de planeación de sus clientes, además de hacer uso de sistemas avanzados y manejo de conceptos claves en la gestión de inventarios, como también de que los tiempos de ciclo los monitorean por medio de SAP y usan los indicadores de periodo de rotación, niveles de margen de venta, tiempo de entrega del proveedor, y nivel de disponibilidad en bodega .

Top Drive: Se dedica al ensamble, comercialización y distribución de equipos y materiales eléctricos, trabaja con constancia para brindar valor y cumplir los requisitos suscritos con clientes y otras partes de interés. Es una empresa de gran tamaño y reconocida en el mercado ha obtenido poder y se ha venido buscando el mejoramiento continuo en la compañía incluyendo la gestión de inventarios al igual que la empresa anterior es proveedora de un gran número de compañías por lo que es de gran importancia para ellos realizar un buen manejo del inventario, como también se puede resaltar que top drive está en proceso de implementar SAP.

Nexans: Pertenece al grupo NEXANS, líder mundial en cables y sistemas de cableado con presencia industrial en 40 países, actividades comerciales alrededor

del mundo y 23.700 empleados. El participante en este caso fue el encargado de producción y esta resalta de manera importante el tiempo como una limitante para la adaptación del practicante al mundo laboral como también utilizan SAP, WMS y SD para realizar la gestión y administración del inventario.

Abbott: Compañía farmacéutica estadounidense, cuenta con aproximadamente 90 000 empleados. El participante en la entrevista en este caso fue un practicante, se puede contrastar un poco de la teoría y la práctica, como el uso de diferentes conceptos y los cambios del entorno afectan esta relación. Además se resalta que la definición de punto de reorden, el stock de seguridad y el eq lo realiza SAP.

Evacol: Se encarga de producir calzado para dotación institucional esta se diferencia de las otras al pertenecer a otro sector exactamente el textil. El entrevistado fue el gerente de producción, cabe resaltar la necesidad del uso de SMED en inyección ya que se encuentran ejecutando programas de mejoramiento continuo; se destaca el desarrollo de programas en producción y mejoramiento de procesos; esto lo realizan de acuerdo a diferentes indicadores de inventarios como lo es el OEE y destacan la importancia de herramientas para la gestión.

Las personas entrevistadas en el proceso también son importantes para el logro de este objetivo es por eso que las mencionamos a continuación:

- Andrés Solarte - Gerente general, William Barrera- Director Comercial de Top drive
- Edgar Fernando Rodríguez - Country manager de Southwire Colombia
- Oscar Jaime - Gerente producción de Nexans Colombia
- Juan Camilo Araque - Negociador de materias primas de Abbott
- Héctor Romero – Gerente de operaciones de Evacol

En nuestro país y de acuerdo a las entrevistas se refleja una tendencia en la implementación de SAP; herramienta la cual usan para definir stocks de seguridad, puntos de re-orden; en este se destaca el uso de la teoría EOQ como también se

destaca el uso del juicio de expertos para definir las cantidades a manejar en los inventarios.

De acuerdo a el análisis que se realizó han surgido nuevas herramientas para compartir la información necesaria para que día a día los inventarios sean más precisos entre estas herramientas se pueden destacar iproveedor la cual es usada para que los usuarios pueden acceder y conocer el forecast de sus productos, además el uso de intranets siendo esta una red interconectada usada principalmente para compartir información, sistemas operativos o servicios de computación, como también el uso de video conferencias entre áreas, resaltando el uso de plataformas como Webex; esta es utilizada por Nexans para trabajar en equipo con el área comercial y de mercadeo semanalmente con el fin de realizar el cálculo de los pronósticos de demanda.

En el área de inventarios también se hace uso de conceptos como costos, gastos, amortización por lo que es necesario el manejo de conceptos claves de contabilidad, el manejo avanzado de Excel como también es importante el conocimiento en cadenas de abastecimiento ya que se empezaran a relacionarse con proveedores y clientes y se empiezan a manejar temas como lo es el transporte ya que este es trascendental para proveer un movimiento seguro, conveniente, económico y ambientalmente amigable de bienes y personas. Se subraya el uso de indicadores en los inventarios por algunas de las compañías entre los que se destacan la tasa de rotación o rotación del inventario.

De acuerdo a la entrevista semiestructurada y el análisis previo se estructuraron unas características y se realizó un cuadro comparativo donde se pueden evidenciar la relevancia de las características con las que un ingeniero debe contar.

Tabla 3. *Características relevantes con las que un ingeniero debe contar*

<i>Característica/Empresa</i>	Top drive	Southwire	Nexans	Abbott	Evacol
<i>Manejan niveles de inventario</i>	x	X	X	x	X

<i>Utilizan herramientas colaborativas</i>		X	X	x	X
<i>Encuentra relación directa con el área comercial o mercadeo</i>	X	X	X	x	
<i>Aplican modelos de pronóstico de demanda</i>	X		X	x	X
<i>Define punto de re-orden</i>	X	X	X	X	
<i>Define Stock de seguridad</i>	X	X	X	x	
<i>Utiliza el modelo EOQ</i>			X	X	
<i>Monitorea los tiempos de ciclo</i>	X	X	X	X	X
<i>Maneja MRP</i>			X		
<i>Maneja Software</i>	x	X	X	x	X
<i>Maneja Excel</i>			X		
<i>Usa indicadores</i>	x	X		X	X

Tabla 4. Frecuencia de las características con las que un ingeniero debe contar de acuerdo a las entrevistas

Característica/Empresa	Frecuencia
<i>Manejan niveles de inventario</i>	5
<i>Utilizan herramientas colaborativas</i>	4
<i>Encuentra relación directa con el área comercial o mercadeo</i>	4
<i>Aplican modelos de pronóstico de demanda</i>	4
<i>Define punto de re-orden</i>	3
<i>Define Stock de seguridad</i>	3
<i>Utiliza el modelo EOQ</i>	2
<i>Monitorea los tiempos de ciclo</i>	5
<i>Maneja MRP</i>	1
<i>Maneja Software</i>	5
<i>Maneja Excel</i>	1
<i>Usa indicadores</i>	4

Además se construyó un perfil en base a las exigencias del mundo laboral

PERFIL DEL MUNDO LABORAL

En el siguiente cuadro se resumen las características principales necesarias el cual requiere el mundo laboral actualmente, este se divide en conocimientos, habilidades y capacidades, además de los comportamientos que son parte importante pues es necesario que tengan la mejor disposición con el fin de lograr mejores resultados



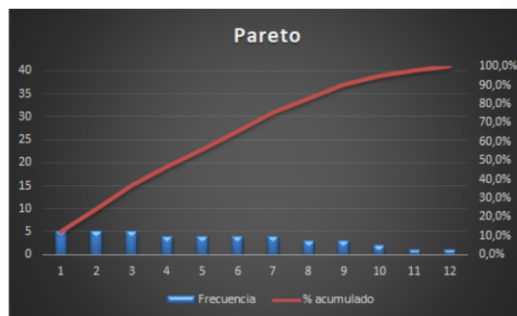
CONOCIMIENTOS

- 1 Lean manufacturing
- 2 Sistemas avanzados de ERP
- 3 Planeación
- 4 Optimización de procesos
- 5 Logística
- 6 Cadenas de abastecimiento
- 7 Contabilidad

COMPORTAMIENTOS

Aprendizaje activo

Característica/ Empresa	Frecuencia	%	% acumulado
1. Manejan niveles de inventario	5	12,2%	12,2%
2. Monitorea los tiempos de ciclo	5	12,2%	24,4%
3. Manejan softwares	5	12,2%	36,6%
4. Utiliza herramientas cualitativas	4	9,8%	46,3%
5. Encuentra relación directa con el área comercial o mercadeo	4	9,8%	56,1%
6. Aplican modelos de pronóstico de demanda	4	9,8%	65,9%
7. Usa indicadores	4	9,8%	75,6%
8. Define punto de re-orden	3	7,3%	82,9%
9. Define Stock de seguridad	3	7,3%	90,2%
10. Utiliza el modelo EOQ	2	4,9%	95,1%
11. Maneja MRP,	1	2,4%	97,6%
12. Maneja Excel?	1	2,4%	100%



HABILIDADES Y CAPACIDADES

Aplicación de métodos para la disminución de tiempos tales como:

SMED

Implementar herramientas con el fin de eliminar pérdidas y disminuir defectos como:

TPM, Principio de Pareto

Destreza en el desarrollo de pronósticos y planeación de demanda teniendo la capacidad de analizar diferentes circunstancias haciendo uso de diferentes herramientas como:

Error de pronóstico, Disponibilidad, Movimiento de inventario, Punto de re-orden, Tiempo de reposición, MRP, S&OP, WMS, Balanceo de línea

Analizar los diferentes sistemas y encontrar las diferentes restricciones que se presentan aplicando herramientas o metodologías como:

TOC (Teoría de restricciones)

Manejo de los diferentes tipos de fabricación:

MTO, MTS, ATO, ETO

Habilidad en el manejo y desarrollo de Indicadores de gestión y tener manejo de:

OEE, Confiabilidad de inventario, Nivel de servicio, Rotación de inventario

Conocimiento sobre softwares como:

SAP, Iproveedor, Intranet

Capacidad de análisis respecto a términos de contabilidad

Gastos, Costos, Margen de Venta, Amortización

Dar buen manejo de las relaciones con los proveedores:

SRM

Conocimiento de diferentes conceptos como:

Push, Pull, VMI

Figura 2. Perfil del mundo laboral en el manejo de inventarios de un ingeniero industrial

Fuente: Elaboración propia.

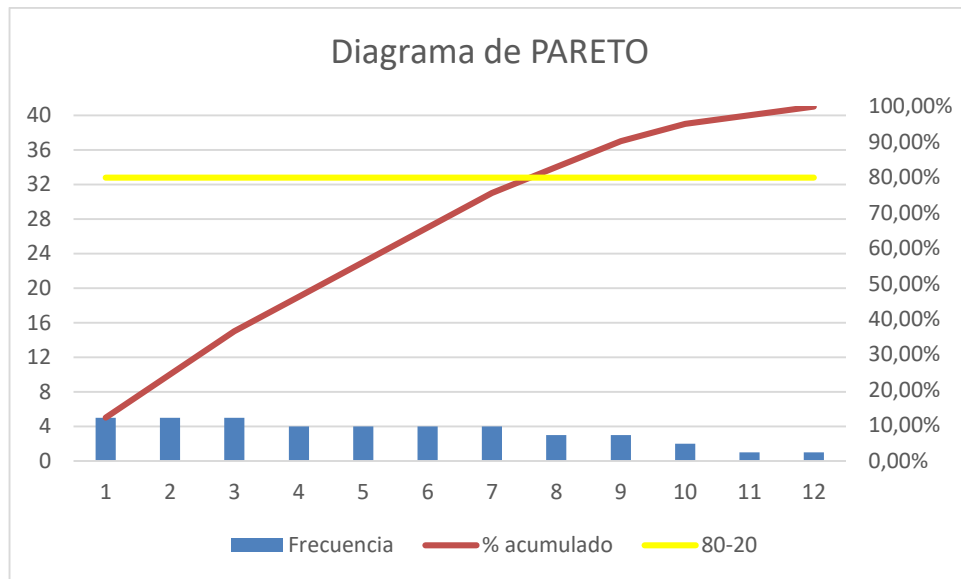


Figura 3. Análisis de Pareto de la práctica

Fuente: Elaboración propia

Según el análisis de Pareto de acuerdo a las entrevistas con los encargados de inventarios en las empresas los aspectos más relevantes son:

1. Manejan niveles de inventario
2. Monitorea los tiempos de ciclo
3. Maneja Software
4. Utilizan herramientas colaborativas
5. Encuentra relación directa con el área comercial o mercadeo
6. Aplican modelos de pronóstico de demanda
7. Usa indicadores

5.2 Contenido teórico-práctico de las universidades ICESI, Javeriana, Autónoma y San Buenaventura.

Para la revisión del contenido de las universidades se seleccionaron las principales materias encargadas de los inventarios, una de las materias seleccionadas fue planeación y control de las operaciones de la Universidad Icesi, el futuro graduando deberá estar listo para afrontar pronósticos, por ello primero se entiende la importancia de los pronósticos en el proceso de toma de decisiones, de acuerdo a

esto el futuro ingeniero industrial tendrá la capacidad de reconocer los métodos cualitativos de pronósticos y emplear los métodos cuantitativos de pronósticos, tendrá la capacidad de identificar la relación entre la etapa del ciclo de vida del producto entendiendo la relación en la cadena de suministros con proveedores y clientes, el patrón de comportamiento de la demanda y los métodos de pronósticos a aplicar. Así estará preparado para elegir el mejor método de pronóstico de acuerdo al contexto al que se enfrente en alguna compañía. Además, tendrá la capacidad de construir una clasificación ABC de los inventarios y de reconocer los diferentes métodos para controlar el inventario para demanda independiente y dependiente, los métodos para control de inventarios de demanda determinística y aleatoria como también los indicadores de gestión y control de inventarios además de conocer los conceptos MRP y jit además de contar con la habilidad para reconocer la responsabilidad ética y profesional en situaciones de ingeniería y hacer juicios informados que deben considerar el impacto de estas situaciones en el contexto económico, ambiental y social. Otra materia de esta misma universidad fue cadenas de abastecimiento, en la cual se enseñan aspectos para que el futuro ingeniero pueda diferenciar las partes de una cadena de abastecimiento y cómo interactúan entre sí, Como también de identificar fuentes de abastecimiento, estrategias para seleccionar proveedores y negociación, estrategias para desarrollo y certificación de proveedores asimismo ver la importancia del el impacto del uso de recursos en la selección de materias primas y por último la gestión del transporte reconociendo la infraestructura y modelos matemáticos.

Otra de las materias fue almacenes e inventarios de la Universidad Javeriana el futuro graduando será capaz de reconocer los tipos de inventarios ,sistemas de inventarios, sistemas de pronósticos de demanda, también la importancia de la medición de la variabilidad de la demanda y las técnicas modernas para los pronósticos de demanda, además de conocer conceptos como error de rastreo dependiente e independiente, clasificación ABC, costo de tener inventarios y de identificar herramientas para la determinación de las capacidades de

almacenamiento y de simulación para la determinación de los muelles de despachos y recepción de mercancía. Además, será capaz de interpretar de indicadores de desempeño en centros de distribución.

Logística, otra de las materias analizadas esta pertenece a la Universidad San Buenaventura donde el futuro graduando entenderá y relacionara de acuerdo al entorno conceptos básicos y subsistemas logísticos; ciclos y costos logísticos; servicio al cliente; gestión de envases y embalajes; gestión de almacenes; gestión de transporte interno y transporte externo; gestión de cadenas de suministros y sistemas logísticos. También reconocerá las herramientas para el análisis y la adecuada toma de decisiones.

Finalmente, Logística industrial pertenece a la universidad del valle y el futuro graduando estará preparado para identificar los principales componentes, relaciones y funciones de una cadena de abastecimiento, comprender las actividades críticas y de soporte de la logística y su relación con otras áreas de las organizaciones, aplicar los sistemas básicos de pronósticos de demanda independiente, explicar y utilizar los sistemas básicos determinísticos y probabilísticos de control de inventarios, identificar, formular y aplicar modelos matemáticos seleccionados para las decisiones relacionadas con el sistema de transporte de las organizaciones en general, incluyendo la selección de modo de transporte y el ruteo de vehículos.

De acuerdo al análisis se realizó una tabla comparativa con las universidades con el fin de identificar las características principales con las que las universidades están enseñando a un futuro ingeniero industrial.

Tabla 5. Cuadro comparativo entre las universidades y las características de acuerdo a la entrevista

Característica/Empresa	Universidad Icesi	Universidad Javeriana	Universidad Autónoma	Universidad San Buenaventura	Universidad del Valle
Enseñan acerca de niveles de inventario	x	X	x	X	X
Enseñan herramientas colaborativas					
Educación sobre relaciones entre las áreas de una empresa como la comercial o mercadeo	X	X		X	X
Enseñan modelos de pronóstico de demanda	X	X	x	X	X
Conceptualizan el punto de re-orden	X	X	X	X	X
Dan a conocer sobre el Stock de seguridad	X	X	X	X	X
Se enseña el modelo EOQ	X	X	X	X	X
Se habla sobre los tiempos de ciclo	X	X	X	X	X
Enseñan MRP	X	X	X		
Enseñan software's	X				
Enseñan Excel	X	x	X	X	X

Se trabaja con indicadores	X			X	
----------------------------	---	--	--	---	--

Tabla 6. *Tabla de frecuencia según las características evidenciadas en las universidades*

Característica/Universidad	Frecuencia
<i>Realizan trabajos respecto a niveles de inventario</i>	5
<i>Se conceptualiza las herramientas colaborativas</i>	0
<i>Se enseña la relación entre áreas entre ellas el área comercial o mercadeo</i>	4
<i>Enfatizan los modelos de pronóstico de demanda</i>	5
<i>Trabajan el punto de re-orden</i>	5
<i>Conocen el Stock de seguridad</i>	5
<i>Conceptualizan el modelo EOQ</i>	5
<i>Enseñan el concepto de tiempo de ciclo</i>	5
<i>Educación sobre MRP</i>	4
<i>Manejo de Softwares</i>	3
<i>Enseñan Excel</i>	3
<i>Trabajan con indicadores</i>	2

Además se constituyó un perfil del egresado donde se resumen las características evidenciadas en la entrevista

PERFIL DEL EGRESADO

En el siguiente cuadro se resumen las características principales de un ingeniero industrial recién graduado, este perfil cuenta con conocimientos, habilidades, capacidades y comportamientos.



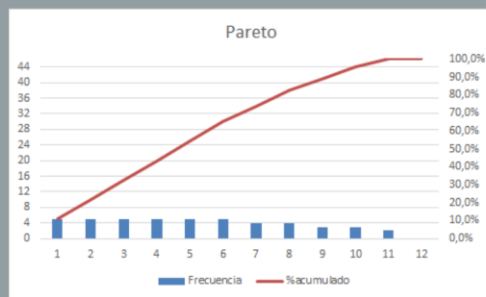
CONOCIMIENTOS

- 1.Almacenes e inventarios
- 2.Lean manufacturing
- 3.Logística
- 4.Planeación y control de las operaciones
- 5.Cadenas de abastecimiento
- 6.Contabilidad

COMPORTAMIENTOS

Responsabilidad Etica
Aprendizaje activo

Característica/ Universidad	Frecuencia	%	% acumulado
1.Realizan trabajos respecto a niveles de inventario	5	10,9%	10,9%
2.Enfatizan los modelos de pronóstico de demanda	5	10,9%	21,7%
3.Trabajan el punto de re-orden	5	10,9%	32,6%
4.Conocen el Stock de seguridad	5	10,9%	43,5%
5.Conceptualizan el modelo EOQ	5	10,9%	54,3%
6.Enseñan el concepto de tiempo de ciclo	5	10,9%	65,2%
7. Se enseña la relación entre áreas entre ellas el área comercial o mercadeo	4	8,7%	73,9%
8.Educación sobre MRP	4	8,7%	82,6%
9.Manejo de Softwares	3	6,5%	89,1%
10.Enseñan Excel	3	6,5%	95,7%
11.Trabajan con indicadores	2	4,3%	100%
12.Se conceptualiza las herramientas colaborativas	0	0,0%	100%



HABILIDADES Y CAPACIDADES

Resolver problemas; así, utilizando herramientas cuantitativas y financieras que permiten enfrentar la planeación y toma de decisiones

FODA, Diagrama de flujo, Grafica de GANTT, Ruta crítica, Redes Pert
Manejo de métodos de pronósticos y herramientas para el control de inventarios

EOQ, Clasificación ABC, Demanda determinística, Demanda aleatoria, Demanda independiente y dependiente, Demanda agregada, Capacidad, MRP, JIT, Lead time
Gestión Logística, Cadenas de Suministros y Sistemas Logísticos, Envases y Embalajes, Almacenes, transporte interno, transporte externo

Modelos matemáticos

Interpretación de indicadores

OEE, Indicadores de gestión

herramientas para el diseño

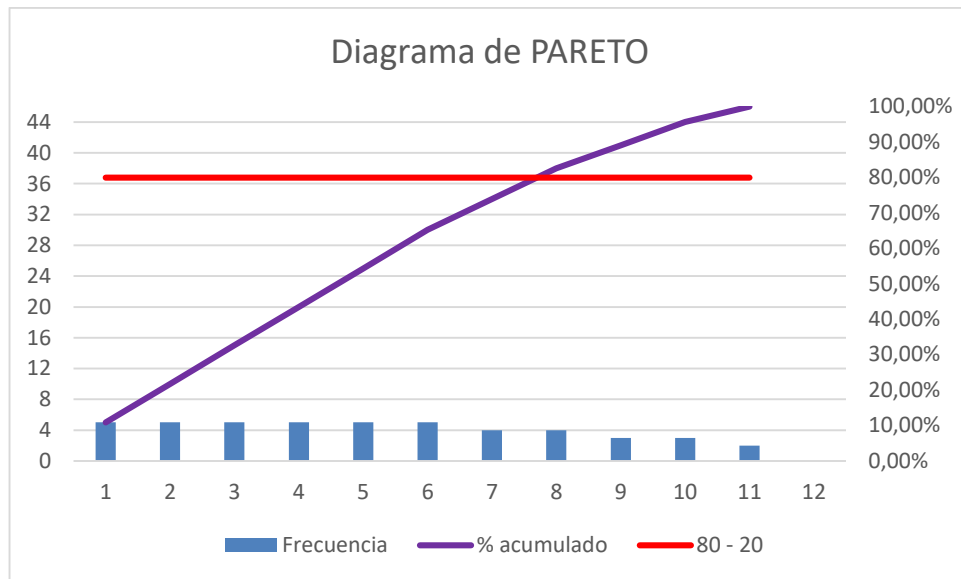
Distribución de planta, Simulación discreta

Gestión de la cadena de abastecimiento

Compras, almacenamiento, transporte y distribución; gestión de demanda y gestión de inventarios.

Figura 4. Perfil del egresado

Fuente: Elaboración propia



De acuerdo al análisis de las universidades los temas relevantes de acuerdo al 80-20 en inventarios son:

1. Realizan trabajos respecto a niveles de inventario
2. Enfatizan los modelos de pronóstico de demanda
3. Trabajan el punto de re-orden
4. Conocen el Stock de seguridad
5. Conceptualizan el modelo EOQ
6. Enseñan el concepto de tiempo de ciclo
7. Se enseña la relación entre áreas entre ellas el área comercial o mercadeo

5.3 Alineamiento que existe entre la práctica actual de inventarios por las empresas y el contenido teórico-práctico dictado por las universidades.

Primero se realizó un cuadro comparativo con los dos análisis de Pareto para observar la relevancia de la práctica vs la teoría

CARACTERISTICAS RELEVANTES PRACTICA	CARACTERISTICAS RELEVANTES TEORIA
1. Manejan niveles de inventario	1. Realizan trabajos respecto a niveles de inventario
2. Monitorea los tiempos de ciclo	2. Enfatizan los modelos de pronóstico de demanda
3. Maneja Software	3. Trabajan el punto de re-orden
4. Utilizan herramientas colaborativas	4. Conocen el Stock de seguridad
5. Encuentra relación directa con el área comercial o mercadeo	5. Conceptualizan el modelo EOQ
6. Aplican modelos de pronóstico de demanda	6. Enseñan el concepto de tiempo de ciclo
7. Usa indicadores	7. Se enseña la relación entre áreas entre ellas el área comercial o mercadeo
8. Define punto de re-orden	8. Educan sobre MRP
9. Define Stock de seguridad	9. Manejo de Softwares
10. Utiliza el modelo EOQ	10. Enseñan Excel
11. Maneja MRP	11. Trabajan con indicadores
12. Maneja Excel	12. Se conceptualiza las herramientas colaborativas

Figura 5. Tabla comparativa de la práctica y la teoría

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que en la teoría se le da más relevancia a conceptos como EOQ, Stock de seguridad y punto de re-orden; mientras que la práctica requiere que se enfatice más en nuevos softwares, herramientas colaborativas y en el manejo de indicadores

De acuerdo a los hallazgos en la entrevista se observaron diferentes aspectos que hacen que la práctica y la teoría puedan variar según los anteriores análisis de Pareto; por eso a continuación se decidió utilizar la herramienta Análisis FODA para describir las características encontradas por medio de primero; encontrar las fortalezas y debilidades para establecer como se encuentra este alineamiento con ayuda de una matriz mime para luego de acuerdo a las oportunidades y amenazas

observar la proporción que tiene el alineamiento de aumentar mejorando las debilidades y aprovechando las oportunidades.

5.3.1 Análisis FODA

Tabla 7. *Fortalezas*

Fortalezas	
1	Las universidades se enfocan en los pronósticos de demanda enseñando así diferentes herramientas, métodos y conceptos para el análisis de este.
2	Conocimientos y habilidades necesarias para la administración y control de inventarios
3	Conceptos de contabilidad y sistemas de costos. Es importante el uso de la contabilidad en el desarrollo de inventarios
4	Aplicación del aprendizaje activo en la universidad Icesi Esta característica es importante para una empresa ya que el nuevo ingeniero se responsabiliza de su propio aprendizaje y se desarrolla de manera activa.

Tabla 8. *Oportunidades*

Oportunidades	
1	Buscar establecer una materia de indicadores. Hoy en día en cualquier área que un futuro ingeniero se pueda desempeñar se habla y se requiere medir el desempeño como otros factores por medio de indicadores.
2	Estudio profundo de SAP obligatorio para todos los estudiantes de ingeniería industrial. Actualmente la mayoría de empresas especialmente las dedicadas a producción y distribución están o desean implementar un Sistema de planificación de recursos empresariales con el fin de integrar negocios.
3	Implementación de aprendizaje activo en las universidades. Es importante para los empresarios que los nuevos practicantes lleguen motivados, que impliquen una atención y una responsabilidad propia de su aprendizaje.
4	Convertir más trabajos teóricos en prácticos.

	Se ve necesario buscar empresas con el que se puedan realizar trabajos en la misma empresa y se pase tiempo obligatorio físico con pruebas con el fin de llevar la teoría a la práctica.
5	<p>Disminuir las materias de núcleo común en el plan curricular</p> <p>Se encuentran en el plan curricular de las diferentes universidades un gran número de materias de núcleo común que podrían ser reemplazadas por materias enfocadas a temas en específico necesarios para el desarrollo de la práctica como lo es indicadores de gestión y sistemas avanzados de ERP.</p>
6	<p>Aumentar un semestre de practica</p> <p>Se puede aumentar un semestre en la carrera ingeniería industrial definiéndolos a 11 semestres con 1 año de práctica, esto con el fin de aumentar la exposición al aprendizaje en etapa de desarrollo en una empresa de la práctica.</p>

Tabla 9. *Debilidades*

Debilidades	
1	<p>Existen materias que son electivas que deberían ser obligatorias.</p> <p>Se dictan electivas profesionales que deberían ser obligatorias para un mejor desempeño en la práctica.</p>
2	<p>Uso de nuevos software por parte de compañías.</p> <p>La industria constantemente está creando nuevos softwares y las compañías adaptan sus necesidades a estas, pero estas son bastantes y día a día están saliendo nuevas con mayores ventajas</p>
3	<p>Bajo acercamiento a la práctica.</p> <p>Constantemente en las universidades se realizan trabajos que no tienen ningún acercamiento a la práctica y algunos de los conceptos quedan en el aire que no son entendidos de la mejor manera y se dejan pasar por alto</p>

Tabla 10. Amenazas

Amenazas	
1	Se realizan prácticas solo en 6 meses Diferentes empresarios indicaron que el desarrollo de un futuro ingeniero depende del tiempo al que se ve enfrentado en su práctica e indican que 6 meses es un tiempo muy corto para adquirir el conocimiento necesario.
2	Ritmo de la industria Es importante el análisis de nuevas herramientas usadas por la industria con el fin de que el aprendizaje se vuelva obsoleto.
3	Gran número de materias de núcleo común.

5.3.2 MEFI

5.3.2.1 Ponderación

Para definir el porcentaje de los ítems se decidió que todos los ítems valdrían lo mismo por ello de acuerdo al # de ítems se divide al 100% en este caso son 6 ítems a continuación la operación

$$100\% \div 6 = 16,67 \%$$

1 ítem	16,67%
2 ítem	16,67%
3 ítem	16,67%
4 ítem	16,67%
5 ítem	16,67%
6 ítem	=D25/B24
	100%

Figura 6. Ponderación de ítems

Fuente: Elaboración propia

5.3.2.2 Calificación:

Para la calificación se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

La calificación máxima en una matriz MEFI es 4

Tabla 11. *Criterios para la calificación en la matriz MEFI*

0-1	se ve una relación menor al 25% entre la teoría y la práctica
1-2	Se observa una relación entre el 25 y 50%
2-3	Se percibe una relación entre el 50% y 75 %
3-4	Se refleja una relación de la teoría entre el 75% y 100% con en la práctica

Tabla 12. *Matriz de evaluación de factores internos*

#	Factor interno	Ponderación	Calificación	Resultado	Debilidad	Fortaleza
1	Enfoque en los pronósticos de demanda analizando diferentes herramientas, métodos y conceptos.	17%	3,9	0,663		X
2	Materias que son electivas que deberían ser obligatorias.	17%	2,3	0,391	X	
3	Habilidades necesarias para la administración y control de inventarios	17%	3,9	0,663		X
4	Uso de nuevos software por parte de compañías.	17%	1,8	0,306	X	
5	Conceptos de contabilidad y sistemas de costos.	16%	4	0,64		X
6	Acercamiento a la práctica.	16%	1,9	0,384	X	
		100%	76,18%	3,047		

Se puede observar que el alineamiento entre la práctica se encuentra en un gran porcentaje pero podría mejorar esto se puede observar en el análisis de factores externos

5.3.3 MEFE

5.3.3.1 Ponderación

Para definir el porcentaje de los ítems se decidió que todos los ítems valdrían lo mismo por ello de acuerdo al # de ítems se divide al 100% en este caso son 7 ítems a continuación la operación:

$$100\% \div 7 = 14,29\%$$

1 ítem	14,29%
2 ítem	14,29%
3 ítem	14,29%
4 ítem	14,29%
5 ítem	14,29%
6 ítem	14,29%
7 ítem	=D26/B25
	100%

Figura 7. Ponderación de ítems

Fuente: Elaboración propia

5.3.3.2 Calificación:

Para la calificación se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

La calificación máxima en una matriz MEFE es 4

Tabla 13. Criterios para la calificación en la matriz MEFE

0-1	se observa una importancia menor al 25% de acuerdo a las necesidades de la practica
1-2	Se ve una importancia entre el 25 y 50%
2-3	Se percibe una importancia entre el 50% y 75 %
3-4	Se refleja una importancia entre el 75% y 100% de los criterios

Tabla 14. *Matriz de evaluación de factores externos*

#	Factor externo	Ponderación	Calificación	Resultado	Amenaza	Oportunidad
1	Materia de indicadores	14%	3,8	0,532		X
2	Tiempo de practica	14%	2,4	0,336	X	
3	SAP	15%	3,9	0,585		X
4	Ritmo de la industria	14%	2,7	0,378	X	
5	Aprendizaje activo	14%	3,4	0,476		X
6	Trabajos prácticos	15%	3,7	0,555		X
7	Gran cantidad de materias de núcleo común	14%	2,8	0,392	X	
		100%	81,35%	3,254		

Con esto y con la matriz MIME (ver Tabla 13) podemos observar la capacidad de mejorar el porcentaje de alineamiento trabajando en esos cambios que afectan que la teoría mejore esta calidad.

5.3.4 MIME

Para la realización de la matriz MIME se cojan los resultados de la matriz MEFI (ver tabla 11) y los de la matriz MEFE (ver tabla 12) y se ubican en un plano cartesiano, en el eje x se ubica la matriz MEFI y en el eje y la matriz MEFE como se observa a continuación:

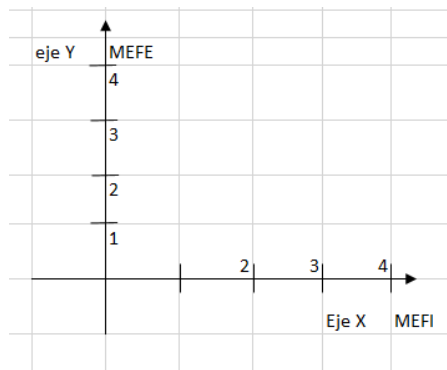


Figura 8. Plano Cartesiano Matriz MIME

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15. Matriz MIME

		MEFI			
		4	3	2	1
MEFE	4			★	
	3		CD	CD	R
	2		CD	R	D
	1		R	D	D

MEFI 3,047

MEFE 3,254

Se puede interpretar que la alineación es muy alta pero es necesario el desarrollo de nuevas ideas para acoplarse de una mejor manera entre los dos sectores así atacando esas principales causas y generar un aumento en el alineamiento.

5.4 Propuesta de mejora

5.4.1 Análisis de Pareto

De acuerdo a esto el porcentaje de alineamiento no es mayor ya que existen diferentes causas que no dejan que esto suceda. A continuación se enumeran las

causas de acuerdo al análisis DOFA y teniendo en cuenta a las entrevistas se tomó una frecuencia de las causas mencionadas por los empresarios y reflejadas en los planes curriculares de las universidades.

Tabla 16. *Análisis de Pareto*

Causas	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje Acumulado
<i>Uso de nuevos software por parte de compañías</i>	IIIIIIII	34,48%	34,48%
<i>Existen materias que son electivas que deberían ser obligatorias</i>	IIIIIII	27,59%	62,07%
<i>Bajo acercamiento a la práctica.</i>	IIIII	17,24%	79,31%
<i>Se realizan prácticas solo en 6 meses</i>	III	10,34%	89,66%
<i>Ritmo de la industria</i>	II	6,90%	96,55%
<i>Gran número de materias de núcleo común.</i>	I	3,45%	100,00%

Nota: De acuerdo al número de repeticiones en las diferentes preguntas de diferente software o materias en una entrevista se tomó la frecuencia. Es decir si en una sola entrevista se mencionan dos software se cuentan dos en la frecuencia.

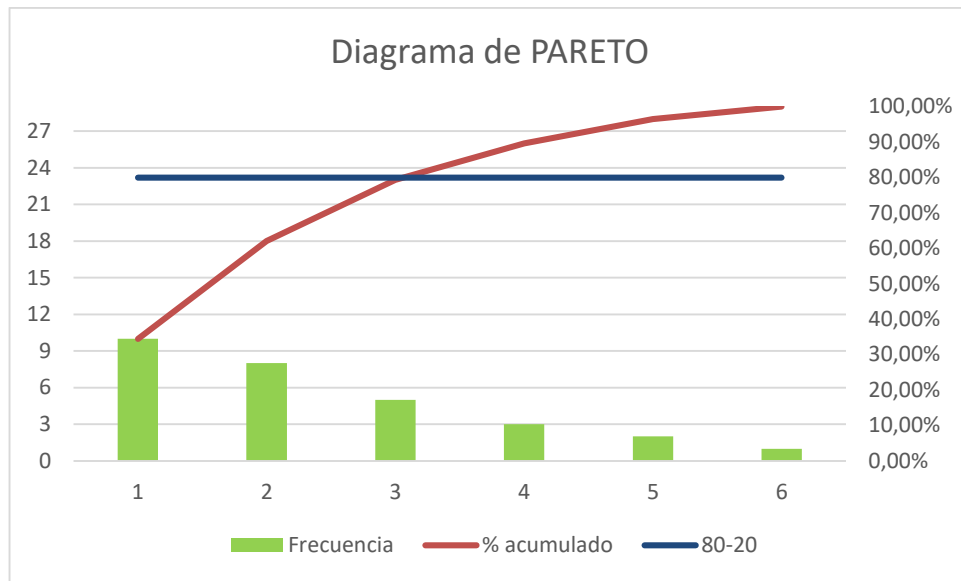


Figura 9. Análisis de PARETO

De acuerdo a la gráfica de Pareto podemos observar que en las causas por uso de nuevos software, por materias que son electivas y deberían ser obligatorias y por el bajo acercamiento a la práctica acarrear el 80% de los problemas.

5.4.2 Artículo de opinión

Inventarios: TEORIA vs PRACTICA

“Si buscas resultados diferentes, no hagas siempre lo mismo”

- *Albert Einstein*

Actualmente ingenieros industriales se enfrentan al manejo de inventarios en muchas de las empresas, estas a su vez esperan que los encargados de esas funciones se desempeñen de la mejor manera ya que es uno de los factores principales que inciden en el desempeño de las empresas, parte de aquí el deseo de saber cómo se encuentra la práctica vs la teoría entender un poco más que sucede cuando un recién graduado se enfrenta a los inventarios y si en realidad está saliendo con las bases necesarias para abordar el mundo laboral.

Se percibe en los comentarios de colegas, hablar sobre algunas actividades que nunca se vieron en clase que pueden encontrar en la práctica, por ello se cree que existe un porcentaje de variación entre estos dos mundos; en las entrevistas realizadas a los empresarios se pudo constatar que la llegada de nuevos software, el uso de herramientas colaborativas y el uso de indicadores para medir como se encuentra preparada la empresa para atender el mercado conlleva a que los futuros ingenieros deben manejar indicadores, desde cómo hacerlo hasta entender cómo funciona; estas nuevas características que van cambiando debido al avance de la industria hacen que el alineamiento baje; por ello se debe de buscar emplear acciones para solucionar el problema.

Hay quienes argumentan que “La realidad de las empresas respecto a la gestión de la cadena de suministro no evolucionó de la misma forma que los conceptos teóricos. Además, existen fuertes diferencias entre las regiones desarrolladas y, por ejemplo, Latinoamérica. En aquéllas, las compañías centran sus esfuerzos en el desarrollo de los futuros modelos de negocios, como la competencia entre redes y no entre empresas, mientras que en América Latina aún están enfocadas en la sincronización de la cadena de suministro. Sin duda, la gestión de la cadena maximiza la rentabilidad para todos los integrantes de la cadena logística y, en consecuencia, cuando ésta se encuentra integrada, configurada, sincronizada y administrada, existen claras oportunidades de crecimiento. Por ello, quienes logren en la actualidad integrar y sincronizar la cadena de abastecimiento gozarán de una ventaja competitiva muy importante.” (Huerta, 2003).

Es importante tener conciencia de los cambios que ocurren de acuerdo al avance del tiempo y buscar implementar, de manera rápida en las universidades la mejor adaptación al mundo laboral, también es importante que se tenga conciencia de como los ERP están cada día siendo más implementados por ello como ingenieros necesitamos estar preparados para estos.

5.5 Conclusiones

Es necesario tomar acciones por parte tanto de las empresas como de las universidades para no permitir que el porcentaje de alineamiento disminuya pues el mundo laboral día a día está cambiando y es necesario acoplarse a él para permanecer e incluso generar mayores ganancias. La implementación de SAP en muchas de las compañías en Colombia hoy en día es un hecho y es obligatorio empezar a prepararnos para el manejo de este; las universidades por otro lado cuentan con una excelente calidad enseñando todos los términos necesarios y temas referentes a los inventarios y es de resaltar; además la importancia de infundir aprendizaje activo esto con el fin de mejorar los comportamientos en las prácticas y trabajos posteriores.

5.6 Recomendaciones

5.6.1 5W 2H

Tabla 17. 5W2H #1

Tipo	5W2H	Problema
Tema	¿Qué?	Hay materias dictadas como electivas profesionales que deben ser obligatorias lo que conlleva a que no todos los estudiantes las vean
Objetivo	¿Por qué?	Genera menos costos
Localización	¿Donde?	Universidad del Valle Universidad Icesi Universidad Autónoma Universidad Javeriana Universidad San Buenaventura

Secuencia	¿Cuándo?	Esto se realiza semestre a semestre en el cual varían las electivas profesionales
Personas	¿Quién?	Se observa en los principales líderes de ingeniería y rectores de las universidades.
Método	¿Cómo?	Se seleccionan una cantidad de materias de núcleo común semestralmente y se eligen cuales electivas profesionales se van a dictar por semestre.
Costo	¿Cuánto?	Esto genera menores costos al dictar materias de núcleo común donde pueden tener mayor número de estudiantes

Tabla 18. 5W2H #2

Tipo	5W2H	Problema
Tema	¿Qué?	Se refleja poco el contacto practico de los estudiantes de acuerdo a los conceptos teóricos
Objetivo	¿Por qué?	La práctica dura solo 6 meses. Muchos trabajos no tienen contacto practico Falta de ambiente laboral
Localización	¿Donde?	Universidad del Valle Universidad Icesi Universidad Autónoma Universidad Javeriana Universidad San Buenaventura
Secuencia	¿Cuándo?	Esto se refleja a la hora de enfrentarse al ambiente laboral
Personas	¿Quién?	Se observa en los principales líderes de ingeniería y rectores de las universidades
Método	¿Cómo?	Cada contenido de las materias cuenta con una cantidad de trabajos que no requieren contacto

		con empresas y algunos que si no requieren pasar tiempo físico en la compañía
Costo	¿Cuánto?	Se generan costos diferentes al realizar un semestre de practica

Exponerles a los comités universitarios la importancia de la medición de los indicadores para las empresas como lo es la disponibilidad, simplicidad, validez, especificidad, confiabilidad, en todos los campos como otros como el punto de re-orden para que así se busque la implementación de cursos obligatorios con énfasis en indicadores; Como también el uso en aumento de sistemas de planeación de recursos empresariales especialmente a SAP con las compañías; con esto empezar a mostrarle a la gerencia la necesidad de cursos enfocados en SAP y herramientas colaborativas.

Se busca generar mayor relación con la teoría desde los primeros semestres proponiendo efectuar diferentes trabajos sencillos como por ejemplo la toma de tiempos en un proyecto o empresa x o en cualquier trabajo asociado a conceptos relacionados con inventarios para así buscar el acercamiento al mundo laboral preparándose para enfrentarse a la práctica. Además se deja en evidencia la necesidad de tomar prácticas por un periodo más largo.

BIBLIOGRAFÍA

Betancourt, D. F. (29 de septiembre de 2017). *Modelo de cantidad económica de pedido (EOQ): Qué es y cómo se hace*. Recuperado el 20 de mayo de 2020, de Ingenio Empresa: www.ingenioempresa.com/modelo-de-cantidad-economica-eoq.

EUGENIA AFONSO . (2013). La importancia de realizar inventarios en nuestra empresa. MIÉRCOLES, 20 FEBRERO 2013, de DEPYMES, EMPRESA, PÍLDORAS FORMATIVAS, PÍLDORAS FORMATIVAS, TURISMO Sitio web: www.noray.com/blog/la-importancia-de-realizar-inventarios-en-nuestra-empresa/

Espinoza, O. (2013). CONTROL DE INVENTARIOS SEGÚN AUTORES. Retrieved 23 May 2020, from <http://inventariosautores.blogspot.com/2013/02/control-de-inventarios-segun-autores.html>

Vidal Holguín, C. (2010). Fundamentos de control y gestión de inventarios. Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.

VERA AVENDAÑO, V., & VIZUETE CENTENO, E. (2011). DISEÑO DE UN CONTROL INTERNO DE INVENTARIO PARA LA EMPRESA XYZ. Retrieved 23 May 2020, from https://www.academia.edu/19635855/DISENO_DE_UN_CONTROL_INTERNO_DE_INVENTARIO_PARA_LA_EMPRESA_XYZ

Gutiérrez, V., & Rodríguez, L. (2007). Diagnóstico regional de gestión de inventarios en la industria de producción y distribución de bienes. Retrieved 23 May 2020, from <https://www.redalyc.org/pdf/430/43004515.pdf>

Huerta, P., 2020. *Teoría Fácil Vs. Práctica Difícil*. [online] énfasis. Available at: <<http://www.logisticamx.énfasis.com/notas/3708-teoria-facil-vs-practica-dificil>> [Accessed 17 June 2020].

ANEXOS

Anexo 1. Carta de solicitud para el desarrollo practico del proyecto

Santiago de Cali, noviembre de 2019.

**Señores
EMPRESA**

Asunto: Solicitud apoyo para proyecto de grado de gestión de inventarios.

La presente tiene el propósito de solicitar el acompañamiento por parte de su empresa, en el desarrollo de la propuesta de investigación a cargo de las estudiantes Juan David Rubio Durán y Julián Fernando Rodríguez Peluffo, del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Icesi, quienes están realizando su proyecto de grado titulado: "Diagnóstico a la(s) compañía(s) de como efectúan la gestión y manejo de inventarios a lo largo de su proceso ", diseñado y dirigido por la profesora Claudia Bibiana Gironza.

Solicitamos amablemente su colaboración para la realización de este proyecto de grado o de la persona que se designe para este propósito, por lo tanto, se solicita una cita a la cual asistirían tanto los estudiantes como el profesor a cargo.

El objetivo de la reunión es introducir el proyecto y su alcance, hacer una entrevista breve (1 hora máximo) a través de herramienta diseñada para evaluar y calificar la gestión de inventarios, y cuantificar la alineación entre ésta y el contenido teórico-práctico dictado en diferentes universidades del sur de Cali, con el fin de aportar propuestas de mejora a la universidad en su actual pensum académico y preparar mejores profesionales para el futuro.

Por otra parte, los estudiantes que participan en la realización de este proyecto se comprometen a seguir todos los lineamientos de la empresa en cuanto a sus políticas internas y de confidencialidad.

De antemano agradecemos la colaboración que nos pueda brindar.
Atentamente,

Anexo 2. Entrevista semiestructurada

I. Administración y control de inventarios

- ❖ ¿Qué criterios utiliza para almacenar sus productos?
- ❖ ¿Es importante tener inventario para poder tener una respuesta inmediata a los clientes y así aumentar las ventas de su empresa?
- ❖ ¿Cómo realiza la gestión de su inventario a lo largo de su cadena de suministro?
- ❖ ¿Quién realiza o quienes realizan los pedidos?
- ❖ ¿Realiza la misma gestión para todos los ítems que maneja?
- ❖ ¿Qué factores tiene en cuenta para almacenar su inventario?
- ❖ ¿Cómo fijan los precios? Puede dirigir la respuesta a la gestión y no a números.
- ❖ ¿Ha tenido practicantes en los últimos años de Ingeniería Industrial? ¿de cuál universidad?
- ❖ ¿Cómo ha sido el desarrollo de este practicante durante su proceso practica?
- ❖ En una escala de 1 a 10 podría cuantificar el apoyo intelectual del practicante o recién graduado a la compañía durante su desarrollo como ingeniero industrial con respecto a la gestión de inventarios.

II. Pronósticos y comportamiento de la demanda

- ❖ ¿Qué estrategia usa para mejorar o mantener su nivel de servicio frente al despacho de productos?
- ❖ ¿Tienen en cuenta la demanda del mercado para la construcción de sus inventarios?
- ❖ ¿Cómo es el manejo de rotación de su inventario?, ¿Bajo qué supuestos lo realiza?
- ❖ ¿Cómo es la relación con sus proveedores?

III. Costos de inventario

- ❖ ¿Considera usted el valor de su inventario respecto de su facturación?
- ❖ ¿Cómo realiza el cálculo de sus costos? Puede dirigir la respuesta a la gestión y no a números.

IV. Sistemas de inventario

- ❖ ¿Qué estrategias utiliza para bajar los costos de su inventario?
- ❖ ¿Cree usted que se podría gestionar mejor su inventario? ¿Cómo?
- ❖ ¿Qué estrategia utiliza para bajar los costos de alistamiento?
- ❖ ¿Cada cuánto realiza controles (INVENTARIO)? Tanto físicos como como con ayuda de un sistema.
- ❖ A parte de Excel, ¿Cual otro programa cree usted que sería útil para la gestión de inventarios por medio de los futuros ingenieros industriales?

V. Modelos de inventario

- ❖ ¿Utiliza algún software para realizar la gestión y administración del inventario?
- ❖ ¿Realiza algún control manual?, cuéntenos...
- ❖ ¿Cuál es el tiempo máximo permitido para la rotación de su inventario?
- ❖ ¿Ha considerado la figura de stock en consignación por parte de sus proveedores?
- ❖ ¿Utiliza usted un modelo matemático para conocer la cantidad a ordenar?
- ❖ ¿Conoce la disponibilidad de su materia prima por parte de sus proveedores?
- ❖ ¿Ha considerado la figura de stock en consignación por parte de sus proveedores?
- ❖ ¿Qué hace cuando un producto de su inventario no ha rotado en 120 días?
- ❖

VI. Indicadores para la gestión de inventarios

- ❖ ¿Qué indicadores de gestión usan en el control de inventario?