



PRODETEK[®]
PROYECTOS Y DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

PRO-LAB9000

MANUAL DE PRÁCTICAS



N.B. Fotos, imágenes y descripciones de este manual pueden variar de acuerdo al modelo.

**LABORATORIO DE PLANEACIÓN, OPERACIÓN
Y CONTROL DE LA CADENA DE SUMINISTROS,
INVENTARIOS Y LOGÍSTICA**

01 (442) 199 01 83 01-(800) 000 4373
www.ingenieriydesarrollo.com
infoventas@ingenieriydesarrollo.com



CONTENIDO

OBJETIVO.....	5
CONCEPTOS DE INTERÉS.....	6
INTRODUCCIÓN.....	8
PRÁCTICAS DEL LABORATORIO	10
Práctica 1. Evaluación de proveedores	10
Práctica 2. Cubicaje	12
Práctica 3. Cubicaje	14
Práctica 4. Cubicaje	17
Práctica 5. Desarrollo de la estructura de un producto	19
Práctica 6. Plan de requerimientos de materiales (MRP, Material Requirements Planning).....	21
Práctica 7. Plan de requerimientos de materiales (MRP, Material Requirements Planning).....	23
Práctica 8. Codificación	26
Práctica 9. Administración de inventarios	28
Práctica 10. Principio de organización de almacenes	31
Práctica 11. Principio de organización de almacenes parte dos	35
Práctica 12. Manejo de materiales.....	37
Práctica 13. Sistemas de almacenamiento	40
Práctica 14. Sistemas de almacenamiento	43
Práctica 15. Ubicación y Arreglo de Almacenes.....	45
Práctica 16. Condiciones y procedimientos de seguridad.....	47
Práctica 17. Pictogramas.....	49
Práctica 18. Embalaje	51

Práctica 19. Empaque y embalaje	53
Práctica 20. Aspectos y conceptos previos al diseño	55
Práctica 21. Especificaciones de calidad y el proveedor de envases y embalajes	57
Práctica 22. Cargas unitarias	59
Práctica 23. Método de aproximación de Vogel	62
Práctica 24. Método de aproximación de Vogel	64
Práctica 25. Método de la Esquina Noroeste	66
Práctica 26. Método de la esquina noroeste	68
Práctica 27. Método de Centro de Gravedad	70
Práctica 28. Medios de transporte	72
Práctica 29. Cross Docking	74
Práctica 30. OBJETIVO	77
SUSTENTOS TEÓRICOS	80
APROVISIONAMIENTO	80
SELECCIÓN DE PROVEEDORES	80
DESARROLLO DE LA ESTRUCTURA DE UN PRODUCTO	83
PLANEACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES	86
CUBICAJE	89
ALMACENES	91
INTRODUCCIÓN	91
CODIFICACIÓN	92
ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS	100
PRINCIPIO DE ORGANIZACIÓN DE ALMACENES	103
MANEJO DE MATERIALES	106
SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO	111
FUNCIONES DEL ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES	114
UBICACIÓN Y ARREGLO DE ALMACENES	118
CONDICIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD	122
EDIFICIOS, LOCALES, INSTALACIONES Y ÁREAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO	
CONDICIONES DE SEGURIDAD	125
EMBALAJES	128
INTRODUCCIÓN	128



DEFINICIÓN DE ENVASE Y EMBALAJE	129
ASPECTOS Y CONCEPTOS PREVIOS AL DISEÑO	132
ESPECIFICACIONES DE CALIDAD Y EL PROVEEDOR DE ENVASES Y EMBALAJES	134
SISTEMAS DE EMBALAJE	136
CARGAS UNITARIAS, COMPOSICIÓN, OBJETIVOS Y PALETIZACIÓN	138
MATERIALES USADOS EN LOS SISTEMAS DE EMBALAJE	141
PICTOGRAMAS	145
TRANSPORTES	149
INTRODUCCIÓN	149
MEDIOS DE TRANSPORTE EN MÉXICO	150
MÉTODO DE APROXIMACIÓN DE VOGEL	157
MÉTODO DE ESQUINA NOROESTE	162
MÉTODO DE CENTRO DE GRAVEDAD	166
CROSS DOCKING	169
INTRODUCCIÓN	169
CROSS DOCKING	170
EVALUACIONES	174
Evaluación metodológica	174
Evaluación de competencias de trabajo en equipo	176
Evaluación de competencias individuales	178
Tabla de calificaciones por equipo	182
Evaluación Practica 1. Evaluación de proveedores	184
Evaluación Practica 2. Cubicaje	185
Evaluación Practica 3. Cubicaje	187
Evaluación Practica 4. Cubicaje	189
Evaluación Practica 5. Desarrollo de la estructura de un producto	190
Evaluación Practica 6. Plan de requerimientos de materiales	191
Evaluación Practica 7. Plan de requerimientos de materiales	193
Evaluación Practica 8. Codificación	195
Evaluación Practica 9. Administración de inventarios	196
Evaluación Practica 10. Principio de organización de almacenes	197
Evaluación Practica 11. Principio de organización de almacenes parte 2	198
Evaluación Practica 12. Manejo de materiales	199

Evaluación Practica 13. Sistemas de almacenamiento	200
Evaluación Practica 14. Sistemas de almacenamiento	201
Evaluación Practica 15. Ubicación y arreglos de almacenes	202
Evaluación Practica 16. Condiciones y procedimientos de seguridad	203
Evaluación Practica 17. Pictogramas	204
Evaluación Practica 18. Embalaje	205
Evaluación Practica 19. Embalaje	206
Evaluación Practica 20. Aspectos y conceptos previos al diseño	207
Evaluación Practica 21. Especificaciones de calidad y el proveedor de envases y embalaje	209
Evaluación Practica 22. Cargas unitarias	211
Evaluación Practica 23. Método de aproximación de Voguel	213
Evaluación Practica 24. Método de aproximación de Voguel	214
Evaluación Practica 25. Método de la Esquina Noroeste	215
Evaluación Practica 26. Método de la Esquina Noroeste	216
Evaluación Practica 27. Método de centro de gravedad	217
Evaluación Practica 28. Medios de transporte	218
Evaluación Practica 29. Cross Docking	219
Evaluación Practica 30	221
FICHAS DE INFORMACIÓN	223
Ficha de información LFI001	223
Ficha de información LFI002	224
Ficha de información LFI003	225
Ficha de información LFI004	226
Ficha de información LFI005	227
Ficha de información LFI006	228
Ficha de información LFI007	229
Ficha de información LFI008	231
Ficha de información LFI009	232
Ficha de información LFI010	234
Fecha de información LFI011	235
Ficha de información LFI012	237
AYUDA VISUAL	239



Ayuda visual LAV001	239
Ayuda visual LAV002	240
Ayuda visual LAV003	241
Ayuda visual LAV004	242
Ayuda visual LAV005	243
Ayuda visual LAV006	244
Ayuda visual LAV007	245
FORMATOS	246
Formato LT001	246
Formato LT002	247
Formato LT003	248
Formato LF004	249
Formato LF005	250
Formato LF006	251
Formato LF007	252
Formato LF008	253
Formato LF009	254
Formato LF010	255
Formato LF011	256
Formato LF012	257
Formato LF013	258
Formato LF014	259
Formato LF015	260
Formato LF016	261
Formato LF017	262
Formato LF018	263
BIBLIOGRAFÍA	264

OBJETIVO

El laboratorio de planeación, operación y control de la cadena de suministros, inventarios y logística tiene como objetivo proporcionar una herramienta pedagógica didáctica que facilite la comprensión de los procesos logísticos a los alumnos.

El laboratorio cuenta con material didáctico que le permite al operario desarrollar dinámicas interactivas, capaces de simular todo el proceso logístico desde el aprovisionamiento de material, transporte, almacenamiento, envío y entrega al cliente.

Algunos elementos con los que cuenta el laboratorio en comento, son los diferentes modelos de transportes, producto a escala y mini blocs para que representen diferentes procesos. Además, cuenta con plantillas que le permitirán conocer escenarios comunes en dichos procesos al momento de realizar sus prácticas, bandas transportadoras que simulan el tiempo de recorrido de los transportes y los tiempos de producción.

CONCEPTOS DE INTERÉS

En la actualidad hablar de logística ya no es sinónimo de transporte, es hablar de toda una red de procesos, herramienta y personas perfectamente articulados para hacer girar el mundo, y cada vez su campo de aplicación es más amplio.

Desde la aparición del hombre en la tierra también aparecieron algunos procesos desde entonces básicos tales como producir, transportar y almacenar. Con el paso del tiempo estas actividades han evolucionado conforme las exigencias de los consumidores aumentan.

Los orígenes de la logística parten de las estrategias de guerra en las culturas antiguas, en la Segunda Guerra Mundial la invasión europea fue el mejor ejemplo de la época de una planeación logística.

Algunos acontecimientos históricos han dado la pauta de este proceso evolutivo como fue la aparición de la máquina de vapor que revolucionó la tecnología y el ritmo de producción. Posteriormente en E.U. llegó al mercado la máquina que cambiaría el mundo, el automóvil rápidamente fue demandado por mucha gente por lo que los productores se vieron en la necesidad de ver la forma de producir y hacer llegar su producto de la forma más rápida al menor costo.

Del otro lado del mundo los japoneses buscaron la forma de recuperarse después de la destrucción de la Segunda Guerra Mundial por lo que se vieron en la necesidad de crear procedimientos eficientes que les posicionara competitivamente en el mercado, desde un principio destacaron la importancia de la racionalización y la adecuada gestión de los procesos logísticos en sus dos aspectos básicos, la gestión de stock y el transporte de materiales, estableciendo desde entonces la lógica de los lotes económicos para poder reducir el tamaño y costo del inventario así como el capital inmovilizado. Con el crecimiento de la escala productiva también aumentó la frecuencia de y números veces que deberían abastecer y con ello la importancia del transporte.

Introdujeron un par de términos nuevos en esa época que en la actualidad siguen siendo medulares en las operaciones logísticas, las **empresas subsidiarias** y el **Justo a Tiempo (JIT)**.

Aunado a este proceso evolutivo está el desarrollo de nuevas tecnologías de la información y comunicación que han venido a revolucionar la logística.

En 1986, el **Council of Logistics Management**¹, una organización comercial con sede en los Estados Unidos define la logística como "esa parte del proceso de la cadena de abastecimiento que planea implementa y controla eficiente y efectivamente el flujo de almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada, desde el punto de origen hasta el de consumo, para así satisfacer las necesidades del cliente".

Una cadena abastecedora es el movimiento de bienes no solo de un lugar a otro, sino de su punto de origen a su destino final. Si nos preguntamos cuál es la meta de la logística,

¹ (13No) Fundado en 1963, el Consejo de Profesionales de Supply Chain Management (CSCMP) es la asociación preeminente para las personas involucradas en la gestión de la cadena de suministro. CSCMP proporciona el desarrollo profesional y la creación de redes de oportunidades educativas, a sus más de 10.000 miembros y para toda la profesión. CSCMP fue fundada originalmente como el Consejo Nacional de Gestión de la Distribución Física (NCPDM) en enero de 1963. En ese momento, la distribución física estaba empezando a afilar su camino en el léxico empresarial y hacer su considerable presencia en la comunidad empresarial. En 1985, reconociendo el creciente campo de la logística, el enfoque de la asociación amplió ya que cambió su nombre por el Consejo of Logistics Management (CLM). Se mantuvo así hasta 2004, cuando el Comité Ejecutivo de CLM votó para convertirse CSCMP, a partir de 2005.

Browsersox y Closs describen seis objetivos: Dar a los clientes una respuesta rápida, tener desviaciones mínimas, manejar inventarios mínimos, consolidar los movimientos, otorgar servicios de calidad y dar soporte durante todo el ciclo de vida del proceso.

Como podemos apreciar la logística está presente en todo proceso que involucre más de un elemento desde el entorno militar, los negocios en procesos productivos y de servicios y en el entorno civil público y privado.



INTRODUCCIÓN

La logística y la cadena de suministros es el conjunto de actividades funcionales que repite de forma iterativa desde el proceso de aprovisionamiento, fabricación y almacenaje y distribución de productos ya que las fuentes de materia prima, las fábricas y los puntos de venta normalmente no están ubicados en el mismo lugar y el canal de flujo representa una secuencia de pasos de manufactura, las actividades de logística se repiten muchas veces antes de que el producto terminado llegue al consumidor final como se muestra en la Ilustración de la cadena de suministro.

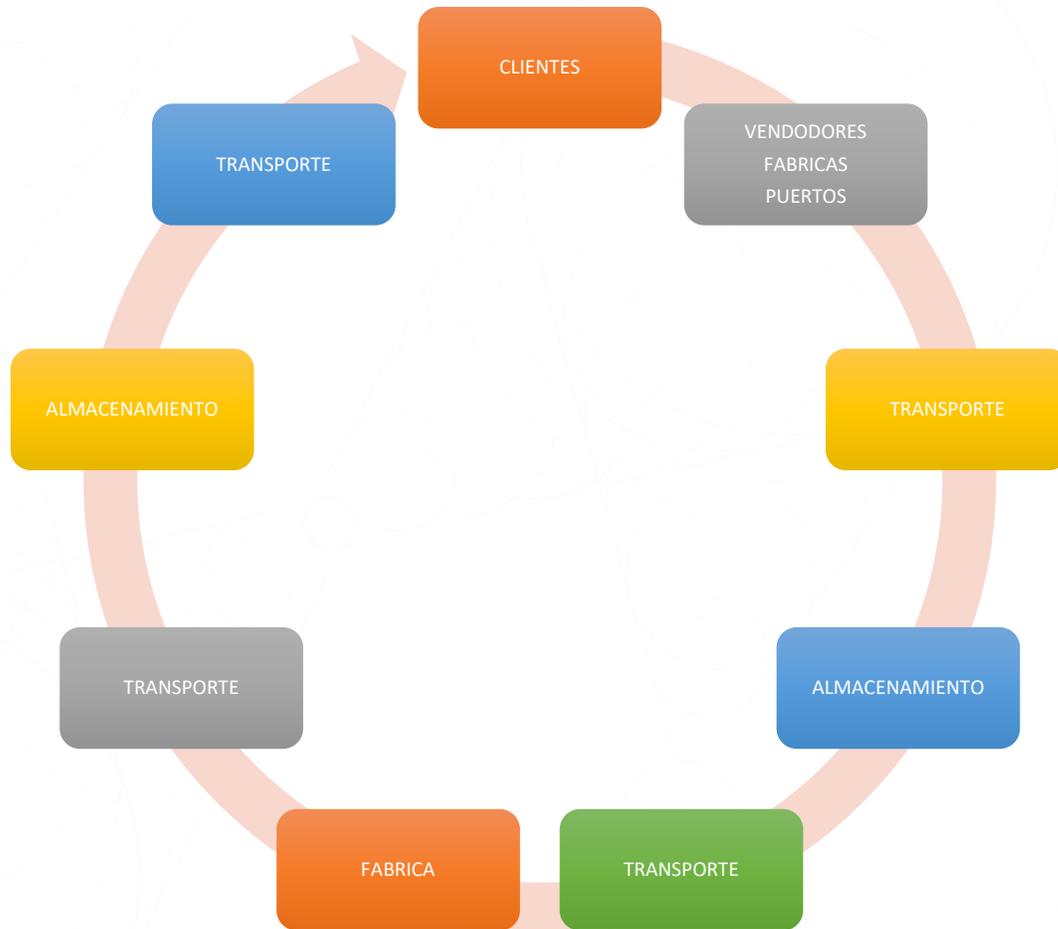


Ilustración 1 Cadena de suministro

El objetivo de la logística es optimizar el flujo de la cadena de suministro entendida esta como la de actividades integradas que tienen como objetivo la satisfacción de la necesidad del cliente de forma eficaz y eficiente al menor costo posible.

Con el paso del tiempo ha ido evolucionando el concepto y la forma de ver la logística como lo podremos apreciar en la Ilustración 2.

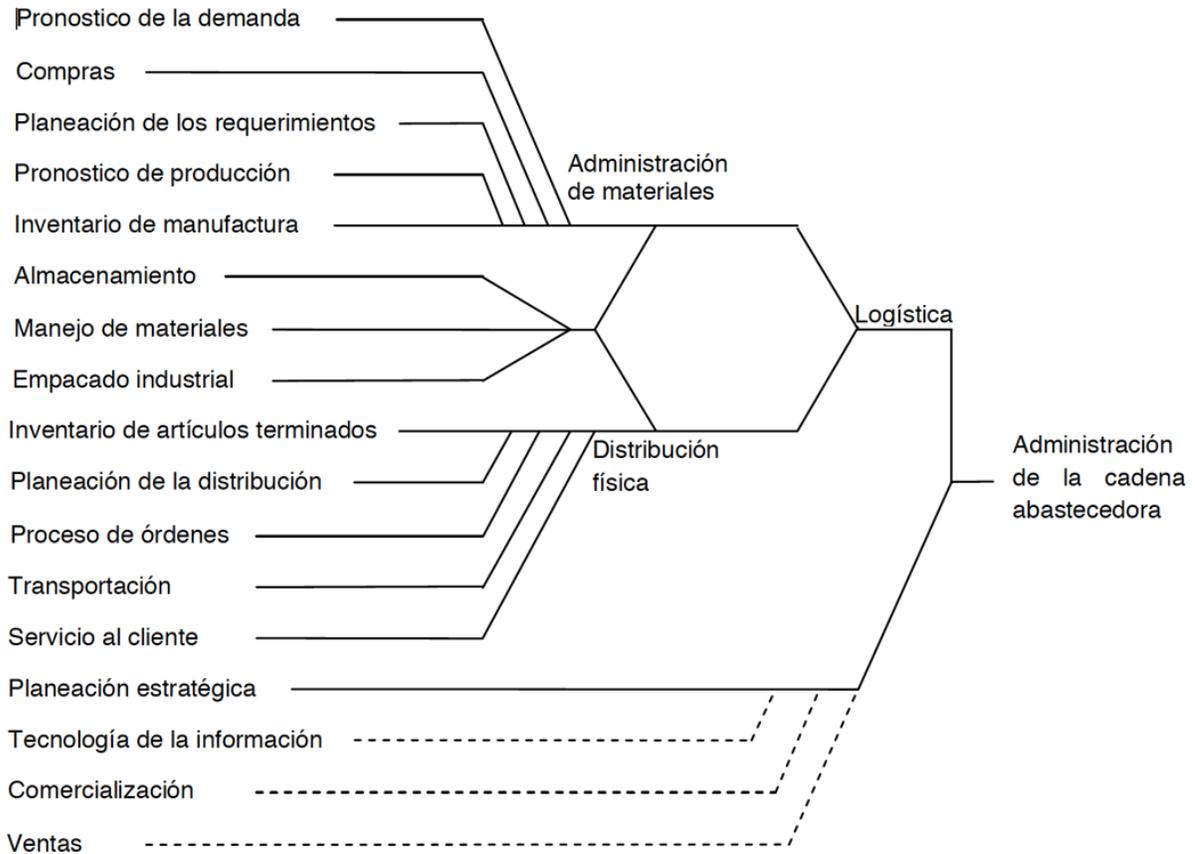


Ilustración 2. Evolución de la Logística a la Administración de la cadena abastecedora

Actualmente la administración de la cadena abastecedora es la logística llevada a un nivel aún más alto de sofisticación. Una cadena abastecedora es el movimiento de bienes no solamente de un lugar a otro, sino de su mismo punto origen a su destino final de forma competitiva. Lo que significa que la logística puede llevar las cosas de un lugar a otro en dónde se necesitan que estén, pero no es lo mismo que transporte sino un conjunto de actividades coordinadas que incluyen contactos, información, transporte, inventario y almacenamiento 2. (Levi, 1988)

Es importante enfatizar que la logística comercial hace hincapié en el papel de la logística dentro de una firma en general y se refiere al nivel más avanzado de integración de las operaciones de la compañía, como finanzas y mercadotecnia, mientras que la logística integrada es similar a la anterior solo que hace hincapié en la coordinación de los proveedores y los clientes; hace trabajar juntas todas las partes que componen una compañía es ya difícil. La logística eficiente requiere de la coordinación de otras compañías, otras organizaciones y de muchas personas.

Práctica 1. Evaluación de proveedores

SUSTENTO TEÓRICO

Evaluación de proveedores.

OBJETIVO

Que el alumno desarrolle la habilidad de identificar los aspectos que influyen en evaluar un proveedor para hacer la elección del mismo, además de diseñar su propio formato útil y comprensible.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF001
2. Formato LF002

MATERIAL SUGERIDO

Ayuda visual 1

Cubos a escala color verde

PROBLEMÁTICA

Dentro de una empresa de autopartes se desea seleccionar al proveedor de llantas y puertas que tendrá a cargo el nuevo proyecto de un cliente extranjero, por lo que necesita seleccionar a los proveedores más competitivos mediante una evaluación. Para ello será necesario enlistar las cualidades que se esperan del nuevo proveedor y asignar la ponderación para poder evaluar cada uno de los aspectos.

- Aspectos que considerar:
- Demanda de 574 autos al mes.
- Autos hatchback tipo 2 puertas.
- Días de trabajo 7 días de la semana 3 turnos.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de mínimo tres personas.

Los alumnos deberán enlistar una serie de cualidades que a su parecer deberá evaluar un proveedor, estos deberán ser justificados por escrito explicando el motivo de su elección.

Posteriormente en base a estas cualidades seleccionarán un tipo de ponderación para calificarlos explicando el método de evaluación.

Una vez teniendo los puntos anteriores los alumnos deberán diseñar un formato para aplicar su evaluación.

Finalmente, junto con el profesor evaluarán a los proveedores que él tiene en un listado y realizarán su elección y conclusiones.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

En el Formato LF001 tendrá un listado de tres proveedores y sus cualidades, sin embargo el formato cuenta con espacios libres para que usted pueda agregar características de su preferencia o considere relevantes.

O podrá contar con un recuadro en blanco para establecer sus propios parámetros después de la descripción de las empresas.

Cuando los alumnos finalicen su formato de evaluación usted deberá dar a conocer las características de los tres proveedores para que sus alumnos realicen su respectiva evaluación y conclusión

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Lista de cualidades que se espera por parte de los proveedores.
2. Diseñar un formato mejorado de evaluación a proveedores.
3. Forma de ponderar cualidades.
4. Calificación ponderada a cada una de las cualidades enlistadas.
5. Justificación de cada uno de los aspectos que se evaluaron.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué aspectos se evaluaron? ¿Por qué?
2. ¿Qué ponderación usaron?
3. ¿Fue la más adecuada?
4. ¿Cómo la mejorarían?
5. Enlista las ventajas que tiene evaluar un proveedor.
6. ¿Es aplicable a una empresa de servicios? ¿Por qué?
7. Después de la dinámica ¿Qué nuevos aspectos aprendiste para futuras ocasiones?

Práctica 2. Cubicaje

SUSTENTO TEÓRICO

Cubicaje

OBJETIVO

Que el alumno ponga en práctica los conocimientos adquiridos acerca del tema, además de aplicarlos de forma práctica a escala, lo cual le permitirá visualizar de forma física el concepto del mismo.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF004
2. Ayuda visual LAV003
3. Ficha de información LFI003
4. Ficha de información LFI007
5. Ficha de información LFI008

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos a escala blancos
2. Ligas de colores
3. Contenedor a escala

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje

PROBLEMÁTICA

El planeador de materiales de una empresa de electrodomésticos en Tokio, requiere realizar el envío de cuerpos y puertas para el ensamble de 50 refrigeradores a Memphis, Estados Unidos, en menos de 24 horas para evitar genera penalizaciones económicas. Su objetivo será el de optimizar los recursos de transporte y envío. Tomando en cuenta que el costo por m³ es de \$ 290 USD.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere trabajar en equipos.

Con ayuda del software para Cubicaje el alumno determinará que contenedor es el más apropiado para realizar el envío de los cuerpos y puertas de los refrigeradores. También podrá hacer uso del formato LF004 para comprobar los resultados.

Finalmente deberá comprobar físicamente con ayuda de los cubos a escala blancos si el cálculo fue correcto. Tome en cuenta que los cuerpos de los refrigeradores no pueden ser estivados.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

Cuando los alumnos finalicen la práctica el profesor verificará que los alumnos hayan cumplido con el objetivo de la misma

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Cálculo de número de piezas almacenadas por contenedor.
2. Selección de tipo de contenedor
3. Evidencia acomodo de materiales en el tipo de contenedor seleccionado.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en equipos comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué tipos de contenedores existen?
2. ¿Qué contenedor eligieron? ¿Por qué?
3. ¿Pudieron utilizar la máxima capacidad del contenedor? ¿Por qué?
4. ¿Represento alguna limitante el no poder estibar los cuerpos del refrigerador?
5. Después de la dinámica ¿Qué nuevos aspectos aprendiste para futuras ocasiones?

Práctica 3. Cubicaje

SUSTENTO TEÓRICO

Cubicaje

OBJETIVO

Que el alumno refuerce el tema de cubicaje aplicando diversas problemáticas y opciones.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LT004
2. Ficha de información LFI007
3. Ficha de información LFI008
4. Ficha de información LFI010

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos de colores Mega Bloks (Medida 2*1)
2. Contenedores a escala
3. Transportes a escala

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje

PROBLEMÁTICA

Una empresa productora de piezas de madera en el centro del país desea enviar tres pedidos, los diferentes medios de transporte e información de los mismos se presenta en la siguiente tabla:

Destino del Pedido	Tiempo de entrega	Pedido		Medio de transporte utilizado
		No. Piezas	Color	
Monterrey	1 día	20	Azules	Terrestre
		30	Amarillos	
		10	Blancos	
		20	Rojos	
Los Ángeles	4 días	20	Verdes	Aéreo
		30	Azules	

		15	Blancos	
		15	Rojos	
		15	Negros	
		10	Verdes	
		30	Azules	
		30	Amarillos	
Guangzhou	15 días	20	Blancos	Marítimo
		20	Rojos	
		18	Negros	
		22	Verdes	

Cada unidad es representada por un cubo de mega block de 2 *1

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar tres equipos de trabajo, cada uno de los equipos se encargará de atender el pedido de uno de los destinos. Los alumnos buscarán el material necesario para cumplir con la requisición de cada cliente.

Posteriormente con ayuda del equipo de cómputo deberán buscar las diferentes rutas para realizar el envío de las mercancías, con ayuda del software de cubicaje y del Formato LF004, los alumnos determinarán el tipo y modelo del contenedor que utilizarán para cargar el pedido.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

El profesor deberá comprobar la eficiencia de los resultados de cada uno de los equipos.

Consejo: El profesor podrá aumentar el grado de complejidad de la dinámica proponiendo la consideración de gastos de envío como: impuestos arancelarios, cobro de aduana, gastos de combustible y reglamentación aduanera del lugar de destino.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Elección de contenedor de acuerdo al medio de transporte.
2. Rutas de envío impresas de cada uno de los pedidos
3. Reporte del software para cubicaje.
4. Reflexiones finales.



REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que por equipo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué importancia tienen los medios de transporte en el manejo de materiales?



2. ¿El o los modelos de contenedores seleccionados fueron los más apropiados para el tipo de
3. mercancía?
4. ¿El o los modelos de contenedores seleccionados fueron los más apropiados para el volumen de
5. mercancía enviada?
6. ¿Qué restricciones aplica el lugar destino a la entrada de mercancías?
7. ¿Fueron consideradas al realizar la dinámica?

Práctica 4. Cubicaje

SUSTENTO TEÓRICO

Cubicaje

OBJETIVO

Lograr que al alumno desarrolle la habilidad de realizar cuantificaciones rápidas del volumen ocupado por las cargas, así como la implementación de empaques óptimos que permitan aprovechar eficientemente cada espacio.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF003
2. Formato LF005
3. Ficha de información LFI008

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos de mega bloks.
2. Contenedores aéreos a escala.

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje

PROBLEMÁTICA

Se desea enviar vía aérea el mayor número de cajas de artículos de colección de alto valor en un solo contenedor, las medidas de empaque de los artículos es de 51 cm largo x 51 cm ancho x 30 cm alto y un peso bruto de 5 kg. Con la finalidad de optimizar espacio y mandar el mayor número de cajas, se ha pedido a usted, como ingeniero encargado de tráfico que defina, qué contenedor aéreo permitirá optimizar el envío. Si el costo por m³ es de \$ 274 USD.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de mínimo tres personas.

De acuerdo con las medidas proporcionadas y con ayuda del material didáctico sugerido el alumno deberá replicar las medidas proporcionadas a escala (1:32), con la finalidad de optimizar espacio y gastos de envío deberá consolidar su cargamento en un contenedor aéreo para productos de alto valor.

El alumno podrá comprobar sus resultados con ayuda del Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje.



ACTIVIDADES DEL PROFESOR

Asignar el material de trabajo.

Consejo: usted puede asignar o elegir otra medida de caja para la realización de este ejercicio asignando diferente material a cada equipo o realizar una competencia sana en quien logra la mejor optimización utilizando el mismo producto para todos.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Producto representado a escala.
2. Número de piezas agrupadas en el contenedor.
3. Justificación de la elección del contenedor.

REFLEXIONES FINALES



Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué contenedor eligieron? ¿Por qué?
2. ¿Pudieron utilizar la máxima capacidad del contenedor? ¿Por qué?
3. ¿Qué mejoras podrían realizar para optimizar el espacio?
4. ¿Realizarían un rediseño en el modelo estándar de los contenedores? ,¿Cuál?
5. Si la orientación de la caja afecta al producto ¿Cuántos productos le llegarían al cliente en malas condiciones con tu configuración?

Práctica 5. Desarrollo de la estructura de un producto

SUSTENTO TEÓRICO

Desarrollo de la estructura de un producto

OBJETIVO

Que el alumno sea capaz de identificar claramente los componentes que integran un producto y así desarrollar la habilidad de ordenarlos jerárquicamente.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF002
2. Ficha de Información LFI001
3. Ayuda visual LAV001

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos a escala color verde

PROBLEMÁTICA

El responsable de una ensambladora de autos ha tenido frecuentes paros de líneas de ensamble, esto ha sido ocasionado por la llegada ineficiente de insumos. Por lo tanto, necesitara implementar el uso de estructuras de cada auto ensamblado y así saber el número de piezas necesarias para el ensamble requerido. Los datos generados deberán satisfacer la información acerca del número de piezas requeridas por unidad y la posición jerárquica de cada artículo.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de mínimo tres personas.

Los alumnos deberán enlistar los componentes estructurales del producto.

Posteriormente deberán evaluar la posición jerárquica de cada uno de estos componentes.

Los alumnos determinarán el número de piezas necesarias para completar el ensamble de cada auto.

Finalmente realizaran un diagrama jerárquico con los componentes del automóvil.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

El profesor podrá formar los equipos de trabajo, así como asignar el material de trabajo.

Verificara que la elaboración de la estructura de los autos se realice adecuadamente.

Posteriormente podrá solicitar a los alumnos que realicen la misma actividad con artículos que contengan un mayor número de piezas de ensamble.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Listado de componentes estructurales del producto.
2. Evaluación jerárquica de cada artículo del ensamble.
3. Determinación de números de piezas requeridas para realizar el ensamble.
4. Entrega del diagrama de la estructura del producto.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué importancia tiene la elaboración de estructura del producto en los procesos de fabricación?
2. ¿En qué errores puede incurrir un ingeniero al elaborar estructuras?
3. Menciona cinco aspectos en los que pueden afectar los errores en las estructuras del producto.
4. ¿Qué medidas preventivas recomienda tomar para evitar errores estructurales?
5. Enlista cinco ventajas que tiene elaborar correctamente la estructura e un producto.
6. Dentro de una organización, ¿Qué áreas necesitan de la información contenida en las estructuras de producto?

Práctica 6. Plan de requerimientos de materiales (MRP, Material Requirements Planning)

SUSTENTO TEÓRICO

Planeación de los requerimientos de materiales

OBJETIVO

Qué el alumno desarrolle la habilidad de determinar los insumos necesarios requeridos dentro de los procesos productivos en el tiempo y forma que el proceso lo requiera.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF006
2. Formato LF007
3. Formato LF008
4. Ficha de Información LFI002
5. Fichas de información LFI006
6. Ficha de información LFI008
7. Ayuda visual 2

MATERIAL DIDÁCTICO SUGERIDO

1. Cubos a escala color azul
2. Transportes a escala
3. Banda transportadora
4. Almacén

PROBLEMÁTICA

Una fábrica de ropa requiere cubrir el pedido de un proveedor en el norte del país, el cual ha solicitado 24,000 pantalones, por lo cual la empresa deberá preparar los insumos necesarios para poder cumplir con el pedido en tiempo y forma, tomando en cuenta que su capacidad de producción es de 75 pantalones por cada rollo de tela y la materia prima tiene un tiempo de entrega de 3 días.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de mínimo tres personas.

Los alumnos deberán enlistar los insumos necesarios para cumplir con la producción de pantalones.



Deberán determinar la cantidad requerida de insumos para no provocar paro en las líneas de producción sin que tengan la necesidad de acumular más del 50% de la materia prima a excepción del algodón que ya está almacenado.

Con ayuda del formato LF006, formato LF007 y formato LF008 los alumnos podrán realizar la programación de los requerimientos de material.

Los alumnos deberán especificar a su cliente el tiempo de entrega del pedido, así como el transporte que se empleara para el envío, finalmente simularán el tiempo de entrega en una de las bandas transportadoras (empleando la escala de tiempo 1 día es igual a 1 minuto) y el almacenaje en uno de los almacenes (configuración de almacén a libre elección).

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

Asignar el material de trabajo.

Comprobar junto con los alumnos y el material didáctico que los datos obtenidos son correctos.

Consejo: usted puede repartir los equipos en las tres bandas y tres almacenes para acelerar la comprobación de resultados de cada equipo o simularlo con el grupo en general de forma lineal y continua con las tres bandas y almacenes, de igual forma usted puede complicar más la problemática estableciendo límites de anaqueles y área de almacenes que compliquen el resguardo del material.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Listado de los insumos necesarios para cumplir con la producción de pantalones.
2. Cantidades requeridas de insumos.
3. Programación de los requerimientos de materia prima.
4. Tiempo y forma de entrega.
5. Tipo y número de transportes utilizados.



REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué información proporciona un plan de requerimientos de materiales?
2. ¿Con cuánto tiempo de previsión se puede realizar un MRP?
3. ¿De dónde puede obtener la información necesaria para elaborar un MRP?
4. ¿Qué dificultades puede encontrar al elaborar de un MRP?
5. Además de la industria ¿En qué otro sector puede emplear un plan de requerimiento de materiales?

Práctica 7. Plan de requerimientos de materiales (MRP, Material Requirements Planning)

SUSTENTO TEÓRICO

Planeación de los requerimientos de materiales

OBJETIVO

Reforzar el conocimiento del alumno en cuanto a la relación de requisición de material tiempo de entrega, que deberá tomar en cuenta cuando se trabaja en una empresa productora.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF004
2. Formato LF006
3. Formato LF007
4. Formato LF008
5. Ficha de Información LFI006
6. Ficha de información LFI007
7. Ayuda visual 6

MATERIAL DIDÁCTICO SUGERIDO

1. Cubos a escala color rojo
2. Transportes a escala

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje

PROBLEMÁTICA

La empresa International Paper ha recibido un pedido del tiraje de 2.7 millones de libros de texto para educación básica. El disponente de materiales y aprovisionamiento ha realizado un inventario rápido para solicitar los materiales faltantes, se ha dado cuenta que requiere del 60% de los materiales. Por cada millón de libros requiere de aproximadamente trece tambos de tinta y seis bobinas de papel.

Realizar el requerimiento de materiales correspondiente.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS



Se sugiere realizar equipos de trabajo de seis personas.

Los alumnos deberán enlistar los insumos necesarios para cumplir con la producción de los libros y elaborar la estructura del producto.

Con ayuda del formato LT005, formato LT006 y formato LT007 los alumnos podrán realizar la programación de los requerimientos netos de materiales.

Los alumnos deberán especificar las unidades transporte en las que harán llegar las materias primas requeridas.

No podrá almacenar más del 40% de las materias primas.

Los alumnos deberán simular en la primera banda transportadora el tiempo de entrega de los troncos para realizar el papel (empleando la escala de tiempo de 1 día es igual a 1 minuto). Posteriormente en la segunda banda se simulará el tiempo de entrega de los insumos, bobina de papel y tambos de tinta con la misma escala de tiempo a la anterior, para que finalmente se simule el tiempo de entrega del producto terminado en la tercera banda. Recuerda verificar tus tiempos de entrega en las fichas de información.

Las salidas de los materiales deberán ser simulados por un miembro del equipo en cada almacén de acuerdo con el tiempo establecido en las fichas de información.

Comprobar con ayuda del Software Marca Quick Pallet Maker el Cubicaje en el transporte.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

Asignar el material de trabajo.

Comprobar junto con los alumnos y el material didáctico que los datos obtenidos son correctos.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Listado de los insumos necesarios para cumplir con la entrega completa del tiraje.
2. Estructura de la fabricación de los libros.
3. Cantidades requeridas de insumos.
4. Cubicaje de las materias primas.
5. Programación de los requerimientos de materia prima.
6. Calculo del cubicaje del producto terminado.
7. Tiempo y forma de entrega.
8. Tipo y número de transportes utilizados.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en equipo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué información adicional agregaría a la práctica?
2. ¿Qué dificultades se encontraron al elaborar el MRP?

3. ¿Es posible prever la necesidad de materiales con años de anticipación?
4. ¿Fue complicado el control de los materiales? ¿Por qué?
5. ¿Si el transporte fuera un tráiler de doble remolque te beneficiaría? ¿Por qué?

Práctica 8. Codificación

SUSTENTO TEÓRICO

Codificación



OBJETIVO

Facilitar al alumno la comprensión de la información contenida en un código de barras.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF008

MATERIAL SUGERIDO

1. Lector de código de barras
2. Impresora

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Bartender para diseño de etiquetas

PROBLEMÁTICA

Al encargado del almacén le han pedido que asigne de forma manual un número de código de barras a cinco productos especiales de la empresa con la finalidad de que no sean confundidos y los manejen con mayores precauciones. Tomando en cuenta que el país de origen es Hong Kong.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de mínimo tres personas.

Los alumnos deberán buscar el número correspondiente al país asignado, así como también generar el número de identificación de la empresa.

Finalmente deberán calcular el número de control del código de barras.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

Verificar que durante la práctica los alumnos empleen los datos adecuados y realicen correctamente los cálculos, se podrán apoyar con el sustento teórico.

Consejo: Usted puede pedir a sus alumnos traer 5 códigos de barras recortados por equipo o uno por alumno y la lista de los números de las barras con el nombre al producto que pertenece, revuelva los códigos recortados y que cada alumno tome uno al azar, que este descifre el código y lo registre en el software, una vez que todos los alumnos registren su código usted con el sensor dará lectura al código recortado leerá a que producto supuso

el alumno que pertenece y finalmente usted con respuesta en mano retroalimentara a su alumno de los posibles errores o aciertos que obtuvo.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formatos con el resultado de la práctica.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué ventajas ha proporcionado el uso de códigos de barras?
2. Además de las empresas de giro industrial ¿En qué otro sector se emplea este sistema de codificación?
3. ¿Lo aplicaría en el sector servicios?
4. ¿Qué otra aplicación le daría al uso de códigos de barras?
5. ¿Cómo se codificaría un producto fabricado en aguas internacionales?

Práctica 9. Administración de inventarios

SUSTENTO TEÓRICO

Administración de inventarios

OBJETIVO

Que el alumno evalúe y clasifique los materiales dentro de los almacenes para asegurar su preservación y condiciones durante su el almacenamiento.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF006
2. Formato LF007
3. Ficha de Información LFI006
4. Ficha de información LFI007
5. Ayuda visual 6

MATERIAL DIDÁCTICO Y PEDAGÓGICO SUGERIDO

1. Cubos a escala color rojo
2. Transportes a escala

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Control de Almacenes

PROBLEMÁTICA

Retomando la problemática de la empresa International Paper (Práctica 7), con la información que proporciona el disponente de materiales y con ayuda del material didáctico del almacén deberán realizar el acomodo de los materiales. Sin olvidar que algunos requieren de mayor cuidado.

Los insumos necesarios se deberán almacenar de la siguiente forma:

Almacen	Color	Materiales que alberga
Almacén de materia prima	Rojo	Troncos (como insumo para fabricación de papel)

Almacén de producto en proceso	Amarillo	Bobina con papel Tambos con fina
Almacén de producto terminado	Verde	Tarima de libros

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS



Se sugiere realizar equipos de trabajo de mínimo tres personas.

Con ayuda del software para generar códigos de barras y el Software para Control de Almacenes el alumno deberá dar de alta cada uno de los insumos y material de producto terminado.

Con el plan de requerimientos de materiales y los códigos de barras generados, el alumno deberá

ingresar los artículos en el Software Control de Almacenes.

Los materiales requeridos deberán ser transportados en las cajas de los transportes a escala, para que se hagan llegar a los almacenes por medio de las bandas transportadoras (empleando la escala de tiempo de un día es igual a un minuto).

Finalmente, con ayuda del material didáctico y los cubos a escala color rojo los alumnos deberán acomodar las piezas en el almacén. Justifique la elección del acomodo y organización de tu almacén.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

El profesor deberá verificar que los alumnos hayan ingresado los artículos en el Software BarTender y que los cubos a escala color rojo estén distribuidos en los almacenes correspondientes y de forma correcta de acuerdo con su método de enseñanza.

Consejo: Puede pedir de forma extra a los alumnos realizar el lay-out para su entrega, puede emplear el formato LF013

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formatos con el resultado de la práctica.
2. Justificación del acomodo.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué facilita la clasificación de las mercancías en los almacenes?
2. Enliste cinco ventajas de la aplicación de la clasificación de materiales.
3. ¿De qué otro modo clasificaría los artículos e insumos para un mejorar el control?
4. ¿Qué otras técnicas de clasificación de materiales conocen?
5. ¿Cuál de ellas aplicaría? ¿Por qué?



6. ¿Conoces alguna NOM que pueda servir de guía?

Práctica 10. Principio de organización de almacenes

SUSTENTO TEÓRICO

Principio de Organización de Almacenes

OBJETIVO

Que el alumno aplique métodos que le permitan agilizar los procesos y tiempo de respuesta para preparar pedidos.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF011
2. Formato LF013
3. Ficha de información LFI010

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos Mega Bloks.
2. Pallets a escala
3. Contenedores manejables c/montacargas 2

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software para Control de Almacenes.
2. Software Marca Bartender para diseño de etiquetas

PROBLEMÁTICA

La empresa JPS desea aprovechar mejor su espacio y destinarlo al almacenamiento de nuevos productos, de tal manera que el tiempo de localización de productos disminuya.

A continuación, la matriz con los artículos que se ingresaran en el almacén.

Almacén	Color	Materiales que alberga	Cantidad
Almacén de materia prima	Rojo	1 * R	Mega bloks: 17 piezas de cada color, Color: rojo, amarillo y verde
		4 * 2	14 piezas de cada color, Color: rojo, amarillo y verde

Almacén de producto en proceso

Amarillo

2 * 1

Mega bloks:

25 piezas de cada color,
Color: blanco, verde y rojo

4 * 1

20 piezas de cada color,
Color: azul, verde y rojo

Almacén de producto terminado
Manejado en tarimas

Verde

1 * 1

30 piezas de cada color,
Color: rojo, amarillo y azul

2 * 2

15 piezas de cada color,
Color: rojo, amarillo y azul

4 * 2

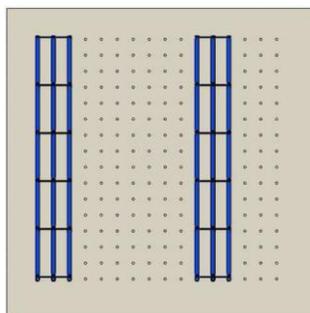
13 piezas de cada color,
Color: rojo, amarillo y azul

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de mínimo seis personas.

Los alumnos deberán asignar un código de barras a cada modelo de cubos, posteriormente los darán de alta en el software para Control de Almacenes cada uno de los productos representados con los cubos de colores propuestos en la tabla anterior.

Posteriormente los alumnos deberán tomar el material didáctico para construcción de almacenes, cubos de colores y acomodarlos, en pallets si fuese necesario, de acuerdo con la siguiente distribución sugerida del almacén (el número de niveles los determinará el alumno a lo que más le convenga):



Una vez distribuidos los cubos de colores, los alumnos deberán realizar la preparación de los siguientes pedidos en los contenedores manejables c/montacargas 2.

Almacén	Color	Materiales que alberga	Cantidad
---------	-------	------------------------	----------

Almacén de materia prima	Rojo	1 * R	3 rojos 2 amarillos 1 verde
		4 * 2	3 rojos 7 amarillos 5 verdes
Almacén de producto en proceso	Amarillo	2 * 1	14 blancos 11 verdes 10 rojos
		4 * 1	17 azules 7 verdes 8 rojos
		1 * 1	30 rojos 15 amarillos 10 azules
Almacén de producto terminado Manejado en tarimas	Verde	2 * 2	5 rojos 15 amarillos 5 azules
		4 * 2	2 rojos 14 amarillos 10 azules

El alumno contestara la parte #1 de las reflexiones finales.

Una vez que el alumno observo y analizó la distribución actual, deberá hacer la propuesta de una distribución que optimice el uso de espacio del almacén y presentarla en el formato LF013.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

Orientara a los alumnos acerca de los métodos que podrían aplicar para optimizar las distribuciones de los almacenes de acuerdo con sus métodos de enseñanza.

El profesor deberá verificar que los alumnos hayan ingresado los artículos en el Software de Control de Almacenes y la propuesta de distribución sea la más adecuada.



Consejo: Puede variar el número de piezas o producto apoyándose con el material pedagógico.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formatos LF11
2. Formatos LF13, con la distribución propuesta mejorada.
3. Ideas sugeridas que faciliten la localización de los artículos resguardados dentro del almacén.

REFLEXIONES FINALES PARTE #1



1. ¿La distribución de los racks es eficiente?
2. Si estuviera en un almacén con la distribución actual ¿Podría localizar rápidamente cada uno de los artículos?
3. ¿Es posible mejorar la distribución actual del almacén?
4. Además de realizar una nueva distribución, ¿De qué otra forma podría mejorar las condiciones del almacén?

REFLEXIONES FINALES PARTE #2

1. Enliste por lo menos cinco ventajas de la organización de almacenes
2. ¿Qué mejoras implemento?
3. ¿Incluye en las mejoras el uso de algún equipo para el manejo de materiales?
4. ¿Podría hacer uso de algún otro tipo de equipo o herramienta?

Práctica 11. Principio de organización de almacenes parte dos

SUSTENTO TEÓRICO

Principio de Organización de Almacenes

OBJETIVO

Que el alumno visualice las múltiples opciones con la que cuenta para poder agilizar el proceso de surtimiento y tiempo de respuesta al cliente.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF012
2. Formato LF013
3. Ficha de información LFI10
4. Ayuda visual 7

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos de colores.
2. Pallets a escala
3. Cintas de colores
4. Contenedores manejables c/montacargas 2

SOFTWARE SUGERIDO

Software Control de Almacenes

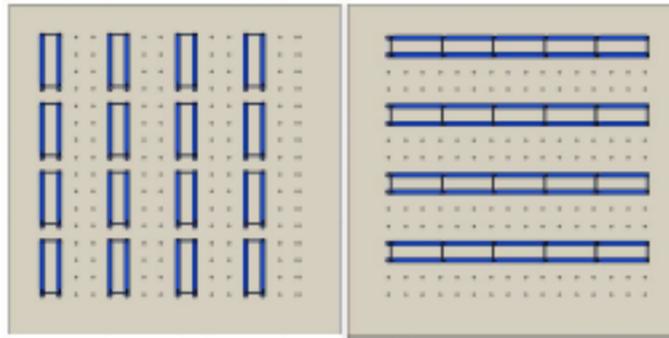
PROBLEMÁTICA

Una vez que la empresa JPS ha redistribuido los almacenes a las empresas afiliadas deberá darle seguimiento al plan de mejora continua, y buscar la forma de facilitar aún más la preparación de pedidos dentro del almacén. (Ref. Práctica 10).

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de mínimo seis personas.

Una vez que la distribución del almacén fue modificada (Se sugieren las siguientes distribuciones), los alumnos deberán evaluar si el acomodo se realizó bajo algún principio (color, tamaño o número de piezas), si se considera que la distribución es adecuada, los alumnos deberán delimitar las áreas con ayuda de las cintas de colores, así como clasificar los racks y niveles de los mismos.



Una vez que los alumnos han distribuido los cubos y clasificado áreas, rack y niveles (consultar ayuda visual 7) los alumnos deberán llenar el formato LF12 para determinar la ubicación de cada uno de los artículos.

Una vez obtenida deberán ingresarse en el Software de Control de Almacenes.

Los equipos de alumnos deberán intercambiar de almacenes y deberán preparar el pedido correspondiente en los contenedores manejables c/montacargas 2, proporcionado en la práctica 10 con ayuda del formato LF012 proporcionado.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

El profesor deberá verificar que los alumnos hayan ingresado las ubicaciones en el Software.

Comprobará al azar la ubicación de uno o más productos dentro del almacén.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formatos LF012
2. Propuesta de distribución del almacén. (si hubiera cambios en la distribución)
3. Propuesta de mejoras del almacén.
4. Reflexiones finales.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Generó algún cambio la implementación de las ubicaciones de los artículos en el
a. software?
2. Enlista cinco ventajas de la implementación de principios de organización de almacenes.
3. Durante la dinámica ¿Qué desventajas encontraste en la aplicación del método?
4. ¿De qué forma podrías mejorarlo?
5. ¿Este método es aplicable en archivos y documentos? ¿Cómo lo harías?

Práctica 12. Manejo de materiales

SUSTENTO TEÓRICO

Manejo de materiales.

OBJETIVO

Que el alumno maneje los elementos que intervienen en un almacén, así como también considere los beneficios de una buena programación de uso de recursos.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF004
2. Formato LF006
3. Formato LF007
4. Formato LF008
5. Formato LF013
6. Ficha de información LFI006

MATERIAL DIDÁCTICO Y PEDAGÓGICO SUGERIDO

1. Contenedores estándar
2. Transportes a escala
3. Cubos a escala color rojo
4. Pallets a escala
5. Accesorios para el armado de racks.

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software para Control de Almacenes.
2. Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje.

PROBLEMÁTICA

En la práctica 7 se planteó el despacho de un pedido de 2.7 millones de libros para educación básica, una vez que ya se cuenta con la información necesaria, tenemos que en la empresa que abastece materia prima, identificado de color rojo cuentan con 20 troncos en proceso para generar bobinas de papel.

La empresa Ecográficos tiene ya almacenados los 36 tambos de tinta y cuenta con 11 bobinas de papel, cada cargamento de papel tiene un tiempo de llegada de siete días.

Finalmente, la entrega de tarimas con libros puede ser de 37 tarimas por día.



Los almacenes de las empresas de la cadena de International Paper estaba provisionalmente adaptada, por lo que aprovechando el aumento de la demanda el director de la empresa ha decidido encargarles a los ingenieros de la misma que realicen el rediseño y distribución de los almacenes.

Artículo	Materia prima	Tiempo de entrega por cargamento	Material requerido para el pedido
Troncos		3 días	51 troncos
Bobinas de papel	3 troncos por bobina	7 días	17 bobinas
Tinta		1 día	36 tambos de tinta
Tarima de libros	6 bobinas de papel por cada 100, 000 litros 13 tambos de tinta por cada 100,000 litros	37 tarimas por día	1,000 tarimas

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Los alumnos se dividirán en tres equipos y cada uno se encargara del diseño de cada almacén.

Una vez asignado el almacén, deberán determinar qué tipo de agrupamiento de carga utilizarán para almacenar las mercancías, insumos y materias primas con la finalidad de preservarlas en condiciones óptimas durante el almacenamiento, tomando en cuenta que el manejo de los materiales debe ser los más fácil y rápido posible

Una vez seleccionado la forma en que agruparán los materiales, deberán realizar la distribución dentro de los almacenes, tomado en cuenta la rotación de materiales, así como la disponibilidad que deberán tener los mismos.

Es importante que los materiales que se mencionaron sean únicamente los dispuestos para el cumplimiento de pedido de International Paper, por lo que al momento de distribuir los almacenes deberá contemplarse mayor espacio para almacenar.

El alumno deberá considerar las dimensiones reales del material a escala que maneja, y deberá determinar qué tipo de equipo de movimiento va a requerir para el manejo de los materiales almacenados en su empresa.

Una vez que ya cuentan con las instalaciones, los alumnos deberán ingresar en el Software de Control de Almacenes las entradas y salidas de materiales de acuerdo con cómo se requieran en el proceso.

Con ayuda del Software de Cubicaje, deberán determinar el tipo de transporte que utilizarán para el envío de mercancías.

Los alumnos tendrán que preparar los cargamentos y enviarlos a su destino, el tiempo de entrega deberá simularse en las bandas transportadoras (empelando la escala de tiempo de 1 día es igual a 1 hora).

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

El profesor deberá verificar que el alumno realice los movimientos de ingreso y egreso en el software de control de almacenes.

El profesor estimulará la reflexión de los alumnos acerca de los conocimientos y apreciaciones de la práctica.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formatos con el resultado de la práctica.
2. Reporte generado por el software de Control de Almacenes.
3. Reporte generado por el software de cubicaje.
4. Distribución del almacén en el formato sugerido.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. Además del manejo de materiales, ¿Qué otros temas se tocaron para realizar la dinámica?
2. Además del uso de rack y pallets, ¿De qué otras formas se pueden agrupar los materiales?
3. El agrupamiento de cargas y/o materiales ¿Se lleva a cabo únicamente de forma interna en los almacenes? ¿Por qué?
4. Enlista al menos cinco equipos que facilitan el manejo de materiales.
5. Como ingeniero ¿De dónde obtendrías los datos necesarios para programar un ciclo de abastecimiento?

Práctica 13. Sistemas de almacenamiento

SUSTENTO TEÓRICO

Sistemas de almacenamiento, funciones del almacenamiento

OBJETIVO

Que el alumno comprenda el concepto de consolidación dentro del proceso de la cadena

de suministros.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF006
2. Formato LF007
3. Formato LF008
4. Ficha de Información LFI008
5. Ficha de información LFI010

MATERIAL DIDÁCTICO SUGERIDO

1. Cubos Mega Block
2. Contenedores marítimos
3. Transportes a escala

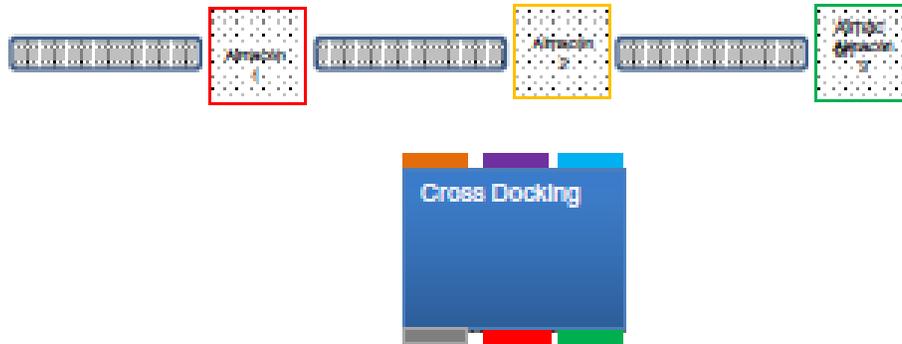
PROBLEMÁTICA

Una tienda de autoservicio requiere reabastecer sus seis almacenes al norte de Los Ángeles diariamente, maneja tres líneas principales de productos: perecederos, enlatados y artículos de limpieza. Por lo que has solicitado a tres de sus proveedores que le envíen las mercancías a un centro de distribución ubicado en el centro de la región para que se recojan todas las mercancías el mismo día y sean entregadas a los almacenes.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo.

Para realizar la presente dinámica los alumnos deberán trasladar la sección de Cross Docking y colocarla a continuación del almacén número 3.



Es indispensable manejar los equipos con precaución para evitar cualquier daño a al equipo y/o personal que le da uso al mismo.

Con ayuda del Formato LT006, Formato LT007 y Formato LT008 los alumnos podrán realizar la programación de los requerimientos netos de materiales.

El tiempo de llegada de los artículos es la siguiente:



Artículo	Tiempo de entrega	Color
Perecederos	1 día	Verde
Enlatados	5 días	Rojos
Artículos de limpieza	4 días	Azules

Cada unidad es representada por un cubo de mega blok de 2 * 2

Almacén	Demanda de perecederos	Demanda de enlatados	Demanda de artículos de limpieza
Almacén 1	10	3	12
Almacén 2	14	2	2
Almacén 3	9	15	8
Almacén 4	5	9	11
Almacén 5	8	11	7
Almacén 6	2	8	7

La simulación de envío de materiales se realizará en las bandas transportadoras de almacenes 1, 2 y 3. Para finalmente abastecer en la sección de Cross Docking manualmente en cada una de las seis bahías de surtimiento.

Los artículos deberán llegar al mismo tiempo para realizar la consolidación de cargamento.

Es importante recordar que cada minuto de recorrido en las bandas transportadoras es equivalente a un día transcurrido.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

Verificará que se realice la planeación de requerimiento de materiales de forma adecuada.

Apoyará a los alumnos con dudas que surjan respecto al tema.

Consejo: para incrementar el grado de complejidad tiene dos opciones o la combinación de las mismas, la primera establecer estrictamente el medio de transporte sea marítimo aéreo o terrestre, la segunda establecer un punto de origen y un destino sea nacional o internacional y que los mismos alumnos calculen el tiempo de llegada de los insumos.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formatos Formato LF006, Formato LF007 y Formato LF008 con la planeación de productos.
2. Simulación del ciclo de surtimiento.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en equipo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Sabe en qué año surgió este sistema de abastecimiento?
2. ¿Cuál fue la causa de su implementación?
3. ¿Es aplicable el sistema de consolidación en cualquier industria?
4. Enliste cinco desventajas de la implementación del sistema de consolidación.
5. Enliste cinco ventajas de la implementación del sistema de consolidación.



Práctica 14. Sistemas de almacenamiento

SUSTENTO TEÓRICO

Sistemas de almacenamiento, funciones del almacenamiento.

OBJETIVO

Que el alumno refuerce y diferencie el concepto de una carga fraccionada, como una de las funciones del almacenamiento.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF014
2. Ayuda visual 2
3. Ficha de información LFI07

MATERIAL DIDÁCTICO SUGERIDO

1. Pacas de tela a escala (prisma color azul)

SOFTWARE SUGERIDO

Software Marca Quick Pallet Maker Cubicaje

PROBLEMÁTICA

Una empresa textil en Chihuahua ha recibido un cargamento con veinte pacas de camisetas para maquila, con la finalidad de cumplir con el tiempo de entrega ha decidido fraccionar el cargamento de un tráiler con diez unidades, para posteriormente enviar: tres pacas a San Luis, tres a Querétaro y finalmente cuatro al estado de Puebla.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de mínimo tres personas.

Los alumnos deberán de cargar un par de tráilers con las diez pacas de ropa cada uno. Los alumnos deberán consultar la ficha de información LFI007 y verificar las unidades de transporte.

Paso siguiente será cubicar las unidades que serán enviadas y seleccionar la unidad de transporte para realizar el envío.

Con ayuda del equipo de cómputo deberán consultar los corredores carreteros disponibles en nuestro país, tarifas de casetas de cobro, distancia recorrida, rutas alternas, viáticos etc. y concentrar la información en el formato LF014.



Deberán fraccionar la carga y abastecer las unidades de transporte seleccionado que estarán estacionados en la sección de Cross Docking para hacerlas llegar a su destino final (San Luis, Puebla y Querétaro).

Una vez preparado el cargamento deberán simular el tiempo de entrega en las bandas transportadoras de los tres almacenes.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

Verificar que la información proporcionada para la práctica sea confiable.

Consejo: Para aumentar la complejidad si usted lo desea puede agregar más o diferentes destinos, medio de transporte, así como asignar un producto diferente a cada equipo.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formato LF014 con la información requerida.
2. Mapa impreso de las rutas a seguir
3. Reflexiones finales.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué unidades de transporte de carga utilizo?
2. ¿Cuántas unidades de carga utilizó?
3. ¿Podría mejorar el tiempo de recorrido?
4. ¿La ruta que siguió le ayudo a economizar tiempo?
5. En caso de algún cierre carretero ¿Cuenta con rutas alternas?
6. ¿Qué diferencias existen entre Consolidación de carga y Fragmentación de carga?
7. Enliste cinco diferencias de las mismas.



Práctica 15. Ubicación y Arreglo de Almacenes

SUSTENTO TEÓRICO

Ubicación y arreglo de almacenes.

OBJETIVO

Que el alumno lleve a la práctica lo aprendido en las aulas, y compruebe la aplicación de las operaciones matemáticas por medio del equipo y material didáctico proporcionado.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF006
2. Formato LF007
3. Formato LF013
4. Ficha de información

MATERIAL DIDÁCTICO SUGERIDO

1. Cubos a escala color madera natural.

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software para Control de Almacenes

PROBLEMÁTICA

Por apertura una empresa de muebles de madera escolares requiere prever el espacio destinado para su almacén, su producción diaria en dos turnos, durante seis días, es de quince gabinetes, y el almacén de producto terminados deberá tener la capacidad de albergar la producción de los seis días laborales, con la finalidad de preservar la mercancía en excelentes condiciones, solo podrán estar un máximo de dos piezas.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de tres personas.

En equipo los alumnos determinarán cuál será su demanda semanal y cantidad de materia prima y producto terminado a almacenar.

Ya determinado el requerimiento de materiales, diseñarán la forma de poder resguardar estos en el almacén, si requerirán de soportes, anaqueles o simplemente del espacio, el formato LF013 podrá servir de apoyo.

Posteriormente los alumnos deberán aplicar las fórmulas matemáticas y definir cuál será el espacio que requerirán sus almacenes de materia prima, producto en proceso y producto terminado.



Una vez determinado el espacio y con ayuda del material didáctico los alumnos deberán realizar la construcción de los almacenes, para posteriormente acomodar los materiales.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. El profesor deberá solicitar la información generada por medio de fórmulas matemáticas, y verificar que los alumnos las apliquen de forma práctica.
2. El profesor deberá evaluar la aplicación de los conocimientos teórico prácticos aplicados en la práctica.
3. Evidencia del acomodo y lay-out del almacén.
4. Reflexiones finales.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Aplicaron correctamente las fórmulas?
2. ¿Obtuvieron el resultado esperado?
3. Al aplicar la información obtenida con el material didáctico ¿Correspondían los
1. resultados?
4. ¿Podría aplicar este método en la vida real?
5. Enliste cinco ventajas del diseño y ubicación de almacenes.

Práctica 16. Condiciones y procedimientos de seguridad

SUSTENTO TEÓRICO

Condiciones y procedimientos de seguridad basados en la NOM-001-STPS-2000 y NOM-006-STPS-2000

OBJETIVO

Concientizar al alumno acerca de la importancia de proporcionar instalaciones y ambiente de seguridad a los empleados dentro de su lugar de trabajo.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF013

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos a escala de madera natural
2. Material didáctico para el ensamble de almacenes.
3. Cintas de colores

PROBLEMÁTICA

Antes de poner en funcionamiento las instalaciones del nuevo almacén la empresa de muebles de madera (Práctica 15) quiere proporcionar instalaciones seguras al personal que laborara dentro de los almacenes. Por lo que ha decidido tomar como referencia las NOM-001 y NOM-006.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de mínimo tres personas.

Los alumnos deberán de tomar el lugar del dueño de la empresa que está a punto de ponerse en marcha, por lo que deberá enlistar:

1. Los posibles riesgos a los que sus empleados estarán expuestos.
2. Los materiales que tendrán que manipular y la presentación de los mismos.
3. La maquinaria que se empleara dentro de las instalaciones.
4. El procedimiento de carga de los materiales.
5. La estabilidad de los materiales.
6. La altura de la estiba de los diferentes materiales.
7. El peso, forma y dimensiones de los materiales y productos a almacenar.
8. Los elementos de sujeción de los materiales



Tomando en cuenta las siguientes restricciones:

1. Delimitar con cintas un almacén de 120 m² cuadrados.
2. Suponga que tiene un techo de 10 mts de altura.
3. Forzosamente deberás usar dos anaqueles con tres entrepaños.
4. Tres anaqueles con 4 entrepaños.

Nota: En caso de requerir más anaqueles podrás configurarlos a su elección; la altura y largo de los mismos también pueden ser elegidos por usted.

ENTREGABLES AL PROFESOR

El profesor deberá solicitar la información obtenida del análisis anterior y evaluar la viabilidad del mismo.

Entrega del lay out de los almacenes.

REFLEXIONES FINALES

1. Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:
2. ¿Qué otras normas de carácter obligatorio se pueden aplicar en las instalaciones de almacenaje?
3. Menciona cinco aspectos de seguridad que no se pueden dejar pasar por alto.
4. Enlista los accesorios de equipo de seguridad que creas que los empleados deben usar.
5. ¿Qué impacto cree que tiene un lugar de trabajo seguro en el desempeño laboral de los trabajadores?
6. ¿En qué lugar es aplicable la NOM-001-STPS-2000?

Práctica 17. Pictogramas

SUSTENTO TEÓRICO

Pictogramas

OBJETIVO

Que el alumno comprenda de manera práctica, el etiquetado y los pictogramas implementados en un sistema de embalaje en base al producto contenido, además de darle las herramientas adecuadas para el desarrollo de los mismos.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Ficha de información LFI003
2. Ficha de información LFI009
3. Ficha de información LFI011

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos a escala del cuerpo del refrigerador, color blanco.
2. Embaladora a escala.
3. Carpeta informativa.

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Inkscape para el Diseño de Empaques

PROBLEMÁTICA

Una empresa de electrodomésticos decide diseñar el empaque de su nuevo modelo de refrigerador, para ello debe proporcionar la información adecuada en el embalaje que le permita hacerle llegar su producto de manera fácil y segura durante su recorrido. Se sugiere tomar en cuenta que la etiqueta de identificación proporcionar información necesaria para el envío y los pictogramas ayudaran a facilitar el manejo de los materiales.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de tres personas.

De acuerdo a la información de la Ficha de información LFI003 los alumnos deberán considerar las características del producto a embalar para posteriormente determinar el material de embalaje que permitirá el proteger correctamente el producto. Como sugerencia podrá embalar los artículos con ayuda de la embaladora a escala.

Los alumnos implementaran los pictogramas convenientes en el embalaje que asegure un buen control en la manipulación de su transportación, almacenaje y distribución.



Finalmente, diseñaran su propia etiqueta de identificación basándose en el contenido de la ficha de información.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Selección del material de embalaje elegido.
2. Justificación del diseño de etiqueta y los pictogramas seleccionados.
3. Propuestas de mejora para el embalaje.
4. Sugerencia de implementación de un nuevo tipo de embalaje.

REFLEXIONES FINALES

1. ¿Qué aspectos debe considerar en selección de materiales para embalaje?
2. ¿La etiqueta contiene la información necesaria?
3. ¿La selección de pictogramas fue adecuada?
4. ¿Existen organismos que proporcionen oficialmente los pictogramas?
5. ¿Los elementos implementados ayudara a quien recibe la mercancía a identificar claramente el tipo de mercancía con el que trata?

Práctica 18. Embalaje

SUSTENTO TEÓRICO

Definición de empaque y embalaje

OBJETIVO

El alumno desarrollará la habilidad de identificar los aspectos previos a considerar que influyen en la elección de un embalaje en base a las exigencias y necesidades de un producto.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Ficha de información LFI003

MATERIAL SUGERIDO

1. Muestrario de embalaje
2. Cubos a escala color blanco.

PROBLEMÁTICA

Una empresa de electrodomésticos desea seleccionar el embalaje para un nuevo modelo de refrigerador que pretende lanzar en las próximas semanas, por lo que le es importante salvaguardar y reducir los posibles riesgos, conservando el valor del producto contenido durante la manipulación, almacenamiento, transporte y distribución. Para ello deberá atender a los requerimientos y las necesidades del producto. Los aspectos que considerar son los siguientes:

- ✓ Ergonómicamente manipulable.
- ✓ Material idóneo para reciclado y reúso.
- ✓ Fácil conversión, unidos a otros materiales.
- ✓ Que brinde la mejor condición de barrera.
- ✓ Resistencia física.
- ✓ Estar hecho de materias primas de fácil adquisición.
- ✓ Bajo peso
- ✓ Posibilidad de aplicarle buenas impresiones gráficas.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar cuatro equipos de trabajo.



Los alumnos deberán elegir el material que a su parecer crean más conveniente utilizar para la fabricación de su del embalaje, el cual debe ser reciclable y cumplir con las normas nacionales e internacionales.

Posteriormente los alumnos diseñarán la geometría que tendrá el embalaje de acuerdo a las necesidades y características que este requiera, no deberán olvidar la posibilidad del uso de equipo de manejo de materiales.

Los alumnos deberán tomar en cuenta que se trata de un aparato electrodoméstico, por lo tanto, deberá de implementar el uso de pictogramas que aseguren que los productos se manejaran de forma adecuada.

Las dimensiones del embalaje deberán permitir que se aproveche al máximo el espacio disponible en los diferentes tipos de contenedores.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

El profesor orientará a los alumnos en la localización de los requisitos legales y normativos que debe cumplir el material del embalaje.

Una vez diseñada la geometría del embalaje, el profesor la evaluará y dará el visto bueno una vez que haya cumplido con el objetivo establecido anteriormente.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Diseño del embalaje adecuado para el manejo de materiales durante el almacenamiento, transporte y distribución.
2. Definir una serie de aspectos de mejorar para diseño.
3. Aplicación de pictogramas para el manejo de materiales.

REFLEXIONES FINALES

1. ¿Qué aspectos son fundamentales para lograr un mejor diseño de embalaje? ¿Por qué?
2. ¿Afecta el medio de transporte el diseño del embalaje?
3. ¿Se tomaron en cuenta los efectos técnicos y económicos que influyen en la construcción embalaje?
4. ¿Es necesaria la aplicación de algún logotipo internacional?
5. ¿Es necesario material de amortiguamiento? ¿En qué casos?

Práctica 19. Empaque y embalaje

SUSTENTO TEÓRICO

Definición de empaque y embalaje

OBJETIVO

Que el alumno diferencie el uso del empaque y el embalaje de un producto, así como la función de cada uno.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF003
2. Ficha de información LFI008
3. Ficha de información LFI010

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos Mega Blok 4 * 1
2. Plantilla de referencia de aeropuertos
3. Contenedores a escala
4. Pallets a escala

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Inkscape para el diseño de embalajes.
2. Software Marca Bartender para el Diseño de Etiquetas.

PROBLEMÁTICA

Una empresa desea enviar vía aérea un lote de 30 kits de laboratorio a Madrid España, las medidas aproximadas del empaque del mismo es de 100 cm largo x 25.6 cm ancho x30.4 cm alto, con la finalidad de asegurar que los artículos lleguen en perfectas condiciones, el personal de soporte tendrán que diseñar un embalaje que manga a salvo los componentes del kit durante el envío. La tarifa al país de destino actual por m3 enviado es de 100 USD.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo.

Los alumnos deberán recolectar los Cubos de Mega Bloks para simular el volumen de los empaques.



Con ayuda del software para el diseño de Empaques y Embalajes los equipos deberán diseñar el embalaje que brinde al empaque mayor resistencia a los artículos en caso de cualquier impacto durante su envío.

Con ayuda del software de diseño de etiquetas deberá diseñar una etiqueta que permita identificar al producto contenido.

Deberán tomar en cuenta el uso de pictogramas y señales que permitan al personal que manipule los artículos realizar el manejo de los mismos en la forma adecuada.

Los alumnos podrán sugerir el uso de materiales adicionales, así como el uso de unidades para compactar la carga.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

El profesor orientará a los alumnos en la localización de los requisitos legales y normativos que debe cumplir el material del embalaje.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. El profesor validará el uso de los materiales empleados para el envío de los artículos de laboratorio.
2. Los alumnos deberán entregar el prototipo impreso desde el software para el diseño de empaques y embalaje con la información y señalética que le será agregada.
3. Etiqueta de identificación del producto.
4. Adicionalmente enlistarán las condiciones de envío de los artículos, informando de las condiciones en las que son enviados los empaques.

REFLEXIONES FINALES

1. ¿Qué diferencia hay entre un empaque y un embalaje?
2. Enliste cinco diferencias físicas.
3. ¿Qué tipos de materiales adicionales agregaría para reducir el impacto en caso de alguna caída?
4. ¿Qué efectos tendría un mal uso de pictogramas?
5. Enliste las consecuencias de un mal diseño de embalaje y etiquetado.

Práctica 20. Aspectos y conceptos previos al diseño

SUSTENTO TEÓRICO

Aspectos y conceptos previos al diseño.

OBJETIVO

Que el alumno incremente su conocimiento acerca de diversos para embalajes y complementos para el mismo, con la finalidad de implementarlos y reducir el riesgo de daño de los productos durante el manejo, transporte y almacenamiento.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Fichas de Información LFI005
2. Ayuda visual LAV005

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos a escala del mueble de madera color madera natural

PROBLEMÁTICA

De acuerdo con las estadísticas de una empresa el 70% de los daños que se producen en ellos son imputables a las tareas en la manipulación de almacenaje y transporte. Por lo que le es un factor importante de prevención de daños, implementar los materiales de protección adecuados para dicho producto.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo.

Los alumnos deberán realizar un estudio de riesgos a los que está expuesto el producto.

Consultar los materiales de empaque y embalaje que podría utilizar para el embalaje del producto. Una vez que se ha realizado el análisis de sus características y propiedades se deberá diseñar el empaque ideal para los muebles de madera.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Análisis de riesgos (listado) y la justificación del mismo.
2. Diseño del embalaje.
3. Justificación del diseño y uso de materiales.
4. Sugerencia de especificaciones de las condiciones de almacenaje.

REFLEXIONES FINALES



1. Además de mantener en óptimas condiciones los artículos y productos ¿Qué otra función tiene el empaque y embalaje?
2. ¿Se ha tomado en cuenta la ingeniería del embalaje para proteger su contenido contra riesgos ambientales?
3. ¿Se requiere protección contra fauna nociva?
4. ¿Los materiales empleados en el diseño son reciclables?
5. ¿De qué forma podría desecharlos causando el menos daño posible al medio ambiente?

Práctica 21. Especificaciones de calidad y el proveedor de envases y embalajes

SUSTENTO TEÓRICO

Especificaciones de calidad y el proveedor de envases y embalajes

OBJETIVO

Que alumno comprenda y aplique la importancia de la estandarización en el uso y diseño de los empaques.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Ficha de Información LFI010

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos Mega Bloks.
2. Muestrario de embalajes.
3. Contenedores a escala.

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje.
2. Software Marca Inkscape para el Diseño de Embalajes.
3. Software Marca Bartender para el diseño de etiquetas.

PROBLEMÁTICA

Una empresa agricultora y productora de manzanas, desea exportará 500 kg de su producto de calidad suprema a Dubái, por lo que le es importante preservarlo para que llegue con la misma calidad de origen a su destinatario. Para ello, deberán elegir el material adecuado para la fabricación de su empaque en cajas de 50 cm largo x 75 cm ancho x 30 cm altura, y deberán soportar un peso de 15 kg., el empaque deberá garantizar resistencia, capacidad, calidad, durabilidad y estabilidad térmica al producto, por lo que los ingenieros de empaque deberán determinar las especificaciones del mismo para poder entregárselas al proveedor.

El envío se realizará vía aérea con un costo de 377 USD por m³ y se realizará en menos de 24 horas, por lo tanto no requerirá de la contratación de un contenedor con sistema de refrigerado.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar tres equipos de trabajo.



A partir de la problemática los alumnos deberán considerar que materiales utilizar para el diseño del empaque, para posteriormente realizar una hoja de especificaciones del mismo para poderse lo entregar a proveedor.

Los alumnos diseñaran el empaque utilizándolo como una estrategia de venta.

Diseñaran la etiqueta con el código de barras.

Los alumnos deberán representar físicamente a escala las cajas de manzanas.

Una vez que ha diseñado el empaque, con ayuda del software de cubicaje seleccionara el modelo del contenedor para realizar el envío.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Listado de materiales y especificaciones del empaque.
2. Justificación del uso de los materiales seleccionados para el diseño del empaque.
3. Diseño impreso del empaque y la etiqueta.
4. Representación a escala de los productos.
5. Reporte impreso del Software de cubicaje.
6. Selección y justificación de la selección del contenedor utilizado, así como la muestra física del mismo con la carga.

REFLEXIONES FINALES

1. ¿Consideras que el material elegido es el apropiado para este producto? ¿Por qué?
2. ¿Su utilización proporcionara ventajas competitivas?
3. ¿Requiere protección contra contaminaciones del producto?
4. En caso de existir algún retraso en del cargamento ¿Existe algún seguro que cubra los gastos generado por el imprevisto?
5. ¿En dónde podría realizar la seguridad del cargamento?

Práctica 22. Cargas unitarias

SUSTENTO TEÓRICO

Cargas unitarias

OBJETIVO

Que el alumno refuerce el concepto de cargas unitarias, así como el uso y aplicación de la misma.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF004
2. Ficha de información LFI007
3. Ficha de información LFI010

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos Mega Blok.
2. Plantilla de Corredores carreteros.
3. Transportes a escala.
4. Pallets a escala.
5. Carpetas informativas

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Inkscape para el Diseño de Embalajes.
2. Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje.

PROBLEMÁTICA

Una empresa productora de resina de polímero en el estado de Tlaxcala enviara un pedido de 30 toneladas de ABS a Piedras negras. Las dimensiones de cada saco es de 65 cm largo x 35 cm ancho x 15 cm altura. En las especificaciones del pedido el cliente ha solicitado que el envío de los sacos se realice en pallets de 1.5 toneladas cada uno.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar tres equipos de trabajo.

El primer equipo se encargará de realizar la investigación acerca de la ruta de envío del cargamento, tomando en cuenta:

1. Ruta de envío.
2. El tiempo de recorrido del trayecto



3. Numero de casetas de cobro por las cuales deberá pasar y el monto a pagar.
4. Gasto de combustible.
5. Viáticos del transportista.

El segundo equipo se encargará de realizar una ficha instrucciones de empaque en la que especifique los siguientes aspectos:

1. Descripción del producto.
2. Numero de sacos que contendrá cada pallet.
3. Tipo de pallet a utilizar
4. Peso específico de cada pallet con y sin carga.
5. Instrucciones paso a paso del acomodo de los sacos en los pallets.
6. Especificaciones del equipo que requerirán para la manipulación de la carga.

El tercer equipo deberá:

1. Elegir el material didáctico que represente el tamaño a escala del cargamento de sacos de resina.
2. Con ayuda del softwar realizara el cubicaje de la carga para posteriormente seleccionar la unidad y número de transportes en los cuales será enviado el cargamento.
3. Y simularan el proceso de envío con los datos proporcionados por los dos equipos anteriores.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

El profesor orientará a los alumnos en la localización de los requisitos legales y normativos que debe cumplir el material del embalaje.

Consejo: El profesor podrá sugerir que la dinámica se realice completamente por cada uno de los equipos propiciando una sana competencia para obtener el mejor resultado posible.

ENTREGABLES AL PROFESOR

Primer equipo:

1. Impresión de la ruta de envío.
2. Determinación del tiempo de la ruta de envío
3. Cuantificación de los gastos de combustible, casetas, viáticos del transportista y demás que se pudieran generar por el envío.

Segundo equipo:

1. Ficha de instrucciones del empaque de los sacos, que debe cumplir con las características de claridad y facilidad de comprensión por cualquier persona.

Tercer equipo

1. Representación a escala de los sacos, en forma individual y/o en pallets con las medidas requeridas.

2. Reporte del Software de cubicaje.
3. Elección y justificación de la unidad(es) de transporte seleccionado.
4. Simulación del envío y cargamento de la carga en los tráilers.

REFLEXIONES FINALES

1. ¿Qué ventaja proporciona realizar cargas unitarias?
2. ¿Influye la ruta de envío en el transporte seleccionado?
3. ¿En dónde puede consultar los diferentes corredores carreteros del país?
4. ¿Cómo clasifica la unidad de transporte que eligió según el número de ejes con el que cuenta?
5. ¿Bajo qué norma se rigen los lineamientos del uso de transportes?



Práctica 23. Método de aproximación de Vogel

SUSTENTO TEÓRICO

Método de Aproximación de Vogel.

OBJETIVO

Que el alumno desarrolle la habilidad y capacidad de solucionar problemas involucrados con la oferta y la demanda entre diferentes localidades considerando los costos inmersos en su transporte y almacenamiento.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF15
2. Formato LF16

PROBLEMÁTICA

La industria "La Pastora A.C." produce y comercializa azúcar para el consumo humano en el mercado nacional. Tiene cuatro plantas ubicadas en Sarare, Cocorote, San Silvestre Y Carora; y cuatro almacenes ubicados en Cagua, Anaco, Sabaneta Y Quibor. El cuadro que se muestra a continuación muestra los costos de transporte de cada planta con respecto a los almacenes; así como la producción máxima de cada planta y la demanda de cada almacén, expresada entoneladas y millones de bolívares.

	CAGUA	ANACO	SABANETA	QUIBOR	CAPACIDAD
SARARE	25	35	36	60	1500
COCOROTE	55	30	45	38	600
SAN SILVESTRE	40	50	26	65	1400
CARORA	60	40	66	27	1100
DEMANDA	1000	1200	1500	900	4600

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de tres personas.

Los alumnos deberán realizar los cálculos correspondientes para determinar la solución más factible para esta problemática. Elaborar las conclusiones correspondientes.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

En el formato LF15 y LF16 tendrá espacios libres para que usted pueda agregar los datos correspondientes y así facilitar su cálculo.

Cuando los alumnos finalicen con la problemática el profesor podrá dar a conocer la solución más viable a dicha problemática.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formato LF15 Y Formato LF16.
2. Solución a la problemática.
3. Reflexiones Finales.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Es óptima la solución del problema?
2. ¿Podrías mencionar un caso práctico de alguna empresa?
3. Enlista las ventajas que tiene el Método de Aproximación de Vogel.
4. ¿Es aplicable a una empresa de servicios? ¿Por qué?
5. Después de la dinámica ¿Los diferente llegaron a la misma solución?

Práctica 24. Método de aproximación de Vogel

SUSTENTO TEÓRICO

Método de aproximación de Vogel.

OBJETIVO

Que el alumno desarrolle la habilidad y capacidad de optimizar sus recursos y emplearlos de tal manera que satisfaga la oferta y demanda existente.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF015
2. Formato LF016

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos de colores a escala 2*2
2. Transportes a escala

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje

PROBLEMÁTICA

Una compañía tiene tres plantas de manufactura 1, 2 y 3, que pueden producir un mismo producto que son distribuidos en los cuatro centros diferentes de consumo A, B, C y D. Como se muestra en la tabla los diferentes costos de distribución de cada planta hacen variar la ganancia de cada centro de consumo

Almacenes / Fabricas	A	B	C	D	Oferta (en embarques)
1	22	26	20	21	45
2	21	24	20	21	30
3	18	20	19	20	25
Demanda (en embarques)	24	34	15	27	10

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de tres personas.

Los alumnos deberán realizar los cálculos correspondientes para determinar la solución más factible para esta problemática.

Con ayuda del Software de cubicaje y los cubos a escala, los alumnos deberán determinar que unidad de transporte podrán enviar a cada uno de los destinos.

Posteriormente deberán de preparar la carga y llenar los transportes para comprobar sus resultados.

Elaborar las conclusiones correspondientes.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

En el formato LF015 y LF016 tendrá espacios libres para que usted pueda agregar los datos correspondientes y así facilitar su cálculo.

Cuando los alumnos finalicen con la problemática usted podrá comparar los resultados de los diferentes equipos.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formato LF015 Y Formato LF016.
2. Solución a la problemática.
3. Reflexiones finales.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en equipo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué aspectos se evaluaron? ¿Por qué?
2. ¿Qué herramientas tecnológicas facilitan la actividad?
3. ¿De qué otra manera podrías reducir los costos de envío?
4. Después de la dinámica ¿Qué nuevos aspectos aprendiste para futuras ocasiones?
5. Supongamos que tu empresa tiene un tráiler con doble caja ¿Afectaría tus resultados finales al enviar la mercancía?

Práctica 25. Método de la Esquina Noroeste

SUSTENTO TEÓRICO

Método de la Esquina Noroeste.

OBJETIVO

Que el alumno desarrolle la habilidad y capacidad de solucionar problemas involucrados con la oferta y la demanda entre diferentes localidades considerando los costos inmersos en su transporte y almacenamiento.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF015
2. Formato LF017

PROBLEMÁTICA

La industria "La Pastora A.C." produce y comercializa azúcar para el consumo humano en el mercado nacional. Tiene cuatro plantas ubicadas en Sarare, Cocorote, San Silvestre Y Carora; y cuatro almacenes ubicados en Cagua, Anaco, Sabaneta Y Quibor. El cuadro que se muestra a continuación muestra los costos de transporte de cada planta con respecto a los almacenes; así como la producción máxima de cada planta y la demanda de cada almacén, expresada entoneladas y millones de bolívares.

	CAGUA	ANACO	SABANETA	QUIBOR	CAPACIDAD
SARARE	25	35	36	60	1500
COCOROTE	55	30	45	38	600
SAN SILVESTRE	40	50	26	65	1400
CARORA	60	40	66	27	1100
DEMANDA	1000	1200	1500	900	4600

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de mínimo tres personas.

Los alumnos deberán realizar los cálculos correspondientes para determinar la solución más factible para esta problemática. Elaborar las conclusiones correspondientes.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

En el formato LF015 y LF017 tendrá espacios libres para que usted pueda agregar los datos correspondientes y así facilitar su cálculo.

Cuando los alumnos finalicen con la problemática usted podrá dar a conocer la solución más viable a dicha problemática.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formato LF15 Y Formato LF17.
2. Solución a la problemática.
3. Reflexiones finales.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en equipo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué aspectos se evaluaron? ¿Por qué?
2. ¿Cómo la mejorarían?
3. Enlista las ventajas que tiene el Método de la Esquina Noroeste VS Método Vogel y Viceversa.
4. ¿Es aplicable a una empresa de servicios? ¿Por qué?
5. Después de la dinámica ¿Qué nuevos aspectos aprendiste para futuras ocasiones?

Práctica 26. Método de la esquina noroeste

SUSTENTO TEÓRICO

Método de la Esquina Noroeste.

OBJETIVO

Que el alumno desarrolle la habilidad y capacidad de solucionar problemas involucrados con la oferta y la demanda entre diferentes localidades considerando los costos inmersos en su transporte y almacenamiento.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF15
2. Formato LF17

PROBLEMÁTICA

Suponga la situación de distribución de la Pepsi-Cola. Existen 3 fábricas ubicadas en Barinas, El Vigía y Valera que fabrican productos idénticos. Hay cinco puntos de distribución que atienden diversas áreas del mercado, en Mérida, San Cristóbal, Acarigua, Carora y Barquisimeto. Se tienen 46.000 cajas/semanales disponibles en la planta Barinas, 20.000 cajas en El Vigía y 34.000 en la planta de Valera para un total de 100.000 cajas de bebidas a la semana. La demanda de los cinco centros de distribución se indica a continuación:

Almacenes / Fabricas	Mérida	S. Cristóbal	Acarigua	Carora	Barquisimeto	Oferta
Barinas	18	16	12	28	54	
El viga	24	40	36	30	42	
Valeria	22	12	16	48	44	
Demanda	27000	16000	18000	10000	29000	

Asigne los productos disponibles de las tres fábricas hacia los cinco puntos de distribución de manera que satisfaga la demanda y minimice los costos de transporte.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo.

Los alumnos deberán realizar los cálculos correspondientes para determinar la solución más factible para esta problemática. Elaborar las conclusiones correspondientes.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

En el formato LF15 y LF17 tendrá espacios para que usted pueda agregar los datos correspondientes y así facilitar el cálculo del módulo.

Cuando los alumnos finalicen con la problemática usted podrá dar a conocer la solución más viable a dicha problemática y comparar en forma grupal los resultados.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formato LF15 Y Formato LF17.
2. Solución a la problemática.
3. Reflexiones finales.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en equipo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué aspectos se evaluaron? ¿Por qué?
2. ¿Cómo la mejorarían?
3. Enlista las ventajas que tiene el Método de la Esquina Noroeste
4. ¿En qué otro caso es aplicable este método?
5. Después de la dinámica ¿Qué nuevos aspectos aprendiste para futuras ocasiones?

Práctica 27. Método de Centro de Gravedad

SUSTENTO TEÓRICO

Método de Centro de Gravedad.

OBJETIVO

Que el alumno desarrolle la habilidad y capacidad de solucionar problemas involucrados con la localización de diferentes plantas, bodegas o CEDIS (Centros de Distribución), centrales o primarios considerando distancias y cercanías entre ellos para mejorar su desarrollo logístico.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF018
2. Formato LF016

PROBLEMÁTICA

Todd's Video, una importante cadena de renta y venta de videos con oficinas centrales en Nueva Orleans, está a punto de abrir su primera tienda en Mobile, Alabama, y desea elegir una localización en el centro de la base de población de Mobile. Todd's examina las siete secciones del censo practicado en Mobile, traza las coordenadas del centro de cada una en el mapa, y busca la base de población de cada sección para usarla como ponderación. La información recabada se muestra en la tabla siguiente. ¿En qué coordenadas del centro de gravedad debe localizarse la nueva tienda?

Section del censo	Población ubicada en la sección del censo	Coordenadas de mapa X, Y
101	2000	
102	5000	
103	10000	
104	7000	
105	10000	
106	20000	
107	14000	

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de tres personas.

Los alumnos deberán realizar los cálculos correspondientes para determinar la solución más factible para esta problemática. Finalmente deberán elaborar las conclusiones correspondientes.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

Cuando los alumnos finalicen con la problemática usted podrá dar a conocer la solución más viable a dicha problemática.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formato LF15 Y Formato LF18.
2. Solución a la problemática.
3. Reflexiones finales.

REFLEXIONES FINALES

1. ¿Cuál es la finalidad del método?
2. ¿Cumplieron con el objetivo de la dinámica?
3. ¿Qué estudios previos a la aplicación del método podría realizar? Enlístelos.
4. ¿Es aplicable a una empresa de servicios? ¿Por qué?
5. Después de la dinámica ¿Qué nuevos aspectos aprendiste para futuras ocasiones?

Práctica 28. Medios de transporte

SUSTENTO TEÓRICO

Medios de transporte

OBJETIVO

El objetivo de la presente dinámica es que los alumnos reconozcan algunos de los principales medios de transporte, sus usos y funciones en la cadena de suministro.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF004
2. Formato LF014

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos de colores.
2. Pallets a escala
3. Contenedores a escala
4. Carpeta informativa de embalajes
5. Carpeta muestrario de embalajes

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje
2. Software Marca Bartender para el diseño de etiquetas

PROBLEMÁTICA

Una empresa productora de tequila en Jalisco desea enviar un cargamento con 100 botellas de tequila en cajas de 25 * 25 *30 cm, las cuales deberán hacerse llegar a Alemania en el puerto de Antwerp.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos de trabajo de cinco personas.

Los alumnos empezaran por diseñar un envase y la etiqueta que acompañara las cajas agregando la información necesaria para que llegue a su destino (caja individual por botella, puedes apoyarte con el software de diseños de embalajes).

Posteriormente un empaque que les permita contener por lo menos cuatro cajas con las botellas de tequila, determinar el tipo de material y seleccionar los pictogramas que le permitirán preservar la carga en óptimas condiciones.

Una vez que se conocen las dimensiones del empaque, los ingenieros deberán determinar de qué forma se agruparan las cajas para facilitar el manejo de materiales y determinaran el número de estibas posibles.

El tiempo de recolección y preparación del pedido será de dos días (empleando la escala de tiempo de un día es igual a u minuto), con llegada al almacén de producto en proceso.

Con ayuda del software de cubicaje los alumnos deberán seleccionar el contenedor que les permita optimizar el espacio del contenedor.

En el equipo de cómputo los alumnos deberán elegir la ruta que seguirá el cargamento hasta el puerto de Veracruz para posteriormente ser enviado al puerto de llegada.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

El profesor evaluará:

1. El diseño del empaque.
2. La elección de ruta por los corredores mexicanos
3. El tipo de contenedor y la forma de envío de las mercancías.

Finalmente podrán hacer una comparativa entre resultados de equipo para otorgarles puntos adicionales a los sobresalientes.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Formatos LF004
2. El diseño del empaque.
3. Reporte de la elección de ruta por los corredores mexicanos y formato LF014
4. El tipo de contenedor y la forma de envío de las mercancías.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en grupo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿De qué depende el diseño del empaque?
2. ¿Cómo determinaron la forma de agrupar la carga?
3. ¿Es factible el envío de estas mercancías por otro medio de transporte?
4. En caso de que se extraviara su cargamento, ¿A qué dependencias podría recurrir?
5. ¿Fue suficiente la información que incluyo en el envase y la etiqueta para la correcta manipulación del mismo?

Práctica 29. Cross Docking

SUSTENTO TEÓRICO

Cross Docking

OBJETIVO

Que alumno comprenda el uso y funcionamiento de los centros de distribución.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF004
2. Ficha de Información LFI010

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos Mega Bloks
2. Cubos a escala de colores
3. Transportes a escala

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje
2. Software Marca Inkscape para Diseño de Empaques

PROBLEMÁTICA

Tres empresas agricultoras cosecharán mensualmente lo siguiente: la empresa Los Manzanos cosecha 4 toneladas de manzana y 2 toneladas de peras, la empresa Los Costeños 3 toneladas de plátano, 7 toneladas de naranja y 3 más de mango, finalmente la empresa El Vergel cosecha 7 toneladas de aguacate, 5 de cebolla y 2 de lechuga.

La producción mensual total la distribuyen en un almacén en el cual se consolidan las cargas para enviar a 30 centros de autoservicios en la ciudad de México para lo cual se han dividido la región en seis zonas las cuales requieren de la producción de cada empresa lo siguiente:

Región	Empresa		
	Los Manzanos	Los Costeños	El Vergel
Región 1	15%	30%	27%
Región 2	10%	10%	24%

Región 3	25%	12%	7%
Región 4	10%	15%	17%
Región 5	20%	18%	17%
Región 6	20%	15%	8%

La empresa Los Manzanos ya envía su carga preparada para ser enviada a los centros de auto servicio.

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar equipos.

1. Los alumnos realizar el diseño del empaque de los productos, la medida de las cajas serán de 50 cm largo x 40 cm de ancho x 30 cm altura.
2. Deberán seleccionar del material pedagógico que les ayudara a representar el cubicaje de la producción.
3. En la sección de surtimiento del proveedor podrán realizar el cargamento de las unidades de transporte que serán utilizadas.
4. Posteriormente en la sección de Cross Docking los alumnos deberán distribuir el cargamento en las seis bahías de surtimiento.
5. Diseñarán la distribución del CEDIS que utilizará con al menos ocho puertas de entrega y surtimiento de mercancías.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

El profesor podrá asesorar a los alumnos acerca de los métodos empleados, así como evaluar los resultados de la dinámica.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Diseño del empaque de los productos.
2. Materiales utilizados en el empaque.
3. Creatividad en el uso del material pedagógico que representará el cubicaje de la producción.
4. Selección de las unidades de transporte.
5. Optimización de las unidades de transporte.
6. Diseño del centro de distribución.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en equipo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué diferencia hay en la distribución de mercancía de la empresa Los Manzanos y las otras dos?
2. ¿Qué tipo de entrega de los proveedores facilitó más la distribución de los pedidos?
3. ¿Por qué se recomienda el uso de este sistema en productos perecederos?
4. ¿Qué es un CEDIS?
5. ¿Qué tiempo pueden permanecer las mercancías dentro de un CEDIS?
6. ¿Qué porcentaje del espacio de la unidad de transporte utilizó?
7. ¿Pudo haberse aprovechado mejor?
8. Enliste al menos cinco beneficios del uso del sistema de Cross Docking.

Práctica 30. OBJETIVO

El objetivo de la presente dinámica es que alumno simule el paso de un producto durante todo el ciclo de la logística.

FORMATOS SUGERIDOS

1. Formato LF004
2. Ficha de Información LFI010

MATERIAL SUGERIDO

1. Cubos Mega Bloks
2. Cubos a escala color plata
3. Transportes a escala
4. Contenedores

SOFTWARE SUGERIDO

1. Software Marca Quick Pallet Maker para Cubicaje
2. Software Marca Bartender para el Diseño de Etiquetas

PROBLEMÁTICA

Un empresario Estadunidense ubicado en Houston desea traer un cargamento de zapatos deportivos de Vietnam vía marítima, el proveedor se encargará del envío puerta a puerta de un total de 70 paquetes de 120 cm largo x 80 cm ancho x 160 cm altura, con tres modelos diferentes de zapatos diferentes, cada paquete contiene 120 cajas de zapatos, en la siguiente tabla se muestra el número de paquetes por cada modelo.

Artículos	Numero de paquetes	Color
Modelo 1	23	Verde
Modelo 2	25	Rojos
Modelo 3	22	Azules

Posteriormente el empresario los enviará a cuatro centros de distribución: el primero ubicado en Los Ángeles, el segundo en Tijuana, el tercero en Mexicali y el último a Veracruz, la demanda será la siguiente:

Distribuidor	Tiempo de entrega	Números de paquetes
Los ángeles	2 días	8 verdes 7 Rojos 5 Azules
Tijuana	5 días	7 verdes 8 Rojos 5 Azules
Mexicali	7 días	3 verdes 5 Rojos 4 Azules
Veracruz	17 días	5 verdes 5 Rojos 8 Azules

ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS

Se sugiere realizar tres equipos para que al finalizar la práctica puedan comparar resultados y compartir experiencias.

1. Cubicaran el total de mercancías con ayuda del software para Cubicaje y elegirán el contenedor marítimo más adecuado para enviar los paquetes de zapatos deportivos (representados por los prismas color plata).
2. A continuación llenar el (los) contenedores con los cubos a escala.
3. Los alumnos deberán estimar la ruta, el tiempo de envío de los contenedores del proveedor al puerto de Houston y el espacio ocupado en la durante la permanecía por un par de días por motivos de aduana. Así como calcularan los costos que implica el envío del mismo.
4. Posteriormente harán la representación física del volumen total del cargamento con la ayuda de los mega blocks de acuerdo al color correspondiente a los modelos.
5. Llenaran los mismos modelos de contenedores que se utilizaron con las piezas color plata pero ahora lo harán con los cubos de mega bloks y compararan resultados.
6. Con el software de diseño de embalajes realizarán el empaque de los paquetes en el cual deberán incluir: Logo de la empresa, especificaciones de manejo y pictogramas internacionales.
7. Con ayuda del software de Diseño de Etiquetas diseñaran la etiqueta de llevaran cada uno de los paquetes. No deberá olvidar que ella debe contener la información del destino del cual provienen.
8. Finalmente, en la sección de Cross Docking deberán distribuir el pedido usando cuatro de las seis bahías de surtimiento, las cuales representarán el pedido de los cuatro centros de distribución.
9. Una vez que han distribuido los pedidos y hayan visualizado el volumen de carga aproximado deberán elegir las unidades de transporte y/o contenedores en los

enviarán los paquetes centros de distribución. Podrán usar el software correspondiente.

10. Buscar la ruta de envío a cada uno de los centros de distribución con ayuda del equipo de cómputo, así como el tiempo del mismo.

ACTIVIDADES DEL PROFESOR

El profesor podrá asesorar a los alumnos acerca de normativas y organismos que intervienen en el proceso simulado anteriormente.

ENTREGABLES AL PROFESOR

1. Elección de tipo de contenedor y/o transporte seleccionado para el envío de los paquetes al cliente de Houston y a los centros de distribución.
2. Reporte impreso del cubicaje realizado con el software.
3. Muestra física del cubicaje físico con los cubos color plata y los mega bloks.
4. Ruta impresa del envío de los cargamentos (Houston y a los cuatro centros de distribución)
5. Diseño del empaque impreso.
6. Diseño de Etiqueta.

REFLEXIONES FINALES

Se recomienda que en equipo comenten los siguientes aspectos:

1. ¿Qué aspectos se consideran al elegir el medio de transporte por el cual se enviará un cargamento?
2. ¿Qué podría hacer para optimizar el envío de las mercancías?
3. En la actualidad ¿Qué medio de transporte es el más utilizado?
4. ¿Qué materiales utilizó para el diseño del empaque?
5. Si su empaque fuera innovador y único ¿A qué dependencias recurriría para patentarlo?
6. ¿Conoce cuál es el proceso de para patentar un empaque?



SUSTENTOS TEÓRICOS

APROVISIONAMIENTO

SELECCIÓN DE PROVEEDORES

Cuando se elige un proveedor la empresa debe seleccionar a los proveedores adecuados para los bienes y servicios que compra. La selección del proveedor considera muchos factores, como la competencia del proveedor, la estrategia, calidad del producto y la selección puede ser todo un reto. Asimismo, se deben establecer las políticas de adquisición, las cuales pueden llevar a aspectos como el porcentaje de negocios realizados con cualquier proveedor o con negocios minoritarios. Por lo que podemos ver el proceso de selección en tres pasos:

1. Evaluación del proveedor.
2. Desarrollo del proveedor.
3. Negociaciones.

Para comenzar, la primera etapa corresponde a la evaluación del proveedor, implica encontrar a los proveedores potenciales y determinar la posibilidad de que se conviertan en buenos proveedores. Esta etapa requiere el desarrollo de criterios de evaluación. Sin embargo, tanto el criterio como las ponderaciones elegidas dependen de la estrategia de la cadena de suministro que se va a implementar. Esta selección es crítica, si no se selecciona correctamente los esfuerzos dentro de la cadena de suministros, que se encarga de las actividades que procuran materiales y servicios, para transformarlos en bienes, y entregar los productos a través de un sistema de distribución, se vendrán abajo.

EJEMPLO

El presidente de una empresa de electrónicos está interesado en evaluar a los proveedores que trabajaran con él en el ensamble de algunas piezas para su línea de autopartes. Este es un elemento principal para su cadena de suministro, y desea que la empresa elegida contribuya al desempeño de su empresa. Él comenzara por evaluar al PROVEEDOR 1 usando el método de ponderación.

Solución:

El presidente revisa primero los atributos de diferenciación de los proveedores y enlista una los criterios de selección. Después asigna las ponderaciones señaladas con la finalidad de hacer una revisión objetiva de los proveedores potenciales. Su equipo de trabajo asigna las puntuaciones y calcula la calificación ponderada total.

Criterio	Ponderación	Puntos (1-5)	Ponderación por puntos
Habilidades de ingeniería, investigaciones e innovación	0.20	5	1.00
Capacidad del proceso de producción	0.15	4	0.60
Capacidad de distribución y entrega	0.05	4	0.20
Sistemas de calidad y desempeño	0.10	2	0.20
Instalaciones y localizaciones	0.05	2	0.10
Fortaleza financiera y administrativa	0.15	4	0.60
Capacidad de los sistemas de información	0.10	2	0.20
Integridad	0.20	5	1.00
TOTAL DE PUNTOS	1.00		3.9

La puntuación global del PROVEEDOR 1 es de 3.9 lo que será una base comparativa para el resto de los proveedores potenciales, de los cuales se seleccionará el que tenga la puntuación global más alta.

La siguiente etapa es el desarrollo del proveedor, suponiendo que la empresa quiere seguir con un proveedor dado, el comprador se debe asegurar que el proveedor este comprometidos con los requerimientos d calidad que se le han solicitado, las especificaciones del producto, la programación y entrega, el sistema de pago del comprador y las políticas de adquisición. El desarrollo del proveedor puede incluir todo, desde capacitación y ayuda en ingeniería y producción hasta procedimientos para la transferencia de información.

Finalmente, en la tercera etapa sin importar cuál sea la estrategia adoptada por la cadena de suministro se deben negociar los aspectos críticos de la relación del contrato. Estas negociaciones se enfocan a la calidad, la entrega, el pago y el costo. Podemos hablar de **tres estrategias de negociación:**

- Modelo de precio basado en el costo. En este modelo se requiere que el proveedor abra sus libros al comprador. Entonces el precio se basa en el

tiempo y los materiales o en un costo fijo con cláusulas de incremento que permite al proveedor hacer ajustes según los cambios en los costos de mano de obra y materiales.

- Modelo de precio basado en el mercado. En este modelo el precio se basa en un precio publicado, en una subasta o un índice de precios. En muchos países, E.U.A. por mencionar alguno, los precios de suministros como papel, madera, productos agrícolas y metales se fijan de esta manera.
- Licitación competitiva. La licitación suele ser apropiada cuando los proveedores no desean discutir los costos o cuando no existen mercados casi perfectos. Trabajos poco frecuentes o especializados como laboratorios, proyectos de construcción, equipamiento, etc. se compran mediante licitaciones, las cuales se pueden realizar mediante una subasta por correo, fax o internet. La licitación competitiva es la política más frecuente aplicada para realizar la mayor parte de las compras de una empresa y usualmente requieren que el agente de compras tenga varios proveedores potenciales del producto y las cotizaciones de cada uno. Lo malo del método es obstaculiza el desarrollo de la relación de largo plazo del comprador y proveedor.

Las negociaciones no deben verse como un juego de *ganar-perder*, pueden ser un juego de *ganar-ganar*.

DESARROLLO DE LA ESTRUCTURA DE UN PRODUCTO

En la actualidad muchas empresas han encontrado beneficios importantes en el MRP, ya que su aplicación conlleva una serie de beneficios como:

1. Mejor respuesta a las órdenes de los clientes como resultado de apegarse más a los programas.
2. Respuesta más rápida a los cambios del mercado.
3. Mejor utilización de instalaciones y de mano de obra.
4. Niveles más bajos de inventarios.

Estos beneficios son el resultado de la decisión de estratégica de usar un sistema de programación de inventarios dependiente. La demanda de cada componente del inventario para integrar un producto final es dependiente.

La técnica de demanda dependiente que se emplea en los ambientes de producción se llama Planeación de Requerimientos de Materiales (MRP Material Requirements Planning).

Debido a que un sistema MRP proporciona una estructura muy clara de la demanda dependiente, es la base para lo que se conoce como a Planeación de los Recursos de la Empresa (ERP Enterprise Resource Planning). El ERP es un sistema de información utilizado para identificar y planear la adquisición de los recursos empresariales necesarios para tomar, fabricar, embarcar y contabilizar las ordenes de los clientes.

Es muy importante definir qué elementos integran un producto, y aunque parece una tarea sencilla en la práctica resulta difícil y requiere de la realización de una lista de materiales conocida como Estructura de Materiales o Estructura del Producto, en ella se integran las cantidades de componentes, ingredientes y materiales requeridos para hacer un producto. A esta lista se agregan las imágenes de los productos, dimensiones y la materia prima para producir cada parte.

A menudo estas estructuras contienen errores o contienen datos incorrectos, por lo tanto, una vez que se ha detectado uno de estos errores se tiene que hacer una notificación de cambio de ingeniería que es un cambio o una corrección en el dibujo de ingeniería o a la lista de materiales.

EJEMPLO

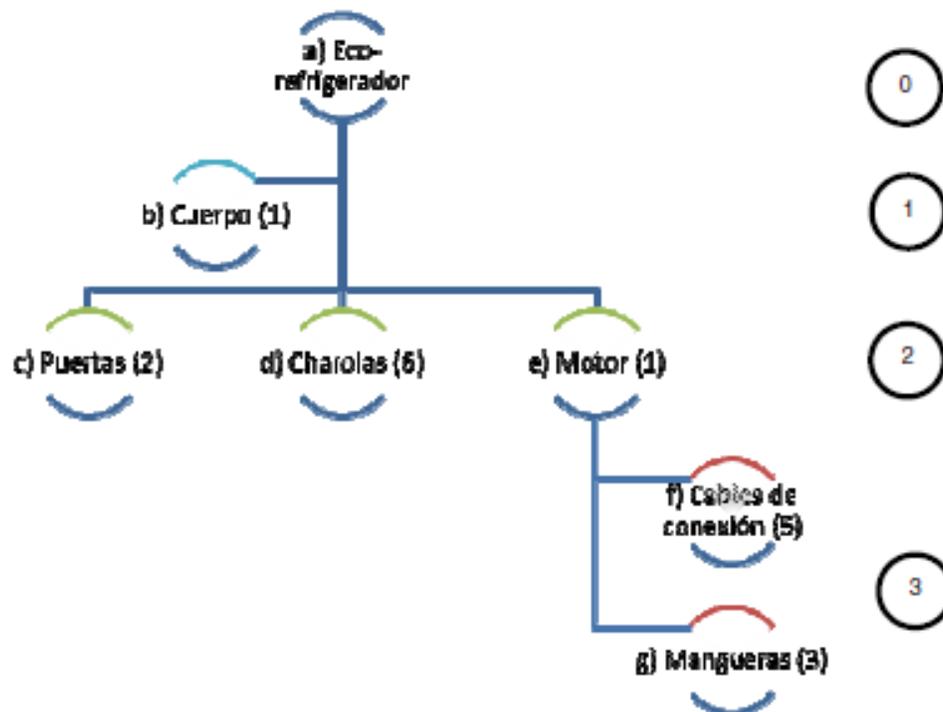
La empresa International Corporation fabrica electrodomésticos. Los componentes para ensamblar el producto estrella, los Eco-refrigeradores, incluye: el cuerpo, 2 puertas, 6



charolas de acrílico, un motor y un juego de mangueras y conexiones eléctricas pre-ensambladas.

El un juego de mangueras y conexiones eléctricas se compone de 3 mangueras y 5 cables de conexión diferentes.

Como podemos observar la demanda de los componentes del Eco-refrigerador es totalmente dependiente. Por lo tanto, con la información anterior construiremos la estructura del producto maestro.



Como podemos observar hay cuatro niveles (0,1,2,3) los artículos ubicados arriba de cualquier nivel se denominan padres y los artículos ubicados debajo de cualquier nivel se llaman hijos. En el caso de la estructura del Eco-refrigerador contamos con 3 padres (a, b y e), los artículos b, c, d, e, f y g son componentes porque cada uno tiene cuando menos un nivel superior, b y e son a la vez padres y componentes.

Una vez desarrollada la estructura de producto, podemos determinar el número de unidades requeridas de cada artículo para satisfacer la demanda de 80 juegos de Eco-refrigeradores. Los requerimientos se explotan de la siguiente forma:

Id de la parte	Piezas necesarias por Eco-refrigerador	Piezas demandadas por el cliente	Total de piezas requeridas por artículo
Parte b cuerpo	1	80	80
Parte c puertas	2	80	160
Parte d charolas	6	80	480
Parte e motor	1	80	80
Parte f cable de conexión	5	80	400
Parte g Mangueras	3	80	240

Las listas estructuradas de materiales no sólo especifican los requerimientos, sino que también son útiles para determinar costos y pueden servir como listas de artículos de referencia para enviar a producción.

PLANEACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

El Plan de Requerimientos de Materiales (MRP Material Requirements Planning) es una técnica de demanda dependiente, la cual necesita de ciertos requerimientos. El más importante es la Lista de Materiales o Estructura de Materiales para posteriormente elaborar un Programa de Producción Maestro (PPM).

Debido a que el sistema de MRP proporciona una estructura muy clara para la demanda dependiente, ha construido una base de lo que se conoce como Planeación de los Recursos de la Empresa (ERP Enterprise Resource Planning), que es un sistema de información utilizado para identificar y planear la adquisición de recursos necesarios para tomar, fabricar, embarcar y contabilizar las ordenes de los clientes.

El Programa de Producción Maestro (PPM) especifica qué debe hacerse y cuando debe hacerse. El PPM debe estar en concordancia con el plan de producción que es el que establece el nivel global de producción.

Para que la técnica de MRP funcione es necesario que la empresa logre un 99% de exactitud de sus registros de inventarios. También es necesario contar con tiempos de entregas confiables y consiste en la suma de los tiempos necesarios para trasladar, preparar y ensamblar una corrida para cada componente. Cuando se agregan los tiempos de entrega a la Lista de Materiales tenemos una Estructura Escalonada del Producto.

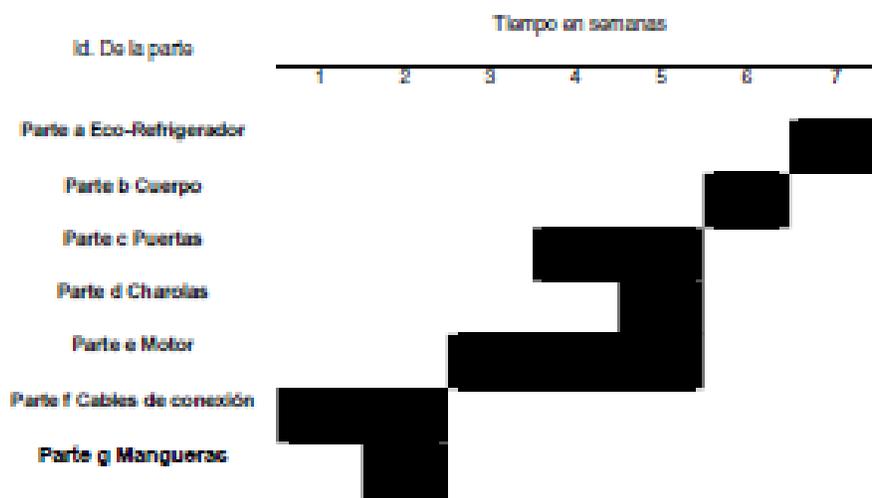
EJEMPLO

Retomando el ejemplo de los Eco-refrigeradores se calcula los tiempos de previsión de cada componente.

Id de la parte	Tiempo de entrega	Total de piezas requeridas
Parte A Eco-refrigerador	1 semana	80
Parte B puertas	1 semana	80
Parte C puertas	2 semanas	160
Parte D puertas	1 semana	480

Parte E motor	3 semanas	80
Parte F cables de conexión	2 semana	400
Parte G mangueras	1 semana	240

Estructura escalonada del producto



Una vez que se tienen estos datos se procede a realizar el plan de requerimientos brutos de materiales que combina el PPM con el programa escalonado que indica cuando debe ordenarse a los proveedores los artículos si no hay disponibles en el inventario.

EJEMPLO

		Tiempo en semanas							Tiempo de entrega
		1	2	3	4	5	6	7	
A	fecha que se requiere							80	1 semana
	fecha de liberación de orden						80		
B	fecha que se requiere						80		1 semana
	fecha de liberación de orden					80			



C	fecha que se requiere		160	
	fecha de liberación de orden		160	2 semana
D	fecha que se requiere		480	
	fecha de liberación de orden		480	1 semana
E	fecha que se requiere			80
	fecha de liberación de orden		80	3 semana
F	fecha que se requiere		400	
	fecha de liberación de orden	400		2 semana
G	fecha que se requiere		240	
	fecha de liberación de orden		240	1 semana

El plan de requerimiento de materiales no es estático y se modifica cada vez que es cambiado una estructura y los planes de producción.

CUBICAJE

La raíz del cubicaje proviene de la volumetría que en logística se refiere al volumen de los objetos de carga y se entiende como el volumen calculado a partir de las dimensiones máximas de un objeto regular, irregular o amorfo, por lo tanto el volumen calculado para una caja o un cilindro, siempre serán el de una forma cubica tomando las medidas máximas; largo x ancho x alto, independientemente de la forma de la figura. .

El cubicaje y el acondicionamiento son conceptos básicos relacionados con la exportación y manejo de materiales.

El acondicionamiento de la carga es la preparación de las mercancías para su distribución e incluye la selección de envases, embalajes, materiales de amortiguamiento y actividades para hacer unitaria la carga, tales como las tarimas de madera, el cubicaje es el acomodo óptimo de los embalajes o de las tarimas, para maximizar el espacio utilizado del transporte.

Actualmente los costos de almacenaje y de transporte (sobre todo el aéreo y el de paquetería) son elevados, por lo tanto, es de gran importancia controlar y reducir los costos generados por los mismos.

Por lo tanto, el objetivo principal del cubicaje es adecuar la carga dentro de un contenedor de forma óptima, de tal manera que tanto la empresa productora como la transportadora maneje la mercancía de forma adecuada y ahorren costos.

Posteriormente con el surgimiento y mayor auge del transporte aéreo y la optimización de los espacios surgió la necesidad de comparar el peso bruto (peso total) con el peso volumen, dicha referencia se obtiene a partir de las dimensiones máximas de la carga a ser transportada aplicando un factor volumétrico estandarizado por la IATA (International Air Transportation Association, factor = 6000 cm³/kg). En el caso de transporte terrestre un factor volumétrico comúnmente utilizado es del de una tonelada por cada metro cúbico.

EJEMPLO

Se tienen cajas con refacciones de maquinaria las cuales serán enviadas vía aérea, las dimensiones máximas de las cajas son: largo 100 cm * ancho 120 cm * alto 100 cm y su peso bruto es de 90 kg.

El peso volumétrico se obtendrá de multiplicar el largo, ancho y alto máximos en centímetros, divididos entre 6000 cm³/kg (factor IATA).

$$\text{Volumen} = 100 \text{ cm} * 120 \text{ cm} * 100 \text{ cm}$$

$$\text{Volumen} = 1,200,000 \text{ cm}^3$$

Una vez obtenido el volumen de las cajas, obtenemos lo dividimos entre el factor volumétrico para obtener el peso volumen.

$$\text{Peso Volumen} = \frac{1,200,000 \text{ cm}^3}{6000 \text{ cm}^3 / \text{kg}}$$

$$\text{Peso Volumen} = 200 \text{ kg}$$

Por lo tanto el peso que se aplicaría a la tarifa de transporte sería de 200 kg.

La aplicación del cubicaje dentro de los Centros de Distribución es de gran ayuda ya que al saber el espacio que será ocupado por determinada mercancía permitirá la previsión y control de espacios necesario para almacenar nuevas llegadas de materiales, existen otras aplicaciones que también requieren de esta información, tales como la Construcción de tarimas, diseño de lay-outs de almacén, reingeniería de operación, etc.

Para poder llevar a cabo un proyecto de volumetría en un Centro de Distribución, es necesario definir una clara estrategia sobre los artículos a ser medidos, la metodología, niveles de empaque, información complementaria (tales como la validación de códigos de barras), precisión requerida y la forma en que se transmitirá esta información al sistema de control.

El objetivo del cubicaje es acomodar la carga dentro de un contenedor de forma óptima.

ALMACENES

INTRODUCCIÓN

El término almacén se refiere a un lugar destinado a guardar mercancías y productos, actualmente los almacenes ya no son propios de dicha actividad, si no que podemos considerarlo como un centro productivo en el que se desempeñan actividades relacionadas con la recepción de productos, almacén de materiales y mercancías y finalmente como expendio de productos.

Podemos decir que un almacén es un espacio planificado en términos de m² y m³ y que tiene como funciones básicas la custodia y conservación de bienes, manipular físicamente los productos entrantes y salientes, preparar pedidos para su despacho y cargar los camiones con la mercancía solicitada por el cliente.

Para que todas estas actividades puedan llevarse a cabo se cuenta con una serie de recursos: humanos, de capital y de consumo en general, que le ayudaran a cumplir con todas las actividades en tiempo y forma. Como sabemos las actividades de almacenar no agregan valor al producto ante los ojos del cliente por lo que es de gran importancia racionalizar recursos para poder minimizar los costos. Para tal finalidad las organizaciones cuentan con un par de principios básicos maximizar el espacio disponible y minimizar las operaciones de manipulación y transporte.

Cualquier incumplimiento a los siguientes principios se traducirá en un costo extra: Actividades de los productos, Zonificación, Sistema de posicionamiento.

El primero se basa en la idea de que una pequeña gama de productos representa la mayor parte del volumen de manipulación de un almacén, mientras que el resto de los productos podrían representar apenas un 20% del volumen total. A este estudio se le conoce como análisis ABC o ANÁLISIS DE POPULARIDAD, de acuerdo a este análisis los productos son clasificados de acuerdo a su volumen y uso, asignando una zona para almacenaje general y una más para picking.

El segundo concepto y no menos importante es la Zonificación, la cual responde a un conjunto de criterios prácticos, técnicos e incluso legales o reglamentarios para una correcta ubicación y localización de productos dentro de un almacén.

Y finalmente encontramos a los sistemas de posicionamiento y localización, en los cuales los productos pueden tener una ubicación fija dentro de un área asignada, mientras que los de posición aleatoria pueden ocupar cualquier hueco disponible.

Cada una de las variables mencionadas serán ocupadas de acuerdo con el tipo y caso de cada proceso productivo, en el cual interviene el ingenio de cada responsable para optimizar las instalaciones disponibles..

CODIFICACIÓN

Los sistemas manuales de identificación consisten en asociar el material correspondiente a una descripción o código. Este procedimiento supone no solo la dedicación de personal a estas tareas, sino que será inevitable la aparición de errores de identificación y registros.

Para evitar este problema se recurre a tecnologías que permitan la identificación automática de los productos. Consta básicamente de un elemento de codificación portador de información, un elemento capaz de reconocer esa información y un dispositivo que convierte la información obtenida a un formato utilizable, posteriormente por el sistema de información. Algunos de ellos son:

1. Sistema de visión
2. Etiquetas electrónicas
3. Bandas magnéticas
4. Reconocimiento óptico de caracteres (OCR)
5. Reconocimiento de voz humana (VRS)
6. Códigos de barras
7. Códigos de barras matriciales

La codificación común consiste en una misma codificación de los productos por parte de todas las partes involucradas, desde el fabricante hasta el encargado de su distribución, algunos de sus beneficios son:

1. Se etiqueta una sola vez y se evita volver a etiquetar al pasar del fabricante al distribuidor.
2. La captura de datos es rápida y eficaz cuando se utiliza en combinación de código de barras o algún sistema de automático de identificación.
3. Permite que la gestión de información de las empresas sea inmediata permitiendo:
 - Control de inventarios rápido y fiable.
 - Conocimiento rápido de la evolución del mercado gracias a la captura de datos de venta de forma rápida y segura.
 - Mejora la planificación de del transporte, de la producción y las compras.
 - Ayuda a la reducción de existencias.
 - Mejora el nivel del servicio al cliente.

- ✓ Permite la automatización del registro de información en los almacenes y plantas de fabricación, no solo los inventarios sino también las operaciones de fabricación y de transporte.
- ✓ Facilita la incorporación de información adicional, por ejemplo, lo relativo al control de loteo identificación de cargas, que permite la localización de los materiales a lo largo de la cadena de suministro y la gestión de su trazabilidad.
- ✓ Rapidez en el paso por caja de los clientes finales, así como ticket detallado de las compras realizadas.

CÓDIGOS UPC

Los primeros antecedentes se sitúan en el año de 1930 en EEUU. En los años 60 hubo varias conversaciones acerca de la codificación y simbolización de artículos. En el año de 1973 se introdujo el sistema UPC (Uniform Product Code) en EEUU y Canadá donde sigue funcionando y fue desarrollado por un proyecto de estudiantes.

En 1977 se constituyó EAN (European Article Numbering Association) que tomó UPC como base para desarrollar especificaciones internacionales. Cuatro años más tarde y con la finalidad de remarcar el carácter internacional cambia su nombre a "International Article Numbering Association EAN". Para 2002 ya formaban parte de EAN 99 organizaciones nacionales.

En 2001 había en España 17,688 empresas asociadas a AECOC (Incorporado como representante Español en 1977).

Se espera que EAN y UPC lleguen a ser compatibles, en la actualidad los códigos UPC se pueden leer en equipos diseñados para los códigos EAN. Al revés también es posible excepto con los equipos más antiguos. La diferencia entre los dos sistemas es un dígito individual utilizado para identificar el país de origen.

Una breve descripción de los códigos UPC es que está integrado por doce dígitos los primeros seis dígitos son asignados por la Uniform Code Council. Los cinco dígitos restantes se usan para identificar el producto. El último dígito es el Dígito de Control. El código de barras UPC-E es la versión recortada del UPC-A para utilizar cuando no



alcanza espacio para el código estándar UPC-A.



CODIGOS

Ilustración 1. Código UPC-A

La identificación EAN-13 está formada por un código numérico de 13 dígitos que normalmente se utiliza para productos cuyo destino es el cliente final y su estructura general es la siguiente:

PPP XXXXXXXXX C

Siendo:

P= Numeración correspondiente al país o región y otros fines especiales (2 ó 3 dígitos)

X= Identificación de las empresas (4 ó 5 dígitos) proporcionada por la Asociación Nacional e Identificación del Producto que la asigna la propia empresa (5 dígitos).

C= Dígito de control.



Ilustración 3. Código EAN-13

El código de empresa no identifica al fabricante del producto si no al propietario de la marca, es decir, quien decide la apariencia del producto ante el consumidor final incluyendo la marca, nombre comercial, presentación, etc.

Posteriormente cada empresa asigna un número único a cada uno de sus productos. Esta numeración de los productos suele ser diferente a la utilizada internamente por la empresa. En la siguiente tabla se muestran algunos prefijos de país asignados por EAN a los diferentes países y fines especiales.

Prefijo	Asociación	País	Prefijo	Asociación	País
00-13	UCC	USA-Canadá	26	EAN Iran	Iran
20-29	Códigos internos	Según Autoridad Nacional	64	CCC	Finlandia
30-37	GENECOD-EAD	Francia	690-692	ANCCH	China
380	CCI	Bulgaria	70	EAN Norte	Noruega
383	SANA	Eslovenia	729	ICA	Israel
385	CRO-EAN	Croacia	73	EAN Suecia	Suecia
387	EAN-BIH	Bosnia Herzegovina	740-745	ICC	Guatemala, El salvador, Nicaragua, Costa rica, Panama
400-440	CCG	Alemania	746	EAN Rep dominicana	Rep dominicana
45-49	DCC	Japón	750	AMECOP	México
460-469	UNISCAN	Federación Rusa	759	CIP	Venezuela
471	CANI	Taiwan	726	EAN Suiza	Suiza
474	EAN Estonia	Estonia	770	IAC	Colombia
475	EAN Latvia	Letonia	773	CUNA	Uruguay
477	EAN Lituania	Lituania	775	APC	Perú
479	EAN Sri Lanka	Sri lanka	777	EAN Bolivia	Bolivia

480	PANC	Filipinas	779	CODIGO	Argentina
482	EAN Ucrania	Ucrania	780	EAN Chile	Chile
484	EAN Moldova	Moldovia	784	EAN Paraguay	Paraguay
485	EAN Armenia	Armenia	786	ECOP	Ecuador
486	EAN Georgia	Georgia	789	EAN Brasil	Brasil
487	EAN Kazajstan	Kazajstan	80-83	INDICOD	Italia
489	HKANA	Hong Kong	84	AECOC	España
50	ANA Ltd	Rino unido	850	Cámara de comercio	Cuba
520	HELLCAN	Grecia	858	EAN Slovakia	Eslovaquia
528	EAN Laganon	Libano	859	EAN Czech	Chequia
529	EAN Cyprus	Chipre	860	YANA	Yugoslavia
531	EAN MAC	FYR Macedonia	869	Camara de comercio	Turquia
535	MANA	Malta	87	EAN Nederland	Holanda
539	EAN Irlanda	Irlanda	880	EAN korea	Corea del sur
54	ICODIF	Belgica y Luxemburgo	885	TANC	Tailandia
560	CODIFOR	Portugal	888	SANC	Singapur
569	EAN Iceland	Islandia	890	EAN India	India
57	EAN Denmark	Dinamarca	893	EAN Vietnam	Vietnam
590	BCCP	Polonia	899	EAN Indonesia	Indonesia
594	EAN Rumania	Rumania	90 y 91	EAN Austria	Austria
599	HAPMH	Hungria	93	EAN Australia	Australia
600 y 601	SAANA	Sudafrica	94	ENA New zealand	Nueva zelanda
609	EAN Mauritius	Maurutania	955	MANC	Malasia
611	EAN Marruecos	Marruecos	977	ISSN	Periodicos y revistas
613	EAN Algerie	Argelia	978 y 979	ISBN	Libros
619	TUNICODE	Túnez	980		Vales de despena
622	EAN Egypt	Egipto	99		Cupones
625	Jordán	Jordania			

Una vez asignados los dígitos y para evitar errores de lectura de los códigos EAN se utiliza un código de control calculado a partir del resto del código, el algoritmo para calcularlo es el siguiente:

EJEMPLO



1. Numera de derecha a izquierda comenzando por el número de control.
2. Sumar todos los números en posiciones pares.

$$2 + 4 + 6 + 8 + 0 + 0 = 20$$

3. Multiplica el resultado por 3

$$20 * 3 = 60$$

4. Sumar todos los números que se encuentren en posiciones impares.

$$5+6+1+3+5+7= 27$$

5. Sumar el par de resultados.

$$60 + 27 = 87$$

6. Restar de la decena superior más próxima, el dígito de resultado será el número de control.

$$90 - 87 = 3$$

En este caso el dígito de control es 3.

Reglas para la codificación de productos

Se asigna nuevo código para:

- ✓ Cada variante del artículo (Color, talla, tamaño, etc.)
- ✓ Multipack.
- ✓ Variantes promocionales.
- ✓ Productos cuyo envase han cambiado físicamente (Peso, volumen, etc.)
- ✓ Productos cuya fórmula o composición ha cambiado significativamente para el consumidor final.
- ✓ Productos marcados en origen con diferentes precios.

No se cambian los códigos del producto cuando:

- ✓ Cambia el precio del producto sin que el código incluya el precio.
- ✓ Se realizan modificaciones leves y que el consumidor final no las aprecia.

Una vez que se decidió cambiar el código es necesario tomar las debidas precauciones y sobre todo mantener la comunicación entre la empresa y sus distribuidores para informales



de los cambios que se realicen, si dichos cambios serán temporales o permanentes, además de que ante estos cambios será importante evaluar el uso de la aplicación 20 del código EAN-128 dedicados a la variante del producto.

El uso del código EAN-128 se basa en la implementación de Identificadores de Aplicación (IA). Son prefijos que identifican el significado y el formato de los datos que siguen. Este tipo de código se agrupa en seis categorías básicas según el tipo de información que contienen:

Identificación del producto.

- ✓ Número de identificación para seguimientos o identificación específica.
- ✓ Fechas.
- ✓ Medidas comerciales y logísticas.
- ✓ Localización de puntos de entrega.
- ✓ Información interna.

Además de estos códigos existen algunos más de aplicación especial como es el caso de los libros y revistas, productos farmacéuticos o productos de peso o magnitud variable, así como sus agrupaciones.

RESUMEN DE CODIFICACIÓN

CODIGO	ESTRUCTURA													
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
UPC forma general			P	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C
UPC grocery number			O	E	E	E	E	A	A	A	A	A	A	C
UPC national drug			3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C
EAN-13 forma general		P	P	P/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C
EAN-9 forma general							P	P	P/X	X	X	X	X	C
DUN-14 forma general	V	P	P	P/X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C
EAN-13 AECOC		8	4	E	E	E	E	A	A	A	A	A	A	C
EAN-8 AECOC						8	4	X	X	X	X	X	X	C
DUN-14 AECOC	V	8	4	E	E	E	E	A	A	A	A	A	A	C
EAN-13 farmacéutico		8	4	7	0	0	0	X	X	X	X	X	C1	C
ISBN-EAN		9	7	8/9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C
ISSN-EAN		9	7	7	X	X	X	X	X	X	X	X	X	C

Peso variable importe	2	7	X	X	X	X	X	I	I	I	I	I	C
Peso	2	9	X	X	X	X	X	Pe	Pe	Pe	Pe	Pe	C
DUN-14 AECOC peso variable	9	8	4	X	X	X	X	F	F	F	A	A	C
Anexo								Pe	Pe	Pe	Pe	Pe	C2

Toda modificación del producto percibida por el consumidor final tiene un código EAN distinto.

ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS

En toda industria es muy importante el manejo de inventarios, por lo que la clasificación de artículos y la precisión de los registros son dos aspectos fundamentales en este tema.

Una de las clasificaciones más importantes de inventarios es el Análisis ABC, el cual divide el inventario disponible de acuerdo con su volumen anual de dinero y es muy similar al principio de Pareto, el cual establece que hay pocos artículos cruciales y muchos triviales. La finalidad es establecer políticas que centren sus recursos en pocos artículos cruciales y no en los muchos triviales, de esta forma se evitara caer en el error de monitorear los artículos baratos con la misma intensidad de los costosos.

Para poder llevar a cabo esta tarea será necesario medir la demanda anual de cada uno de los artículos del inventario y se multiplicarla por el costo de cada unidad. Una vez obtenida esta información se procede a la clasificación que será de la siguiente forma:

- ✓ Los artículos de clase A son aquellos que tienen un alto volumen anual en dinero. Aunque pueden ser solo un 15% del total de los artículos del inventario, pero a su vez representa entre el 70% y el 80% de uso total del dinero.
- ✓ Los artículos del inventario de clase B tiene un volumen anual en dinero intermedio. Representan alrededor del 30% de todo el inventario y entre un 15% y un 25% del valor monetario total.
- ✓ Finalmente, los artículos de clasificación C representan aproximadamente el 5% del valor monetario anual, pero alrededor del 55% de los artículos en inventario.

En forma gráfica podemos visualizar el inventario de muchas organizaciones:

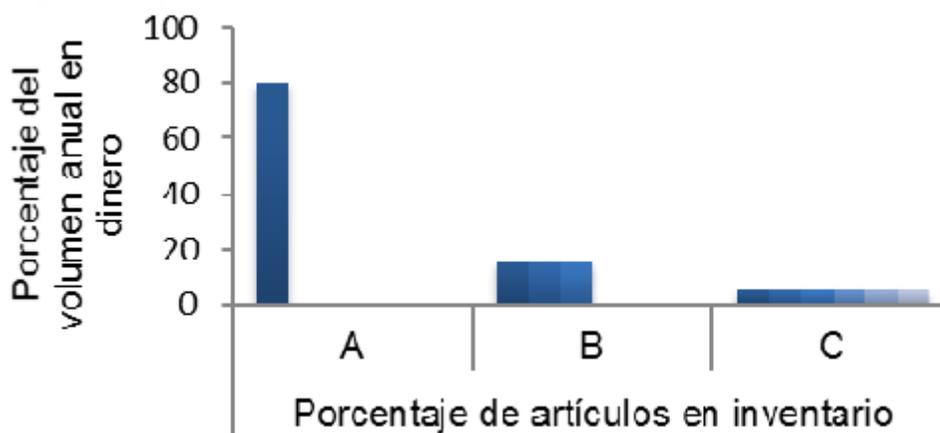


Ilustración 4. Análisis ABC

Una de las grandes ventajas es que permite establecer controles y políticas que permitan conocer rápidamente el estado de los recursos materiales de la empresa. A continuación, se enlistan algunas de las políticas que se basan en el análisis ABC:

1. Los recursos de compras destinados a desarrollar proveedores para artículos A son mayores que para los de tipo C.
2. Las áreas asignadas para el resguardo de artículos tipo A son de mayor seguridad que las de tipo B y C.
3. El control de los artículos A es más estricto que para los Artículos clasificación B y C y los registros de inventarios deberán ser verificados con más frecuencia.
4. El pronóstico de los artículos clasificación A merecerá más cuidado.

Mejores pronósticos, control físico, confiabilidad en el proveedor y finalmente una reducción de los inventarios de seguridad darán como resultado políticas de inventarios adecuadas.

Por otro lado, las buenas políticas de inventario pierden sentido si la administración no sabe que hay disponible en su inventario. La exactitud de los registros permite a las organizaciones enfocarse en aquellos artículos que son más necesarios, esto reducirá la utilización de diversos recursos.

Para asegurar las precisiones, el registro de entradas y salidas debe ser bueno, así como también debe serlo la seguridad del almacén. Un almacén bien organizado cubrirá las siguientes características:

- ✓ Acceso limitado
- ✓ Buen mantenimiento
- ✓ Áreas de almacenamiento de cantidades fijas de inventarios.
- ✓ Los cajones, los espacios en anaqueles y partes se etiquetarán con exactitud.

Aunque una organización realice esfuerzos sustanciales como los mencionados con anterioridad es de gran importancia verificar los registros mediante una auditoria. Tales auditorias se conocen con el nombre de Conteos o Inventarios Cíclicos. Históricamente las empresas realizaban inventarios físicos anuales que generaban gastos adicionales para que pudieran llevarse a cabo. Actualmente en vez de esto, los registros del inventario deben verificarse con una comprobación del ciclo. Estos conteos cíclicos se realizan en base al análisis ABC. En estos procedimientos se realiza un conteo de los artículos, se verifican los registros y se registran las imprecisiones de manera periódica para posteriormente rastrear las causas y tomar las acciones correctivas apropiadas.

Tomando en cuenta que se cuenta con el análisis ABC los inventarios cíclicos se podrán realizar de la siguiente manera:

- Artículos A: La frecuencia será de mínimo una vez al mes



- Artículos B: La frecuencia será cada tres meses
- Artículos C: La frecuencia será de cada seis meses

Los artículos que se incluyan en dichos conteos serán elegidos de forma secuencial o aleatoria. Una forma más de realizar estos conteos es cada vez que se reordena alguna zona del almacén y dichos conteos tendrán las siguientes ventajas:

- ✓ Elimina la detención y la interrupción de la producción para efectuar el inventario físico anual.
- ✓ Elimina los ajustes anuales de inventario.
- ✓ Personal capacitado audita la precisión del inventario.
- ✓ Permite identificar las causas de error y emprender las causas correctivas.
- ✓ Mantiene registros exactos de inventario.

PRINCIPIO DE ORGANIZACIÓN DE ALMACENES

Los fundamentos de una organización eficiente del almacén se basan en fundamentalmente en los principios de:

1. Maximizar el espacio disponible en términos de metros cúbicos.
2. Minimizar las operaciones de manipulación y transporte interno.

El incumplimiento de cualquiera de estos dos principios provocara costos adicionales al producto, además de que no agregaran valor para el cliente, por lo que debemos tener en cuenta tres conceptos fundamentales para:

- ✓ Actividad de los productos.
- ✓ Zonificación.
- ✓ Sistemas de procesamiento y localización de mercancía.

Actividades de los productos

Este principio se basa en un análisis ABC y en base a dicho análisis podremos dividir el almacén en dos áreas muy importantes:

- Áreas de almacén general, que albergara todos los productos.
- Áreas de picking, que contiene una cantidad fija de productos para atender las necesidades del servicio en un periodo muy corto.

Dentro de la industria se llama picking al proceso de recoger un producto de acuerdo a una orden de entrega. Por lo que la distribución física del almacén deberá ajustarse a este principio, quedando de la siguiente manera:



En la Ilustración 5, podemos apreciar cómo se asigna un área especial para los productos de mayor actividad deberán situarse lo más cerca posible a las zonas de expedición para poder conseguir rapidez en el manejo de materiales y artículos dentro del almacén; de esta forma el picking se puede realizar de forma directa sin necesidad de buscarla dentro del almacén, lo cual representará lentitud y costos adicionales del proceso. Es claro que este procedimiento requiere del reabastecimiento del almacén general al área de picking. Hay que tomar en cuenta que el picking de productos absorbe alrededor de dos terceras partes del personal de almacén, por lo cual cualquier mejora en dicho proceso representa mejoras en la economía y sobre todo en el servicio al cliente.

Zonificación

La zonificación responde a un conjunto de criterios prácticos, técnicos e incluso legales o reglamentarios para una correcta ubicación y localización de productos dentro de un almacén.

Algunos de los criterios que inducen a situar artículos en zonas concretas podemos mencionar:

- a) Por tipo de almacenaje y paletización.
- b) Por naturaleza del producto.
- c) Por la división industrial o familia de productos.
- d) Por razones de complementariedad.

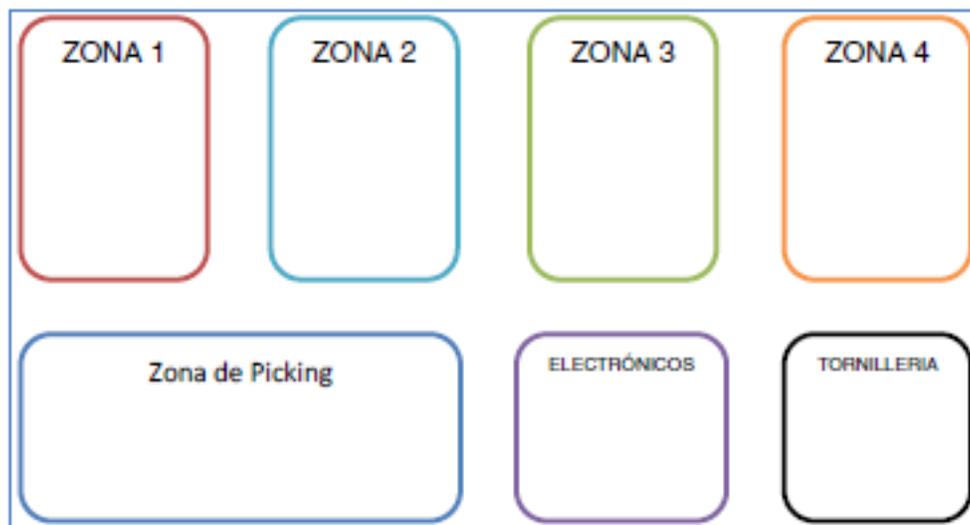


Ilustración 6. Zonificación de Almacenes

Los productos en sí a veces sugieren zonas de almacenamiento independientes por razones sanitarias o de cumplimiento obligatorio. Los productos se consideran complementarios cuando habitualmente se piden juntos.

A cada zona de almacenaje le corresponde una determinada cantidad de ubicaciones, las cuales deben estar perfectamente identificadas con un código de ubicación, de tal manera que actúan como si fuese un plano de coordenadas donde a cada hueco le corresponde un código de identificación.

Sistema de posicionamiento y localización de materiales

Los productos se pueden posicionar o ubicar en el almacén dentro de la zona de seguridad asignada de dos formas diferentes:

- a) Sistema de posición fija.
- b) Sistema de posición aleatoria.

En los sistemas de posición fija cada producto ocupa un lugar permanente dentro del área asignada del almacén con su código de ubicación correspondiente, por lo cual existe una relación única entre el hueco disponible y el producto almacenado, de tal manera que cuando no hay stock el hueco queda vacío, pero reservado para el producto asignado; a diferencia de los sistemas de posición

aleatorios, como su nombre lo indica, los productos se ubican en cualquier hueco que se encuentre vacío dentro del área asignada del almacén, pudiendo cambiar de ubicación dependiendo del espacio disponible y criterios de productividad.

Por otro lado, los sistemas de posición aleatoria se les llama también sistemas caóticos, aunque su nombre es un tanto peyorativo en la actualidad es uno de los más funcionales, sobre todo cuando los procesos de picking están debidamente informatizados para indicar el código de la ubicación del producto dentro del almacén. Una vez que hemos revisado los principios de organización de almacenes podemos concluir que un lay out apropiado marca la diferencia en el tiempo de respuesta y recursos ocupados en el surtimiento de mercancías, tanto a los clientes internos y externos.

MANEJO DE MATERIALES

Las consideraciones del manejo de materiales aluden a los diferentes recursos empleados para el almacenamiento, custodia y control de productos dentro del almacén.

El manejo de materiales es una actividad de absorción de costos, por ello la mejora en el manejo de materiales se desarrolla en paralela a cuatro líneas:

- ✓ Agrupamiento de carga
- ✓ Distribución de espacio de almacén
- ✓ Elección de equipo de almacenamiento y
- ✓ Elección de equipo de movimiento

Agrupamiento de la carga

Uno de los principios fundamentales en el manejo de materiales es que la economía de manejo de materiales es directamente proporcional al tamaño de la carga manejada. Es decir, cuando el tamaño de la carga incrementa, menor es el número de trayectos requeridos para almacenar una cantidad dada de bienes y mayor será la economía. La eficiencia, a menudo puede mejorarse mediante la consolidación de juntar un número de pequeños paquetes en una sola carga, y luego manejar la carga consolidada. A esto se le llama agrupamiento de carga y comúnmente se realiza mediante el entarimado y uso de contenedores.

El entarimado o también denominado almacén compacto, se refiere al uso de una tarima, que es una plataforma portátil, por lo general hecha de madera o cartón grueso corrugado, sobre las cuales los bienes son apilados unos encima de otros formando bloques compactos en el almacén, lo que representa un mínimo costo, ya que no necesita infraestructura especial, pudiendo manipularse fácilmente o bien con equipos sencillos como los patines elevadores convencionales cuando los productos están paletizados para su transportación o almacenamiento. Frecuentemente este sistema se utiliza en almacenes de productos transitorios, como ejemplo podemos mencionar mercancías pendientes de clasificar, control de calidad, etc.

También se pueden emplear las estanterías fija que constituyen los elementos más convencionales y universalmente empleados en los almacenes para albergar productos tanto entarimados como para los que no lo están; su instalación requiere normalmente el apoyo de expertos, ya que en torno a la misma hay que hacer de algún modo un cálculo de estructuras para determinar la resistencia de los materiales a emplear y, en consecuencia, el grosor y dimensiones de cada uno de los componentes de la estantería (largueros, bastidores, travesaños, etc.), en función de las alturas requeridas, distribución de la carga, peso y volumen previsto de los productos a almacenar. También es importante mencionar que en el mercado hay diferentes sistemas de estantería similares en función de las características de los productos a albergar.

Como características específicas de estanterías en general destacan las siguientes:

- ✓ Se instalan bajo un lay out específico.
- ✓ Se tomará en cuenta los elementos de manutención a emplear en función de la altura y anchura de los pasillos diseñados, sistemas de picking previstos.

Las tarimas que se emplean varían de acuerdo con el país en donde se emplean, por ejemplo, el tamaño más popular en Estados Unidos es de 40 * 48 pulgadas, lo que permite que se coloquen dos tarimas una a lado de la otra en un contenedor estándar o un camión con remolque. Los tamaños comunes adicionales son de 32 * 40 pulgadas, 36 * 42 pulgadas y 48 * 48 pulgadas. Otros países utilizan otras medidas de tarima. Por ejemplo, Australia tiene un tamaño estándar de 46 *46 pulgadas, Brasil favorece las de 40 * 48 pulgadas. El tamaño de la tarima y su configuración dependerán del tamaño, la forma, el peso y la compresibilidad de los bienes y la capacidad del equipo de manejo de materiales. Es importante tomar en cuenta que la tarima es un artículo añadido al costo en el sistema de manejo de materiales. Tiene que justificarse basado en los ahorros realizados a partir de su uso.

Otra opción para el agrupamiento de carga es el uso de contenedores, y una excelente opción para el manejo de materiales. Los contenedores son cajones grandes en los que se almacenan y transportan cajas. Puede ser a prueba de agua y con cerrojos para efectos de seguridad, por lo que no se necesita el almacenamiento ordinario. El almacenamiento puede tener lugar en un sitio abierto. Puede usarse equipo estandarizado de manejo de materiales para moverlos, y son intercambiables entre los diversos modos de transportación.

La estandarización del tamaño es clave para difundir el uso del contenedor. Dados los muchos grupos de interés en materia de transportes y almacenamiento aquí y en el extranjero, los tamaños de los contenedores todavía no están estandarizados. Los contenedores son caros, y quizá sea necesario que surja algún plan para compartir los costos con otros envíos además de programas de intercambio de contenedores, antes de que su uso llegue a ser un método común en el manejo de materiales, en vez de serlo casi exclusivamente para los movimientos internacionales.

Distribución del espacio

La ubicación de las existencias en el almacén afecta directamente a los gastos de manejo de materiales de todos los bienes que se mueven por el almacén. Se busca un equilibrio entre los costos de manejo de materiales y la utilización de los espacios de almacén. En el diseño interno del almacén hay consideraciones específicas sobre el espacio de almacenamiento y la recogida de pedidos.

En los almacenes en donde la rotación es baja, la principal preocupación es configurar el almacén para el almacenamiento. Las bahías de almacenamiento pueden ser anchas y



profundas, y el apilamiento puede ser tan alto como el techo o la estabilidad de la carga lo permita, los pasillos pueden ser estrechos. Esta distribución supone que el tiempo extra requerido para trasladar el stock dentro y fuera de las zonas de almacenamiento está más que compensado para la utilización completa de espacios.

Dado que el patrón usual de flujo en un almacén es que los bienes que entran lo hagan en cantidades unitarias más grandes que las que salen, las consideraciones de la recolección de pedidos llegan a ser determinantes principales en la distribución del espacio del almacén. Se puede gastar una cantidad muy grande tiempo en mano de obra en levantar los pedidos, más que en recibirlos y almacenarlos en el stock. La distribución del espacio más sencillo para recoger los pedidos es usar las zonas de almacenamiento existentes, con algunas modificaciones como altura de apilamiento, la ubicación de los bienes en relación con los muelles de salida y los tamaños de bahía, según sean necesarios para que sean más eficientes.

Si la rotación de los bienes es alta y el surtido de los pedidos requiere de la separación de cargamentos consolidados, usar bahías de almacenamiento para realizar tanto las necesidades de almacenamiento como las de recogida de pedidos puede provocar costos de manejo de materiales más altos de los necesarios y utilización deficiente del espacio del almacén. Esto se da cuando:

- El tiempo del trayecto es largo y hay que recorrer largas distancias para surtir los pedidos en el diseño de rutas de todo el almacén.
- Cuando las cargas unitarias se separan de tal manera que se disminuye el apilamiento ordenado y la colocación de bienes.
- Cuando se reduce la utilización del espacio.

Cuando hablamos de querer reducir el tiempo de recogida de pedidos puede reducirse aún más mediante la elección de equipo especializado para recoger pedidos, como estanterías de flujo, correas transportadoras, cuerdas de remolque, escáneres y otros equipos de manejo de materiales; y mediante el diseño de operaciones, como la secuenciación, la división de zonas y el procesamiento por lotes.

Elección de equipo de almacenamiento

El almacenaje y manejo de materiales deben manejarse en concordancia, ya que el almacenamiento ayuda a mejorar la utilización de los espacios y mejorar la eficiencia del manejo de materiales.

El auxiliar del almacenamiento es la estantería. Las estanterías son anaqueles, por lo general de metal o de madera, en las cuales se colocan los bienes. Una situación muy común en los almacenes es que hay una gran variedad de artículos en pequeñas cantidades, y apilarlos unos sobre otros no será eficiente. La estantería promueve el apilamiento desde el suelo hasta el techo, y los artículos en las alacenas superiores e inferiores son igualmente accesibles, aunque los artículos con una alta rotación deberán colocarse cerca del suelo

para reducir el tiempo de servicio total en la estantería. Las estanterías también ayudan a rotar el stock como control de inventario del primero del primero que entra el primero que sale (PEPS).

Otro de los auxiliares del almacenamiento incluye cajas para el anaquel, materiales utilizados para sujetar la carga (separadores internos) horizontales y verticales, recipientes y bastidores o paneles en forma de "U". Todos estos equipos ayudan en el almacenamiento y manejo ordenado de los productos que tienen forma irregular.

Elección de equipo de movimiento

Hay una enorme variedad de equipo mecánico de carga y descarga, recolección de pedidos y traslados de bienes del almacén. El equipo en movimiento se diferencia por su grado de uso especializado y la cantidad de energía manual que se requiere para operarlo. Pueden distinguirse tres amplias categorías de equipos: equipo manual, equipo asistido por motor y equipo totalmente mecanizado. En un sistema de manejo de materiales por lo general se halla una combinación de estas categorías de equipos.

Equipo Manual: el equipo de manejo de materiales operado a mano tiene alguna ventaja mecánica en el traslado de bienes y requiere sólo una pequeña inversión. Aunque gran parte de este equipo puede usarse para gran cantidad de bienes y bajo una gran cantidad de circunstancias, algunos de estos equipos, están diseñados para uso especial. En general, la flexibilidad del equipo manual y el bajo costo los convierte en una buena opción cuando la mezcla de producto en un almacén es dinámica, el volumen que fluye a través del almacén no es alto y no se desea invertir en equipo más mecanizado. Sin embargo, el uso de esta algo limitado a las capacidades físicas del operador algunos ejemplos son patines, carretillas de dos o cuatro ruedas etc.

Equipo asistido con motor: el manejo de materiales puede acelerarse y el rendimiento de trabajador-hora incrementarse con el uso de equipo de manejo de materiales asistido con motor. Dicho equipo incluye grúas, camiones industriales, elevadores y montacargas; sin embargo, el caballo de batalla industrial es la carretilla industrial elevadora y sus variaciones.

Por lo general, la carretilla elevadora o de horquillas es solo una parte del sistema de manejo de materiales. Se combina con carga en tarimas y algunas veces con estanterías de tarimas. El equipamiento asistido con motor permite un apilamiento alto de carga y movimiento de carga de gran tamaño. La carretilla elevadora más común tiene la capacidad de elevar casi 3,000 libras - 1360.77 kg.

El sistema de manejo de materiales con tarimas y carretillas elevadoras tiene alta flexibilidad. La tarima permite trasladar una serie de bienes con equipo de manejo estándar. No es probable que todo sistema llegue a ser obsoleto o que requiera costosas modificaciones cuando cambien los requerimientos de almacenamiento. Además, dado que sólo se requiere una modesta inversión, el sistema es popular.



Equipo totalmente mecanizado: con equipos de manejo controlado por computadora, la tecnología de código de barras y de escáner se han desarrollado algunos sistemas de manejo de materiales que se acercan a la automatización total. A dichos sistemas los conocemos como sistemas automatizados de almacenamiento y recuperación. De todas las alternativas de manejo de materiales, estas representan la aplicación más amplia de la tecnología.

El uso de un sistema de estos es justificable solo en el caso de que fluya un volumen constante y sustancial a través del almacén. Algunos inconvenientes podrían ser la inflexibilidad en términos de una futura mezcla y volumen de productos, y en términos de ubicación de almacén, así como fallas mecánicas que pueden apagar todo el sistema. Sin embargo, también tiene grandes ventajas ya que un almacén totalmente mecanizado puede ofrecer más posibilidades para bajar los costos de operación, y para acelerar la recolección de pedidos, que cualquier otro tipo de sistema de manejo de materiales.

SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

El sistema de almacenamiento puede separarse en dos funciones importantes la posesión, que es como tal el almacenamiento y el manejo o manipulación de materiales. El manejo de materiales se refiere a las actividades de carga y descarga, al traslado de del producto hacia y desde las diversas ubicaciones dentro del almacén y a recoger el pedido. El almacenamiento simplemente es acumulación de inventario en el tiempo. Dentro del almacén, estas actividades de traslado – almacenamiento son repetitivas por eso de muchas maneras el sistema de almacenamiento es un sistema de distribución a nivel micro. La identificación específica de las actividades del sistema principal promueve la comprensión del sistema como un todo, y ayuda a suministrar una base para generar alternativas de diseño.

El manejo de materiales dentro de un sistema de almacenamiento y manejo se representa por tres actividades principales: carga, descarga, traslado desde y hacia el almacenamiento, finalmente surtido del pedido.

La primera y última actividad es la carga y la descarga como se muestra en la figura 7.

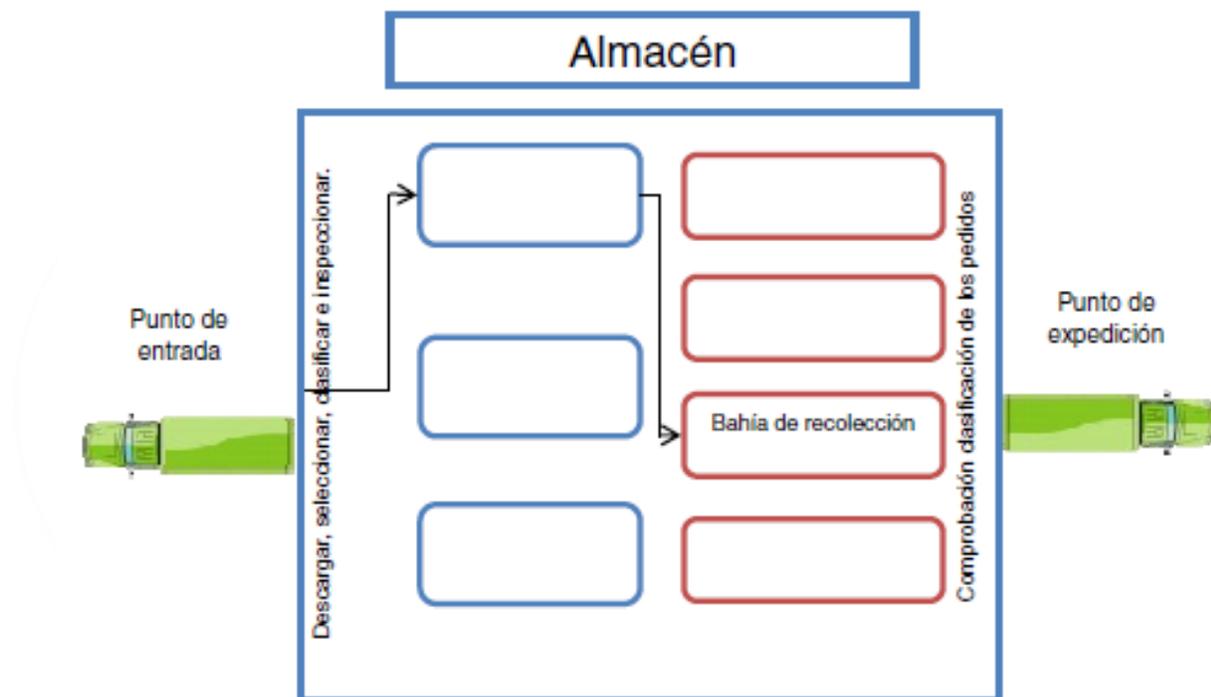


Ilustración 7. Actividades traslado – almacenamiento

Cuando los bienes llegan a un almacén, tienen que descargarse del equipo de transporte. En muchos casos la descarga y movimientos hasta el almacenamiento se manejan como



en una sola operación. En otros casos hay procesos separados que a veces requieren equipos especiales.

La carga es parecida a la descarga; sin embargo, pueden tener algunas actividades adicionales en el punto de carga. Puede llevarse a cabo una comparación final referente al contenido y a la secuencia del pedido antes de que el envío se cargue en el equipo de transportación. Además, la carga puede incluir un esfuerzo adicional para prevenir el daño, como el refuerzo y el empaclado de la carga.

Entre los puntos de carga y descarga en un almacén, los bienes pueden trasladarse varias veces, el primer traslado es desde el punto de descarga al área de almacenamiento. Después, el traslado avanza desde el muelle de envío o desde la zona donde se recogen los pedidos para el reaprovisionamiento de existencias. Usar una zona de recogida de pedidos en la operación de manejo provoca un vínculo de movimiento adicional y de puntos nodales en la red del sistema de almacenamiento. La actividad real de traslado puede lograrse usando cualquier número de los muchos tipos de equipos de manejo de materiales disponibles.

Uno de los aspectos más importantes es el surtido de los pedidos, que incluye la selección de las existencias desde las zonas de almacenamiento hasta según los pedidos de ventas. La selección de los pedidos puede tener lugar directamente desde las zonas de almacenamiento semipermanente, desde la gran capacidad o desde zonas de recogida de pedidos, que se planifica especialmente para mejorar el flujo de los materiales de los pedidos en cantidades de separación de embarques consolidados. El surtido de los pedidos a menudo es la actividad más crítica del manejo de los materiales porque el manejo de pedidos de pequeño volumen es un trabajo intenso y relativamente más costoso que las otras actividades de manejo de materiales.

Equipo para el manejo de materiales

Los equipos de manejo de materiales se dividen en dos grandes grupos:

1. Medios de transporte horizontal.
2. Medios para el transporte en vertical.

El transporte horizontal tiene por objetivo reducir los tiempos internos de transporte, así como evitar el máximo posible de utilización de operarios, se han desarrollado una serie de técnicas que van desde las carretillas o patines manuales útiles para una carga no superior a 200 kg. Hasta los sistemas más sofisticados tipo máquinas auto dirigidas sin conductor (AVG). A continuación, se mencionan los siguientes:

- ✓ Transpaletas Eléctricas dirigidas a pie con un mando timón o bien autopropulsadas.
- ✓ Caminos de rodillos bien sea movidos por tracción manual, gravedad o motorizadas.
- ✓ Cintas transportadoras movidas por tracción mecánica.

- ✓ Carretillas autodirigidas

El cuanto, al transporte vertical, es importante mencionar los siguientes equipos, cuyos detalles y características trasciende el objetivo de esta publicación:

- ✓ Elevadoras convencionales
- ✓ Elevadoras retráctiles
- ✓ Máquinas trilaterales
- ✓ Trans-elevadores (Sistemas-robotizados)
- ✓ Puente-grúa
- ✓ Polipastos

La decisión del nivel de medios a emplear depende del servicio requerido como de la rentabilidad del sistema; siendo perceptivo, en todo caso, que la inversión adicional se vea compensada con una mejor utilización del volumen disponible o lo que es lo mismo que el costo por pallet sea menor al requerido por otros medios.

FUNCIONES DEL ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE MATERIALES

Las instalaciones de almacenamiento se diseñan en base a cuatro funciones principales:

1. Mantenimiento o pertenencia
2. Consolidación
3. Carga fraccionada
4. Mezcla

El diseño y la distribución física del almacén hacen inca pie en satisfacer una o más de estas necesidades.

Mantenimiento o pertenencia

El principal uso de un almacén es brindar protección y dar cabida ordenada a los inventarios. La duración del tiempo de resguardo de los artículos determina la configuración del almacén y su distribución de planta. Las instalaciones varían desde el las de almacenamiento a largo plazo y especializado, por ejemplo, la maduración de los licores, hasta el almacenamiento de mercancías de propósitos generales o el mantenimiento temporal de bienes, por ejemplo, la terminal de camiones. En este último caso, los bienes se depositan solo en tiempo suficiente para alcanzar cantidades eficientes para una carga de camión. Los productos almacenados de estos diversos modos incluyen bienes terminados listos para salir al mercado, bienes semielaborados que esperan ensamblaje o más procesamiento.

Consolidación

Un aspecto muy importante es la estructura de las tarifas de transportación, especialmente la variación de ellas ala alza o a la baja, y que incluye el uso de las instalaciones de almacenamiento. Si los bienes se originan a partir de una serie de puntos de origen, puede resultar económico establecer un punto de recolección para consolidar los pequeños envíos en otros más grandes y para reducir los costos generales de transportación como se muestra en la Ilustración 8. Esto supone que el comprador no adquiere la suficiente cantidad para garantizar envíos de volúmenes desde cada punto de origen. Esta diferencia en el flete puede más que compensar los cargos de almacenamiento de campo.

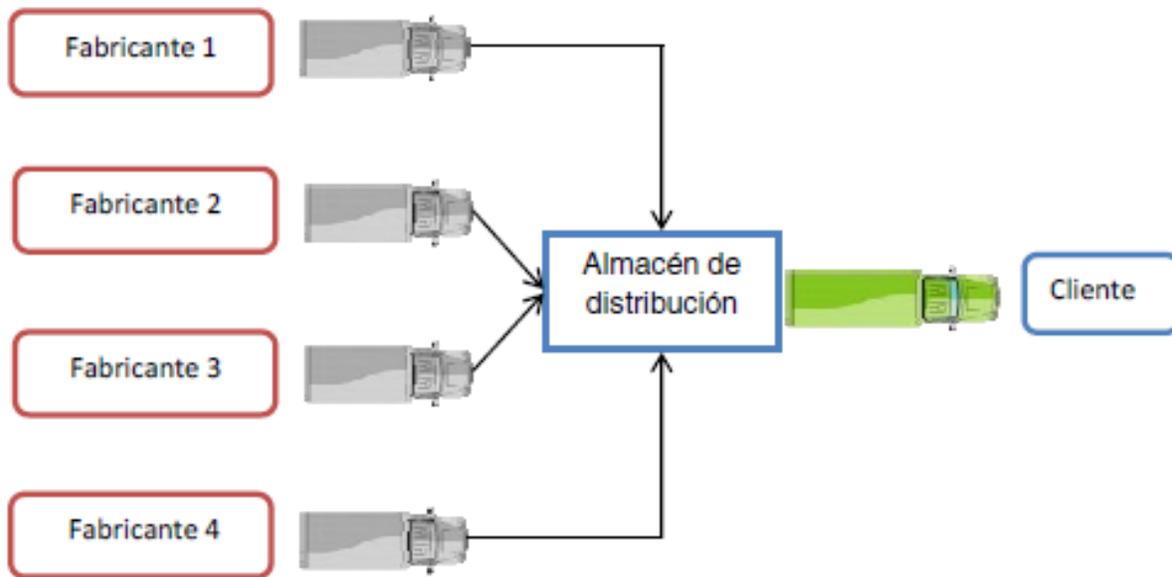


Ilustración 8. Almacén de Distribución

El término de almacén de distribución o centro de distribución se usa aquí para diferenciarlo de un almacén de depósito. La diferencia es cuanta importancia se da a las nuevas actividades de mantenimiento, así como al tiempo en que los bienes están almacenados. Un almacén de depósito implica que gran parte del almacén será dedicado al almacenamiento semi-permanente o de largo plazo, como se muestra en la Ilustración 9. Por el contrario, un almacén de distribución tiene la mayor parte de su espacio asignado al almacenamiento temporal, y se le da más atención a la velocidad y facilidad de flujo del producto. Naturalmente muchos almacenes operan con ambas capacidades y la diferencia es cuestión de grado.

Condicionamente un almacén puede centrarse sólo en actividades de recepción y expedición, eliminando actividades de almacenamiento y recolección de pedidos. A dichos almacenes se les denomina Centros de Consolidación (cross docks), o bien puntos de agrupamiento. Los bienes se transfieren directo desde los muelles de recepción y de expedición con poco o ningún almacenamiento. La transferencia por lo general se lleva a cabo en menos de 24 horas. Comparado con enviar los bienes directo desde sus puntos de origen, el cruce de andén o centro de consolidación se justifica por las economías de transportación que pueden lograrse. El tema se abordara con mayor detalle en las siguientes secciones.

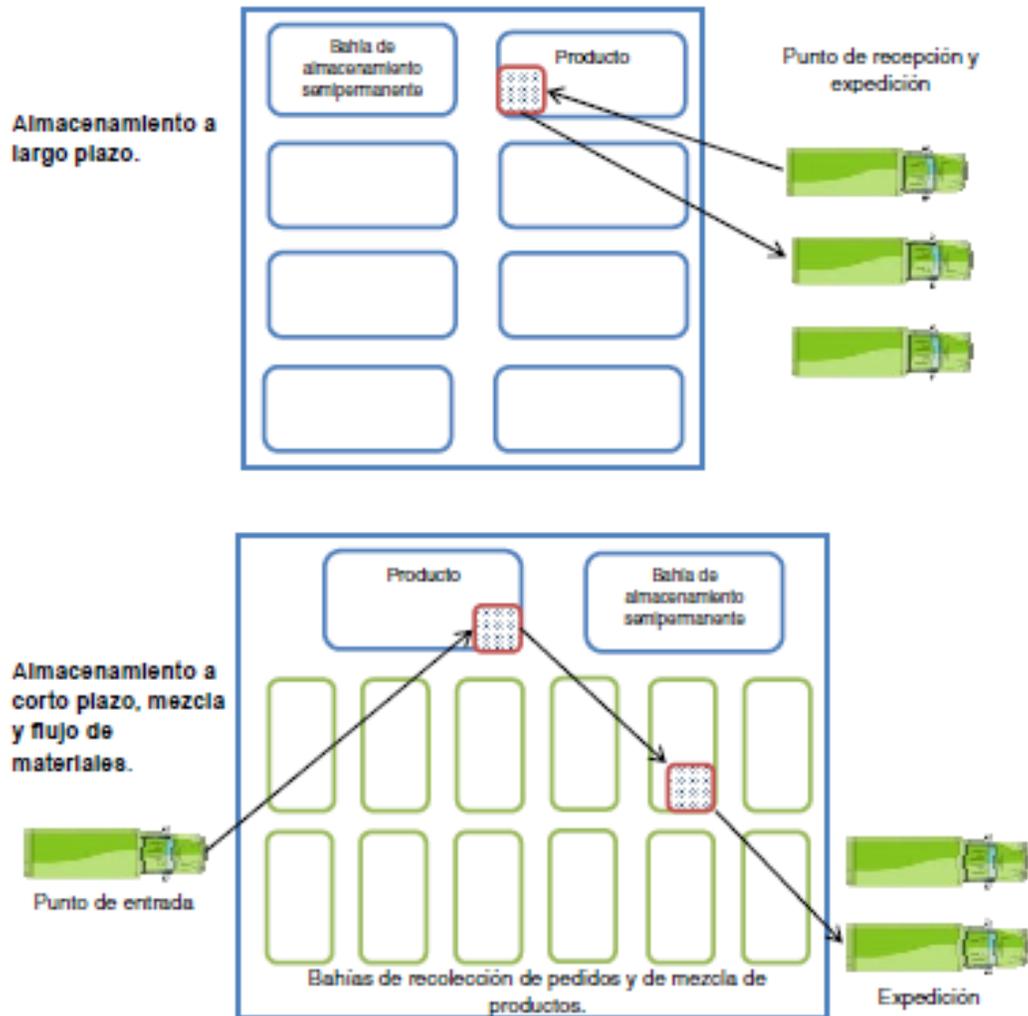


Ilustración 9. Diferencia Entre un almacén de Deposito y un Almacén de distribución

Carga fraccionada

Usar las instalaciones para fraccionar la carga es lo opuesto a usarla para consolidar los envíos. En la Ilustración 10 se ilustra una situación generalizada de la carga fraccionada. Los envíos de volúmenes que tienen bajas tarifas de transporte se trasladan al almacén y luego se envían de nuevo en cantidades más pequeñas. La separación de embarques consolidados es común en los almacenes de distribución y terminales, especialmente cuando:

1. Las tarifas de transportación de entrada por unidad son menores que las tarifas de expedición por unidad.
2. Cuando los clientes hacen pedidos en cantidades de carga menores de menos de un vehículo.

3. Cuando la distancia entre el fabricante es grande.

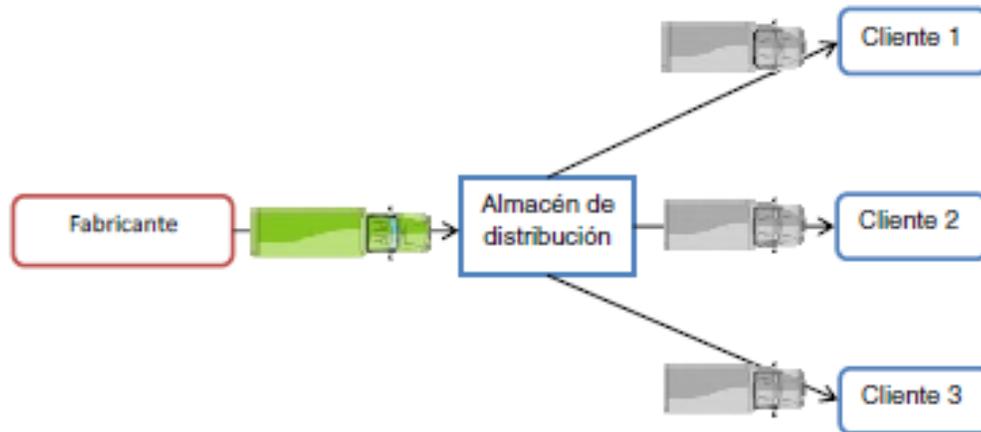


Ilustración 10. Carga Fraccionada

Mezcla

En la Ilustración 11 se muestra el uso de instalaciones de almacenamiento para la mezcla del producto. Las empresas que compran a un número de fabricantes para surtir una parte de su línea de productos en un número de plantas pueden encontrar que establecer un almacén como un punto de mezcla de productos ofrece economías en la transportación.

Sin un punto de mezcla, los pedidos de los clientes deberían surtirse directo de los puntos de producción de envíos de pequeños volúmenes a altas tarifas de transportación. Sin embargo, un punto de mezcla permite envíos de volúmenes de las partes de las líneas de productos que tienen que recogerse en un punto único, luego ser reunidos en pedidos y reenviados a los clientes.

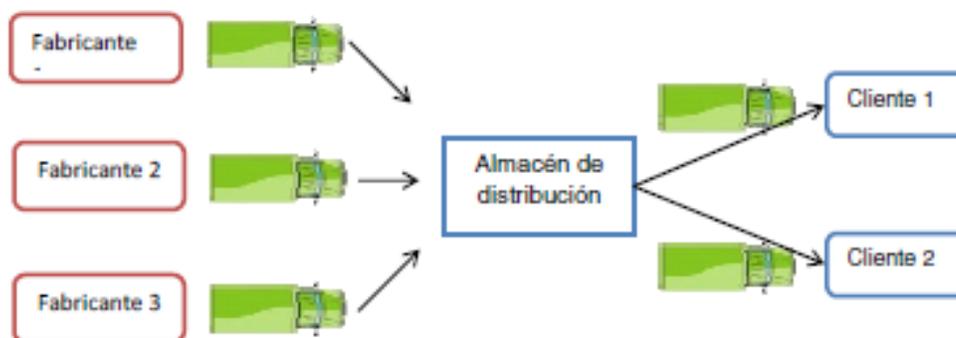


Ilustración 11. Almacén de Distribución Usado para Mezcla de Producto

UBICACIÓN Y ARREGLO DE ALMACENES

Todos y cada uno de los almacenes tienen diversas formas y medidas, el objetivo de toda empresa es optimizar esos recursos por lo que cada empresa puede construir en múltiples combinaciones de longitud, amplitud y altura. Suponiendo que el tamaño del almacén ya está establecido el siguiente paso es elegir la mejor configuración haciendo distinción entre los almacenes para almacenamiento y manejo de materiales y aquellos que se utilizan como centros de distribución o instalaciones de alto rendimiento.

Un aspecto que se debe asumir es la altura del techo, la determinación de esta altura para una instalación de rendimiento medio dependerá de los costos de construcción, costos de manejo de materiales y las características de apilado de carga de cada producto. Si buscamos duplicar la altura del techo, duplicamos por lo tanto la capacidad cubica de almacenamiento, lo cual no significa que necesariamente los costos de construcción también sean duplicados.

Sin embargo, lo que balancea los costos de construcción son los costos adicionales de manejo de materiales debido al mayor tiempo de servicio requerido para apilar y recoger cargas a una altura superior al promedio. Por último, las características de apilamiento de los bienes almacenados pueden influir sobre la altura deseada del techo. La estabilidad de los bienes apilados individualmente en columnas o en unidades de tarimas de carga puede fijar un límite superior a la altura. Naturalmente, utilizar estantes para el almacenamiento incrementa la utilización cubica y supera las limitaciones de apilado de productos. Es entonces cuando las limitaciones de altura pasan de ser limitaciones de las características del producto a las limitaciones del equipo de manejo de almacenamiento y materiales. Las reglas locales de construcción con respecto a la distancia sobre el suelo de los aspersores también pueden influir en la altura final del techo.

La elección de la altura del techo consiste en balancear los costos de la construcción y equipo con los costos de manejo de materiales debido a las restricciones legales, de producto y de equipo. Además, deberá existir un mínimo de espacio adicional entre los bienes y el techo útil del almacén. La altura adicional necesaria estará determinada a partir de un análisis de los requerimientos futuros imprecisos. En un almacén de mercancías generales, los productos por lo regular se apilan en estantes de más de 4 metros de altura con la altura del techo cercana a los 6 metros. No existe limitación para particular para la altura de un almacén de depósito o para aquellos con sistemas automáticos de almacenamiento y recuperación. Las instalaciones de alto rendimiento, como los centros de consolidación o áreas de selección de pedidos, pueden limitar el apilado a uno o dos niveles con suficiente altura adicional para dar cabida a un sistema de protección de incendios.

La longitud y la amplitud o configuración del edificio de almacenamiento deberán decidirse en relación con los costos de manejo de materiales de desplazamiento de productos a través del almacén y con los costos de construcción del almacén.

Para poder optimizar el área óptima de un almacén y calcular la necesidad del espacio de acuerdo con las necesidades específicas de cada instalación y producto se emplean las siguientes fórmulas:

Para calcular la longitud, ancho y altura requerida:

$$n_i w_i + (n_i + 1) S_i = d_i$$

Donde

Número de productos que caben en el contenedor asignado

Dimensiones de cada unidad.

Tolerancia para el manejo de materiales.

$n_i =$ Dimensiones del contenedor

$w_i =$

$S_i =$ **EJEMPLO**

$d_i =$

A continuación, se plantea el ejercicio de una compañía de caramelos, la cual produce un promedio de 110 unidades de caramelos por hora, cada unidad tiene las siguientes dimensiones: 0.19 * 0.15 * 0.10 metros. Los encargados de almacenar dichos productos desean tener una reserva de una semana para cubrir la demanda de un cliente mayorista, pero desean prever el espacio requerido para almacenar los caramelos que se empaquen en cajas que midan 3.10 * 2.50 * 1.50 metros y se requiere un espacio mínimo para empaque y manejo de 0.065 metros. Algunos datos adicionales son que la empresa trabaja 48 horas semanal y la estiva de las cajas es de máximo dos cajas.

Para iniciar se calcula el número de caramelos que contendrá cada caja por medio de los valores:



n_1, n_2 y n_3 .

$$\begin{aligned}
 n_1 W_1 + (n_1 + 1) S_1 &= d_1 \\
 n_1(0.19) + (n_1 + 1)(0.065) &= 3.10 \\
 0.19 n_1 + 0.065 n_1 + 0.065 &= 3.10 \\
 0.255 n_1 &= 3.10 - 0.065 \\
 n_1 &= 11
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n_2 W_2 + (n_2 + 1) S_2 &= d_2 \\
 n_2(0.15) + (n_2 + 1)(0.065) &= 2.5 \\
 0.15 n_2 + 0.065 n_2 + 0.065 &= 2.5 \\
 0.215 n_2 &= 2.5 - 0.065 \\
 n_2 &= 11
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 n_3 W_3 + (n_3 + 1) S_3 &= d_3 \\
 n_3(0.10) + (n_3 + 1)(0.065) &= 1.5 \\
 0.10 n_3 + 0.065 n_3 + 0.065 &= 1.5 \\
 0.165 n_3 &= 1.5 - 0.065 \\
 n_3 &= 8
 \end{aligned}$$

Una vez realizadas las operaciones procedemos a calcular el número de unidades que contendrá cada caja, multiplicando el número de unidades que caben a lo largo, ancho y alto:

$$n_1 * n_2 * n_3 = \text{Número de unidades por caja}$$

$$11 * 11 * 8 = 968 \text{ unidades por caja}$$

El ejercicio dice que se desea almacenar los caramelos producidos de una semana, en la cual laboran 48 horas, si por cada hora producen 110 unidades:

110 piezas por hora * 48 horas trabajadas = 5280 unidades de caramelos semanales

Por lo que se almacenaran:

5280 unidades de caramelos / 968 unidades por caja = 5.5 aprox = 6 cajas

Por lo que se podrán realizar 3 pilas de cajas, las cuales ocuparán un área de 23

m².

CONDICIONES Y PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD

Dentro de un espacio de trabajo o almacenamiento no solo es importante la optimización de los recursos, si no también mantenerlo seguro para sus trabajadores.

Existen diferentes organismos que se encargan de establecer los lineamientos que permitan regular las condiciones de seguridad para evitar riesgos de trabajo, ocasionados por el manejo de materiales de forma manual y en casa de que utilice maquinaria. Cuando hablamos de almacenes la Norma Oficial Mexicana dentro de la NOM-006-STPS-2000, establece las condiciones y procedimientos de seguridad para evitar riesgos de trabajo, ocasionados por el manejo de materiales en forma manual y mediante el uso de maquinaria.

Obligaciones del patrón

La norma establece que el patrón deberá ser responsable con la seguridad del trabajador, por lo que deberá mostrar a la autoridad del trabajo, cuando así lo solicite, los documentos que la norma le solicite elaborar y poseer.

Así mismo deberá informar a los trabajadores de los riesgos potenciales a que se enfrentan por el manejo de materiales.

- a) La presentación de la materia, que puede ser:
 - 1. a granel;
 - 2. por pieza suelta;
 - 3. envasada;
 - 4. empacada;
 - 5. en contenedores;
- b) La maquinaria empleada;
- c) El procedimiento de carga;
- d) La estabilidad de los materiales o contenedores;
- e) La altura de la estiba;
- f) El peso, forma y dimensiones de los materiales o contenedores;
- g) Los elementos de sujeción de los materiales o contenedores.

Es muy importante que para que un trabajador desempeñe alguna tarea cuente con capacitación previa para la instalación, operación y mantenimiento de la maquinaria utilizada, y contar con un listado actualizado de los trabajadores autorizados y capacitados.

Los patrones tendrán que contar con los procedimientos de seguridad e higiene, escritos en idioma español, para la instalación, operación y mantenimiento de la maquinaria. Dichos procedimientos deben estar disponibles para los trabajadores involucrados.

Las instalaciones deberán contar con un código de señales o sistema de comunicación y capacitar en él, a aquellos operadores y a sus ayudantes involucrados en el manejo de materiales con maquinaria, cuando así se requiera.

Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal específico, de acuerdo con el riesgo al que se exponen, y capacitarlos en su uso y mantenimiento. Lo anterior, de acuerdo con lo establecido en la NOM-017-STPS-1993.

Mantener las áreas de trabajo libres de obstáculos y los suelos limpios. Las estibas no deben obstaculizar la iluminación y ventilación en las zonas en que éstas se requieran.

Los patrones deberán asegurarse de contar al menos con botiquín, manual y personal capacitado para prestar los primeros auxilios.

Someter a mantenimiento preventivo la maquinaria y sus accesorios empleados en el manejo de materiales.

Contar con el registro de la vigilancia a la salud de los trabajadores, que en las actividades de carga manual de materiales estén expuestos a sobreesfuerzo muscular o postural.

Obligaciones del trabajador

Asegurar la seguridad no es solo responsabilidad de los patrones, el papel que los trabajadores es fundamental, dado que sin su participación esto no sería posible.

Todo empieza en el momento en que se les proporciona una capacitación adecuada, ya que adquieren los conocimientos para: instalar, operar y dar mantenimiento, únicamente a la maquinaria para la que estén autorizados por el patrón y de acuerdo a los procedimientos de seguridad e higiene.

Posteriormente y con la finalidad de prevenir futuros accidentes los trabajadores deberán reportar al patrón y a la comisión de seguridad e higiene las situaciones de riesgo que detecten.

Los trabajadores deberán formarse la cultura de utilizar el equipo de protección personal, de acuerdo con las instrucciones de uso y mantenimiento proporcionadas por el patrón. Además de no alterar, suprimir u omitir los dispositivos, sistemas o procedimientos de

seguridad e higiene. Y finalmente deberán someterse, en función al riesgo al que están expuestos, a los exámenes médicos que indique el patrón.

Procedimientos de seguridad e higiene

Para instalar, operar o dar mantenimiento a la maquinaria, los procedimientos de seguridad e higiene deben contener, como mínimo los aspectos básicos para asegurar el funcionamiento del equipo en condiciones seguras.

Por lo tanto, a norma establece los principales lineamientos con los que deben contar las empresas a continuación se enlistan algunas:

- ✓ Seguir las recomendaciones de instalación del fabricante.
- ✓ Seleccionar ubicaciones estratégicas seguras.
- ✓ Supervisar que la capacidad de carga de los equipos sea superior al peso de la carga por levantar.
- ✓ Que los equipos estén diseñados adecuadamente para permitir a los trabajadores desempeñar fácilmente sus actividades en condiciones seguras.
- ✓ Que los operadores cuenten con el equipo de protección adecuado, etc.

Carga manual de materiales

Dentro de este apartado la norma establece las condiciones que se deben implementar para asegurar que los trabajadores desempeñen sus actividades de forma segura, tomando como referencia:

- ✓ El equipo de protección personal.
- ✓ La revisión constante del estado de salud de los trabajadores para prevenir enfermedades.
- ✓ Procedimiento de Seguridad e Higiene en la empresa.
- ✓ Límites máximos permisibles de carga, etc.

Unidades de verificación

La empresa podrá de contar con un servicio de verificación, acreditada y aprobada en la presente norma para poder verificar y evaluar el cumplimiento de la presente norma.

La vigilancia del cumplimiento de la presente norma corresponde a la Secretaría del trabajo y Previsión Social. Para mayor detalle del contenido de la NOM-006-STPS-2000 consultar a los organismos emisores.

EDIFICIOS, LOCALES, INSTALACIONES Y ÁREAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO CONDICIONES DE SEGURIDAD

En nuestro país existen diversas dependencias dedicadas a expedir las regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente. Algunos de ellas son:

- ✓ SECRETARIA DE ECONOMÍA
- ✓ SECRETARIA DE TURISMO
- ✓ SAGARPA
- ✓ SEMARNAT
- ✓ STPS
- ✓ SECRETARIA DE ENERGIA
- ✓ SEDESOL
- ✓ SECRETARIA DE SALUD
- ✓ SCT
- ✓ SEGOB
- ✓ SECRETARIA DE SEGURIDAD PÚBLICA

Dependiendo del sector y giro de cada empresa será la dependencia que les competa. Las normas relacionadas con la seguridad de centros de trabajo son las expedidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

La norma NOM-001-STPS-2008 se aplica en todos centros de trabajo y objetivo es el establecer las condiciones de seguridad de los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo para su adecuado funcionamiento y conservación, con la finalidad de prevenir riesgos a los trabajadores.

Es esta se establecen las obligaciones del patrón con sus trabajadores, entre las que destacan:

- ✓ Conservar las instalaciones en condiciones seguras.
- ✓ Verificar posibles riesgos y evitarlos.
- ✓ Proporcionar capacitación a sus trabajadores acerca del uso y conservación de las áreas.

Así mismo se asientan las obligaciones del trabajador para asegurar que la seguridad este latente en los centros de trabajo, a groso modo se presenta las más sobresalientes:

- ✓ Participar en la conservación y dar a uso correcto a las áreas.
- ✓ Informar de cualquier riesgo latente que hayan detectado.
- ✓ Recibir la capacitan proporcionada por el patrón.

La norma también establece los requisitos generales de seguridad, con los cuales la empresa debe disponer en todo momento como lo son:

- ✓ Contar con orden y limpieza en todo momento
- ✓ Delimitar de manera que los espacios con que se cuenta sean seguros para realizar actividades
- ✓ Si laboran personas discapacitadas, las instalaciones deberán permitirles desplazarse con facilidad
- ✓ Se deberá asegurar que las instalaciones sean anti-derrapantes
- ✓ Los elementos estructurales deberán ser destinados para soportar la carga para la que fueron diseñados.
- ✓ Los edificios y elementos estructurales deben soportar cargas fijas o móviles, de manera que su resistencia evite posibles fallas estructurales y riesgos de impacto

Así mismo, trata las particulares con las que debe contar un lugar de trabajo en instalaciones específicas como son:

- ✓ Techos
- ✓ Paredes
- ✓ Pisos
- ✓ Escaleras
- ✓ Rampas
- ✓ Escalas
- ✓ Puentes y plataformas elevadas

Otro punto no menos importante de la norma es la enfatización de las características que deben cumplir las instalaciones para asegurar el bien estar de sus trabajadores, como es el caso de:

- ✓ La ventilación
- ✓ Los requisitos de seguridad del tránsito de vehículos

Para asegurar que la unidad de medida bajo las cuales se basa la empresa podrá de contar con un servicio de verificación, acreditada y aprobada en la presente norma para poder verificar y evaluar el cumplimiento de la presente norma.

La vigilancia del cumplimiento de la presente corresponde a la Secretaría del trabajo y Previsión Social. Para mayor detalle del contenido de la NOM-001-STPS-2008 consultar a los organismos emisores.



INTRODUCCIÓN

Desde la prehistoria el hombre se ha visto en la necesidad de protegerse a sí mismo, a sus alimentos y pertenencias utilizando hojas o pieles de animales, no hace más de cien años la mayor parte de los productos se manipulaban básicamente a mano, hasta que en E.U.A. en 1920 que se inventó la carretilla elevadora. A partir de entonces surge la necesidad de estandarizar las unidades de carga para facilitar su movimiento y manipulación. En la actualidad el aumento de la demanda de productos y bienes nos ha llevado a buscar nuevas formas hacer llegar productos hasta el consumidor final de la forma más rápida y económica, por lo que se ha desarrollado una gran variedad de materiales innovadores capaces de proteger y resguardar las mercancías mientras se hacen llegar a su destino.

En logística la estandarización de las unidades de almacenaje y manipulación por producto, de acuerdo con las exigencias y limitaciones de la distribución física del producto, así como la fuente de suministro, los condicionantes legales y medio ambientales existentes, constituyen el primer reto a enfrentar de la empresa, ya que la eficiente utilización de recursos dependerá de la correcta estandarización de dimensiones y cantidad de productos.

Incluso hoy en día las empresas destinan alrededor de un 5% de los costos logísticos totales a los departamentos de normalización y estandarización de productos embalados con la finalidad de facilitar su manipulación y transporte.

Independientemente del tipo de embalaje hay ciertas características que debe cumplir para no perjudicar la calidad del producto, deben ser ecológicos y de preferencia retornables, manejables para carga y descarga y que sus dimensiones sean favorables para aprovechar al máximo los contenedores y camiones.

Es inevitable mencionar que los pallets son los medios de contención más utilizados en la industria, hoy en día incluso se manejan medidas estándar como en el caso de Europa y Estados Unidos con la finalidad de tener un medio de contención que permita adaptarse a diferentes necesidades el material más utilizado es la madera, pero ya se han desarrollado en diferentes materiales como metal y plástico que, aunque su costo es más elevado también su tiempo de vida útil.

No podemos olvidar que no son los únicos medios, sino que también hay otros como las jaulas, bidones, toneles, cestas, cajas, etc. y se utilizan de acuerdo con las necesidades propias de cada situación.

DEFINICIÓN DE ENVASE Y EMBALAJE

A lo largo de este apartado hablaremos de distintos aspectos referentes al empaque y embalaje, elementos que se encuentran presentes en cualquier producto que requiera de ser transportado o movido en algún momento antes de ser entregado al cliente final.

Envase

El envase es una cobertura que contiene y protege adecuadamente un producto, facilita su uso, permite manipuleo, lo identifica con su decoración y rotulación, y en consecuencia, origina su venta, por lo que se llama al envase un vendedor silencioso.

Por lo que podemos resaltar que el envase:

- ✓ Contiene
- ✓ Protege
- ✓ Facilita el uso del producto
- ✓ Permite el manipuleo
- ✓ Identifica el producto
- ✓ Vende el producto

Como anteriormente se mencionó la acción de contener y proteger está condicionada a la naturaleza del producto contenido en cualquier presentación: sólido, líquido, gaseoso, en gránulos, viscoso, pegajoso, etc. de estos aspectos dependerá el tipo y calidad del material con que está realizado el envase, que pueden ser fabricados en diversos materiales como: vidrio, hojalata, aluminio, madera, plásticos huecos, láminas flexibles, etc. y a los riesgos que ofrece el medio ambiente.

Debe existir un comprobado estado de inercia en la vida en común entre el envase y su contenido. En ningún caso el envase debe contaminar el contenido ni este, por sus características, debe atacar el envase, acortando su vida útil comercial. Este envase debe resistir la acción del medio ambiente y proteger el producto contenido de las agresiones que pudiera recibir del oxígeno del aire, de otros gases circundantes, de la humedad de ambiente, de la acción de la luz y de la posibilidad de la acción de las bacterias, hongos levaduras, insectos y roedores.

Todos estos aspectos sumados a los riesgos propios de la manipulación al momento de almacenarlos, transportarlos y distribuirlos tendrán una gran incidencia sobre la decisión de fijar una vida útil, incluyendo una confiable vida en estante.



Como se mencionó se diseña un envase para determinar vida útil, pero no un súper- envase que sería costoso e inútil. Debe si, superar las reales necesidades del producto en un medio ambiente normal en el manipuleo, el almacenaje, el transporte, la comercialización y el consumo.

Otro de los aspectos también muy importante para el uso y manejo del cliente final es la practicidad del uso de los envases.

El envase por su volumen, su sistema de apertura y cierre, tipos de boquillas de salida, geometría y estructura, sistemas de seguridad, medios de dosificación, etc. y debe permitir al consumidor hacer uso del producto contenido, con facilidad, practicidad y rendimiento. Además, su perfil geométrico y su tamaño deben facilitar el manipuleo, en especial, por parte de niños y ancianos.

Debemos recordar que las ventajas y cualidades acumuladas aumentan su valor y estima por parte del consumidor. Sintéticamente se puede decir que un mejor manipuleo del envase y buen consumo del producto contenido son componentes y servicios fundamentales que se suman a la calidad del producto demandado para la satisfacción del consumidor final.

Actualmente el empaque es una herramienta de comunicación hacia el consumidor final, los diseños industriales en conjunto con un buen diseño gráfico constituyen los medios más fuertes y eficaces para captar mediante el envase resultante la atención del consumidor final.

Combinar inteligentemente la asociación de ideas del consumidor con un juego acertado de producto-envase permitirá mediante su rápida identificación lograr la decisión de compra satisfaciendo las necesidades y expectativas del cliente.

Dentro de los aspectos de identificación, el aspecto de la misma forma parte de la comunicación necesaria, informará sobre el peso neto, el origen y la composición del producto, incluyendo también el número de registro o certificado del mismo, así como indicaciones preventivas cuando se trata de productos peligrosos.

Cuando un producto es envasado está expuesto a la venta, el éxito mayor es lograr sobre el consumidor la acción de la compra por impulso, no programada. No es un hecho que se logra al azar, sino la resultante de la conjugación óptima de los valores logrados en el diseño del envase obteniendo un alto valor de exhibición, transformando el envase en una extraordinaria herramienta de venta.

Embalaje

El embalaje es una cobertura adicional que tiene como finalidad dar al producto envasado una mayor protección y resistencia al manipuleo en el almacenaje y transporte. Logra, con

esta mayor protección, reducir los efectos posibles de riesgos, conservando el valor objeto del producto contenido y su envase.

Diferencias

Como diferencia entre envase y embalaje podemos decir que el primero se encuentra en contacto directo con el producto y se comunica con el consumidor final y necesita una presentación gráfica y visual muy atractiva.

En general, el embalaje no está en contacto con el consumidor final ni con el producto contenido, salvo los casos en que el envase y embalaje se confunden en la misma cosa, por ejemplo, los embalajes de electrodomésticos.

Conceptualmente debemos diferenciar el envase de venta directa del embalaje en función de la protección para la manipulación y transporte.

Al envase que está en contacto directo con su contenido se lo denomina envase primario. Un segundo envase, que puede acompañar al anterior, a veces sustentando la mayor parte del valor de exhibición, se denomina envase secundario y muchas veces ofrece una primera protección pre-embalaje.

Cuando es necesario una agrupación de módulos que reúnan varias unidades de productos envasados se debe recurrir a cajas colectivas llamadas envases terciarios. Estos envases terciarios permiten ser agrupados conformando a través de cargas unitarias, verdaderas unidades o módulos de transporte.

ENVASE: material que contiene o guarda a un producto y que forma parte integral del mismo.

EMPAQUE: Es cualquier material que encierra o protege un artículo con o sin envase con el fin de preservarlo y facilitar su entrega al consumidor.

EMBALAJE: Son todos los materiales que protegen las mercancías para su transporte y almacenamiento

ASPECTOS Y CONCEPTOS PREVIOS AL DISEÑO

Muchos son los aspectos que tener presentes previos al diseño de un envase o de un embalaje. Para colocarlo en el mercado internacional hay que presentarlos y su etiqueta de presentación será su envase, además de que marcará la diferencia al momento de la elección del cliente final.

El envase realiza la labor de una La función de proteger del envase la tendremos representada por uno de los valores de objeto que debe tener, el valor funcional o de uso. Estará relacionado con la calidad del material, su estructura, diámetros, altura, base, resistencia química y mecánica, protección contra el clima y determinadas agresiones bacteriológicas; es decir tendrá la función de barrera. Protección involucra el aseguramiento de calidad en el tiempo útil para la venta y el consumo del producto.

vendedor silencioso. Para el consumidor, producto es el todo contenido y envase. Cuando se elige un producto en el supermercado se incluye la tapa, la etiqueta y su contenido, es decir para el cliente, producto es todo. A tal punto que cuando el producto es común, el envase constituye su principal arma competitiva. Esto significa que su diseño de características tales que define la elección del consumidor, sin influir tanto el contenido.

Necesita también identificarse, tener atractivo, destacarse por sí solo de la competencia, y esto se realiza a través de otro valor objetivo que se denomina valor de apariencia vendedora.

El valor objetivo funcional del embalaje deberá tener características necesarias y suficientes para proteger los valores objeto del envase. Este tema exige también un análisis que evite caer en el sub-embalaje o el sobre-embalaje que a la larga deforme los verdaderos costos.

Actualmente el mercado exige que sus envases, empaques e incluso embalajes, posean un alto valor de exhibición a través de diseños atractivos.

A continuación, se enlistan los principales aspectos que se deben tener en cuenta previamente al diseño de los embalajes.

1. Considerar y tener claro de qué tipo de producto se trata, si es de tipo industrial o de un producto de consumo masivo. Además, frente a la posibilidad de un producto natural, deben contemplarse las exigencias específicas muy particulares de cada producto.
2. Se deberá atender los requerimientos de cada uno de los requerimientos y necesidades de los productos.
3. Realizar una óptima investigación comercial permitirá definir el perfil del envase, ya que estará relacionado con la estrategia comercial en conjunto con el tiempo de vida útil.

4. Es importante tener en cuenta el recorrido geográfico total, para el cual será necesario un verdadero estudio de riesgos que permita ver prever cualquier tipo de situación para que el embalaje sea diseñado bajo esos datos. El recorrido de los productos se contempla desde la recepción y el almacenaje de envases, su trayectoria durante el envasado, posteriormente su agrupación, embalado, almacenaje y finalmente su transporte y distribución hasta el consumidor final.
5. En relación con el tema anterior, hay que tener presente el diseño de una carga unitaria, para lograr seguridad en el manipuleo y transporte.
6. Contar con un seguro contra imprevisto como, incendios, huelgas, guerras, etcétera y no pretender suplantar la negligencia de un mal embalaje
7. Se debe llegar al diseño total, cumpliendo las etapas de estudio y desarrollo con gran información y con la utilización de todos los elementos de pruebas y ensayos.
8. Uno de los aspectos importantes es el relacionado con el conocimiento de normas y reglamentos internacionales, particularmente lo referente al reciclado y reúso de materiales, y el cuidado del medio ambiente. Un aspecto de gran importancia es la exigencia por parte de países europeos de la certificación de calidad total, impartida por la ISO 9000.
9. Será muy importante informarse acerca de los envases y embalajes están amparados por patentes o marcas y que limitan el uso de modelos ya diseñados que puede presentar semejanzas con los nuevos diseños.
10. Es importante tener en cuenta las posibilidades de la industria local e internacional de envases, empaques, embalajes y sistemas de envasado.

ESPECIFICACIONES DE CALIDAD Y EL PROVEEDOR DE ENVASES Y EMBALAJES

Cuando nos encontramos ante la adquisición de envases y embalajes, surgen dos aspectos muy importantes que hay que tomar en cuenta:

- ✓ Las especificaciones de calidad según el diseño final aprobado.
- ✓ La selección del proveedor más apropiado.

Cuando se ha elegido a un nuevo proveedor es importante entregarle un documento técnico, comercial y legal, lo cual es representado por las especificaciones del producto. Estas especificaciones deben estar realizadas de forma clara y precisa ya que nos aseguran:

1. Evitar confusiones en los datos técnicos y en las exigencias comerciales.
2. Asegurar que el envase y embalaje siempre cumpla sus funciones con el producto a proteger, la vida útil del producto a través del manipuleo, el almacenaje y el transporte, asegurando la llegada en forma óptima al consumidor final con el concepto de calidad de destino.
3. En caso de suscitarse un reclamo, o intervención de seguros, tener una base seria de referencia y amparo.
4. Tener una buena dinámica de compras, y en caso de tener varios proveedores proporcionarles a cada uno las mismas especificaciones, lo cual nos permitirá realizar una mejor selección de los proveedores, calidad y precio.

Las especificaciones por escrito deben tener cierto carácter de flexibilidad, especialmente en las primeras corridas, ya que en base a la experiencia se obtendrá la información necesaria para poder modificar algunos puntos y originar nuevas especificaciones como parte de la mejora continua.

Las especificaciones deberán contener los siguientes puntos:

ESPECIFICACIONES

Información básica	Tipo de producto a envasar. Tipo de envase. Volumen o cantidad a contener. Características de calidad y tipo de material para conformar el envase o embalaje. Planos o Diseño industrial. Tolerancias máximas y mínimas de las medidas. Características de complementos. Diseño gráfico, detalles de impresión, decoraciones especiales y rotulados. Especificaciones de empaque, transporte, manipuleo y almacenamiento. Tamaño de lote de entrega. Forma de empaque. Precio acordado y forma de pago.
--------------------	---

Información adicional	<p>La hoja de especificación será complementada con la siguiente información: Número y fecha de emisión. Normas nacionales e internacionales relacionadas con la calidad requerida. Margen por exceso o por defecto en las cantidades entregadas por el proveedor.</p>
Características del producto	<p>En este apartado se da al proveedor información sobre el producto que ira contenido en el envase, así como las exigencias técnicas del envasado. También podemos destacar algunos aspectos como el manipuleo, almacenaje y transporte.</p>
Cantidad por entregar	<p>Cuando el diseño del envase es particular o especializado el proveedor no puede disponer destock. Por lo que la orden de compra deberá especificar el tamaño de lote óptimo que convenga al proveedor y al cliente.</p>
Condiciones del embalaje para entregas del proveedor	<p>Es importante el sistema de embalaje por el cual nos hará llegar nuestros pedidos. El cuidado de envases y embalajes desde la salida de los depósitos del proveedor, junto con un adecuado depósito en nuestra empresa, debe ser necesario y suficiente para que la calidad del mismo no se vea alterada.</p>
Posible tamaño de lotes de entrega	<p>Es muy importante especificar el tamaño de lote, si se entrega en una o varias partidas, el tiempo de entrega y el precio unitario acordado, sin olvidar las formas de pago al proveedor.</p>
Tiempo de entrega	
Precio	

Una vez que se tienen asentadas las especificaciones del envase y/o embalaje, no podemos olvidar que la selección del proveedor será indispensable para que los pedidos estén a tiempo y no se presenten contratiempos.

La confiabilidad a través del aseguramiento de calidad es un aspecto muy importante. Es decir, un proveedor que nos ofrece calidad total permite reducir las exigencias del control de calidad, originando significativos ahorros. Por lo que es recomendable que la calidad del envase o embalaje encomendado a nuestro proveedor, los costos adecuados y el servicio en el cumplimiento del plazo de entrega previsto serán una consecuencia del aseguramiento de calidad en el tiempo y no de un hecho accidental.

SISTEMAS DE EMBALAJE

Cargas unitarias

Como se menciona en temas anteriores existen diferentes formas de manejar cargas agrupándolas, el embalaje tiene como finalidad dar a los productos una mayor protección para el manejo y transporte.

Si consideramos el manejo de materiales, tenemos que pensar en operaciones de carga y descarga de mercancías y su almacenaje. Si lo relacionamos con el transporte, tenemos que pensar en el tipo de transporte. Estos aspectos son fundamentales en el desarrollo del embalaje y en especial en el aspecto del costo.

El análisis integral y ordenado de este tema se basa en el recorrido geográfico total de la carga. La reducción de riesgos propios del recorrido será una necesidad que cubrir para que el producto llegue a su destino como se espera, es decir, se debe aumentar la seguridad teniendo en cuenta la sensibilidad del producto contenido y la resistencia y el comportamiento del envase.

En resumen, estudiaremos un sistema de envases y embalajes, no solamente de una caja, un separador o un pallet. Tenemos que lograr que este sistema sea suficiente y necesario, y que no constituya un sub-embalaje o un sobre-embalaje.

El concepto de protección es una acción aditiva, es decir la protección del envase primario sobre el contenido se suma a la acción del sistema de embalaje, y a su vez, la adecuada selección de una bodega o de un posible contenedor. Esto significa que no se trata de analizar un sistema de embalajes en forma aislada, sino de realizar un análisis global entre varios factores incidentes, entre los cuales podemos mencionar:

- ✓ La influencia del clima.
- ✓ Riesgos de manipulación, almacenaje y transporte.
- ✓ Cercanía de materiales peligrosos contaminantes.
- ✓ Contaminaciones comunes de sabores y aromas.
- ✓ Riesgos por hurto, robo, vandalismo, siniestros y acciones bélicas.
- ✓ Exigencias legales de normalización y reglamentaciones internacionales.

La influencia de los climas afecta porque puede que la carga pase por varios climas durante el recorrido.

Las características del sistema de embalaje deben proteger al producto envasado, para reducir la acción destructiva de temperaturas, humedad o del ambiente salino del mar. La acción combinada de estas variables climáticas y su prolongación dentro del recorrido tienen como resultado habitual la producción de partes metálicas oxidadas, cajas de

cartón humedecidas, decreciendo su resistencia de estiba, y plásticos alterados por la acción de la luz y el calor.

Los embalajes ante esta acción deben tener un alto factor aislante. Existen numerosos materiales que cumplen con esta necesidad técnica. Un ejemplo es el poli estireno y las espumas de poliuretano.

Una buena solución en contra de la humedad del ambiente y la condensación es el revestimiento con algún polímero de las cajas de cartón corrugado.

De acuerdo con estadísticas de empresas de seguros entre el 40 y 50% de las pérdidas que se producen son imputables a las tareas de manipulación y estiba, por lo que será un factor de prevención tomar en cuenta desde el comienzo que las cargas serán sometidas a las peores condiciones de manipuleo. Relacionándolas básicamente con:

- ✓ La naturaleza del producto envasado a embalar.
- ✓ Características del manipuleo en el almacenaje, la carga y la descarga.
- ✓ Características del recorrido geográfico total.
- ✓ Modalidad y tipo de transporte.

Las caídas accidentales y los desplazamientos bruscos dentro de los vehículos de transporte, por aceleraciones, desaceleraciones y vibraciones, son factores componentes que originan averías y situaciones de riesgo de todo tipo.

La distribución física adecuada de una mercadería dentro de un contenedor obliga a buscar la forma de obtener el centro de gravedad lo más bajo posible, evitando la concentración del peso de la carga en puntos críticos que provoquen su caída. Tanto esta distribución como el anclaje de las cargas son medios positivos para asegurar todas las secciones dinámicas del transporte.

Un aspecto relevante es el uso de marcas precautorias, ya que facilita a través de un idioma gráfico visual de carácter internacional, la interpretación de las medidas de precaución que se deberán adoptar para evitar roturas o pérdidas en el movimiento de las cargas. Múltiples de estas marcas esta contenidas en las normas ISO 780, mostrando distintos casos y situaciones de manipuleo. Esta norma tiene su homóloga en la IRAM 3799.

Un embalaje eficiente, no es hacer un *paquete* es *diseñar* un sistema de embalaje, encontrando un valor funcional de este embalaje sobre la base de exigencias técnicas reales, sin olvidar las exigencias internacionales.

CARGAS UNITARIAS, COMPOSICIÓN, OBJETIVOS Y PALETIZACIÓN

La necesidad de tener máxima seguridad y beneficios con reducción de mano de obra y utilización adecuada de recursos mecanizados que cubran todos los aspectos de confiabilidad y continuidad de manipuleo, almacenaje y transporte de mercaderías. A todos estos aspectos responden los objetivos del uso de una carga unitaria.

Se trata de la agrupación de bultos de menor tamaño, para ser manejado como una sola unidad, reduciendo superficies y aprovechando volúmenes de depósitos o bodegas para un determinado volumen de carga.

Esta adecuada agrupación modular en una sola unidad se suele realizar físicamente sobre una tarima o superficie normalizada llamada pallet.

Esta carga unitaria exige un diseño con valores funcionales bien definidos, como: resistencia, tamaño, peso, volumen, geometría, respondiendo siempre a necesidades de manejo de materiales, almacenaje y transporte a un costo óptimo.

Esta carga unitaria está condicionada en su diseño siempre por exigencias de normas y reglamentaciones internacionales, es decir, no es el resultado de una intención o impuesta arbitrariamente.

La observación rigurosa de medidas obedece a poder combinar otras, como burbujas, bultos, estanterías de almacenaje, capacidad de medios de transporte, capacidad de auto elevadores, zorras y carretillas.

Los materiales que se usan para carga unitaria son diversos y obedecen fundamentalmente a la necesidad de una mayor protección para el manipuleo y el transporte, se pueden presentar las siguientes situaciones:

- Cargas unitarias con pallet de madera, plástico o metal.
- Cargas unitarias con pallet adosado a un recipiente contenedor.
- Cargas unitarias sin pallet.

Se dispone además de materiales accesorios que forman parte de la carga unitaria, como:

- ✓ Polietileno termocontráctil.
- ✓ Película Stretch-film.
- ✓ Papeles tratados con revestimiento.

- ✓ Cinchos metálicos o de plástico.
- ✓ Esquineros de metal, plástico o cartón prensado
- ✓ Adhesivos naturales o sintéticos.
- ✓ Maderas
- ✓ Cartón corrugado
- ✓ Anclajes y eslingas
- ✓ Acolchados con relleno como factor de amortiguación y aislamiento en diferentes materiales, a continuación, se enlistan los principales:
 - a) Textiles: de fibras naturales o artificiales
 - b) Plásticos en forma de cajas, listones y separadores de poliestireno expandido.
 - c) Espumas rígidas como el poliestireno expandido y polietileno espumado, y espumas flexibles como el poliuretano.
- ✓ Combinaciones de los materiales antes mencionados de acuerdo a las necesidades de cada sistema de embalaje.

Cuando hablamos de cargas paletizadas hay que tener en presentes algunos aspectos para hacerlo de forma adecuada:

- ✓ Las cajas de embalaje, mediante el manejo de materiales deben ser colocadas con el mayor cuidado posible en capas sucesivas o pilas. Estas pueden ser realizadas por el sistema cruzado o el apilado recto o paralelo.
- ✓ Estos bultos o cajas no deben formar espacios vacíos entre sí.
- ✓ Las cajas o bultos deben tener buena resistencia a la compresión o estiba, además de poseer una marca precautoria que indique cuantas cajas pueden ir apiladas.
- ✓ Deben tener medidas óptimas para que no sobresalgan del pallet. Por el contrario, cuando no alcanza a cubrir la superficie del pallet significa una pérdida de aprovechamiento del espacio del mismo.
- ✓ El espacio entre las tablas que conforman el pallet debe tener una relación con el tamaño de las cajas, de manera quede continuidad al apoyo de las mismas sin lesionar la resistencia de sus caras.
- ✓ Debe poseer sujeciones adecuadas respondiendo a alturas normalizadas de paletizado.
- ✓ Es preciso hacer uso de los flejes metálicos o cintas plásticas, complementadas con envolturas termo contráctiles o con el stretch-film que consoliden la unidad y que den plena seguridad al manejar la carga paletizada.
- ✓ Cuando las cargas por su geometría no ofrezcan un perfil rectangular, entonces debe recurrirse a envolturas que facilitan su manejo y compatibilidad con otras cargas.

Esto será posible con ayuda de los pallets adecuados, los cuales se pueden clasificar en:

- Pallet descartable o de exportación, su nombre se debe a que el exportador no tiene la intención de recuperarlo y el importador podrá disponer de él.
- El pallet retornable se le denomina al pallet de cambio o de alquiler.
- Pallet EUR: medidas 80 * 120 cm y de 100 * 120 cm.
- Pallet EUR: 80 * 60 cm.
- Pallet EUR: 40* 60 cm.

Si los pallets son clasificados por su uso y aspectos constructivos se pueden diferenciar de la siguiente manera:

- Por número de entradas:
Dos o cuatro entradas para el accionar de las uñas del montacargas.
- Por el número de caras:
Normales: con una sola cara superior.
Reversibles: con las plataformas superior o inferior igual que permite tener superficie de apoyo para el apilamiento.
- De acuerdo con el manejo:
Con aletas: para el caso particular del manejo mediante eslingas en todo accionar de los puertos.

MATERIALES USADOS EN LOS SISTEMAS DE EMBALAJE

Materiales naturales

Junto con diversos tipos de materiales que la naturaleza nos brinda como yute, cáñamo y sisal, nos han permitido confeccionar fibras para la elaboración de fardos, bolsas y envoltorios diversos.

El uso de acolchonados, materiales de relleno de amortiguación, amortiguación y otros usos de secundarios que tienen estos materiales además de ser un excelente recurso, son prácticos y económicos.

Por otra parte, la madera tecnológicamente tratada y respaldada por una política de forestación, constituye una importante fuente de materia prima para cajones, bandejas y jaulas de embalaje, así como también para la fabricación de pallets normalizados. Este material debe contar con las condiciones de asepsia, que se logran a través de tratamientos con productos exigidos por múltiples países desarrollados, en concordancias con normas de reciclado de materiales y cuidado del medio ambiente.

Cartón corrugado

El uso de cartón corrugado actualmente es muy común, el uso de las cajas cartón compite duramente con las cajas de madera en los sistemas de embalaje, ya que el cartón corrugado tiene mayor preferencia en el mercado internacional.

Su uso, ya sea en cajas o en láminas para complementar con otros materiales, permite rendimiento y resistencia mecánica. Esta resistencia a la estiba le da a este material un sentido de gran rigidez para un bajo peso unitario.

Materiales sintéticos

Como ya hemos mencionada en la sección de cargas unitarias, los materiales sintéticos, como el polipropileno y los materiales de relleno, como las espumas de polietileno o como las planchas y lentejuelas de poliestireno expandido, son ejemplos claros de materiales sintéticos poliméricos. Estos productos son derivados de la petroquímica, que componen la familia de los plásticos, materiales que permiten diseñar y producir, de acuerdo a especificaciones todo tipo de formatos de embalaje.

Su desarrollo evolutivo fue progresivo ante el aumento de las exigencias del nivel de calidad requerido para los sistemas de embalaje. Solo que últimamente su avance se ha visto limitada por las políticas de reciclado y cuidado del medio ambiente.



Una de las posibilidades en el uso de estos materiales plásticos para embalaje es el diseño de pallets que suplanten en muchos casos a los de madera, arrojando a su favor un menor peso muerto para el transporte.

Los materiales sintéticos para embalaje alcanzan también las tintas para la impresión de marcas precautorias y los adhesivos sintéticos que se usan entre las cajas como un factor antideslizante.

Tendencias

Es importante considerar que las nuevas tendencias en materiales, así como también las formas de reciclado de los mismos.

El reciclado de uso de los materiales, con recuperación de energía y en función del cuidado del medio ambiente, es un tema que ocasionalmente limita los deseos y la disponibilidad de materiales cuando se desea desarrollar nuevos diseños. Las exigencias en la en el tamaño y variedad de los envases es cada vez más estricto y limitativo, pero eso no supone la disminución en el nivel calidad exigido.

Por el momento hay cierta problemática con respecto a la separación de materiales compuestos, ya que su proceso además de difícil es muy costoso.

Por ahora el uso del PVC en materiales de embalaje es cuestionado por países como Suiza, Australia, Dinamarca e Italia, ya que lo culpan de contribuir con la lluvia ácida ambiental.

Es notoria la evolución en el ritmo de vida de las personas, la participación de las mujeres en los sectores productivos, la falta de tiempo, lo que en consecuencia ha propiciado nuevos hábitos de consumo.

La demanda de alimentos congelados, así como el aumento de comidas rápidas fomentan el desarrollo de nuevos envases especializados.

La actual tecnología ha permitido que, por medio de compuestos celulósicos, químicos y mecánicos sean mejorados no solo los niveles de producción, sino también la obtención de calidades, indispensables para la conversión futura en papeles y cartones.

Como en otros temas el tema del cuidado del medio ambiente ha exigido el uso de procesos menos agresivos, como es el caso del blanqueamiento de la celulosa por oxígeno y no por cloro.

El cartón corrugado ha ido sustituyendo paulatinamente el uso de madera, en envases medianos y pequeños exigidos por el comercio internacional. Las calidades de su alta

rigidez y bajo peso específico, lo hacen indispensable en muchos envasados y embalados, además son muy altas las probabilidades de que sea reciclado.

En cuanto al vidrio podemos ver que la nueva tecnología ha permitido reducir el espesor del mismo conservando la misma resistencia, aunque aún no ha logrado superar el bajo peso del plástico, con el que frecuentemente se encuentra compitiendo.

El sentido de pureza lo hace el más óptimo para el envasado de determinados productos, como alimentos y medicinas. Su alto factor de reutilización y reciclaje suma ventajas que compensan las desventajas de su fragilidad contra los fuertes impactos y su peso bruto.

Se han desarrollado recubrimientos que mejoran el envase de vidrio, por ejemplo, en Japón se aplica una capa caustica que solo es soluble en los sistemas de lavado en el circuito de reúsos de envases, y que luego se pueden volver a aplicar.

Su impresión gráfica es posible por medio de la serigrafía. Es decir, se logra una protección y una decoración a través de la impresión gráfica.

También están en desarrollo nuevas fórmulas químicas que permiten materiales cerámica-vidrio muy usados en cosmética. No obstante, el plástico sigue siendo un serio competidor por su bajo peso y su poco nivel de uso energético para la conformación.

Los materiales plásticos generan una enorme familia de envases y embalajes, compuestos por un lado por los cuerpos huecos y por el otro, los laminados flexibles que permiten seleccionar adecuadamente y en forma combinada la acción de barrera.

Los materiales plásticos tienen una importante acción al proteger el cartón corrugado y las cartulinas plegadizas con recubrimientos poliméricos de superficie, evitando la acción de la humedad, por lo tanto, la posible alteración de productos fermentables, como por ejemplo el pescado.

De acuerdo con los ensayos que se vienen realizando para envases, el poliéster, el policarbonato y el estireno-acrilo-nitrilo pueden desarrollarse con aún más aplicaciones.

Con respecto a los metales existe una tendencia, a través de nuevas tecnologías de formar empaque con pared metálica delgada, ya sea de aluminio u hojalata. La adición de los gases licuados en el interior del envase metálico de la pared delgada refuerza su resistencia mecánica, junto con el producto contenido.

Uno de los grandes avances es la soldadura laser de la tapa y la producción asistida por computadora, que han dado pauta para elaborar mejores y más resistentes envases. Otro desarrollo y ensayo de prueba se realiza sobre el acero delgado con laminados plásticos de PET o el PP (polipropileno) para conformar nuevos envases.

La metalización es un proceso muy conocido, el cual se lleva a cabo al vacío, la extensión de su uso ha perfeccionado procesos, permitiendo dar propiedades a superficies de papel o de plástico facilitando su maquinado.

Varios de los aspectos que se exigen de los materiales de los envases y embalajes son:

- ✓ Condiciones de asepsia, natural o fácilmente adquirida.
- ✓ Aspecto agradable por sí mismo.
- ✓ Necesidad de coincidir con un claro circuito de reciclado y reúso.
- ✓ Fácil conversión, unidos a otros materiales.
- ✓ Fácil conformación a envases y embalajes.
- ✓ Que brinde la mejor condición de barrera.
- ✓ Estabilidad térmica.
- ✓ Gran inercia química.
- ✓ Gran resistencia física.
- ✓ De fácil teñido o de un color natural compatible.
- ✓ Posibilidad de aplicarle buenas impresiones gráficas.
- ✓ Bajo peso específico.

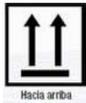
PICTOGRAMAS

Las marcas o símbolos son un conjunto de normas que deben colocarse en el empaque de la mercancía con la finalidad de que llegue al destino correcto en condiciones óptimas y de esta forma evitar que durante la manipulación sufran algún daño.

A continuación, se muestra el ejemplo de algunos pictogramas internacionales:



Este símbolo es utilizado para mercancía de naturaleza frágil (por ejemplo: vidrio, arcilla, cerámica, porcelana, etc.) para informar que debe ser manejo con cuidado.



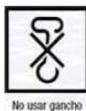
Este símbolo se utiliza para indicar la posición correcta del embalaje durante el transporte y almacenamiento.



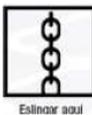
Este símbolo indica que el embalaje debe resguardarse del calor durante el transporte y almacenamiento.



Este símbolo se utiliza para indicar que el embalaje debe mantenerse en un ambiente seco



Este símbolo indica que la carga no debe ser manipulada con ganchos porque podrían dañarla.



Este símbolo sirve para indicar en donde se deben poner las cadenas para levantar el embalaje si lo requiere.



Este símbolo es utilizado para indicar que el embalaje no debe rotarse durante su almacenamiento o transporte.



Alejar de fuentes
radioactivas

Este símbolo se utiliza para prevenir el acercamiento del embalaje a cualquier fuente radioactiva.



Centro de
gravedad

Este símbolo se utiliza para indicar el tipo de posicionamiento en que debe estar el embalaje.



No usar
horquetas

Este símbolo es utilizado para prohibir el uso de horquetas en la manipulación del embalaje.



No usar carros
elevadores

Este símbolo se utiliza para prohibir el uso de carros elevadores en el embalaje durante su transportación.



No colocar
mordazas aquí

Este símbolo es utilizado para prevenir el uso de mordazas en alguna área específica del embalaje.



Colocar
mordazas aquí

Este símbolo se utiliza para indicar la colocación de mordazas en lugar específico del embalaje.



Límite de
apilamiento en
kilogramos

Este símbolo se utiliza para especificar el límite de apilamientos en kilogramos.



No apilar

Este símbolo es utilizado para prohibir el apilamiento.



Limite de embalajes a apilar

Este símbolo sirve para indicar el límite de embalajes a apilar.



Limite de temperatura

Este símbolo sirve para indicar el límite de temperatura.



Este símbolo es utilizado para indicar productos explosivos como, por ejemplo: pólvora negra, dinamita, municiones y fuegos artificiales.



Este símbolo es utilizado para indicar mercancías con diferentes tipos de gases inflamables como, por ejemplo: gas propano, gas butano, nitrógeno comprimido y ácido cianhídrico.



Este símbolo es utilizado para indicar mercancías con diferentes tipos de gas comprimido como, por ejemplo: licuados o disueltos bajo presión, oxígeno, nitrógeno entre otros.



Este símbolo es utilizado para indicar productos con diferente tipo de líquido inflamable como es el petróleo y sus derivados.



Este símbolo es utilizado para indicar mercancías de combustión espontánea como, por ejemplo: sólidos inflamables, fósforo, harina de pescado, sodio metálico, algodón entre otros



Este símbolo se utiliza para indicar producto con sustancias susceptibles de inflamarse espontáneamente cuando entran en contacto con el agua. Por ejemplo, Fósforo amorfo, azufre, silicio en polvo, entre otros.



Este símbolo se utiliza para indicar productos con sustancias susceptibles de experimentar descomposición exotérmica a temperaturas normales o elevadas. Por ejemplo: peróxido de dibenzoilo, peróxido(s) de metiletilcetona etc.



Este símbolo se utiliza para indicar productos que pueden provocar o agravar un incendio o una explosión en presencia de productos combustibles como, por ejemplo: ácido nítrico, ácido crómico sólido, permanganato de sodio, nitrato amónico



Este símbolo se utiliza para indicar productos radiactivos como, por ejemplo: sales de uranio, plutonio, antimonio, cobalto, etc.



Este símbolo indica que el producto puede causar daños irreversibles a la piel u ojos en caso de contacto o proyección, o que el producto puede ser corrosivo y puede atacar metales. Por ejemplo: soda caustica, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, etc.



Este símbolo indica que el producto contiene sustancias que puede producir efectos adversos a la salud, incluso en pequeñas dosis q puede llegar a causar daño o incluso hasta la muerte. Por ejemplo: sustancias como metanol, ácido carbónico, mezcla de fosfatos orgánicos, etc.



Este símbolo indica que el producto contiene sustancias infecciosas que se sabe o se cree que contienen agentes patógenos, es decir, microorganismos (bacterias, virus, priones) que pueden provocar enfermedades a los animales o a los seres humanos. Por ejemplo: Ácido carbónico, virus, etc.



Este símbolo indica que el producto supone algún tipo de peligro no contemplado entre los anteriores: dioxinas, polvos finos que pueden provocar daños en las vías respiratorias. Por ejemplo: pilas de litio, materias peligrosas para el medio ambiente, etc.

TRANSPORTES

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el transporte es un aspecto fundamental de la logística, sobre todo cuando es necesario recorrer grandes distancias; el transporte proporciona a las empresas dos aspectos fundamentales movimiento y almacenamiento.

Gracias a los grandes avances de la tecnología y diversos desarrollos la logística y transportes han evolucionado en aspectos como la velocidad, consistencia y control de en los envíos que propician una disminución considerable en el nivel de inventarios y contribuye a la aplicación de nuevas técnicas de producción basadas en el justo a tiempo. Además, favorece la economía a gran escala que les permite eficientar recursos y favorece la especialización geográfica al permitirle a los productores enviar sus mercancías a diversos lugares.

Para cumplir eficientemente con lo antes mencionado es necesario que la administración de los transportes sea llevada responsablemente para poder lograr los objetivos esperados, por lo general la persona encargada de esta importante labor trabaja en conjunto con clientes y proveedores y echa mano de diferentes técnicas para poder cumplir con el objetivo de tiempo, calidad y cualidades de entrega. Las obligaciones clave de esta persona serán la de asegurar que las operaciones sean conducidas en forma segura y dentro de la ley, administrar a los conductores, a la flota, analiza ofertas de contrato, presupuestar y evaluar gastos, así como determinar rutas específicas usando técnicas iterativas.

MEDIOS DE TRANSPORTE EN MÉXICO

En la actualidad los usuarios de transportes tienen un número mayor de opciones de servicios a su disposición como lo son las siguientes modalidades básicas: marítimo, ferroviario, en camiones, aéreo o por ducto o conducto directo. La variedad en el servicio es ilimitada puede solicitarse el servicio de una sola modalidad de transporte o puede ser combinada de acuerdo a las necesidades del cliente siguiendo la premisa de tiempo, precio del servicio y características de la carga.

Cada uno de los modos básicos ofrece servicios en forma directa al usuario, pero también pueden recurrir a agentes transportistas que vende servicios de transportación. En los siguientes párrafos se describe de forma breve los diferentes medios de transportes y características más importantes.

Carreteras

La red carretera nacional mexicana, que se ha desarrollado a lo largo de varias décadas, comunica casi todas las regiones y comunidades del país.

Algunas carreteras están a cargo del gobierno federal y constituyen los corredores carreteros, que proporcionan acceso y comunicación a las principales ciudades, fronteras y puertos marítimos del país y, por lo tanto, registran la mayor parte del transporte de pasajeros y carga. Algunos tramos son libres, es decir que circular por ellas no tiene costo, otras son de cuota, en las que se debe pagar un peaje para utilizarlas.

Además de las carreteras federales, están las carreteras estatales, que como su nombre lo indica, son responsabilidad de los gobiernos de cada entidad federativa e incluyen carreteras pavimentadas y revestidas; caminos rurales y brechas.

Las carreteras revestidas no están pavimentadas, pero dan servicio en cualquier época del año. Los caminos rurales garantizan el paso de vehículos hacia las localidades rurales (con menos de 2 500 habitantes) y las brechas mejoradas son caminos con escaso trabajo técnico. En conjunto, estas vías refuerzan la comunicación regional y enlazan zonas de producción agrícola y ganadera; asimismo, aseguran la integración de las áreas.

En la Ilustración 12 se puede apreciar los corredores carreteros de México.



Ilustración 12. Corredores Carreteros de México

Por estos corredores circulan diferentes medios de transporte de carácter privado, de carga y federal regulados por normativas que dependen de cada país, estado o región. El transporte por camión ofrece un servicio puerta a puerta con recorridos menores a 1200 km en el caso de camiones de carga menor y un promedio de 460 km con carga, soportando más de la mitad de los camiones cargas menores a 5 toneladas.

Una de sus grandes ventajas es que la carga enviada es llevada desde su punto de origen hasta su destino sin la necesidad de hacer escala, aunque su peso y dimensiones son reguladas () y su rapidez y entregas confiables son razonables.

Ferrocarril

El primer servicio ferroviario en México se realizó en 1850, cubriendo el tramo de 13.6 km de longitud entre Veracruz-El Molino. Durante la presidencia del general Porfirio Díaz se le dio un fuerte impulso al ferrocarril, de hecho, la red ferroviaria se desarrolló hasta quedar casi como se encuentra en nuestros días.

El sistema fue básico para el transporte de personas y mercancías hasta la primera mitad del siglo XX.

En la actualidad, los ferrocarriles son útiles para transportar carga en grandes volúmenes a bajo costo. La red ferroviaria comunica entre sí las poblaciones más importantes y a éstas con los principales puertos y fronteras del país.

En 1995, el gobierno inició la concesión de uso y explotación de la red ferroviaria nacional a particulares (es decir, que el gobierno federal conserva el dominio sobre la infraestructura). Al término de la concesión, ésta debe ser devuelta al gobierno federal en condiciones adecuadas para su operación.

La red ferroviaria nacional está dividida en tramos, operados por:

Compañías privadas	Empresas paraestatales
Kansas Cyty de México, (antes Transportación Ferroviaria Mexicana, S.A. de C.V.)	Ferrocarril del Istmo de Tehuantepec, S.A. de C.V.
Grupo Ferroviario Mexicano, S.A. de C.V.	
Ferrosur, S.A. de C.V.	
Línea Coahuila- Durango, S.A. de C.V.	
Compañía de Ferrocarriles Chiapas-Mayab, S.A. de C.V.	
Ferrocarril y Terminal del Valle de México, S.A. de C.V.	

Algunos tramos pequeños (que no están incluidos en las concesiones anteriores) son las líneas cortas, asignadas a los gobiernos estatales donde se ubican, para ofrecer el servicio de transporte a pasajeros:

- Aguascalientes: Adames-Peñuelas.
- Baja California: vía corta Tijuana-Tecate.
- Hidalgo: Pachuca-Tepa-San Agustín Irolo.

Así mismo, la empresa Ferrocarril Suburbano, S.A. de C.V. obtuvo la concesión para operar el tramo Buenavista-Cuautitlán para el servicio de transporte a pasajeros.



Ilustración 13. Vías Férreas de México

El ferrocarril es una empresa de transporte de larga distancia baja velocidad para materias primas y productos manufacturados de bajo valor y que es necesario desplazar al menos un vagón completo.

Este medio de transporte, aunque es relativamente bajo pasa más del 80% del tiempo se destina al proceso de carga y descarga, al desplazamiento de un lugar a otro dentro de las terminales, a la clasificación de vagones y ensamble de vagones en los trenes entre otras situaciones.

Podemos encontrar dos formas de legales en el servicio de transporte ferroviario: el transportista común que presta sus servicios a consignatarios y es guiada por regulaciones económicas y de seguridad de las agencias gubernamentales apropiadas mientras que el transportista privado se encarga son propiedad del consignatario con la intención de servirle solo al propietario.

Transporte aéreo

El avión es el medio de transporte más rápido; sin embargo, su costo es elevado, por lo que se utiliza principalmente en el traslado de personas. Sin embargo, pueden transportarse objetos pequeños o que por su gran valor o fragilidad lo ameriten. En casos de emergencia, se utiliza para llevar órganos humanos destinados al trasplante o piezas quirúrgicas, por ejemplo.

En México, el desarrollo del transporte aéreo se inició en 1924 y cubría el trayecto México-Tampico, después se agregaron las rutas México-Tuxpan y Tampico-Matamoros.

En 1927 estaban en servicio los primeros aeropuertos, localizados en Pachuca, Guadalajara y Torreón; el de la Ciudad de México se terminó e inauguró en 1929.

Al año 2005, en México existen 53 aeropuertos internacionales. Los que mayor número de pasajeros transportan son, en orden de importancia: el de la Ciudad de México, Cancún, Guadalajara, Monterrey y Tijuana, que en conjunto manejan casi el 68% del total de pasajeros.



Ilustración 14. Aeropuertos Internacionales de México

El transporte aéreo ha sido considerado por un gran número de consignatarios, aunque las tarifas de transporte aéreo excedan las de transporte de camión por más de dos veces, y las de ferrocarril por más de dieciséis veces. Lo que hace atractivo al transporte aéreo es su rapidez origen-destino cuando se trata de largas distancias. En promedio recorre más de 1600 km. La confiabilidad y disponibilidad del transporte aéreo se puede considerar como buena en condiciones normales, ya que le afectan algunos factores como los desperfectos mecánicos, condiciones atmosféricas y congestión de tráfico. No obstante, sigue siendo un medio de transporte con un promedio de 40% menos de reclamaciones en comparación del transporte de tren o camión.

En el servicio de transporte aéreo existe las formas comunes, por contrato y legal privada. El servicio aéreo directo se ofrece en los siguientes tipos:

1. Transportistas regulares locales de líneas de camiones.
2. Transportistas de todo tipo de carga.
3. Aerolíneas de servicio local.
4. Transportistas complementarios.
5. Taxis aéreos.
6. Aerolíneas de trabajo.
7. Transportistas internacionales.

Por lo general los transportistas regulares prestan servicios de conexión con transportistas nacionales interurbanos para centros menos poblados. Los transportistas complementarios operan de forma similar a los interurbanos con la diferencia de que no tienen un horario regular. Los taxis aéreos son aeronaves pequeñas, esto es helicópteros y aviones de ala fija que ofrecen servicios de transporte regular para pasajeros y carga entre áreas céntricas de las ciudades y aeropuertos. Los transportistas internacionales transportan carga y pasajeros más allá de sus regiones nacionales.

Generalmente el transporte aéreo necesita ser complementado por otros medios de transporte para asegurar las llegadas de las diferentes mercancías hasta su destino final.

Transporte marítimo

El transporte marítimo permite trasladar el volumen más grande de mercancías a mayores distancias que cualquier otro medio de transporte. De hecho, el intercambio comercial internacional se realiza principalmente por este medio.

México tiene puertos de altura, que atienden embarcaciones, personas y bienes en navegación entre puertos nacionales y puertos del extranjero. Se encuentran tanto en el Océano Pacífico como en el Atlántico. Los barcos grandes y pesados pueden cargar y descargar sus mercancías, por ejemplo, los buques-tanque utilizados para transportar petróleo crudo desde los pozos mexicanos hacia otros países.

Otro tipo de puertos son los de cabotaje, que sirven para barcos pequeños o medianos que navegan cerca de la costa, entre puertos terminales o marinas dentro del territorio mexicano.



Ilustración 15. Puertos Marítimos de México

Los puertos marítimos pueden dedicarse a una o varias actividades comerciales: turística, pesquera y petrolera.

El alcance del transporte marítimo esta limita por varias razones. El servicio de aguas nacionales se confina al sistema de caminos acuíferos en tierras, el cual requiere que los consignatarios estén ubicados sobre los caminos acuíferos o utilicen otro modo de transporte en combinación con éste. Además de que es aún más lento que el ferrocarril, además de que en promedio recorre distancias aproximadas de más de 770 km en ríos, más de 800 km en grandes lagos y más de 2500 km a lo largo de grandes costas como la de Estados Unidos. La disponibilidad y confiabilidad del servicio acuífero esta es influida de manera importante por el clima.

Es importante mencionar que los costos por pérdidas y daño resultan de la transportación por agua se consideran bajos en relación con otras modalidades, debido a que el daño no preocupa tanto para cargas de productos de bajo valor y de granel, y las pérdidas debido a retrasos no son graves.

MÉTODO DE APROXIMACIÓN DE VOGEL

El método de aproximación de Vogel es un método heurístico de solución de problemas de transporte capaz de encontrar una solución inicial factible, que servirá como entrada para ser evaluada por otro modelo el cual vera si esta es la mejor solución.

Los pasos del método son los siguientes:

1. Para cada renglón y columna en la que quede algún suministro o alguna demanda, calcular la diferencia, que es la diferencia no negativa entre los 2 más pequeños costos de embarques asociados con las variables no asignadas en ese renglón y en esa columna, le llamaremos costo de oportunidad.
2. Identificar la fila con mayor costo de oportunidad.
3. Colocar la máxima asignación posible a la ruta no usada que tenga el menor costo de embarque en la fila seleccionada.
4. Reajustar la oferta y la demanda.
5. Eliminar la columna con demanda cero y la fila con oferta cero.
6. Calcular los nuevos costos de oportunidad y volver a empezar desde el paso 1.

EJEMPLO

A continuación, se plantea el ejercicio de una compañía que tiene que surtir a sus cuatro almacenes a lo largo de la república. En la tabla siguiente se muestra la oferta de sus fábricas y la demanda de cada uno de los almacenes que tienen que ser abastecidos.

Destino Origen	Oferta	Almacén 1	Almacén 2	Almacén 3	Almacén 4
Fábrica A	500	400	900	200	700
Fábrica B	700	400	900	200	700
Fábrica C	800	400	900	200	700
Fábrica D	200	400	900	200	700

La meta es seleccionar la ruta y las cantidades que deben ser enviadas para minimizar el costo de transporte.

Los costos asociados con el envío a cada uno de los almacenes son los siguientes:

	1	2	3	4	OFERTA	C.O.
A	12	13	4	6	500	2
B	6	4	10	11	700	2
C	10	5	9	4	800	1
D	4	12	9	10	200	4
DEMANDA	400	900	200	700	2200	
C.O.	2	1	4	2		

	1	2	3	4	OFERTA	C.O.
A	12	13	4	6	500	2
B	6	4	10	11	700	2
C	10	5	9	4	800	1
D	4	12	8	10	200	4
DEMANDA	400	900	200	700	2200	
C.O.	2	1	4	2		

	1	2	3	4	OFERTA	C.O.
A	12	13	4	6	500	2
B	6	4	10	11	700	2
C	10	5	9	4	800	1

D	4	12	8	10	200	4
	200					
DEMANDA	400	900	200	700	2200	
	200					
C.O.	2	1	4	2		
	4		5			

	1	2	3	4	OFERTA	C.O.	
A	12	13	4	6	500	2	6
			200	300	300		
B	6	4	10	11	700	2	
C	10	5	9	4	800	1	
D	4	12	8	10	200	4	
	200						
DEMANDA	400	900	200	700	2200		
	200			400			
C.O.	2	1	4	2			
	4		5	7			

	1	2	3	4	OFERTA	C.O.	
A	12	13	4	6	500	2	6
			200	300	300		
B	6	4	10	11	700	2	
C	10	5	9	4	800	1	5
				400	400		
D	4	12	8	10	200	4	
	200						
DEMANDA	400	900	200	700	2200		
	200			400			

C.O.	2	1	4	2
	4		5	7

	1	2	3	4	OFERTA	C.O.	
A	12	13	4	6	500	2	6
			200	300	300		
B	6	4	10	11	700	2	
C	10	5	9	4	800	1	5
				400	400		
D	4	12	8	10	200	4	
	200						
DEMANDA	400	900	200	700			
	200	500		400	2200		
C.O.	2	1	4	2			
	4		5	7			

	1	2	3	4	OFERTA	C.O.	
A	12	13	4	6	500	2	6
			200	300	300		
B	6	4	10	11	700	2	
	200				500		
C	10	5	9	4	800	1	5
		400		400	400		
D	4	12	8	10	200	4	
	200						
DEMANDA	400	900	200	700			
	200	500		400	2200		
C.O.	2	1	4	2			
	4		5	7			

	1	2	3	4	OFERTA	C.O.	
A	12	13	4	6	500	2	6
			200	300	300		
B	6	4	10	11	700	2	
	200	500			500		
C	10	5	9	4	800	1	5
		400		400	400		
D	4	12	8	10	200	4	
	200						
DEMANDA	400	900	200	700	2200		
	200	500		400			
C.O.	2	1	4	2			
	4		5	7			

Por lo tanto, la solución óptima será la siguiente:

RUTA	COSTO	TOTAL
A3	200 * 4	800
A4	300 * 6	1800
B1	200 * 6	1200
B2	500 * 4	2000
C2	400 * 5	2000
C4	400 * 4	1600
D1	200 * 4	800
TOTAL		10200

MÉTODO DE ESQUINA NOROESTE

El método de la esquina noroeste es un método de programación lineal para encontrar una solución básica factible a un problema de transporte, cumpliendo con las restricciones, pero no implica que proporcione el menor costo. Su nombre se debe a que el algoritmo comienza por la celda superior izquierda.

Los pasos para realizar el método son los siguientes:

1. Seleccionar la celda de la esquina noroeste y se asigna la máxima cantidad de unidades posibles. En este paso se debe ajustar la oferta y la demanda de la fila y la columna afectada, restándole la cantidad asignada a la celda.
2. En este paso se procede a eliminar la fila correspondiente al destino cuya oferta o demanda serán cero después del paso 1.
3. Finalmente se verifica que quede un solo renglón o columna, si es este el caso se ha llegado al final del método, de lo contrario, iniciar nuevamente desde el paso 1.

EJEMPLO

Retomando el ejemplo planteado en el método de Aproximación de Vogel, se resuelve por el método de Esquina Noroeste.

Destino Origen	Oferta	Almacén 1	Almacén 2	Almacén 3	Almacén 4
Fábrica A	500	400	900	200	700
Fábrica B	700	400	900	200	700
Fábrica C	800	400	900	200	700
Fábrica D	200	400	900	200	700

	1	2	3	4	OFERTA
A	12	13	4	6	500
B	6	4	10	11	700

C	10	5	9	4	800
D	4	12	9	10	200
DEMANDA	400	900	200	700	2200

	1	2	3	4	OFERTA
A	12	13	4	6	500
B	6	4	10	11	700
C	10	5	9	4	800
D	4	12	9	10	200
DEMANDA	400	900	200	700	2200

	1	2	3	4	OFERTA
A	12	13	4	6	500
B	6	4	10	11	700
C	10	5	9	4	800
D	4	12	8	10	200
DEMANDA	400	900	200	700	2200

	1	2	3	4	OFERTA
A	12	13	4	6	500
B	6	4	10	11	700

C	10	5	9	4	800
		100			
D	4	12	8	10	200
DEMANDA	400	900	200	700	2200

	1	2	3	4	OFERTA
A	12	13	4	6	500
	400	100			
B	6	4	10	11	700
		700			
C	10	5	9	4	800
		100	200		
D	4	12	8	10	200
DEMANDA	400	900	200	700	2200

	1	2	3	4	OFERTA
A	12	13	4	6	500
	400	100			
B	6	4	10	11	700
		700			
C	10	5	9	4	800
		100	200	500	
D	4	12	8	10	200
				200	
DEMANDA	400	900	200	700	2200

Por lo tanto, la solución al Método de Esquina Noroeste será la siguiente:

Ruta	Costo	Total
A1	400 * 12	4800
A2	100 * 13	1300

B2	700 * 4	2800
C2	100 * 5	500
C3	200 * 9	1800
C4	500 * 4	2000
D4	200 * 10	2000

TOTAL		15200
--------------	--	--------------

MÉTODO DE CENTRO DE GRAVEDAD

El método de centro de gravedad es una técnica matemática se usa para encontrar la localización de un centro de distribución que disminuya al mínimo los costos de distribución. Este método toma en cuenta la ubicación de los mercados, el volumen de productos que se embarcan a esos mercados, y los costos de embarque a fin de encontrar la mejor localización de un centro de distribución.

El primer paso del método del centro de gravedad consiste en colocar las localizaciones de en un sistema de coordenadas. Esto se ilustrará en el siguiente ejemplo. El origen del sistema coordenado y la escala usada son arbitrarios, siempre y cuando las distancias relativas se representen de manera correcta. Esto puede hacerse con facilidad colocando una cuadrícula sobre un mapa común. El centro de gravedad se determina mediante las ecuaciones siguientes:

$$\text{Coordenada } x \text{ del centro de gravedad} = \frac{\sum_i d_{ix} Q_i}{\sum_i Q_i}$$

$$\text{Coordenada } y \text{ del centro de gravedad} = \frac{\sum_i d_{iy} Q_i}{\sum_i Q_i}$$

Donde

Coordenada x de la localización i

d_{ix} = Coordenada x de la localización i

d_{iy} = Cantidad de bienes que se llevan desde o hacia la localización i

Q_i =

Como podemos observar en las fórmulas se incluye el término Q_i que es la cantidad de suministros transferidos hacia o desde la localización i.

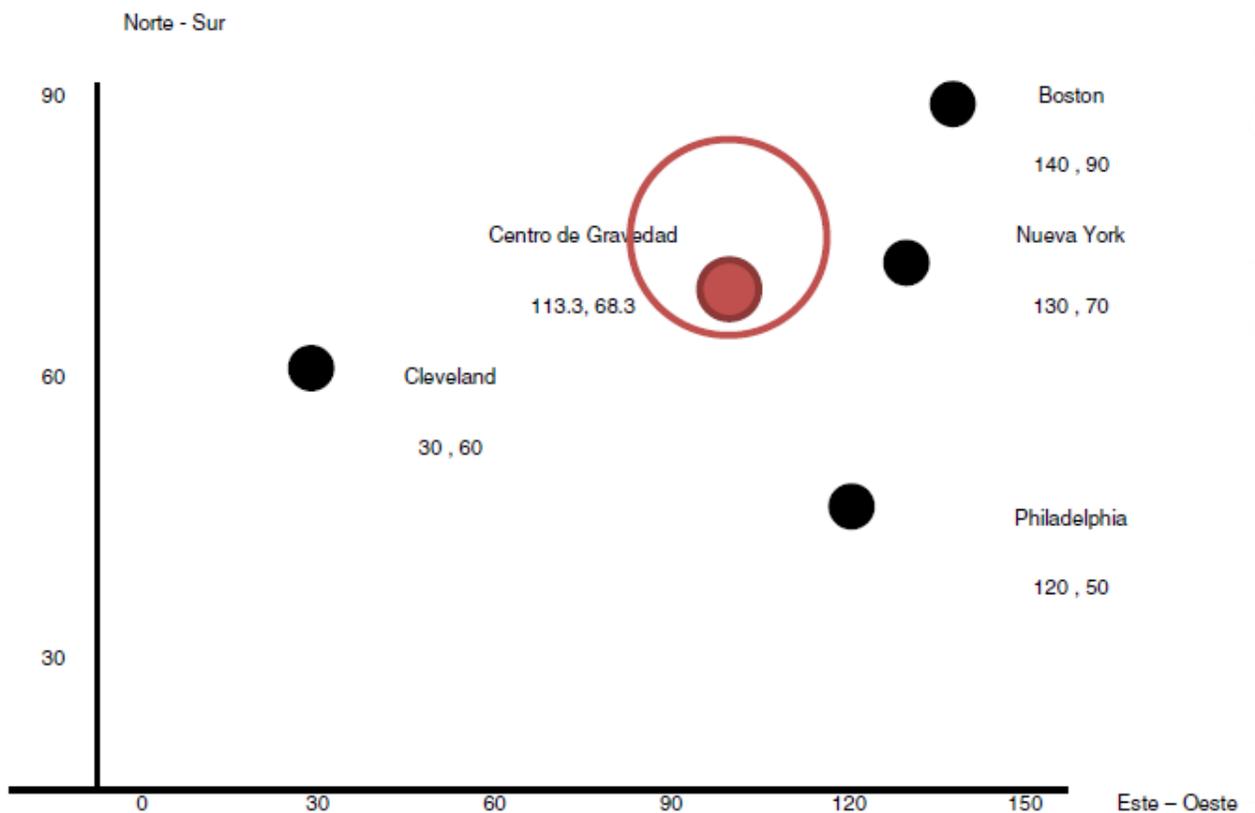
Como el número de contenedores enviados cada mes afecta el costo, la distancia por sí sola podría no ser un criterio principal que tomar en cuenta. El método del centro de gravedad supone que el costo es directamente proporcional tanto a la distancia como al volumen enviado. La localización ideal es aquella que disminuye al mínimo la distancia ponderada entre el almacén y sus tiendas al menudeo, donde la distancia se pondera de acuerdo con el número de contenedores enviados.

Ejemplo centro de gravedad

Una cadena de autoservicio grande, tienen establecimientos ubicados en Boston, Cleveland, New York y Philadelphia. Actualmente se aprovisionan del almacén que se encuentra en Cleveland, que es en donde se abrió la primera tienda de la cadena. La compañía quiere encontrar una localización central para construir el nuevo almacén.

Localización de la tienda	Número de contenedores enviados por mes
Boston	200
Cleveland	100
New York	100
Philadelphia	200

Aplicando las anteriores ecuaciones se calcula el centro de gravedad bajo distancias euclidianas cuadradas.



En la gráfica y en la tabla se muestra la ubicación de las actuales tiendas

Ubicación de las tiendas	Coordena en x	Coordena en y	Número de contenedores enviados por mes
Boston	140	90	200
Cleveland	30	60	100
New york	130	70	100
Philadelphia	120	50	200

Aplicando las formulas anteriores:

$$\begin{aligned}
 \text{Coordenada } x \text{ del centro de gravedad} &= \frac{\sum_i d_{ix} Q_i}{\sum_i Q_i} \\
 &= \frac{(140 * 200) + (30 * 100) + (130 * 100) + (120 * 200)}{200 + 100 + 100 + 200} = 113.3
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Coordenada } y \text{ del centro de gravedad} &= \frac{\sum_i d_{iy} Q_i}{\sum_i Q_i} \\
 &= \frac{(90 * 200) + (60 * 100) + (70 * 100) + (50 * 200)}{200 + 100 + 100 + 200} = 68.3
 \end{aligned}$$

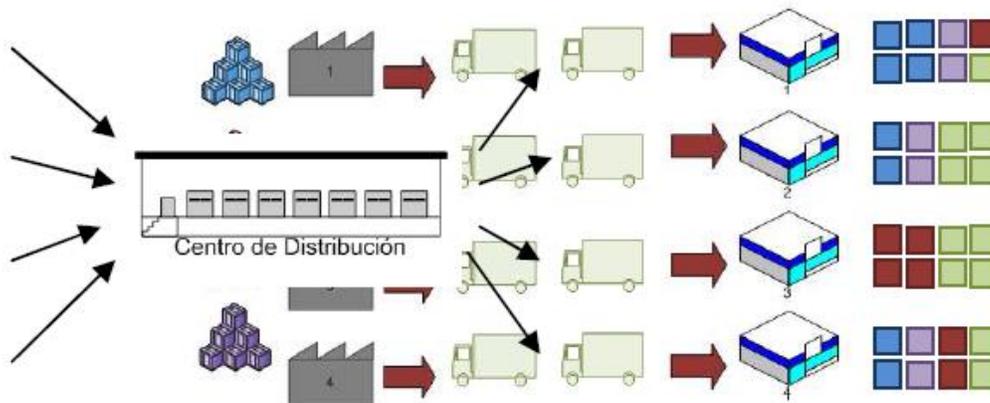
Una vez aplicadas las fórmulas se obtiene el centro de gravedad, ubicado en las coordenadas (66.7, 93.3) como se muestra en el plano cartesiano, al trasladarla al mapa de Estados Unidos podemos darnos cuenta de que la mejor ubicación será en Pittsburgh, también es posible que la empresa considera ubicar su nueva sucursal en ciudades cercanas de acuerdo a la variación de la demanda.

CROSS DOCKING

INTRODUCCIÓN

Actualmente la competencia y demanda de mejores servicios ha llevado agilizar el flujo de la cadena de abastecimiento. Una práctica eficiente que permite ir al ritmo de las operaciones es el Cross Docking, el cual podemos definir como un método de distribución que permite recibir mercancías en un centro de repartimiento sin necesidad de almacenarlas preparando su envío de forma inmediata, sin generar costos de almacenamiento ya que maneja plazos de tiempo muy cortos y las mercancías son enviadas a su destino en menos de 24 horas.

Como podemos observar en la siguiente imagen el modelo básico de Cross Docking consiste en la consolidación de un pedido que no necesariamente debe pertenecer a un mismo tipo de productos.



En la actualidad podemos hablar del caso de Walt-Mart que puso en marcha este modelo de gestión de la cadena abastecedora, el cual le ha proporcionado grandes ventajas competitivas, disminución de costos por manejo de materiales y por lo tanto costo competitivo en los productos.

CROSS DOCKING

El Cross Docking (CD) es un sistema de distribución, en el cual las mercancías son recibidas en almacenes, bodegas o centros de distribución con la finalidad de prepararlos para ser enviados a su próximo destino.

Estados Unidos fue el pionero de este sistema en los años 30's, fue utilizado como estrategia por el ejército y posteriormente fue utilizado por Walt Mart para agilizar su proceso de surtimiento de los productos de venta masiva.

Una de las grandes ventajas del Cross Docking es que se manejan plazos muy cortos en la preparación de los envíos de los productos, lo que da como resultado la disminución de costos en el manejo y almacenamiento de materiales y sobre todo la disminución de los plazos en las operaciones logísticas. Lo que ha dado como resultado la apertura en las fronteras a la comercialización de muchos productos. Por lo cual se utiliza para el manejo de productos frescos, y perecederos como las frutas, verduras, lácteos, carnes, etc.

Uno de los principales sistemas del CD es el uso de Centros de Distribución, en los cuales se centran el paso de diferentes rutas para el abastecimiento de diferentes tipos de productos. Este tipo de modelo se utiliza principalmente por el sector del transporte, paquetería, telecomunicaciones, etc.

En temas anteriores hablamos de la unitarización de las cargas, lo cual facilita el manejo de los materiales y productos, en el caso de CD es de gran utilidad para poder consolidar pedidos de mayor volumen o menores cantidades.

Podemos hablar de Cross Docking Directo y Cross Docking Indirecto. El CD directo es el que ya es enviado por el fabricante al centro de distribución con las unidades preparadas, listas para ser enviado al cliente final sin necesidad de manipularlo, únicamente son enviados para ser preparados con más unidades logísticas (pallets, cajas, etc.) similares para ser enviadas en vehículos de transporte para la entrega a los clientes finales.

El Cross Docking Indirecto en el cual las unidades logísticas son recibidas, fragmentadas y re-etiquetadas para consolidar un nuevo pedido y finalmente poder ser enviado. En la Ilustración 16 y Ilustración 17 se muestra el concepto de cada uno.

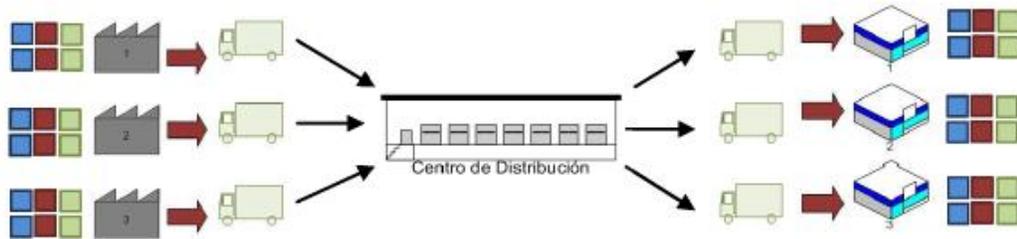


Ilustración 16. Cross Docking Directo

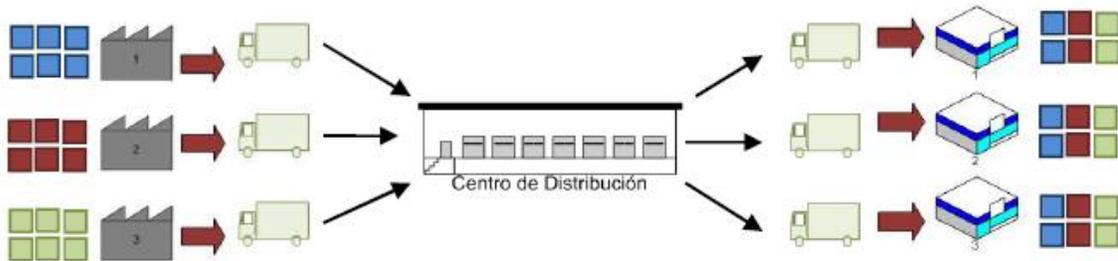


Ilustración 17. Cross Docking Indirecto

La selección del tipo de CD que será usado dependerá de:

- ✓ Tipo de producto: Perecedero, no perecedero, fresco, etc.
- ✓ Modelo de distribución.
- ✓ Cantidad de envío.
- ✓ Demanda del producto.
- ✓ Volumen y dimensiones del producto.
- ✓ Tiempo límite de entregas.
- ✓ Costo de manejo

Ya habíamos comentado que una de las grandes ventajas del CD es eliminar el inventario del almacén, lo que se traduce en la posibilidad de manejar dinero estancado y todo lo relacionado con el manejo de los materiales. Los principales beneficios se enuncian a continuación:

- ✓ Incremento en la velocidad del flujo del producto.
- ✓ Reducción en los costos de manejo de materiales.
- ✓ Reducción de inversión destinada a inventarios.
- ✓ Mayor rotación de inventarios.
- ✓ Permitir la eficiente consolidación de mercancías.



- ✓ Apoya la estrategia de JIT.
- ✓ Mejora el aprovechamiento de los recursos.
- ✓ Reduce los requerimientos o necesidades de espacio.
- ✓ Reduce merma ocasionada por el tiempo de almacenamiento.
- ✓ Reduce los índices de productos obsoletos y vencidos.
- ✓ Mejora las relaciones comerciales derivado de la agilización de los procesos logísticos.

El diseño de los centros en donde se lleva a cabo el proceso de CD se puede manejar en diversas configuraciones, mismas que dependen de factores como el tipo de productos o mercancía a manejar, el volumen y la demanda de los mismos, la cantidad de puertas necesarias, el tipo de unidades de transporte, etc.

Una forma comúnmente usada es la rectangular o en forma de "I", la única desventaja es que cuando las instalaciones son demasiado grandes se pierde eficiencia al tener que trasladarse de un punto a otro si fuese necesario. Un ejemplo que puede ayudar a ganar eficiencia es el uso de las instalaciones en forma de "T" y "L", la cual permite manejar gran variedad de productos de diferentes dimensiones sin importar el tiempo que serán almacenados. Con esta solución se trata de reducir movimientos, con un poco de desventaja, ya que se pierden las esquinas de la instalación ya que no cuenta con el espacio necesario para las maniobras de las unidades de transporte.

Como sabemos en Estados Unidos se ha desarrollado de forma más fuerte la aplicación de este sistema, al grado de que se han detectado más de 10,000 centros de distribución de CD, entre los cuales además de las formas más usuales mencionadas anteriormente se encuentran en forma de "U" y "H". En la Ilustración 18 se muestran las configuraciones.

El tema vital en este tema es el número de puertas necesarias para que los centros de distribución puedan operar sin contratiempos y generando el menor tiempo perdido. Y a que es más fácil recibir que despachar se verá considerar mayor número de puertas para despachar materiales que para recibirlos.

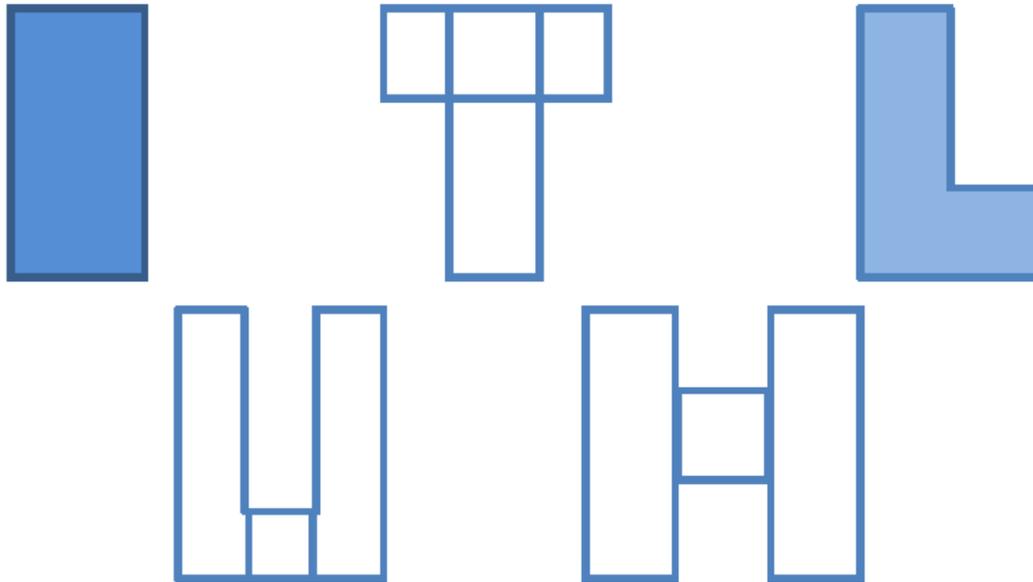


Ilustración 18. Configuraciones de Centros de Distribución de Cross Docking

Una vez definido el tema de las instalaciones es de vital importancia el uso eficiente de la tecnología, ya que facilitara todo el proceso logístico. Es necesario tener la visibilidad de y trazabilidad de las existencias, desde su origen hasta la entrega del producto final al cliente. Por lo que existe una serie de posibilidades informáticas que ayudaran a hacer eficientes las operaciones ya que les permitirá visualizar con anticipación que productos van a llegar, en que cantidades y en qué momentos.

Habrán otros sistemas que les permitirá saber qué hay dentro de las instalaciones y los movimientos de cada uno de ellos. Adicionalmente se le implementa un sistema que les permite reabastecer y emitir órdenes de compra oportunamente.

Gracias a la tecnología, la codificación normalizada de los productos y ubicaciones hoy en día es muy rápida y cómodamente realizable mediante la identificación automática.

Existen dos vías de codificación automática que se utilizan en las empresas: la codificación en barras y las etiquetas electrónicas. Estas y muchas más son las soluciones tecnológicas que se emplean en pro de la eficiencia de los sistemas de Cross Docking, además de un tanto más que son descubiertos y desarrollados cada día.



Evaluación metodológica

NOMBRE: _____

CLASE: _____

HORA: _____

MATRICULA: _____

TEMA QUE EVALUAR: _____

COMPETENCIAS METODOLOGICAS

¿Cómo fue la comprensión del tema?

Deficiente

Suficiente

Aceptable

Excelente

0-50 puntos

60-70 puntos

80-90 puntos

100 puntos

Pregunta 1: _____

Respuesta: _____

Pregunta 2: _____

Respuesta: _____

Pregunta 3: _____

Respuesta: _____

Pregunta 4: _____

Respuesta: _____

Pregunta 5: _____

Respuesta: _____

Pregunta 6: _____

Respuesta: _____

Pregunta 7: _____

Respuesta: _____

Pregunta 8: _____

Respuesta: _____

Pregunta 9: _____

Respuesta: _____

Pregunta 10: _____

Respuesta: _____

Evaluación de competencias de trabajo en equipo

Dinámica que evaluar: _____

Clase: _____

Horario: _____

Nombre de los integrantes del equipo: _____

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DE TRABAJO EN EQUIPO				
Equipo de trabajo	El equipo de trabajo se integró fácil y rápido.	Hubo dificultad para integrarse, pero lograron el objetivo	El equipo no se integró y no lograron el objetivo.	Observaciones:
	15 puntos	10 puntos	0 puntos	Puntaje:
Asistencia de todo el equipo	Todo el equipo estuvo presente.	La mayoría de los miembros del equipo se presentaron.	Menos de la mitad del equipo estuvo presente.	Observaciones:
	15 puntos	10 puntos	0 puntos	Puntaje:
Puntualidad	El equipo entregó los resultados de la práctica en tiempo y forma.	El equipo entregó los resultados de la práctica con un ligero retraso.	El equipo no entregó los resultados de la práctica	Observaciones:
	15 puntos	10 puntos	0 puntos	Puntaje:
Trabajo en equipo	Todos los integrantes del equipo participaron.	Solo algunos participaron en las actividades y	El trabajo lo realizo una sola persona.	Observaciones:

		el resto trabajo de forma individual.		
	15 puntos	10 puntos	0 puntos	Puntaje:
Comunicación activa	Los integrantes mostraron un flujo de comunicación continuo.	Los integrantes mostraron un flujo de comunicación intermitente.	Los integrantes no mostraron un flujo de comunicación.	Observaciones:
	15 puntos	10 puntos	0 puntos	Puntaje:
Lluvia de ideas y retroalimentación	Todos los integrantes dieron su punto de vista para poder alcanzar el objetivo.	Solo algunos integrantes dieron su punto de vista para poder alcanzar el objetivo.	Se impuso el punto de vista de un integrante para alcanzar el objetivo.	Observaciones:
	15 puntos	10 puntos	0 puntos	Puntaje:
Roles del equipo	Fueron equitativos y rotativos.	Fueron equitativos	No hubo roles ocasionando desorden.	Observaciones:
	15 puntos	10 puntos	0 puntos	Puntaje:
PUNTAJE TOTAL				

Evaluación de competencias individuales

Dinámica que evaluar: _____

Clase: _____

Horario: _____

Nombre del alumno: _____

NOTA: La presente evaluación puede realizarse por dinámica o una sola al final del semestre o una a mediados del semestre y al final del semestre para ver el crecimiento del alumno.

EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS DE TRABAJO EN EQUIPO				
Puntualidad	El alumno tiene más de 80% de asistencias, se preocupó por estar a tiempo en clase.	El alumno tiene entre el 79% y 60% de asistencias, moderadamente se preocupa por asistir a clase.	El alumno tiene menos del 59% de asistencias, no preocupó por estar en clase.	Observaciones:
	10 puntos	7 puntos	5 puntos	Puntaje:
Adaptación al cambio	Tuvo buena disposición a cambios de situaciones y se adaptó fácilmente.	Tuvo dificultades a los cambios de situación y pero logro adaptarse.	Tuvo dificultades con los cambios de situación y logro adaptarse un nivel muy bajo.	Observaciones:
	10 puntos	7 puntos	5 puntos	Puntaje:
Colaboración	Mostro aportación y apoyo a sus compañeros	Mostro pocas aportaciones y apoyo a sus compañeros	Fueron pocas y nulas	Observaciones:

Liderazgo	para lograr las metas en común.	para lograr metas en común.	aportaciones y apoyo a sus compañeros decidió trabajar por su cuenta.	
	10 puntos	7 puntos	5 puntos	Puntaje:
	El alumno dirigió al equipo para alcanzar los objetivos.	El alumno dirigió al equipo en algunos aspectos sin alcanzar el total los objetivos.	El alumno mostro preferencia por adaptarse a un líder de equipo	Observaciones:
	10 puntos	7 puntos	5 puntos	Puntaje:
Responsabilidad	Asumió sus tareas o actividades otorgadas con anticipación y calidad	Asumió sus tareas o actividades otorgadas en tiempo y forma.	Asumió sus tareas o actividades otorgadas con retrasos y mala calidad.	Observaciones:
	10 puntos	7 puntos	5 puntos	Puntaje:
	El alumno toma la iniciativa en las actividades.	El alumno regularmente sigue a un líder de equipo.	El alumno no muestra iniciativa ni integración al equipo	Observaciones:
	10 puntos	7 puntos	5 puntos	Puntaje:
Actitud	Se mostró siempre dispuesto a	Mostró disposición para realizar todas	Se mostró indiferente a las	Observaciones:

Toma de decisiones	colaborar y escuchar ideas de los demás miembros del equipo.	las actividades del equipo.	actividades a realizar por el equipo.	
	10 puntos	7 puntos	5 puntos	Puntaje:
	Toma alternativas efectivas para resolver cualquier situación.	Toma de buenas alternativas para resolver situaciones.	Toma alternativas que en ocasiones tiene que reformular.	Observaciones:
Innovador	Siempre busca nuevas y mejores maneras de hacer las cosas haciendo uso de nuevas tecnologías.	Siempre busca nuevas y mejores maneras de hacer las cosas.	Se limita a hacer lo que se le solicita.	Observaciones:
	10 puntos	7 puntos	5 puntos	Puntaje:
	El alumno cierra acuerdos a través de los cuales logran alcanzar sus objetivos sin	El alumno cierra acuerdos a través de los cuales logran alcanzar sus objetivos.	El alumno cierra acuerdos que en ocasiones le dificultan alcanzar sus objetivos.	Observaciones:
Capacidad de negociación				

afectar a
otros.

10 puntos

7 puntos

5 puntos

Puntaje:

PUNTAJE TOTAL

Tabla de calificaciones por equipo

TABLA DE CALIFICACIONES POR EQUIPO

Materia:

Práctica:

Horario:

Tema:

Integrantes del equipo

1

2

3

4

5

6

7

8

Competencias Metodológicas
Competencias Técnicas
Competencias Trabajo en equipo
CALIFICACIÓN
Observaciones

Tabla de calificaciones por persona

TABLA DE CALIFICACIONES POR PERSONA						
Profesor			Materia:		Horario:	
No .	Nombre del alumno	Competencia Metodológica	Competencia Técnica	Competencia Trabajo en equipo	Competencias Individuales	PUNTAJE FINAL
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

Evaluación Practica 1. Evaluación de proveedores

ENTREGABLES	COMPETENCIAS TÉCNICAS			
	EVALUACIÓN			
Lista de cualidades esperadas de los proveedores	Las cualidades enlistadas facilitaron la selección del proveedor ideal.	Las cualidades enlistadas parcialmente ayudaron a la selección del proveedor.	Las cualidades enlistadas no facilitaron la selección del proveedor.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
Formato de evaluación de proveedores mejorado	El diseño y uso del formato fue funcional y practico.	El diseño y uso del formato fue funcional.	El diseño y uso del formato es complicado y no contenía la información necesaria.	Observaciones:
	20 puntos	10 puntos	0 puntos	Puntaje:
Forma de ponderar cualidades	La ponderación facilito la evaluación de los proveedores.	La ponderación requirió de tiempo para obtener la puntuación.	La ponderación requirió de tiempo para obtener la puntuación.	Observaciones:
	20 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
Justificación de cada uno de los aspectos que se evaluaron	La justificación es lógica y objetiva.	La justificación carece de argumentos.	Carece de argumentos.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 2. Cubicaje

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Calculo de número de piezas almacenadas por contenedor	El cálculo de número de piezas almacenadas por contenedor fue correcto y optimizo gran parte de recursos de transporte y envió.	El cálculo de número de piezas almacenadas por contenedor fue un poco desproporcionado y optimizo pocos recursos de transporte y envió.	El cálculo de número de piezas almacenadas por contenedor fue desproporcionado y no optimizo recursos de transporte y envió.	Observaciones:
	33 puntos	25 puntos	10 puntos	
Selección del tipo de contenedor	El contenedor seleccionado es apropiado y ofrece grandes ventajas para el almacenamiento, transporte y envió de los materiales.	El contenedor seleccionado es apropiado para el almacenamiento, transporte y envió de los materiales.	El contenedor seleccionado es poco conveniente para el almacenamiento, transporte y envió de los materiales.	Observaciones:
	33 puntos	20 puntos	20 puntos	
Evidencia	La evidencia de acomodo de	La evidencia de acomodo de	La evidencia de acomodo de	Observaciones:



acomodo de materiales en el tipo de contenedor seleccionado	materiales en el tipo de contenedor resulto ser un método óptimo.	materiales en el tipo de contenedor es recomendable.	materiales en el tipo de contenedor resulto poco recomendable.	
	34 puntos	25 puntos	20 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 3. Cubicaje

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Elección de contenedor de acuerdo al medio de transporte	El contenedor seleccionado resulto ser el más apropiado de acuerdo al medio de transporte que se utiliza.	El contenedor seleccionado resulto ser poco conveniente de acuerdo al medio transporte que se utiliza.	. El contenedor seleccionado resulto no ser conveniente de acuerdo al medio de transporte que se utiliza.	Observaciones:
	40 puntos	35 puntos	20 puntos	Puntaje:
Rutas de envío impresas de cada uno de los pedidos	Las rutas de envío de cada uno de los pedidos facilitan el tiempo de entrega.	Las rutas de envío de cada uno de los pedidos son poco favorables para su cumplimiento.	Las rutas de envío de cada uno de los pedidos condicionan el tiempo de entrega.	Observaciones:
	40 puntos	35 puntos	20 puntos	Puntaje:
software para cubicaje	El reporte del software para cubicaje se entregó.		El reporte del software para cubicaje no se entregó.	Observaciones:
	10 puntos		0 puntos	Puntaje:
Reflexiones finales	Las reflexiones fueron entregadas.		Las reflexiones finales no fueron entregadas.	Observaciones:



10 puntos

0 puntos

Puntaje:

Evaluación Práctica 4. Cubicaje

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Producto representado a escala.	Es práctico, creativo y logro apegar a las medias proporcionadas.	Es práctico para la actividad.	No es útil para la actividad.	Observaciones:
	30 puntos	25 puntos	0 puntos	Puntaje:
Ocupación del contenedor.	Aprovecho al máximo la capacidad del contenedor.	Aprovecho gran parte de su capacidad en el contenedor.	Optimizo poco espacio del contenedor.	Observaciones:
	35 puntos	15 puntos	0 puntos	Puntaje:
Elección del contenedor.	Fue óptima.	Es apropiado para la reducción de gastos de envío.	No permite optimizar el envío.	Observaciones:
	35 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:

Evaluación Practica 5. Desarrollo de la estructura de un producto

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Estructura del producto	Especifica todos sus componentes, nombres y cantidades que requiere.	Detalla de manera parcial sus componentes.	No define claramente sus elementos.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	15 puntos	Puntaje:
Posición jerárquica de los artículos de ensamble	Preciso fácilmente el orden de los artículos.	Es ligeramente complicada para su comprensión.	Es confusa.	Observaciones:
	25 puntos	15 puntos	10 puntos	Puntaje:
Números de piezas requeridas para realizar el ensamble	El número de piezas cubre el requerimiento para realizar el ensamble.	El número de piezas fue suficiente para realizar el ensamble.	El número de piezas es insuficiente para realizar el ensamble.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	10 puntos	Puntaje:
Diagrama de la estructura del producto	Facilito la comprensión integra del producto.	Mejoro la percepción de la estructura del producto.	Tuvo poca clarividencia.	Observaciones:
	20 puntos	15 puntos	10 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 6. Plan de requerimientos de materiales

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Insumos requeridos para la producción	Los insumos fueron los suficientes para cumplir con la producción demandada.	Fue necesario requerir más insumos para completar la producción.	No son insuficientes para abastecer la producción.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	10 puntos	Puntaje:
Programación de los requerimientos de materia prima	Coordino de manera eficaz las exigencias de materia prima.	Mantuvo estable el nivel de inventario de materia prima.	Provoco paros de línea en la producción.	Observaciones:
	25 puntos	15 puntos	10 puntos	Puntaje:
Tiempo y forma de entrega	Son razonables y apropiados para el cumplimiento de la demanda solicitada.	Son favorables para cumplir con la demanda.	El tiempo y la entrega son escasamente competentes.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	15 puntos	Puntaje:
Tipo y número de transportes utilizados	Son los más óptimos para la entrega del pedido.	El tipo de transporte es poco conveniente y el número es el	No son favorables para el tipo de entrega.	Observaciones:



correcto.

20 puntos

15 puntos

0 puntos

Puntaje:

Evaluación Práctica 7. Plan de requerimientos de materiales

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Insumos para la producción	Son los necesarios para cumplir con la entrega completar la producción.	Es necesario solicitar algunos insumos para completar la producción.	Los insumos están desfasados con la cantidad requerida para cumplir con la producción.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	10 puntos	Puntaje:
Estructura de la fabricación de libros	Se realizó correctamente incluyendo todos los componentes.	Fue realizada pero no incluye todos los componentes.	Carece de coordinación.	Observaciones:
	20 puntos	15 puntos	0 puntos	Puntaje:
Programación de los requerimientos de materia prima	Los materiales llegaron a tiempo sin exceder el nivel de inventario.	Mantuvo estable el nivel de inventario de materia prima.	Las cantidades programadas son inexactas sin apearse a un programa.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
Tipo y número de transportes	La elección optimiza el espacio y las unidades elegidas fueron totalmente aprovechadas.	El espacio del (los) transporte fue parcialmente ocupado.	La elección de transportes pudo haber sido mejor aprovechada.	Observaciones:



20 puntos

15 puntos

10 puntos

Puntaje:

Evaluación Práctica 8. Codificación

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Resultados de la práctica.	Entregó y demostró la comprensión del tema.	Entrego pero requiere reforzar el tema.	No entrego y/o requiere mayor dedicación al tema.	Observaciones:
	100 puntos	70 puntos	50 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 9. Administración de inventarios

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Tiempo de entrega de materiales	Fue programado adecuadamente	Pudo haberse mejorado	No se visualizó como una variable importante	Observaciones:
	30 puntos	15 puntos	5 puntos	Puntaje:
Distribución de los artículos en el almacén	La distribución fue ordenada y facilito el manejo de los mismos.	La distribución dificultaba el acceso a los materiales.	La distribución careció de orden lógico.	Observaciones:
	35 puntos	30 puntos	0 puntos	Puntaje:
Resultados de la práctica	Se demostró el conocimiento suficiente.	Mostraron un mejor dominio en el tema.	Revelaron insuficiente dominio de la práctica.	Observaciones:
	35 puntos	25 puntos	10 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 10. Principio de organización de almacenes

ENTREGABLES		COMPETENCIAS TÉCNICAS			
		EVALUACIÓN			
Clasificación de los artículos	La propuesta facilita la rapidez de la preparación de los pedidos y la colocación más eficiente de las existencias.	La propuesta es flexible en la ubicación y controla el flujo de las mercancías.	No muestra una organización coherente.	Observaciones:	
	50 puntos	40 puntos	10 puntos	Puntaje:	
	Método aplicado	Es práctico y facilita la localización de artículos resguardados dentro del almacén.	Es necesario realizar una búsqueda de artículos dentro del almacén.	La búsqueda de los artículos dentro del almacén es compleja.	Observaciones:
50 puntos		30 puntos	20 puntos	Puntaje:	

Evaluación Práctica 11. Principio de organización de almacenes parte 2

ENTREGABLES		COMPETENCIAS TÉCNICAS		
		EVALUACIÓN		
Clave de ubicación	Clasifico correctamente la ubicación de cada uno de los artículos.	Estableció de manera organizada la ubicación de los artículos.	No clasifico correctamente la ubicación de los artículos.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	10 puntos	Puntaje:
Propuesta de distribución de almacén.	Fue lógica, objetiva, estandariza y aprovecha el espacio del almacén.	Manifestó ventajas competitivas para la organización del almacén.	Presento pocas mejoras para la organización del almacén.	Observaciones:
	35 puntos	15 puntos	0 puntos	Puntaje:
Propuestas de mejoras del almacén.	Potencializan y dan ventajas a la buena gestión del almacén.	Condicionaron a un almacenamiento o productivo, eficaz y flexible a su uso.	La mejora no fue notoria.	Observaciones:
	35 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 12. Manejo de materiales

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Planeación de los recursos materiales	Se realizó una programación efectiva y aplicable de los requerimientos netos de los materiales.	Se realizó una programación aplicable de los requerimientos netos de los materiales.	Las cantidades programadas son inexactas sin apegar a un programa.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	10 puntos	Puntaje:
Reporte generado por el software de control de almacenes	Entrego correctamente el reporte del software.	El reporte fue entregado con errores.	El reporte no fue entregado.	Observaciones:
	20 puntos	15 puntos	0 puntos	Puntaje:
Reporte generado por el software de cubicaje	Entrego correctamente el reporte del software.	El reporte fue entregado con errores.	El reporte no fue entregado.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
Distribución de almacén	Optimizó el espacio, facilito la localización de materiales y aseguró la facilidad para el manejo de los mismos.	Facilito el control de materiales haciéndolo más fácil la localización y manejo de materiales.	La distribución es compleja.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	10 puntos	Puntaje:

Evaluación Practica 13. Sistemas de almacenamiento

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Planeación de los recursos materiales	Se realizó una programación efectiva y aplicable de los requerimientos netos de los materiales.	Se realizó una programación aplicable de los requerimientos netos de los materiales.	Las cantidades programadas son inexactas sin apegarse a un programa.	Observaciones:
	50 puntos	40 puntos	20 puntos	Puntaje:
	Simulación de ciclo de surtimiento	Se mostró un alto grado de coordinación en las entregas, rapidez y disponibilidad del producto.	Mostraron una correcta programación y coordinación en el surtimiento de los materiales.	Se presentaron ciertas dificultades en la preparación, recogida y expedición de los pedidos.
50 puntos		30 puntos	20 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 14. Sistemas de almacenamiento

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Planeación del envío de materiales	El alumno contemplo objetivamente e todos los aspectos competentes al envío de materiales.	El alumno contemplo la mayoría de la información competente.	Falto contemplar algunos aspectos importantes del envío.	Observaciones:
	50 puntos	30 puntos	20 puntos	Puntaje:
Ruta de envío	Fue la más óptima para la entrega del producto.	Fue adecuada para la entrega del producto.	No fue la más óptima en el aspecto respecto a gastos y distancia.	Observaciones:
	50 puntos	40 puntos	10 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 15. Ubicación y arreglos de almacenes

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Arreglo del almacén	El espacio se consideró correctamente y coincide con los cálculos realizados.	El espacio se consideró correctamente, pero no coincide con los cálculos realizados.	El espacio se coincide con los cálculos realizado pero no es el más favorable.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	10 puntos	Puntaje:
Conocimientos teóricos prácticos	Se aplicaron correctamente en la práctica.	Fueron aplicados en la práctica.	No se consideraron en la práctica.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	15 puntos	Puntaje:
Evidencia del acomodo y lay out del almacén	Estuvo estructuralmente organizado y optimizó el espacio.	Mostró coordinación en el almacenamiento o de los productos.	No obtuvo una buena organización.	Observaciones:
	40 puntos	30 puntos	15 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 16. Condiciones y procedimientos de seguridad

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Información obtenida del análisis	Resultó factible para implementar condiciones y procedimientos de seguridad.	Aporta información para implementar condiciones y procedimientos de seguridad.	No es viable para para implementar condiciones y procedimientos de seguridad.	Observaciones:
	50 puntos	40 puntos	25 puntos	Puntaje:
Lay Out de almacenes	Su diseño implemento condiciones y procedimientos de seguridad en el lugar de trabajo.	Su diseño aplica algunas condiciones y procedimientos de seguridad en el lugar de trabajo.	Su diseño carece de condiciones y procedimientos de seguridad en el lugar de trabajo.	Observaciones:
	50 puntos	30 puntos	15 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 17. Pictogramas

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Material de embalaje	Fue el más apropiado para el resguardo del producto.	Ofreció ciertas ventajas para el resguardo del producto.	No es conveniente para el producto.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
Diseño de etiqueta y pictogramas	Garantizan un buen control y manipulación del embalaje.	Condicionan el control y manipulación del embalaje.	No aseguran un buen manejo del embalaje.	Observaciones:
	25 puntos	15 puntos	10 puntos	Puntaje:
Propuestas de mejora para embalaje	Lograron el perfeccionar e innovar el embalaje para un mayor control.	Mejoraron algunos aspectos del embalaje.	No favorecieron la obtención de un mejor embalaje.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 18. Embalaje

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Diseño del embalaje	Se apegó a las necesidades y características que requiere el embalaje del producto.	Cumplió con la mayoría de las necesidades y características que requiere el embalaje del producto.	No es el más favorable para el embalaje del producto.	Observaciones:
	35 puntos	25 puntos	20 puntos	Puntaje:
Propuestas de mejora para embalaje	Lograron el perfeccionar e innovar el embalaje para un mayor control.	Mejoraron algunos aspectos del embalaje.	No favorecieron la obtención de un mejor embalaje.	Observaciones:
	30 puntos	15 puntos	15 puntos	Puntaje:
Uso de pictogramas	Garantizan un buen control y manipulación del embalaje.	Condicionan el control y manipulación del embalaje.	No aseguran un buen manejo del embalaje.	Observaciones:
	35 puntos	30 puntos	0 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 19. Embalaje

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Material de embalaje	Fue el más apropiado para el resguardo del producto.	Ofreció ciertas ventajas para el resguardo del producto.	No es conveniente para el producto.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
Uso de pictogramas	Garantizan un buen control y manipulación del embalaje.	Condicionan el control y manipulación del embalaje.	No aseguran un buen manejo del embalaje.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
Diseño de la etiqueta	Contiene la información suficiente para cumplir con el objetivo de la misma.	Solo identifica el producto.	Carece de información suficiente para cumplir con el objetivo de la misma.	Observaciones:
	25 puntos	15 puntos	5 puntos	Puntaje:
Condiciones de envío	Especifican clara y específicamente e las condiciones en de envío de los productos.	Especifican claramente las condiciones en de envío de los productos.	No aclaran las condiciones de envío.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 20. Aspectos y conceptos previos al diseño

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Listado de análisis de riesgos	Es objetivo y permitió obtener un mejor diseño de embalaje.	Aporta información para mejorar el diseño del embalaje.	No aporta información para mejorar el diseño del embalaje.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	10 puntos	Puntaje:
Diseño del embalaje	Se apegó a las necesidades y características que requiere el embalaje del producto.	Cubrió con la mayoría de las necesidades y características que requiere el embalaje del producto.	No es el más favorable para el embalaje del producto.	Observaciones:
	25 puntos	15 puntos	10 puntos	Puntaje:
Material de embalaje	Fue el más apropiado para el resguardo del producto.	Ofreció ventajas para el resguardo del producto.	No es conveniente para el resguardo producto.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
Especificaciones de condiciones de almacenaje	Describieron en forma precisa y en términos claros las condiciones en las que se debe	Describieron la forma en las que se debe almacenar los productos.	No precisaron las condiciones del almacenaje.	Observaciones:



almacenar los
productos.

20 puntos

15 puntos

0 puntos

Puntaje:

Evaluación Práctica 21. Especificaciones de calidad y el proveedor de envases y embalaje

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Diseño del embalaje	Se apegó a las necesidades y características que requiere el embalaje del producto.	Cubrió con la mayoría de las necesidades y características que requiere el embalaje del producto.	No es el más favorable para el embalaje del producto.	Observaciones:
	20 puntos	15 puntos	10 puntos	Puntaje:
	Fue el más apropiado para el resguardo del producto.	Ofreció ventajas para el resguardo del producto.	No es conveniente para el resguardo del producto.	Observaciones:
Material de embalaje	30 puntos	20 puntos	15 puntos	Puntaje:
	Contiene la información suficiente para cumplir con el objetivo de la misma.	Solo identifica el producto.	Carece de información suficiente para cumplir con el objetivo de la misma.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
Diseño de la etiqueta	La elección optimiza el espacio y las unidades elegidas fueron	El espacio del (los) contenedor (es) fue parcialmente	La elección del (los) contenedor (es) pudo haber sido	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
	Contiene la información suficiente para cumplir con el objetivo de la misma.	Solo identifica el producto.	Carece de información suficiente para cumplir con el objetivo de la misma.	Observaciones:
Selección del contenedor	30 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
	La elección optimiza el espacio y las unidades elegidas fueron	El espacio del (los) contenedor (es) fue parcialmente	La elección del (los) contenedor (es) pudo haber sido	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:



totalmente
aprovechadas.

ocupado.

mejor
aprovechada.

20 puntos

15 puntos

15 puntos

Puntaje:

Evaluación Práctica 22. Cargas unitarias

EQUIPO 1

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Ruta de envío	Fue la más óptima para la entrega del producto.	Fue adecuada para la entrega del producto.	No fue la más óptima en el aspecto respecto distancia.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	15 puntos	Puntaje:
Tiempo de ruta de envío	Fue la más óptima para la entrega del producto.	Fue adecuada para la entrega del producto.	Optimizo el tiempo de envío.	Observaciones:
	35 puntos	30 puntos	10 puntos	Puntaje:
Gastos que se generan por el envío	Su estimado fue preciso y argumentado.	El estimado careció de argumentos.	Faltaron gastos por contemplar.	Observaciones:
	35 puntos	20 puntos	15 puntos	Puntaje:

EQUIPO 2

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Instrucciones del empaque	Son claras y paso a paso.	Cumplen con el objetivo.	Son complejas y carecen de información.	Observaciones:
	100 puntos	80 puntos	30 puntos	Puntaje:

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Representación a escala de los sacos	Cumplió con el objetivo eficientemente.	Cumplió con el objetivo.	La escala utilizada no se apegó a las necesidades.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	5 puntos	Puntaje:
Reporte del Software.	Entrego correctamente el reporte del software.	El reporte fue entregado con errores.	El reporte no fue entregado. producto.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	10 puntos	Puntaje:
Elección y justificación de la unidad(es) de transporte seleccionado.	Son los más óptimos para la entrega del pedido.	El tipo de transporte es poco conveniente y el número es el correcto.	No son favorables para el tipo de entrega.	Observaciones:
	35 puntos	20 puntos	5 puntos	Puntaje:
Simulación del envío y cargamento de la carga en los tráilers.	Se mostró un alto grado de coordinación para cumplir con el objetivo.	Mostraron una correcta programación y coordinación en el surtimiento de los materiales.	Se presentaron ciertas dificultades en la preparación, recogida y expedición de los pedidos.	Observaciones:
	15 puntos	10 puntos	5 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 23. Método de aproximación de Vogel

ENTREGABLES		COMPETENCIAS TÉCNICAS			
		EVALUACIÓN			
Costos de transporte	Se redujeron al mínimo posible los costos de transporte destinados a satisfacer los requerimientos totales de la demanda.	Se obtuvo una solución básica factible de mayor envío a menor costo.	Se calculó mal y no se obtuvo una solución factible.	Observaciones:	
	55 puntos	35 puntos	0 puntos	Puntaje:	
Solución a la problemática	Es la más óptima y factible.	Es factible.	No se obtuvo correctamente el resultado.	Observaciones:	
	45 puntos	35 puntos	25 puntos	Puntaje:	

Evaluación Práctica 24. Método de aproximación de Vogel

ENTREGABLES		COMPETENCIAS TÉCNICAS			
		EVALUACIÓN			
Costos de transporte	Se redujeron al mínimo posible los costos de transporte destinados a satisfacer los requerimientos totales de la demanda.	Se obtuvo una solución básica factible de mayor envío a menor costo.	Se calculó mal y no se obtuvo una solución factible.	Observaciones:	
	55 puntos	35 puntos	0 puntos	Puntaje:	
Solución a la problemática	Es la más óptima y factible.	Es factible.	No se obtuvo correctamente el resultado.	Observaciones:	
	45 puntos	35 puntos	25 puntos	Puntaje:	

Evaluación Práctica 25. Método de la Esquina Noroeste

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Costos de transporte	Se redujeron al mínimo posible los costos de transporte destinados a satisfacer los requerimientos totales de la demanda.	Se obtuvo una solución básica factible de mayor envío a menor costo.	Se calculó mal y no se obtuvo una solución factible.	Observaciones:
	55 puntos	35 puntos	0 puntos	Puntaje:
Solución a la problemática	Es la más óptima y factible.	Es factible.	No se obtuvo correctamente el resultado.	Observaciones:
	45 puntos	35 puntos	25 puntos	Puntaje:

Evaluación Practica 26. Método de la Esquina Noroeste

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Costos de transporte	Se redujeron al mínimo posible los costos de transporte destinados a satisfacer los requerimientos totales de la demanda.	Se obtuvo una solución básica factible de mayor envío a menor costo.	Se calculó mal y no se obtuvo una solución factible.	Observaciones:
	55 puntos	35 puntos	0 puntos	Puntaje:
Solución a la problemática	Es la más óptima y factible.	Es factible.	No se obtuvo correctamente el resultado.	Observaciones:
	45 puntos	35 puntos	25 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 27. Método de centro de gravedad

ENTREGABLES		COMPETENCIAS TÉCNICAS			
		EVALUACIÓN			
Costos de transporte	Se redujeron al mínimo posible los costos de transporte destinados a satisfacer los requerimientos totales de la demanda.	Se obtuvo una solución básica factible de mayor envío a menor costo.	Se calculó mal y no se obtuvo una solución factible.	Observaciones:	
	35 puntos	25 puntos	0 puntos	Puntaje:	
	Solución a la problemática	Es la más óptima y factible.	Es factible.	No se obtuvo correctamente el resultado.	Observaciones:
35 puntos		25 puntos	25 puntos	Puntaje:	
Ubicación de las nueva instalación		Va de acuerdo a las coordenadas obtenidas y es gráficamente factible.	Es gráficamente factible.	Va de acuerdo a las coordenadas obtenidas y no es gráficamente factible.	Observaciones:
	30 puntos	20 puntos	25 puntos	Puntaje:	

Evaluación Práctica 28. Medios de transporte

COMPETENCIAS TÉCNICAS					
ENTREGABLES	EVALUACIÓN				
Diseño del empaque	Se apegó a las necesidades y características que requiere el embalaje del producto.	Cubrió con la mayoría de las necesidades y características que requiere el embalaje del producto.	No es el más favorable para el embalaje del producto.	Observaciones:	
	30 puntos	20 puntos	15 puntos	Puntaje:	
	Optimizó gran parte de los recursos de envío.	Resultó ser poca óptima para el ahorro de recursos.	No fue la más conveniente para el envío del producto.	Observaciones:	
Ruta de envío	30 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:	
	Selección del contenedor	La elección optimiza el espacio y las unidades elegidas fueron totalmente aprovechadas.	El espacio del (los) contenedor (es) fue parcialmente ocupado.	La elección del (los) contenedor (es) pudo haber sido mejor aprovechada.	Observaciones:
		40 puntos	30 puntos	10 puntos	Puntaje:

Evaluación Práctica 29. Cross Docking

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Diseño del embalaje	Se apegó a las necesidades y características que requiere el embalaje del producto.	Cubrió con la mayoría de las necesidades y características que requiere el embalaje del producto.	No es el más favorable para el embalaje del producto.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	10 puntos	Puntaje:
Material de embalaje	Fue el más apropiado para el resguardo del producto.	Ofreció ventajas para el resguardo del producto.	No es conveniente para el resguardo del producto.	Observaciones:
	25 puntos	15 puntos	10 puntos	Puntaje:
Tipo y número de transportes	La elección optimiza el espacio y las unidades elegidas fueron totalmente aprovechadas.	El espacio del (los) transporte fue parcialmente ocupado.	La elección de transportes pudo haber sido mejor aprovechada.	Observaciones:
	25 puntos	15 puntos	10 puntos	Puntaje:
Diseño de centro de distribución	Logra una distribución eficiente, flexible y asegura la	Asegura la capacidad de respuesta rápida al cliente.	Provocara retrasos en la respuesta al cliente.	Observaciones:



capacidad de
respuesta
rápida
al cliente.

25 puntos

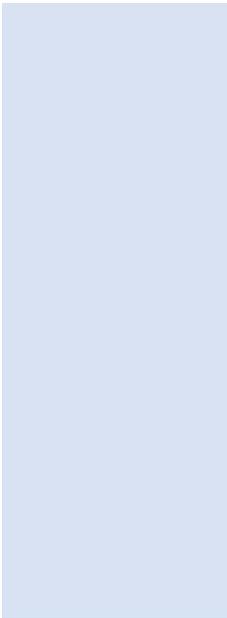
20 puntos

15 puntos

Puntaje:

Evaluación Práctica 30

COMPETENCIAS TÉCNICAS				
ENTREGABLES	EVALUACIÓN			
Selección del contenedor	La elección optimiza el espacio y las unidades elegidas fueron totalmente aprovechadas.	El espacio del (los) contenedor (es) fue parcialmente ocupado.	La elección del (los) contenedor (es) pudo haber sido mejor aprovechada.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	0 puntos	Puntaje:
Reporte del Software de cubicaje.	Entrego correctamente el reporte del software.	El reporte fue entregado con errores.	El reporte no fue entregado.	Observaciones:
	25 puntos	15 puntos	10 puntos	Puntaje:
Producto representado a escala	Es práctico, creativo y logro pegarse a las medias proporcionadas.	Es práctico para la actividad.	No es útil para la actividad.	Observaciones:
	25 puntos	15 puntos	10 puntos	Puntaje:
Ruta de envío	Optimizó gran parte de los recursos de envío.	Resultó ser poca óptima para el ahorro de recursos.	No fue la más conveniente para el envío del producto.	Observaciones:
	25 puntos	20 puntos	15 puntos	Puntaje:
Diseño del empaque	Se apegó a las necesidades y	Cubrió con la mayoría de las	No es el más	



características que requiere el embalaje del producto.

necesidades y características que requiere el embalaje del producto.

favorable para el embalaje del producto.

25 puntos

20 puntos

0 puntos

Puntaje:

FICHAS DE INFORMACIÓN

Ficha de información LFI001

Artículo:	AUTOMOVIL
Componentes:	Carrocería Puertas Llantas
Largo:	448 centímetros
Ancho:	144 centímetros
Alto:	198 centímetros
Peso aproximado:	1300 kilogramos
Color:	Verde

Artículo:	Carrocería
Largo:	416 centímetros
Ancho:	128 centímetros
Alto:	147 centímetros
Peso aproximado:	450 kilogramos
Color:	Verde

Artículo:	Puertas
Largo:	83 centímetros
Ancho:	16 centímetros
Alto:	102 centímetros
Peso aproximado:	25 kilogramos
Color:	Verde

Artículo:	Llantas
Ancho:	20 centímetros
Alto:	40 centímetros
Peso aproximado:	15 kilogramos
Color:	Verde

Ficha de información LFI002

Artículo:	PACAS DE ROPA
Componentes:	Pantalones
Núm. de piezas por paca:	200 piezas
Largo:	90 centímetros
Ancho:	100 centímetros
Alto:	210 centímetros
Peso aproximado:	120 kilogramos
Tiempo de entrega:	3 semanas
Color:	Azul

Artículo:	Rollo de algodón
Largo:	236 centímetros
Diámetro:	250 centímetros
Peso aproximado:	500 kilogramos
Metros por rollo:	200 metros
Tiempo de entrega:	3 días
Color:	Azul

Artículo:	Rollo de tela
Largo:	140 centímetros
Diámetro:	50 centímetros
Peso aproximado:	50 kilogramos
Metros por rollo:	20 metros
Núm. aprox. de piezas por rollo:	
Tiempo de entrega:	1 semana
Color:	Azul

Ficha de información LFI003

Artículo:	REFRIGERADOR
Componentes:	Puertas
Largo:	122 centímetros
Ancho:	61 centímetros
Alto:	200 centímetros
Peso aproximado:	138 kilogramos
Color:	Blanco

Artículo:	Puertas refrigerador
Largo:	62 centímetros
Ancho:	15 centímetros
Alto:	200 centímetros
Peso aproximado:	10 kilogramos
Color:	Blanco

Ficha de información LFI004

Artículo:	PACAS DE CHATARRA
Largo:	120 centímetros
Ancho:	80 centímetros
Alto:	160 centímetros
Peso aproximado:	550 kilogramos
Color:	Gris

Artículo:	Rollos de alambre
Largo:	300 centímetros
Diámetro:	180 centímetros
Peso aproximado:	5000 kilogramos
Color:	Gris

Ficha de información LFI005

Artículo:	MUEBLES DE MADERA
Componentes:	Troncos Láminas de madera
Largo:	200 centímetros
Ancho:	60 centímetros
Alto:	180 centímetros
Peso aproximado:	90 kilogramos
Color:	Natural

Artículo:	Troncos
Largo:	500 centímetros
Diámetro:	100 centímetros
Peso aproximado:	4000 kilogramos
Color:	Natural

Artículo:	Láminas de madera
Largo:	122 centímetros
Ancho:	243 centímetros
Espesor:	1.9 centímetros
Peso aproximado:	40 kilogramos
Color:	Natural

Ficha de información LFI006

Artículo: TARIMA CON LIBROS

Componentes: Troncos
 Tambos con tinta
 Bobina de papel

Largo: 150 centímetros

Ancho: 90 centímetros

Alto: 100 centímetros

Peso aproximado: 250 kilogramos

Libros por tarima: 2700 libros

Tiempo de entrega: 100, 000 por día

Color: Rojo

Artículo: Troncos

Largo: 500 centímetros

Diámetro: 100 centímetros

Peso aproximado: 4000 kilogramos

Tiempo de entrega: 3 días

Nº de troncos por bobina: 3 troncos

Color: Natural

Artículo: Bobinas de papel

Largo: 210 centímetros

Diámetro: 150 centímetros

Peso aproximado: 250 kilogramos

Tiempo de entrega: 1 semana

Color: Rojo

Artículo: Tambos de tinta

Largo: 90 centímetros

Diámetro: 60 centímetros

Peso aproximado: 150 kilogramos

Tiempo de entrega: 1 día

Color: Rojo

Ficha de información LFI007

MODELO DE TRANSPORTE	NOMBRE	ESCALA	No. UNIDADES DISPONIBLES
	Nodriz	132	4
	Tráiler para contenedor	132	4
	Tráiler caja seca	132	4
	Tráiler gondola	132	2
	Camión de carga	132	8

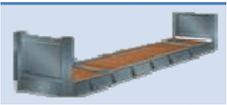
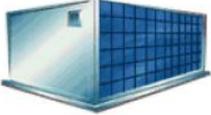
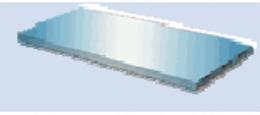


Auto compacto 132 8



Camioneta de batea 132 6

Ficha de información LFI008

TIPO	NOMBRE	DIMENSIONES			IMAGEN
		LARGO	ANCHO	ALTURA	
Marítimo	Contenedor estándar	589.8	235.2	239.3	
	Contenedor estándar	1203.2	235.2	239.3	
	Contenedor estándar	1203.2	235.2	269.8	
	Flats tracks	694	240	234	
	Contenedor	317.5	223.5	162.5	
	Contenedor	317.5	244	162.5	
Contenedor	317.5	244	244		
aéreo	Pallet	317	244		
	Pallet	498	244		
	Pallet	156	153.4		
	Contenedores manejables c/montacargas 1	156	153.4	163	
	Contenedores manejables c/montacargas 2	243	153	114	

Ficha de información LFI009

Empresa Textil

Capacidad:	2, 000 – 5,000 piezas por día
Tipo de empresa:	Nacional
Entrega:	Segura en tiempos de entrega
Calidad en el trabajo:	1 defecto por cada 2000 piezas
Transporte disponible	2 tráiler 4 camiones de carga 2 camionetas con batea
Días laborales	Lunes a sábado– 3 turnos
Tipo de pago	De acuerdo con convenio

Empresa A

Giro:	Empresa pequeña
*Capacidad:	4 llantas por hora 1 puerta por hora
Tipo de empresa:	Nacional
Entrega:	Rápida / con algunos contratiempos.
Calidad en el trabajo:	1 de cada 265 sale defectuosa en llantas 1 de cada 358 sale defectuosa
Transporte	Tipo Torton y pequeños transportes
Días laborales	Lunes a viernes – 2 turnos
Tipo de pago	Solo transferencias un solo pago
Costo por pieza	\$930 por llanta \$3890 por puerta

Empresa B

Giro:	Empresa grande
*Capacidad:	2456 llantas por mes 1335 puertas por mes
Tipo de empresa:	Nacional
Entrega:	Rápida / confiable
Calidad en el trabajo:	1 de cada 96 sale defectuosa en llantas 1 de cada 165 sale defectuosa en puertas
Transporte	Pequeños transportes especializados y Tráileres para contenedores
Días laborales	Lunes a sábado – 2 turnos
Tipo de pago	Créditos y descuentos por volumen 2% por
Costo por pieza	\$720 por llanta \$4869 por puerta

Empresa C

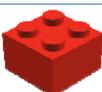
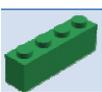
Giro:	Empresa Mediana
*Capacidad:	80 llantas por turno 45 puertas por turno
Tipo de empresa:	Transnacional
Entrega:	Rápida / confiable / retrasos
Calidad en el trabajo:	1 de cada 80 sale defectuosa en llantas 1 de cada 200 sale defectuosa en
Transporte	Todo tipo de transportes.
Días laborales	Lunes a sábado – 1 turno
Tipo de pago	50% de anticipo, sin créditos
Costo por pieza	\$880 por llanta \$4350 por puerta

Empresa:	FEMI, S.A. de C.V.
Localización del proveedor:	Calle M, Fraccionamiento D, lote 21 parque industrial tecnológico 90970
Dirección de entrega:	Electrodom, S.A. de C.V. prolongación reforma 5101B, reforma sur, 72540

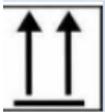
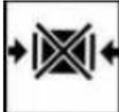
Descripción del producto:	Refrigerador sr0792 Largo: 122 cm Alto: 61 cm Alto: 200 cm Peso: 138 kg Color: blanco
---------------------------	--

Cantidad de piezas:	1 pieza
Fecha de empaque:	06/05/14
Punto de descarga:	Puerta 2
Lote:	D09823

Ficha de información LFI010

IMAGEN	TAMAÑO	MEDIDAS REALES	MEDIAS APROXIMADAS A ESCALA 1.32
	1* R	Altura: 0.95 cm Diámetro: 0.8 cm	Altura: 30.4 cm Diámetro: 25.6 cm
	1*1	0.8 * 0.8 * 0.95 cm	25.6 * 25.6 * 30.4 cm
	2*1	1.6 * 0.8 * 0.95 cm	51.2 * 25.6 * 30.4 cm
	2*2	1.6 * 1.6 * 0.95 cm	51.2 * 51.2 * 30.4 cm
	4*1	3.2 * 0.8 * 0.95 cm	102.4 * 25.6 * 30.4 cm
	4*2	3.2 * 1.6 * 0.95 cm	102.4 * 51.2 * 30.4 cm

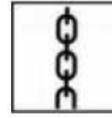
Fecha de información LFI011

INSTRUCCIONES BÁSICAS	IMAGEN	INSTRUCCIONES BÁSICAS	IMAGEN
Fácil		Hacia arriba	
Proteger del calor		Proteger de la humedad	
No usar ganchos		Proteger de fuentes radioactivas	
Centro de gravedad		No rodar	
No usar horquetas		No usar sarros elevadores	
No clocar mordaza aquí		Colocar mordazas aquí	
Límite de apilamiento en kilogramos		No apilar	

Límite de embalaje
a apilar



Eslinga aquí



Límite de
temperatura



Ficha de información LFI012

Materiales para embalaje		
Material	Ventajas	Desventajas
Metal	<p>Versatilidad en cuanto a diseño, por el cual se produce en diferentes formas y tamaños.</p> <p>Tiene alta resistencia que permite el envasado de presión o vacío.</p> <p>Elevada velocidad de fabricación.</p> <p>Hermeticidad, barrera perfecta entre los alimentos y el medio ambiente</p>	<p>Problemas de corrosión, puede oxidarse.</p> <p>Peso específico alto.</p> <p>Mayor costo en su fabricación.</p> <p>Puede alterar el sabor de su contenido.</p>
Madera	<p>Resiste a daños causados por los impactos que puedan tener en la carga.</p> <p>Rigidez</p> <p>Mejoran su propiedad de absorber los golpes.</p> <p>Se puede cortar, taladrar, perfilar, clavar y atornillar.</p> <p>Reutilizable, reciclable y degradable.</p>	<p>Se hincha con los rayos del sol, lo que pueda provocar grietas y rajaduras.</p> <p>Se pudre con la humedad.</p> <p>Con el paso del tiempo puede llegar a presentar deformaciones (encorvado, curvado, revirado, abarquilladas, etc.)</p> <p>Requieren un tratamiento especial y cumplir con normas oficiales.</p>
Cartón	<p>Versatilidad de formas y dimensiones.</p> <p>Bajo costo de material.</p> <p>Excelente facilidad de impresión.</p> <p>Es liviano, reciclable y degradable, fácil para compostar.</p> <p>Comportamiento adecuado del trazado, cortado, plegado, armado y en la rapidez en su construcción.</p>	<p>Puede ser frágil y romperse si se moja.</p> <p>Permeables ante gases, aromas y líquidos.</p> <p>Pierde resistencia y su forma estructural con la humedad y el agua.</p> <p>Puede alterar el sabor de su contenido.</p>
Papel	<p>Óptimo para unificar envases individuales menores.</p> <p>Es económico y de alto beneficio.</p> <p>Fácil de impresión y decoración.</p> <p>Indefinidamente reciclable y reutilizable</p>	<p>No son aptos para productos húmedos.</p> <p>No tiene estabilidad en el acomodo vertical.</p> <p>No tiene resistencia química.</p> <p>Pierde resistencia estructural con el agua.</p> <p>Nula barrera a gases y vapor de agua.</p>

Vidrio

Higiénico, inodoro, no trasmite los gustos ni los altera.
Impermeable a los gases, vapores y líquidos
Resistencia a las elevadas presiones internas.
Indefinidamente reciclable y reutilizable

Peso, el cual se refleja en el costo de transporte.
Fragilidad, esta aumenta los costos, pues se debe proteger demasiado el envase y puede ocasionar accidentes.
Estallido, provocado por congelación, caída o alta presión interna.

AYUDA VISUAL

Ayuda visual LAV001

Nombre de la pieza	imagen	Nombre de la pieza	imagen
<p>Llantas</p> <p>Medidas aproximada:</p> <p>Diámetro: 40 cm</p> <p>Altura: 20 cm</p>		<p>Puertas</p> <p>Medidas aproximada:</p> <p>83 * 16 * 115 cm</p>	
<p>Carrocería</p> <p>Medidas aproximada:</p> <p>416 * 128 * 147 cm</p>		<p>Automóvil</p> <p>Medidas aproximada:</p> <p>448 * 144 * 198 cm</p>	

Ayuda visual LAV002

Nombre de la pieza	imagen	Nombre de la pieza	imagen
<p>Rollo de algodón</p> <p>Medidas aproximada:</p> <p>Diámetro: 250 cm</p> <p>Altura: 236 cm</p>		<p>Rollo de tela</p> <p>Medidas aproximada:</p> <p>Diámetro: 50 cm</p> <p>Altura: 140 cm</p>	
<p>Paca de ropa</p> <p>Medidas aproximada:</p> <p>90 * 100 * 210 cm</p>			

Ayuda visual LAV003

Nombre de la pieza	imagen	Nombre de la pieza	imagen
<p>Cuerpo de refrigerador</p> <p>Medidas aproximada: 122 * 61 * 201 cm</p>		<p>Puertas del refrigerador</p> <p>Medidas aproximada: 61 * 16 * 201 cm</p>	
<p>Refrigerador completo</p> <p>Medidas aproximada: 122 * 77 * 201 cm</p>			

Ayuda visual LAV004

Nombre de la pieza

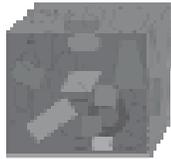
imagen

Nombre de la pieza

imagen

Paca de ropa

Medidas
aproximada:
120 * 80 * 160 cm

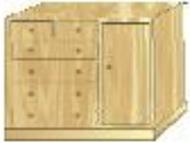


Rollo de alambre

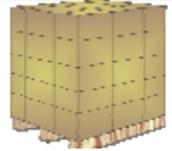
Medidas
aproximada:
Diámetro: 180 cm
Largo: 300 cm



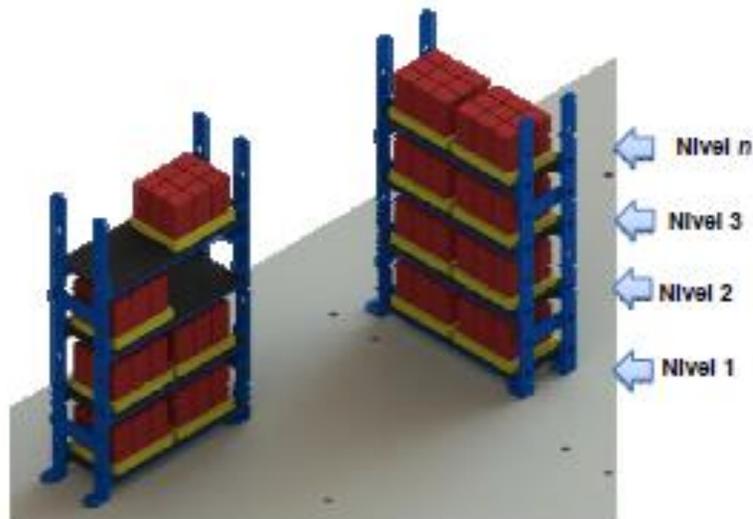
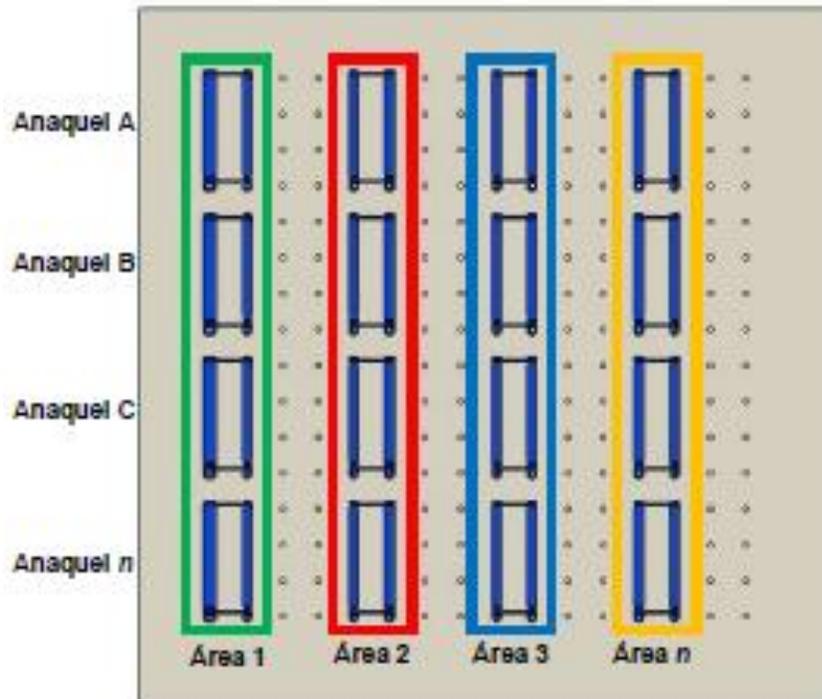
Ayuda visual LAV05

Nombre de la pieza	imagen	Nombre de la pieza	imagen
<p>Tronco de madera</p> <p>Medidas aproximada: Diámetro: 100 cm Altura: 500 cm</p>		<p>Laminado de madera</p> <p>Medidas aproximada: 122 * 244 *</p>	
<p>Mueble de madera</p> <p>Medidas aproximada: 200 * 60 * 180 cm</p>			

Ayuda visual LAV006

Nombre de la pieza	imagen	Nombre de la pieza	imagen
<p>Bobina de papel</p> <p>Medidas aproximada: Diámetro: 150 cm Altura: 210 cm</p>		<p>Tronco de madera</p> <p>Medidas aproximada: Diámetro: 100 cm Altura: 500 cm</p>	
<p>Tambo de tinta</p> <p>Medidas aproximada: Diámetro: 60 cm Altura: 90 cm</p>		<p>Tarima con cajas de libros</p> <p>Medidas aproximada: 150 * 90 * 100 cm</p>	

Ayuda visual LAV007





Formato LT001

Empresa	
Giro	
Capacidad	
Tipo de empresa	
Entrega	
Transporte	
Días laborales	
Costo por pieza	
Costo por pieza	

Formato LT002

Evaluación de proveedores			
Criterio	Ponderación	Puntos (1-5)	Ponderación por puntos

Formato LT003

Cálculo de contenedores			
Nombre / Equipo			
Grupo	Horario:		
Producto			
Largo cm			
Ancho cm			
Alto cm			
Peso unitario kg			
Apilable hasta			
Paquetes que enviar			
Destino			
Medio de transporte	Terrestre	Aéreo	Marítimo
Contenedor seleccionado			
Peso máximo del contenedor			
Número máximo de paquetes p/contenedor			
Número de contenedores necesarios			

Formato LF004

Cálculo de contenedores						
Nombre / Equipo						
Grupo		Horario				
Producto						
Largo cm						
Ancho cm						
Alto cm						
Datos del contenedor						
Tipo de contendor						
Medio de transporte		Terrestre	Aéreo		Marítimo	
Largo		Ancho		Alto		
Operaciones						
L Contenedor	L Producto	A Contenedor	A Producto	H Contenedor	H Producto	Total Productos

Formato LF005

Análisis de capacidad de contenedores			
Artículo			
Largo			
Ancho			
Largo			
Contenedor 1		Contenedor 1	
Largo		Largo	
Ancho		Ancho	
Largo		Largo	
Número de piezas p/ contenedor		Número de piezas p/ contenedor	
Costo		Costo	

Formato LF006

Articulo	Tiempo de entrega	Total de piezas requeridas

Formato LF007

Articulo	Tiempo en semanas						
	1	2	3	4	5	6	7

Formato LF008

Articulo		Tiempo en							Tiempo de entrega
		1	2	3	4	5	6	7	
	Fecha que se requiere								
	Fecha de liberación de orden								
	Fecha que se requiere								
	Fecha de liberación de orden								
	Fecha que se requiere								
	Fecha de liberación de orden								
	Fecha que se requiere								
	Fecha de liberación de orden								
	Fecha que se requiere								
	Fecha de liberación de orden								
	Fecha que se requiere								
	Fecha de liberación de orden								
	Fecha que se requiere								
	Fecha de liberación de orden								
	Fecha que se requiere								
	Fecha de liberación de orden								

Formato LF009



Formato LF010

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ARTICULO	COSTO APROXIMADO	% DE VOLUMEN ANUAL EN DINERO
A			
B			
C			

Formato LF011

ZONA	RACK	NIVEL	ARTICULO	No. DE PIEZAS	CLASIFICACIÓN

Formato LF012

FORMATO DE AYUDA PARA ASIGNACIÓN DE UBICACIÓN					
ARTICULO	ALMACEN	AREA	RACK	NIVEL	UBICACIÓN
Ejemplo 1	MP	01	01	1	MP01011
MP: Materia prima PP: Producto en Proceso PT: Producto Terminado		AREA 1,2,3 n *solo dígitos	RACK A,B,C n *solo dígitos	ASIGNAR NIVEL 1,2,3 n *solo dígitos	

Formato LF014

Nombre / Equipo			
Grupo		Horario	
Tipo de transporte		Modelo	
Numero de ejes			
Ruta			
Tiempo de recorrido			
Descripción			
Cantidad	Unidad	Concepto	Costo
		Casetas de cobro	
		Combustible	
		Viáticos	

Formato LF015

DESTINO / ORIGEN	OFERTA	1	2	3	4
A					
B					
C					
D					

Formato LF016

	1	2	3	4	OFERTA	C.O.
A						
B						
C						
D						
DEMANDA						
C.O.						

Formato LF017

	1	2	3	4	OFERTA
A	<input type="text"/>				
B	<input type="text"/>				
C	<input type="text"/>				
D	<input type="text"/>				
DEMANDA					

Formato LF018

Centro de Gravedad

10	
9	
8	
7	
6	
5	
4	
3	
2	
1	
0	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



BIBLIOGRAFÍA

Principios de administración de operaciones. Barry Render, Jay Heizer. Novena edición, Ed. Pearson, 2014.

Logística, administración de la cadena de suministro. Ronald H. Ballou Quinta edición, Ed. Pearson Prentice Hall, 2004

Logística integral, la gestión operativa de la empresa. Julio Juan Tejero. Cuarta Edición, Ed. Alfaomega, Madrid 2011

Logística internacional, administración de la cadena de abastecimiento global. Douglas Long+ Ed. Limusa 2012.

Envases y embalajes Miguel Ángel Di Gioia Ediciones Macchi

Normas Oficiales Mexicanas:

NOM – 012 – SCT – 2 – 2008

NOM - 001 - STPS – 2008

NOM - 006 - STPS – 2008

Página de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes

**LABORATORIO DE PLANEACIÓN, OPERACIÓN Y CONTROL DE
LA CADENA DE SUMINISTROS, INVENTARIOS Y LOGÍSTICA**



PRO-LAB9000

PRODETEK

PROYECTOS Y DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

N.B.

Fotos, imágenes y descripciones de este manual pueden variar de acuerdo al modelo.

MAYORES INFORMES:

01 (442) 199 01 83 01-(800) 000 4373
www.ingenieriaydesarrollo.com
infoventas@ingenieriaydesarrollo.com