

LA LOGÍSTICA DE ALMACENES EN LA LOGÍSTICA HIDRÁULICA



Manuel Torres Gemeil
Arístides Collazo Pérez

LA LOGÍSTICA DE ALMACENES EN LA LOGÍSTICA HIDRÁULICA

© Manuel Torres Gemeil y Arístides Collazo Pérez, 2020

© Sobre la presente edición:

Editorial Ciencias Económicas, 2024

ISBN: 978-959-85002-1-5

Edición, corrección, diseño, ilustraciones y emplane: *Ing. José Quesada Pantoja*

Fotos: *Manuel Torres Gemeil*, *José Antonio Saborit Hernández*

y *Abelardo Rodríguez Pérez*

Conversión a ebook: *Idalmis Valdés Herrera*

Editorial Ciencias Económicas

Calle 22 No. 901 esq. 9na, Miramar,

Playa, La Habana, CP 11300, Cuba

Teléfono: (+53) 72045309

Correo electrónico: editorial@anec.cu

Dedicatoria / 8

Agradecimientos / 10

Prólogo / 12

Introducción / 16

Configuración física / 19

Capítulo 1. ¿Cómo almacenar: qué? / 22

1.1. Generalidades / 22

1.2. Recepción, almacenamiento y despacho / 23

1.3. Envases, embalajes y sus marcas gráficas / 26

1.3.1. Conceptos básicos / 27

1.3.2. Marcas gráficas / 28

1.3.3. Medios auxiliares de envases / 28

1.4. Medios para el almacenamiento. Tipos y características. Su uso / 30

1.4.1. Medios unitarizadores de carga / 30

1.4.2. Estanterías / 31

1.5. Esquemas de carga / 32

1.5.1. Definiciones / 32

1.5.2. Pasos para la elaboración de los esquemas de carga / 33

1.5.3. Reglas para la formación de los esquemas de carga / 34

Capítulo 2. Soluciones para una mejor organización del almacén / 36

2.1. Distribución en planta / 37

2.1.1. Colocación longitudinal de la estantería / 38

2.1.2. Pasillos de trabajo / 38

2.1.3. Zona de recepción y despacho flexible / 39

2.1.4. Puertas necesarias / 40

2.1.5. Distancia entre las estibas y las columnas / 40

- 2.1.6. Cenefa tecnológica / 41
- 2.1.7. Estiba directa flexible / 42
- 2.2. Medios para el almacenamiento / 44
 - 2.2.1. Estantería para paletas / 44
 - 2.2.2. Estantería para carga fraccionada / 44
 - 2.2.3. Cunitas tecnológicas / 46
 - 2.2.4. Estantería convencional como estantería especializada / 48
 - 2.2.5. Aditamentos para el almacenamiento / 48
- 2.3. Altura promedio de estiba / 48
 - 2.3.1. En la estiba directa / 49
 - 2.3.2. En estantería para paletas / 49
 - 2.3.3. En la estantería para carga fraccionada / 49
- 2.4. Control de la ubicación y localización de los productos en el almacén / 49
- 2.5. Otras soluciones / 50
 - 2.5.1. Paquetizar / 50
 - 2.5.2. Repaletizar / 50
 - 2.5.3. Puertas de malla / 50
 - 2.5.4. Marcar los pisos / 50
 - 2.5.5. Oficinas, baños, taquillas y similares fuera del almacén / 53
 - 2.5.6. Estiba de paletas / 54
 - 2.5.7. Contrato de suministro / 54
 - 2.5.8. Doble manipulación / 54
- 2.6. Resumen de las soluciones para incrementar la capacidad de almacenamiento / 54

Capítulo 3. Algunas soluciones en almacenes de logística hidráulica / 57

- 3.1. Soluciones obtenidas / 58
- 3.2. Otras soluciones orientadas / 58
- 3.3. Sugerencias de soluciones factibles de generalizar / 60
 - 3.3.1. A ejecutar por las provincias / 60
 - 3.3.2. A ejecutar por la empresa / 63
- 3.4. Experiencias en Aguas de La Habana / 64
 - 3.4.1. ¿Cómo se puede cuantificar el trabajo realizado? / 65
 - 3.4.2. ¿Cuáles fueron y son los resultados obtenidos? / 70

Capítulo 4. Contenido para la formación del trabajador de almacén / 71

- 4.1. ¿Qué debe hacer el trabajador de almacén? / 71
 - 4.1.1. Presencia personal y vestuario adecuado / 71
 - 4.1.2. Organización del puesto de trabajo / 71
 - 4.1.3. Actitud ante la presencia del cliente / 72

- 4.2. ¿Qué debe saber hacer el trabajador de almacén? / 72
 - 4.2.1. En la recepción / 72
 - 4.2.2. En el almacenamiento / 73
 - 4.2.3. En el despacho / 74
 - 4.2.4. Otros aspectos / 74
- 4.3. ¿Qué debe saber el trabajador de almacén? / 75
 - 4.3.1. Conocimientos técnicos generales / 75
 - 4.3.2. Conocimientos técnicos de su almacén / 75
- 4.4. ¿Qué debe conocer el trabajador de almacén? / 76
 - 4.4.1. Medios de protección humana y herramientas de trabajo necesarios / 76
 - 4.4.2. Conocimientos específicos de la instalación donde trabaja / 76
- 4.5. ¿Qué no debe hacer el trabajador de almacén? / 76

Capítulo 5. Contenido para la formación del operador de montacargas / 77

- 5.1. ¿Qué debe hacer del operador de montacargas? / 77
 - 5.1.1. Presencia personal y vestuario adecuado / 77
 - 5.1.2. Organización del trabajo / 77
 - 5.1.3. Al iniciar la jornada laboral / 78
 - 5.1.4. En los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de las cargas / 79
 - 5.1.5. Al concluir la jornada laboral / 79
- 5.2. ¿Qué debe saber el operador de montacargas? / 80
- 5.3. ¿Qué debe conocer el operador de montacargas? / 81
- 5.4. ¿Qué no debe hacer el operador de montacargas? / 82
- 5.5. Generalidades sobre los equipos de manipulación e izaje / 82
 - 5.5.1. Montacargas / 83
 - 5.5.2. Transpaletas / 84

Capítulo 6. La sociedad informatizada en la logística de almacenes / 85

- 6.1. La logística de almacenes 4.0 / 85
- 6.2. Las tecnologías de gestión informatizada del almacén / 87
 - 6.2.1. Códigos de barras / 89
 - 6.2.2. Códigos QR (**quick responsive** o respuesta rápida) / 90
 - 6.2.3. Identificación por radio frecuencia / 92
- 6.3. Otros desarrollos vinculados con la logística / 95
- 6.4. Los operadores logísticos. Clasificación en PL / 95
 - 6.4.1. Los **party logistics** (PL) / 96
 - 6.4.2. Ventajas y desventajas de un operador logístico / 98

6.4.3. Aspectos a tener en cuenta en la selección del operador logístico / 99

6.5. Bases para la elaboración del precio del alquiler de la capacidad de almacenamiento / 99

Capítulo 7. Recomendaciones para una mejor comprensión de los requisitos de los tres niveles tecnológicos de la logística de almacenes / 101

7.1. Requisitos para el primer nivel tecnológico / 102

7.2. Requisitos para el segundo nivel tecnológico / 113

7.3. Requisitos para la obtención del tercer nivel tecnológico / 119

7.4. Guías para la evaluación de los niveles tecnológicos de la logística de almacenes / 122

Anexo 1. Señalizaciones para manipulación y almacenamiento / 131

Anexo 2. Método ABC o ley de Pareto / 133

Anexo 3. Información para realizar una distribución en planta / 137

Anexo 4. La logística de almacenes en el contrato comercial / 139

Anexo 5. Selección de algunas Normas Cubanas / 143

Anexo 6. Tarjeta de estiba / 145

Anexo 7. Algunos indicadores de la gestión de inventario / 147

El indicador fundamental / 148

Otros indicadores / 148

Captación de la información básica / 150

Introducción de la información básica / 150

Cálculo de algunos indicadores de gestión de inventario / 153

Anexo 8. Nivel de servicio al cliente / 157

Cálculo del nivel de servicio al cliente / 157

Anexo 9. Glosario de términos / 161

Bibliografía / 167

Nota de agradecimiento a los artistas de la plástica / 170

Autores / 176



Serie Logística Hidráulica II (Almacenamiento de agua), tinta sobre cartulina de 37x52 cm, pintura de Adrián Fidel Díaz Leal, 2020

Dedicatoria

En representación de los que no se encuentran hoy físicamente entre nosotros queremos dedicarle esta publicación a un grupo de valiosos especialistas y amigos que con sus esfuerzos y conocimientos durante años contribuyeron al desarrollo de la economía de almacenes primero y de la logística de almacenes después:

Loreto Ramón Admirall Miranda (Pinar del Río)

Raimundo Comas Pullés (La Habana)

Gilberto Frías Meléndez (Sancti Spíritus)

Martha Maura Fung Sáez (Santiago de Cuba)

Jorge Fusté Duharte (Santiago de Cuba)

Enrique Pelayo Vilches (La Habana)

Francisco Ramírez Castillo (Granma)

Irma Sánchez Valdés (La Habana)

Américo Tuero Barajas (hispano-cubano)

Pedro Luis Velázquez Albiol (La Habana)



Serie Logística Hidráulica II (Almacenamiento de agua), tinta sobre cartulina de 37x52 cm, pintura de Adrián Fidel Díaz Leal, 2020

Agradecimientos

Por el apoyo recibido de la Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica, especialmente por los compañeros Borgelis Pichardo Pérez y Carmelo González Lozada.

A la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba y sus sociedades científicas representada por su presidente Oscar Luis Hung Pentón por su contribución a la formación de especialistas dentro y fuera de las fronteras de nuestro país y en especial a esta publicación.

Es imprescindible el agradecimiento a un grupo de especialistas y amigos que realizaron un importante aporte a esta publicación: María Lilia Santos Norton, Lourdes García Díaz, Bárbara Tamayo Aguilar, Agustín Garnier González, Víctor Rodríguez Rodríguez, Mirta Victoria García Zamorano, Juan Capote Jacas, Abelardo Rodríguez Pérez, José Antonio Saborit Hernández, José Melanio Domínguez Menéndez, Fidel Fong Nicolarde, Evaristo Laza Capote, Yeidy Capote Tamayo, José Isidro Hernández Cruz, Lourdes Menéndez Barrios, René Ramírez García, Raúl Sarroca González, Lillian Hernández Ruíz, Hilda Rosa Álvarez Puentes y Reina Manfugá Oviedo y Joachim Rolf Daduna.

Al editor José Quesada Pantoja por su labor profesional contribuyendo con ello a una mejor fluidez en la lectura del texto y su comprensión a los intereses de los autores.



Serie Logística Hidráulica III (Manipulación II), tinta sobre cartulina de 52x37 cm, pintura de Adrián Fidel Díaz Leal, 2020

Prólogo

En los tiempos modernos muchos especialistas coinciden en considerar la logística como una industria y de hecho es parte esencial de cualquier organización. Para que una actividad funcione de manera eficiente es necesaria la manipulación y el almacenamiento de materias primas y productos que conduzcan al aumento de la productividad y la eficiencia empresarial. La garantía de suministros continuos y con oportunidad es prioridad para mantener la estabilidad de los procesos.

En las condiciones actuales del país, una logística de almacenes con bases científicas y tecnológicas bien estructuradas, es pilar fundamental, unido a una gestión adecuada de inventario, para minimizar los riesgos de desabastecimiento provocados por el acceso limitado a mercados y financiamientos, así como evitar pérdidas por robos o deterioro que pesan sobre la economía nacional, asegurando disponibilidad en el momento en que se necesite.

Como resultado de las propuestas y debates del VII Congreso del Partido Comunista de Cuba fueron aprobadas por el III Pleno del Comité Central del Partido el 18 de mayo de 2017 y respaldadas por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1 de junio de 2017 las Bases del Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social hasta el 2030: Visión de la Nación, Ejes y Sectores Estratégicos.

Entre los sectores estratégicos identificados preliminarmente en la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo Económico Social para la transformación productiva del país, uno se refiere a la logística integrada de transporte, almacenamiento y comercio eficiente, y otro a la logística integrada de redes e instalaciones hidráulicas

y sanitarias. El resto de los nueve sectores estratégicos identificados en este Plan son también demandantes de una logística de almacenes y gestión de inventario rigurosa, ratificando la importancia de los temas abordados en el libro que presentan los autores, que además expone 13 habilidades que enriquecen el acervo profesional de quienes se dedican a estas actividades.

Por su contenido esta obra es un material de consulta para la formación de trabajadores, especialistas y cuadros vinculados con la logística de almacenes. También puede formar parte de la biblioteca en los centros que imparten el Técnico Medio en Logística de la Educación Técnica y Profesional y el Técnico Superior de ciclo corto en Logística en la Educación Superior.

Fue meritorio el esfuerzo mancomunado de la Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica de la Organización Superior de Dirección Empresarial de Agua y Saneamiento del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y la Sociedad Cubana de Logística de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba para lograr el resultado recogido en este texto, cuyo aporte coincide con uno de los periodos más intensos de transformación de la política económica y social cubana.

Los siete capítulos de la obra, apoyados en ejemplos del sector de la logística hidráulica, hacen un recorrido muy bien enrumado sobre el quehacer de los almacenes, la formación de especialistas relacionados con la actividad de almacenamiento y los procesos tecnológicos de gestión informatizada del almacén. Es contentivo este texto de recomendaciones para la comprensión de los requisitos tecnológicos de la logística de almacenes y un grupo de interesantes anexos que incluye un necesario glosario de términos.

La labor sostenida con avances palpables durante dos décadas de la Empresa Aguas de La Habana en la logística de almacenes y la gestión de inventario, es reconocida por los autores y constituyó motivo de inspiración para el avance de la investigación.

Este libro se convierte, para orgullo de los economistas y contadores cubanos, en el primero que será publicado por el recién creado sello Editorial Ciencias Económicas de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba, justo homenaje al 25 aniversario de

la creación de las sociedades científicas de esta organización. Fue la Sociedad Cubana de Logística una de las cinco primeras fundadas el 19 de julio de 1995 en el palacio de los Capitanes Generales en La Habana Vieja.

Uno de sus autores, Manuel Torres Gemeil, es un incansable colaborador de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba, y actualmente el Presidente de la Sociedad Cubana de Logística, quien en una suerte de equipo de expertos con amplios conocimientos acumulados ha logrado, junto a Aristides Collazo Pérez, poner a nuestra disposición una obra de apreciable valor para el sector de la logística hidráulica y el resto de los sectores de la economía nacional. Las horas dedicadas a este empeño y el esfuerzo realizado tienen como colofón un material de apreciable valor para el estudio de las materias abordadas.

Se suma esta obra a una lista importante de publicaciones anteriores de sus autores y colaboradores, convirtiéndose en otra fuente de información y análisis a quienes se interesan en estas apasionantes materias. Es en sí, un esfuerzo integrador donde se advierte al lector sobre la complejidad y los grandes retos que aún debemos vencer para que la logística de almacenes y la gestión de inventario se constituyan en soportes del desarrollo económico social del país.

Reconocimiento especial a la vinculación entre la logística y el arte, al lograr que los técnicos puedan apreciar mejor el arte y los artistas entender la necesidad de los procesos logísticos como parte del proyecto cultural Arte y Logística iniciado hace 15 años, que hoy cuenta con el aporte de varios artistas de la plástica.

Solo me resta, a quienes me acompañaron hasta el final de estas acotaciones, invitarles a que se adentren y disfruten de las bondades de este libro, cuyos autores han tenido la gentileza de honrarme con escribir su prólogo.

OSCAR LUIS HUNG PENTÓN
Presidente de la Asociación Nacional de Economistas
y Contadores de Cuba



La Habana Siglo XIII (La Volanta), técnica mixta de 20x26 cm,
pintura de Raymin Vélez González, 2019

Introducción

Los almacenes constituyen un eslabón esencial en los flujos físicos de mercancías desde un origen a un destino, y junto a la gestión de pedidos y compra, la producción, la gestión de inventario, el transporte, la distribución e incluso el reciclaje, integra un sistema logístico que es vital para el funcionamiento de la economía. A su vez, el contexto globalizado en que se desenvuelve esta la economía, impone al almacenamiento como parte del sistema logístico, un cambio hacia la competitividad para enfrentar una demanda poco fiable, cambiante y con tendencia al estancamiento. Solo a través de un culto a la rapidez, la calidad, la flexibilidad y la máxima racionalidad en el uso del capital invertido, podrá una empresa maximizar su liquidez y asegurar la rentabilidad a largo plazo, disminuyendo los costos.

Si se conoce que los costos logísticos son cada vez mayores, ante una indetenible espiral inflacionaria en la economía mundial, es obvio que el capital inmovilizado en inventario almacenado genera costos que deben ser compensados. En efecto, el mantenimiento del inventario se justifica generalmente ante la incertidumbre en el aprovisionamiento y en la demanda y, entre otras razones, también como medio para desvincular la producción y los servicios de las fluctuaciones del mercado.

Es por ello que los almacenes se han identificado con justicia como un “mal necesario”, sin embargo, por esas mismas razones es imperativo que sean constantemente mejorados todos los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de los valores materiales almacenados. Lo anterior, junto a una eficaz gestión de inventario, constituyen sin dudas, bases para una estrategia hacia la competitividad y la excelencia en el servicio al cliente.

Como el éxito de cualquier empeño humano debe tener como principio y fin al hombre como sujeto y objeto de los cambios es imprescindible avanzar al perfeccionamiento a través de la capacitación.

Como una contribución a este propósito, la Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica (EALH) perteneciente a la Organización Superior de Dirección Empresarial de Agua y Saneamiento del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH) y la Sociedad Cubana de Logística de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba, aunaron esfuerzos para dotar a los trabajadores y cuadros vinculados de una u otra forma a la logística de almacenes, de una base bibliográfica esencial para poder sustentar el impostergable redimensionamiento de su misión ante los nuevos retos. Se trata entonces de suministrar una información que satisfaga intereses diversos y que, a la vez, sea asequible, compactada y vinculada a la práctica.

Sin dudas, este es un propósito ambicioso al que no se accederá sino a través de un proceso iterativo que preferiblemente involucre, desde ahora, a todos los trabajadores de la empresa. Para ello este libro cuenta con siete capítulos y nueve anexos. El capítulo 1 contiene un grupo de principios básicos de cómo almacenar según el producto, una panorámica general de los medios para el almacenamiento (medios unitarizadores y estanterías), marcas gráficas y conformación de los esquemas de carga. En el capítulo 2 se muestran más de 20 soluciones para una mejor organización del almacén. El capítulo 3 refleja los primeros resultados y su proyección en la aplicación de una variante del método de *benchmarking* en los almacenes de la empresa. Los capítulos 4 y 5 tratan sobre los contenidos para la formación de un trabajador de almacén y un operador de montacargas. El capítulo 6 aborda una pequeña visión de algunos desarrollos en el mundo vinculado con la logística de almacenes. El capítulo 7 brinda recomendaciones para una mejor comprensión de los requisitos que establece la Resolución No. 47/20 del Ministerio del Comercio Interior (MINCIN) para la categorización en logística de almacenes.

Esta obra se complementa con la inclusión de nueve anexos, que abarcan un grupo de aspectos cuyo conocimiento es casi imprescindible para el buen funcionamiento de un almacén, como la tarjeta de estiba, la distribución en planta, indicadores de la gestión de inventario, algunas normas cubanas relacionadas con la logística de almacenes y un grupo de señalizaciones para una correcta manipulación y almace-

namiento. Otros tres anexos brindan instrumentos de gestión como es la ampliación del contenido del contrato comercial, la utilización del método A, B, C y el nivel de servicio al cliente. Se concluye con un glosario de términos en logística almacenes.

La Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica es una empresa nacional que garantiza el aprovisionamiento a las actividades de reparaciones, mantenimiento, inversiones y control de aguas subterráneas y superficiales. Para esto cuenta con filiales en casi todas las provincias. Su aprovisionamiento se gestiona con las importaciones realizadas principalmente por Cuba Hidráulica y vínculos con los proveedores nacionales gestionados por la propia empresa. Su nomenclatura es amplia, pues abarca el equipamiento especializado para las obras hidráulicas complejas, medios de perforación, bombeo, transporte, conexiones, válvulas de todo tipo, equipamiento para el metraje, así como materiales de construcción que garantizan el plan de inversiones, mantenimiento y reparaciones de todo tipo.

Al revisar la clasificación general de las cargas contenida en la bibliografía internacional se puede ganar en magnitud de la complejidad y volumen de la nomenclatura de esta organización.

Para una mejor gestión del almacenamiento de los productos es conveniente clasificarlas siguiendo algunos criterios como su naturaleza y su configuración física.

Naturaleza de los productos

Según la naturaleza de los productos que se clasifican en doce modalidades, en esta organización están presente nueve:

- Materias plásticas.
- Productos siderometalúrgicos.
- Productos químicos
- Máquinas, aparatos minerales no metálicos.
- Productos energéticos.
- Materiales de construcción.
- Maderas y su manufactura.
- Vehículos y elementos de transporte.
- Materiales textiles.

Es decir, que de esta amplia clasificación, la empresa gestiona y comercializa, de una y otra forma, casi toda la gama de productos en el

sistema de la logística hidráulica, unos importados y otros son gestionados y adquiridos en el país.

Configuración física

Otra forma de clasificación responde a la configuración física de los productos, que entre otras posibles definiciones puede catalogarse como:

- Cilíndrica.
- Tubular.
- Seca.
- Laminar.
- Pesada.
- Frágil.
- Voluminosa.
- Húmeda.

En esta clasificación están presentes todas las formas, pues los elementos de obras de fábrica clasifican entre las cargas pesadas y las tuberías clasifican en tubulares y, además, voluminosas.

Es importante tratar de forma específica las soluciones de manipulación y almacenamiento, para cada uno de los grupos de productos, incluidas las diferentes formas de presentación para un mismo producto en diferentes niveles como nacional y provincial, sin desechar los productos que de una y otra forma se adquieren en los territorios y requieren de almacenamientos intermedios o tiros directos.

Esta publicación permite obtener un grupo de conocimientos sobre logística de almacenes y su estudio brinda la posibilidad de más de diez habilidades, entre ellas se pueden mencionar:

- Cómo se deben almacenar los productos de acuerdo a su tamaño y cantidad por surtido.
- Soluciones para incrementar la capacidad de almacenamiento y una mejor organización del almacén.
- Soluciones ejecutadas y proyectadas en almacenes de logística hidráulica para incrementar la capacidad de almacenamiento y mejorar la organización.
- Qué debe hacer un trabajador de almacén.
- Qué debe hacer un operador de montacargas.

- Cálculo del indicador fundamental, para la gestión de inventario (consumo promedio diario) y el indicador de los días de cobertura de un producto.
- Cálculo de otros indicadores de gestión de inventario.
- Algunos aspectos de logística de almacenes a tener en cuenta en el contenido de un contrato de suministro.
- Cómo se puede elaborar un esquema de carga sobre una paleta plana.
- Información a tener en cuenta para realizar la distribución en planta de un almacén y una forma práctica de poder hacerla.
- Conocimiento para poder aplicar el método ABC para diferentes objetivos.
- Recomendaciones para una mejor comprensión de los requisitos de los tres niveles tecnológicos en logística de almacenes.
- Una forma de calcular el nivel de servicio al cliente.

Como temas pendientes a dar tratamiento, están el análisis de la cadena de suministro y la organización de la formación de la fuerza laboral de la cadena.

La cadena de suministro del desarrollo hidráulico del país es la que armoniza el flujo material y financiero entre sus diferentes actores para garantizar las actividades de mantenimiento, reparaciones e inversiones de las instalaciones hidráulicas de la organización. Entre los principales actores se encuentran:

- Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica.
- El mercado exterior gestionado por la Empresa Cuba Hidráulica.
- Proveedores nacionales gestionados por la Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica.
- Empresas productoras de tuberías y elementos auxiliares de polietileno de alta densidad.
- Las unidades empresariales básicas y entidades territoriales que materializan la distribución en sus respectivos territorios.
- Los clientes (ejecutores de las diferentes actividades).

La red de almacenes perteneciente a esta cadena se le da tratamiento en este libro, incluida parte de la información necesaria para la formación de sus trabajadores en general, no así a lo referente a la gestión comercial de aprovisionamiento, distribución, transportaciones y el resto de los actores de la cadena.



Lamobil (La locomotora de Europa), pintura en cartulina de 22x29 cm, de Sigfried Kaden, 2012

¿Cómo almacenar: qué?

1.1. Generalidades

Los productos en la logística hidráulica, a los efectos del almacenamiento, se pueden clasificar por su cantidad o tamaño (de acuerdo a su envase o embalaje) en tres grandes grupos. Existen diferentes medios unitarizadores (paletas planas, cajas paletas y medias cajas paletas) y estanterías (para carga fraccionada de diferentes dimensiones y estanterías convencional para paletas).

Partiendo de una clasificación de los productos y los medios para el almacenamiento, existentes en logística hidráulica, entonces la respuesta a la pregunta que se plantea como título del capítulo “¿cómo almacenar: qué?”, se puede responder de esta manera:

- Los productos que sean en pocas cantidades de un surtido y pequeños de tamaño, se deben almacenar en estantería para carga fraccionada, por ejemplo: las piezas de repuesto para los equipos y las bombas pequeñas. Como resumen se puede decir de los productos que son “pocos y pequeños”.
- Los productos que por su tamaño sean pequeños, pero muchos por surtido (según su envase o embalaje) se almacenarán en estanterías para paletas convencionales o en cajas paletas pero estas no en la estantería para paletas, sino en estiba directa (una encima de la otra). Esta solución es también para los productos que tengan un tamaño mediano y no sean muchos de cada surtido, por ejemplo: conexiones plásticas y válvulas pequeñas. Como resumen se puede decir de los productos que son “pequeños y muchos o medianos y pocos”.
- Los productos que por su tamaño unitario sean grandes o de tamaño mediano, pero muchos de un solo surtido (según su envase o

embalaje) se almacenarán en estiba directa, con diferentes soluciones, por ejemplo: las tuberías plásticas, los áridos, los equipos y los perfiles. Como resumen se puede decir de los productos que son “muchos o grandes”.

Esto no se comporta siempre de la misma forma, es un enfoque para obtener una rápida visión de cómo se debe almacenar cada producto de forma general (Tabla 1.1).

Tabla 1.1. Clasificación libre de los productos para un correcto almacenamiento

Medio para el almacenamiento	Resumen	Ocupa
Estantería para carga fraccionada	Poco y pequeño	Menos de 0,3 m ³
Estantería para carga paletizada	Pequeño pero mucho	0,3-4,0 m ³
Estantería para carga paletizada	Mediano pero poco	0,3-4,0 m ³
Estiba directa	Mucho o grande	Más de 4,0 m ³

A lo anterior es necesario realizarle algunas precisiones:

- Es imprescindible observar la compatibilidad de los productos entre sí.
- Existe el concepto envase y el concepto embalaje, aunque también se le conoce como envase de consumo al primero y envase de transportación al segundo. A veces el tamaño del envase determina la cantidad por surtido, la cual puede ser poco o mucho.
- En Logística Hidráulica existen algunos medios especializados para el almacenamiento, que permiten un mayor aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento, pero siempre tiene que existir el producto para lo cual fue diseñado, de lo contrario se desaprovecha más la capacidad de almacenamiento.
- En Logística Hidráulica se manipulan, almacenan y transportan productos de gran peso y tamaño (tuberías) para ellos es necesario diseñar otros medios especializados para la manipulación y el almacenamiento.

1.2. Recepción, almacenamiento y despacho

Los tres procesos fundamentales que se realizan en el almacén son: recepción, almacenamiento y despacho, y tienen como objetivo la conservación de la propiedades físico-químicas de los productos

durante el periodo que media entre su producción o la llegada al país precedente del exterior y su consumo.

En la recepción, almacenamiento y despacho se realizan operaciones de traslado y ubicación de productos para garantizar estos procesos, en el anexo 1 se muestran las señalizaciones más comunes de peligros en la manipulación y el almacenamiento.

Del crecimiento constante de la producción se desprende la exigencia de un mayor control del inventario en los almacenes, por lo que es imprescindible prestarle la debida atención al desarrollo de la tecnología de almacenamiento.

La tecnología seleccionada, para cada almacén, debe garantizar la eficiencia y la eficacia de los tres procesos fundamentales, los que se desarrollan según las características de las cargas que se almacenan, las características constructivas del almacén, las formas en las que se reciben y expiden las cargas y los medios de transporte utilizados (automotor, ferroviario, entre otros).

Estos tres procesos generalmente se desarrollan en este orden:

1. Recepción: el primer paso de la recepción es el encuentro con el transportista donde se debe tener en cuenta una minuciosa revisión del documento que acompaña el producto. Esta información es muy útil para el acondicionamiento de la zona donde se va a recepcionar el producto y la selección de los equipos y medios para su manipulación.

Existen dos etapas o momentos en la recepción de las mercancías, que dependen de las características del producto, del esquema de trabajo establecido para cada almacén y de los requerimientos para apresurar la descarga de los medios de transporte y contenedores:

- a) Por bultos: cuando se comprueban las cantidades recibidas por unidades de carga, sin verificar las unidades por surtidos. Se debe realizar la recepción por bultos delante del transportista, contando cada uno de ellos:
 - En caso de faltante, sobrante o averías, se procede a hacer la reclamación, expresando claramente la violación detectada.
 - No se procede a la reclamación si el transportista posee documentos de origen que avalen dicha anomalía.
 - Revisar el embalaje del producto antes de ser sometido a la manipulación (estado técnico, marcas gráficas, entre otros).

b) Detallada: cuando se efectúa un conteo físico al 100 % de cada surtido. Existen dos formas de recepción detallada en dependencia de la información que reciba el dependiente:

- Recepción a ciegas: deliberadamente se priva al dependiente de la información sobre el tipo y las cantidades que debe recibir de cada surtido.
- Recepción por lo documentos de entrada: el dependiente recibe toda la información contenida en los documentos que amparan los productos. Esta forma de recepción es propia de almacenes muy pequeños en actividades de insumos puntuales.

Se debe tener en cuenta que las unidades de medida varían según el producto, tomando esto como base se efectúa el conteo físico al 100 % de cada surtido, desglosando el producto por variedad de surtido y detallando el producto por su forma, tamaño, peso y color. En caso de faltante, sobrante o avería se efectuará la reclamación a quien corresponda (suministrador o transportista), antes de proceder a la reclamación debe quedar bien claro el hecho detectado. Las operaciones fundamentales en la recepción son:

- Descarga de los medios de transporte.
- Control cuantitativo y cualitativo de los productos recibidos.
- Preparación para el almacenamiento.

2. Almacenamiento: las operaciones fundamentales son:

a) Colocar los productos en los medios para el almacenamiento.

b) Abarca el periodo en el cual los productos permanecen conservados adecuadamente.

c) Tener el control de la ubicación y localización de los productos en el almacén. En cada almacén debe existir un método mediante el cual se le indique al dependiente el lugar donde se colocan o se encuentran almacenados los productos. Existen dos métodos fundamentales:

- Método de almacenamiento fijo: un espacio destinado a cada surtido.
- Método de almacenamiento libre: por grupos o familias de productos o para todo el almacén en dependencia de las características de la nomenclatura.

En la figura 1.1 se muestra uno de los métodos para la señalización del control de la ubicación y localización de los productos en el almacén.

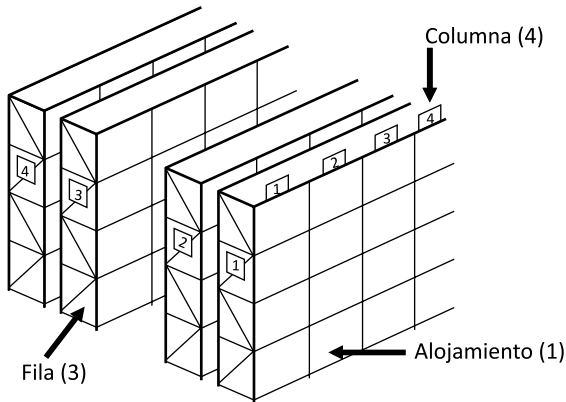


Fig. 1.1. Un método para la señalización del control de la ubicación y localización de los productos en el almacén.

3. Despacho: las operaciones fundamentales son:
 - a) Completamiento de los pedidos: incluye los servicios técnico-productivos, si fueran necesarios y posibles.
 - b) Acondicionamiento de los productos para ser despachados: documentos, pesaje, conteo, entre otros.
 - c) Carga de los equipos de transporte.

En el momento de asentar las entradas y salidas en la tarjeta de estiba se realizará de acuerdo con lo establecido.

El área de recepción y despacho puede coincidir en un mismo lugar o pueden estar en dos puntos distintos. En el capítulo 4 se detalla el contenido de los tres procesos.

1.3. Envases, embalajes y sus marcas gráficas

Los envases y embalajes constituyen el medio necesario para la conservación y manipulación de los productos, ya que con ellos se evitan el deterioro, la contaminación, la pérdida de sus propiedades, entre otros, durante los procesos de producción, distribución y consumo.

1.3.1. Conceptos básicos

Aunque no pocas veces es muy difícil delimitar la frontera entre el envase y el embalaje, a continuación se establece una definición para cada uno:

- **Envase:** es el objeto destinado a contener, presentar y proteger un producto o conjunto de productos durante su manipulación, almacenamiento, distribución, venta y consumo. Por lo general, no constituye una unidad de carga independiente. Es llamado también envase de consumo.
- **Embalaje:** es el medio o conjunto de medios que aseguran la protección de un producto o grupo de productos, envasados o no, salvaguardando la calidad o integridad original durante su manipulación, almacenamiento, transporte, venta y distribución, constituyendo, generalmente, una unidad de carga independiente. Es llamado también envase de transportación.

El envase es cualquier recipiente (lata, caja, botella o envoltorio) o sistema, sea del material que sea, que contiene, guarda, almacena y protege el producto de forma directa, para conservar sus cualidades y facilitar su venta unitaria, ya que sus grabados, diseños u otras informaciones son la vía de comunicación entre el proveedor y el cliente, brinda especificaciones de conservación, uso y otros atributos del producto. El envase está diseñado para constituir una unidad de venta destinada a personas u otros clientes, que han de consumir el producto.

El embalaje es cualquier recipiente o sistema, de cualquier tipo de material, que almacena y protege al producto y su envase y que facilita la gestión del mismo en la cadena de suministro. El embalaje está diseñado para constituir en el punto de venta o comercialización una agrupación de un número determinado de unidades de venta, tanto si va a ser vendido como tal a las personas que han de consumir un producto, como si se utiliza únicamente para reaprovisionar las áreas expositoras en el punto de venta. Habitualmente el embalaje puede separarse del producto, sin afectar las características del mismo. También es embalaje todo lo que facilite la manipulación y el transporte, como las paletas de varios embalajes y que proteja el producto, durante su transporte y manipulación.

Se exigen condiciones especiales de envase o embalaje para la manipulación, almacenamiento y transportación de las cargas peligrosas, de rápida descomposición, fuera de gálibo o para la exportación, lo que debe estar reflejado en el contrato de suministro.

Para muchos productos está determinada la forma de embalaje, pero para otras no existen normas establecidas, por esto debe tenerse en cuenta que cualquier embalaje debe corresponderse con las exigencias de la conservación de los productos durante el transporte, la manipulación y el almacenamiento, lo cual debe estar reflejado en el contrato de suministro.

1.3.2. Marcas gráficas

En los envases y embalajes es de singular importancia resaltar el cuidado y utilización de las marcas gráficas que vienen estampadas en ellos. Las marcas gráficas se representan a través de signos, símbolos, letras y números y su función principal es proporcionar información sobre el producto envasado (Fig. 1.2).

Es necesario que las marcas estampadas en los envases sean preservadas para no perder elementos informativos importantes. Se han dado casos de algunos productos que a causa del deterioro o extravío de las marcas ha sido imposible su identificación.

Un marcaje incorrecto, incompleto o descuidado es una de las causas de las pérdidas de los documentos.

Un marcaje completo y correcto, permite establecer a quién pertenece la carga y en caso de pérdida de los documentos o separación de estos de los productos, se facilitaría la búsqueda y envío de los productos hasta su destino.

La referencia internacional que se debe tomar para identificar mediante símbolos las unidades de carga, es la norma ISO 780 (Fig. 1.2).

1.3.3. Medios auxiliares de envases

Se denominan medios auxiliares de envases a los elementos que aseguran la integridad y propiedad del producto envasado o embalado.

Los medios auxiliares pueden ser agrupados atendiendo a diferentes aspectos, entre los que pueden destacarse:

- Acciones o agentes contra los que protegen:
 - Amortiguadores: protegen contra golpes externos.













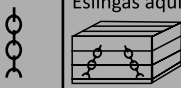


Símbolo	Instrucción	Significado	Símbolo	Instrucción	Significado
	Frágil	El contenido del embalaje es frágil y se debe manejar con precaución		No usar carretilla elevadora	La carga no se debe manipular con carretilla elevadora
	No usar garfios	No se pueden usar garfios en el manejo de la carga		Colocar mordazas aquí	Colocar las abrazaderas en los lados que se indica para manipular la carga
	Mantener vertical	La unidad de carga se debe mantener en posición vertical		No colocar mordazas aquí	No colocar las abrazaderas en los lados que se indica para manipular el embalaje
	Proteger de la luz solar	La carga no se debe exponer a la luz solar u otras fuentes de calor		Apilamiento limitado	Indica el peso máximo posible sobre la unidad de carga
	Proteger de fuentes radioactivas	La mercancía se puede deteriorar o quedar inutilizada si se expone a radiaciones		Apilamiento limitado por número	Número máximo de embalajes iguales que se pueden apilar (n = número máx)
	Mantener a resguardo de la lluvia	La carga debe mantenerse en un ambiente seco		No apilar	No se debe apilar ninguna otra carga encima
	Centro de gravedad	Indica el centro de gravedad de la unidad de carga		Eslingas aquí	Indica dónde se deben emplazar las eslingas para elevar la cargas
	No rodar ni inclinar	La carga no se debe rodar ni inclinar o balancear		Límites de temperatura	Límites de temperatura entre los que se debe conservar y manipular la carga
	No manipular con las horquillas en esta cara	Caras de la unidad de carga donde se deben colocar las horquillas de las carretillas manuales			

Fig. 1.2. Símbolos utilizados para identificar las unidades de carga y facilitar la manipulación de los envases y embalajes según la Norma ISO 780.

- Secantes: son sustancias higroscópicas.
- Antimicrobianos: son sustancias que destruyen los microorganismos.
- Tipo de cierre que proporcionan:
 - Cierre por fijación: fijan la boca del envase a través de sustancias o con determinada presión.
 - Cierre roscado: fijan la boca del envase a través de rosca.
 - Cierres de fricción: cierran los envases o embalajes por medio de fricción.
- Forma en que se consolidan y agrupan las cargas:
 - Selladores: consolidan la carga haciendo visible cualquier violación que se realice sobre la carga.
 - Ligaduras: son sustancias o bandas que fijan entre sí las cargas.

1.4. Medios para el almacenamiento.

Tipos y características. Su uso

Los medios para el almacenamiento se componen de los medios unitarizadores de carga y de las estanterías.

1.4.1. Medios unitarizadores de carga

Los medios unitarizadores de carga son elementos diseñados con el propósito de agrupar cargas similares o no, considerándose de esta forma como un todo único en los procesos de transportación y almacenamiento y adaptados para la mecanización de los procesos de carga y descarga.

Dentro de los medios unitarizadores más utilizados en la Logística Hidráulica se encuentran las paletas planas de 1 000 x 1 200 mm y las cajas y medias cajas paletas también de 1 000 x 1 200 mm, pero estas de diferentes alturas y tipos.

Existen diferentes diseños de las paletas planas de 1 000 x 1 200 mm, a saber, con nueve tacos o tres larguero, reversibles, desechables, entre otros. Su capacidad de carga estática es de hasta 4 ton y la capacidad dinámica es de hasta una 1 ton.

Las cajas paletas se pueden elevar hasta cinco cajas paletas de altura y las medias cajas paletas hasta siete medias cajas paletas de altura. La capacidad de carga estática de las primeras es de hasta 5 ton y de las segundas es de hasta 7 ton, mientras que la dinámica es de 1 ton para ambas.

1.4.2. Estanterías

Las estanterías constructivamente pueden ser soldadas, de tornillos, tuercas y arandelas o de rápido montaje, conocida también como arma rápido, estas dos últimas ajustables en la altura del alojamiento.

Por lo general son metálicas, aunque también se encuentran plásticas o la combinación de ambos para el almacenamiento de productos. Las estanterías se pueden pegar a la pared, siempre y cuando su profundidad no exceda el metro y no interfieran en las ventanas.

Existen estanterías para carga fraccionada, estanterías para paletas y estanterías especializadas, con estas últimas se incrementa la capacidad de almacenamiento, pero solo para productos específicos, son útiles para el almacenamiento de cargas ligeras o pesadas, a mano o con equipamiento, depende del lugar donde se utilice y las características de los productos que hay que almacenar, cuando se utiliza para manipular a mano solo se requiere de un pasillo de circulación a pie (Figs. 1.3 y 1.4), cuando se manipula con equipos el pasillo debe tener el largo de la carga más la holgura para el traslado de la carga por el pasillo.



Fig. 1.3. Estantería especializada para cargas largas utilizada con cargas ligeras, manipulación manual.



Fig. 1.4. Estantería especializada utiliza para el almacenamiento de madera y otras cargas largas, manipulación manual.

En la estantería para carga fraccionada los alojamientos pueden ser de 25 cm de altura si la profundidad del mismo es de hasta 40 cm, pues debe existir una relación entre la altura del alojamiento y su profundidad. Esta relación, de aproximadamente 2:1, es la máxima, siempre dependiendo del producto, así la estantería que se coloca pegada a la pared debiera tener una profundidad de 30 cm a 40 cm con una altura del alojamiento de unos 25 cm, puesto que el ángulo visual y el antebrazo del dependiente le permite un mejor acceso al producto.

Las estanterías se ubican longitudinalmente a la zona de almacenamiento, para incrementar la capacidad del almacén en más de un 20 % en relación con la ubicación transversal u otra distribución en planta.

1.5. Esquemas de carga

1.5.1. Definiciones

- Esquema de carga: es la representación gráfica (dibujo, plano o ilustración) que muestra la forma más adecuada de colocación de capas de productos para formar una carga unitarizada.
- Capada: productos o conjunto de productos envasados con forma y volumen definidos, dispuestos ordenadamente sobre una superficie a uno de altura.

1.5.2. Pasos para la elaboración de los esquemas de carga

Con la confección de los esquemas de cargas unitarizadas se logra colocar una mayor cantidad de productos aprovechando al máximo el medio unitarizador.

La importancia de estos esquemas y su aplicación en los procesos de manipulación, almacenamiento y transportación radica en permitir que la unidad de carga pueda convertirse en una unidad de almacenamiento, de inventario, de control, de pedido, de manipulación, de entrega y de transportación, contribuyendo a simplificar el trabajo operativo derivado de sus procesos.

Para la elaboración de los esquemas de cargas unitarizadas existen varios elementos fundamentales que deben tenerse en cuenta en el momento de elaborarlos:

- Características del producto a unitarizar:
 - Dimensiones exteriores (mm), peso bruto (kg) y resistencia al aplastamiento.
 - Composición del contenido, estado físico y características físico-químicas que sean significativas para la unitarización tales como fragilidad, humedad, corrosividad, entre otras.
 - Tipo de envase y embalaje empleado, si lo tuviera, y el material del que está hecho, por ejemplo: pomos, cajas, bidones, latas, entre otros.
- Características del medio unitarizador a emplear:
 - Capacidad de carga del medio unitarizador.
 - Dimensiones del medio unitarizador.
 - Peso propio del medio unitarizador.
- Características de los medios de manipulación y de transporte:
 - Dimensiones principales de los medios de manipulación y transporte; en caso de vehículos cerrados se debe incluir, además, el ancho y alto de las puertas.
 - Capacidad de carga útil en peso y volumen.
 - Límite de ancho y alto permitidos en la utilización de los medios de transporte.
- Restricciones que establece la ruta de circulación: en este caso es necesario tener en cuenta todos los lugares por donde transitará la carga en la cadena de distribución, tanto en el transporte interno,

en la unidad de producción, almacén o centro consumidor, como en el transporte en general.

1.5.3. Reglas para la formación de los esquemas de carga

Los bultos se colocan en la posición que ofrezca mayor seguridad y protección para su contenido, aprovechando el sentido de máxima resistencia del envase o embalaje. Una vez conformada la carga unitarizada deben quedar visibles las marcas de identificación del producto por cada uno de sus lados.

La cantidad de bultos que conforman el esquema de carga unitarizada está en dependencia de su peso, altura y dimensiones, teniendo en cuenta que:

- Nunca puede excederse la capacidad de carga dinámica y estática del medio unitarizador seleccionado.
- Nunca puede excederse la altura permisible.
- Nunca puede sobresalir de los lados del medio unitarizador más de lo permitido por las normas (25 mm en las paletas de intercambio y 50 mm en las portuarias).

Si el medio unitarizador utilizado es la paleta plana se entrecruzan las capas superiores con las inferiores buscando el amarre de las cargas, para lograr una buena estabilidad.

En el caso de almacenamiento de paletas planas en estiba directa, al formar las capas deben colocarse los bultos de forma tal que estén lo más cerca posible a los bordes de la paleta para ofrecer una superficie segura a la paleta que se ha de colocar encima.

La carga colocada sobre las paletas planas puede amarrarse, envolverse o cubrirse con elementos de fijación o protección.

Forma de presentación del esquema de carga unitarizada

El esquema de cargas unitarizadas se confecciona siguiendo las indicaciones señaladas anteriormente para cada producto específico, existe la posibilidad de que para un mismo producto se confeccionen varios esquemas en dependencia del tipo y dimensiones del envase o embalaje (Fig. 1.5).

Las ilustraciones del esquema de carga se deben acompañar de esta información:

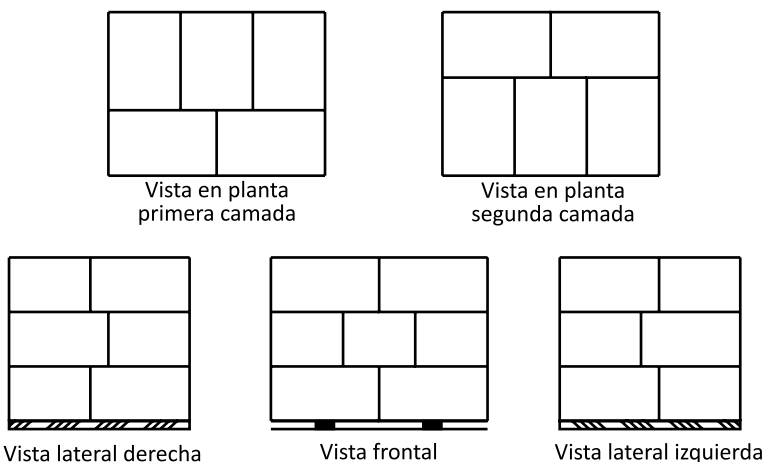


Fig. 1.5. Representación de esquemas de carga, gráfico a tres vistas, las vistas en planta de las camadas y el isométrico del bulto en escala de 1:20.

- Nombre del producto.
- Tipo, peso y dimensiones del envase o embalaje.
- Medio unitarizador empleado.
- Peso bruto total y altura total de la unidad de carga.
- Número de envase o embalajes por medio unitarizador.
- Tipo de elemento de fijación o protección empleado.
- Porcentaje de utilización del área y volumen que se logra en el medio.

Soluciones para una mejor organización del almacén

La organización de los almacenes y el incremento de su capacidad, en las condiciones actuales de Cuba, cobran una importancia vital.

Al plantearse un déficit de capacidad de almacenamiento en una entidad, la primera solución en la que se piensa e incluso se valora, es la construcción de nuevas capacidades, cuando en realidad esta debe ser la última variante.

Sin embargo, lo primero es contar con un inventario sin productos en exceso, donde exista una gestión de aprovisionamiento adecuada y, por ende, también una gestión de inventario, dimensionando la demanda lo más ajustada posible a las exigencias del proceso de que se trate.

Un segundo paso para eliminar un déficit de capacidad de almacenamiento es valorar la introducción de una o varias de las soluciones para la organización del almacén reflejadas en este capítulo, que conllevan a un incremento de la capacidad de almacenamiento sin utilizar recursos materiales o con un mínimo de gastos, pero invirtiendo un *Know How*, o sea, conocimiento científico-técnico acumulado.

Si aún subsiste un déficit de capacidad, otra solución es el cambio de tecnología, o sea, una inversión consistente en introducir equipamiento y medios para el almacenamiento, que permita incrementar la capacidad, elevando la altura de las estibas y estrechando pasillos de trabajo con montacargas especializados.

A veces se considera, de forma errónea, que no se necesita incrementar la capacidad de almacenamiento, sin embargo, no se tienen en cuenta un grupo de situaciones como pueden ser:

- La existencia de productos bloqueados.
- Tener productos almacenados a cielo abierto que deban o pueden permanecer bajo techo.
- El incumplimiento de regulaciones existentes de los bomberos u otras entidades rectoras.
- Tener capacidad suficiente de almacenamiento para poderla arrendar.

Solo después de haber agotado todo lo anteriormente expuesto, es que se debe realizar una inversión para la construcción de nuevas capacidades o en una tecnología de almacenamiento más avanzada que la existente.

En este capítulo se mencionan y explican más de 20 soluciones para la organización del almacén resumidas en cinco grupos:

- Distribución en planta.
- Medios para el almacenamiento.
- Altura promedio de estiba.
- Control de la ubicación y localización de los productos en el almacén.
- Otras soluciones.

Posteriormente se explican los contenidos en cada grupo. Estas soluciones coadyuvan a una mayor organización del almacén, lo que se traduce en un incremento de la capacidad de almacenamiento, una humanización del trabajo, una mayor rapidez en la recepción y el despacho de los productos y una mejor conservación de los productos almacenados.

Debe señalarse que estas soluciones no incluyen inversiones en la construcción o ampliación de almacenes, tampoco inversiones en equipamiento (como montacargas, grúas, transpaletas o carretillas). La mayoría de estas soluciones se pueden realizar sin gasto material o con muy poco.

2.1. Distribución en planta

Muchos son los factores que influyen en la distribución en planta que al final se adopte en un almacén, entre los más significativos se encuentran: los productos a almacenar y su movimiento que se puede calcular por ley de Pareto (véase el anexo 2), la propia instalación, sus

características, dimensiones, ubicación de sus puertas, intercolumnios, la tecnología con que se cuente, equipos de manipulación e izaje, las estanterías, los medios unitarizadores, los equipos y medios auxiliares, así como la necesidad de áreas de recepción, despacho y otras áreas auxiliares. En el anexo 3 se brinda una información más detallada para la elaboración de una distribución en planta.

Son varias las soluciones que deben tenerse en cuenta al realizarse una distribución en planta:

- Colocación longitudinal o transversal de la estantería.
- Pasillos de trabajo.
- Zona de recepción y despacho flexible.
- Las puertas necesarias.
- Distancia entre estibas y columnas.
- Cenefa tecnológica.
- Estiba directa flexible.

A continuación se explica el contenido de cada solución de la distribución en planta.

2.1.1. Colocación longitudinal de la estantería

De forma casi absoluta se puede decir que, para un mayor aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento, la estantería convencional para paletas y la estantería para carga fraccionada se deben colocar longitudinalmente al lado más largo de la zona de almacenamiento. Una distribución en planta con estantería para carga fraccionada puede incrementar en un 20 % el aprovechamiento del área (Fig. 2.1).

2.1.2. Pasillos de trabajo

Los pasillos de trabajo entre las estanterías o entre las estibas directas deben de tener el mismo ancho, aunque hay excepciones. De manera bastante frecuente se observan almacenes de cargas generales con pasillos centrales de trabajo de 6 m y más, donde con 4 m sería suficiente para lograr un flujo tecnológico adecuado.

En el caso de la tecnología con estantería para paletas o en estiba directa operada con montacargas, el ancho del pasillo de trabajo se puede estimar cuando se suma el largo del montacargas (sin la horquilla) más la diagonal que forma la carga sobre las horquillas.

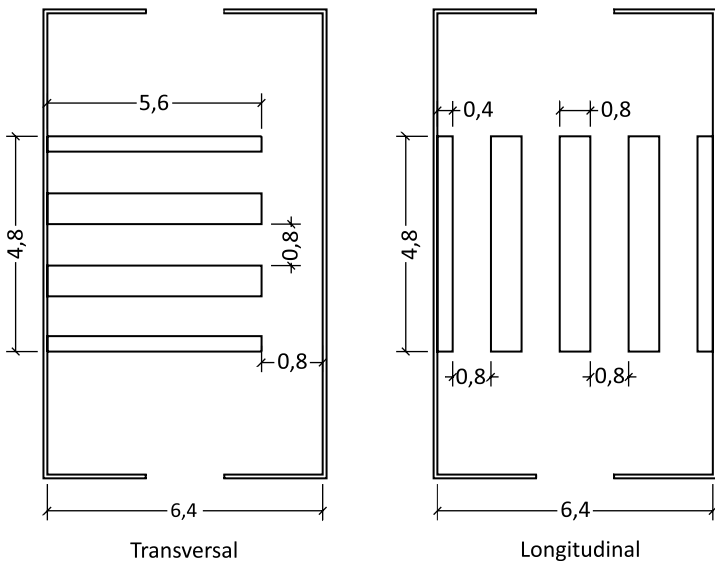


Fig. 2.1. Comparación entre las dos formas de distribución en planta.

Cuando se opera manualmente en almacenamiento con estantería para carga fraccionada, el ancho del pasillo debe estar en el orden de los 0,80 m, excepto cuando se utiliza algún equipo de manipulación, situaciones en la que se debe tener en cuenta sus dimensiones y no se utiliza un ancho mayor que el necesario para la circulación de estos equipos.

Al tener un almacenamiento con estanterías o en estiba directa es necesario, para ganar en capacidad de almacenamiento, que los pasillos de trabajo se utilicen para operar por ambos lados.

Para cada forma de almacenamiento (selectivo fraccionado, selectivo unitarizado y masivo) se deben ubicar los pasillos de un mismo ancho, pues no es lógico que para una misma forma de almacenamiento existan pasillos de trabajo con diferentes anchos.

2.1.3. Zona de recepción y despacho flexible

En la actualidad es muy difícil calcular la magnitud de la zona o área de recepción o despacho y por lo general hay momentos y no esporádicos en que se sobrepasan los límites previstos, por lo que se concibió esta solución donde el tamaño de la zona (área) de 1,2 m² (puede ser

también de 1 200 x 1 800 mm), o sea, el tamaño de una paleta de intercambio o de una paleta portuaria (Fig. 2.2), en cuyo lugar se tiene una estiba de paletas con el nombre de recepción y despacho flexible, así como en cada una de las paletas. Esto no contradice lo establecido: “tener marcadas las zonas de recepción y despacho”.



Fig. 2.2. Zona de recepción y despacho flexible.

Reanalizar las dimensiones de las zonas de recepción y despacho

De no utilizarse la zona de recepción y despacho flexible debe reanalizarse periódicamente las dimensiones de las áreas de recepción y despacho, que pueden estar unidas o separadas. Esto se recomienda, pues las necesidades (tamaño) de un área para ellas varía de acuerdo con un sin número de factores.

2.1.4. Puertas necesarias

En muchas ocasiones se construyeron más puertas de las necesarias en un almacén (como mínimo deben ser dos), por lo que se recomienda analizar cuáles son las verdaderamente necesarias.

2.1.5. Distancia entre las estibas y las columnas

Entre las estibas y las columnas debe dejarse una distancia 0,60 m por un solo lado, pues es excesivo dejar 0,60 m por ambos lados.

2.1.6. Cenefa tecnológica

Es la utilización de los pasillos de tránsito de acceso a las puertas para manipular cargas, o sea, los picos o los predespachos se almacenan en estanterías, en filas de paletas o en estiba directa de forma tal que el pasillo de tránsito sea el mismo que el pasillo de trabajo para acceder a estas cargas. Su aplicación es recomendable para almacenes de estiba directa en bloques, para dar solución a los picos de productos y predespachos (Figs. 2.3 y 2.4).



Fig. 2.3. Cenefa tecnológica utilizada para tuberías plásticas, manipulación manual.



Fig. 2.4. Cenefa tecnológica doble para madera en estiba directa, manipulación mecanizada.

2.1.7. Estiba directa flexible

Se utiliza una estantería para carga fraccionada o una especie de “pirámide” (similar a la de almacenar y transportar cristales) con paletas o plataforma de carga a los lados, donde se apoya el producto, que se recuesta a la estantería o la pirámide. En la estantería para carga fraccionada o en la pirámide se pueden almacenar productos pequeños (Figs. 2.5 y 2.6).



Fig. 2.5. Estiba directa flexible, auxiliada por burros o estanterías para fraccionada apoyado el producto sobre plataformas de carga.



Fig. 2.6. Estiba directa flexible auxiliada por estanterías para carga fraccionada montadas sobre paletas al igual que el producto.

2.2. Medios para el almacenamiento

Los medios para el almacenamiento son las estanterías (de todo tipo), los medios unitarizadores de carga y los aditamentos para ambos.

Algunos de los elementos que componen los medios para el almacenamiento y que se utilizan para lograr un incremento de la capacidad de almacenamiento son:

- Estantería para paleta.
- Estantería para carga fraccionada.
- Cunitas tecnológicas.
- Estantería convencional como estantería especializada.
- Aditamentos para el almacenamiento.

2.2.1. Estantería para paletas

Se deben eliminar los largueros en la parte inferior de la estantería para paletas, pues si se colocan largueros en la parte inferior de la estantería para paletas se pierde capacidad de almacenamiento, ya que se disminuye la altura de alojamiento y, por tanto, repercute en los alojamientos superiores pues hay que ir desplazando los largueros hacia arriba, además, se subutilizan dos largueros en cada módulo. Adicionalmente, de no existir los largueros, la primera paleta se apoya directamente sobre el piso y de esta forma se puede manipular (operar) con transpaleta.

2.2.2. Estantería para carga fraccionada

Se debe eliminar la doble columna en la estantería para carga fraccionada y en la estantería para paletas, pues en ocasiones se puede apreciar una doble columna (por lo general innecesaria) tanto en la estantería para paletas como en la estantería para carga fraccionada y esto es perjudicial no solo por la subutilización de las columnas, sino también por el espacio que se desaprovecha ocupado por estas.

En la estantería para carga fraccionada se debe sustituir el primer nivel por una plataforma de carga y construir una plataforma de carga con 15 cm de altura para liberar el primer nivel de la estantería para carga fraccionada y con el mismo incrementar un alojamiento.

Se debe disminuir la altura de los alojamientos en las estanterías, pues tanto por diseño, como por tipo y dimensiones, existen diferentes modelos de estanterías y así mismo es su utilización y la relación de

ellas con otros elementos y medios para el almacenamiento que se le asocian.

En la estantería la altura del alojamiento es la distancia medida verticalmente entre dos elementos estructurales contiguos de la estantería, comúnmente denominados bandejas, entrepaños, pisos, travesaños o largueros, sobre los que se colocan las cargas.

En la estantería convencional para paletas (ajustable) la altura de los alojamientos debe estar en correspondencia con la altura del producto, de modo que se garantice un buen aprovechamiento de la capacidad del alojamiento.

Debe tenerse muy en cuenta que existe una relación entre la altura de los alojamientos de la estantería para carga fraccionada y el ancho de esa estantería. Esa relación está en el orden de 2:1, o sea, en una estantería para carga fraccionada que se coloca pegada a la pared la profundidad (ancho) de la estantería para carga fraccionada por lo general debe ser entre 30 cm y 40 cm y la altura del alojamiento debe estar entre 25 cm y 30 cm, excepto el alojamiento de abajo (el primero) y eventualmente el segundo (de abajo hacia arriba) que deben tener entre 40 cm y 50 cm de altura, pues los alojamientos con mayor altura deben estar en el nivel inferior de la estantería para carga fraccionada, destinándolos a las cargas más pesadas y voluminosas.

En el caso de la estantería para carga fraccionada que sea operada por los dos lados su ancho debe ser entre 70 cm y 80 cm. El primer alojamiento tendrá una altura de 40 cm a 50 cm, porque ahí se colocan los productos más pesados o con los envases de mayor dimensión, el resto de los alojamientos tendrán una altura entre 25 cm y 30 cm. Al estrechar los alojamientos se puede hasta duplicar la capacidad de almacenamiento, según las dimensiones de la estantería para carga fraccionada existente.

Teniendo en cuenta el diseño y las dimensiones existen diferentes tipos de estanterías para carga fraccionada. La utilización de cada una de ellas depende de las características de los productos a almacenar, las cantidades y la rotación asociada a los mismos. En las estanterías para carga fraccionada el ancho o profundidad está dado por el alcance de la mano del hombre y de la disposición de estas en el almacén, o sea, las que se colocan pegadas a la pared por lo general tienen de ancho la mitad de las que se ubican en el resto de la instalación para almacenar con doble acceso.

2.2.3. Cunitas tecnológicas

La cunita tecnológica es la unión de dos estanterías por una especie de “parrilla” entre dos estantes sin soldadura, o sea, una pequeña estructura móvil (Figs. 2.7, 2.8, 2.9 y 2.10).



Fig. 2.7. Cunita tecnológica entre estanterías para carga fraccionada.



Fig. 2.8. Cunitas tecnológicas en la parte superior del pasillo de trabajo.



Fig. 2.9. Cunitas tecnológicas entre estanterías utilizada para cargas largas y como nave autoportante.



Fig. 2.10. Cunitas tecnológicas de madera para cargas largas en la parte superior del pasillo de trabajo.

2.2.4. Estantería convencional como estantería especializada

Con la utilización de una estantería especializada se incrementa la capacidad de almacenamiento, pero con la desventaja que siempre tiene que existir ese producto, de lo contrario se subutiliza. En el caso de esta solución no se compromete el futuro.

Un ejemplo es la estantería fraccionada utilizada por la cabeza o punta, para colocar una carga cilíndrica, donde no se bloqueen los productos (rollos de tela, papel de lija u otro), incrementando la capacidad de almacenamiento en el orden de cuatro veces, pues también se utiliza la cenefa tecnológica, o sea, utilizar el pasillo de tránsito como pasillo de trabajo.

En algunos almacenes se encuentran estanterías sobredimensionadas (con más de 1 m de ancho), en estos casos se recomienda reducir su ancho, lo que incrementa el aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento.

2.2.5. Aditamentos para el almacenamiento

En la estantería para paletas se pueden utilizar aditamentos para el almacenamiento como rollos, correas, neumáticos y otros. En otras áreas del almacén se pueden utilizar ganchos para correas y otros productos que se puedan colgar.

2.3. Altura promedio de estiba

La utilización de la altura garantiza una reducción de los gastos por el concepto de almacenamiento, de ahí la importancia de elevar la altura promedio de estiba. Esta solución es recomendada, pero cumpliendo con algunos parámetros como:

- Respetar el metro de separación del techo o su saliente inferior en almacenes cuyo puntal sea superior a los 4 m y de 0,45 m para almacenes cuyo puntal sea menor a los 4 m.
- Cumplir los requerimientos que indique el productor en la ficha técnica del producto y tener en cuenta la resistencia del envase y la estabilidad de la estiba.
- Velar que la altura no sea superior a la dimensión del lado menor del bloque en cuestión.

2.3.1. En la estiba directa

En la estiba directa con sacos sin paletizar se puede valorar el incremento de una o más camadas. Si se trata de medios unitarizadores se puede valorar la colocación de uno o dos cajas paletas, medias cajas paletas, paletas con autosoportantes o paletas.

2.3.2. En estantería para paletas

Se puede incrementar la altura promedio de estiba prolongando la altura de las columnas y adicionándole largueros. También elevando el último larguero hasta tope final de la columna en el caso que la estantería sea ajustable.

2.3.3. En la estantería para carga fraccionada

En este tipo de estantería se puede incrementar la altura promedio de estiba adicionándole un módulo o una parte de este.

2.4. Control de la ubicación y localización de los productos en el almacén

Los métodos para ubicar y localizar los productos almacenados tienen como objetivo la disminución de los tiempos de búsqueda y entrega de las existencias, para ejecutar un proceso de gestión más ágil y dinámica. Algunos de estos métodos también propician un incremento en la capacidad de almacenamiento (véase Fig. 1.1).

Es indudable que mientras más surtidos almacenados existan en la instalación, el control de ubicación, sobre todo el libre, se complejiza y más aún para llevarlo manualmente. Por esta razón el Ing. Antonio Gómez Martínez, miembro de la Sociedad Cubana de Logística de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores, elaboró una aplicación en Excel con el nombre de “Sistema de gestión de ubicación y localización libre de productos en el almacén” (GESULPRO). Este programa no solo facilita la gestión de las ubicaciones llenas y vacías del almacén y la localización de los productos, sino que, además, permite estimar la capacidad potencial disponible de almacenamiento en tiempo real en volumen (metros cúbicos) o en peso (toneladas métricas) para las diferentes tecnologías (selectiva o masiva) en estanterías o en estiba directa.

2.5. Otras soluciones

Existen otras soluciones que coadyuvan a la organización del almacén y al incremento de la capacidad de almacenamiento son:

- Paquetizar.
- Repaletizar.
- Puertas de malla.
- Marcar los pisos.
- Oficinas, baños, taquillas y similares fuera del almacén.
- Estiba de paletas.
- Contrato de suministro.
- Código de barras.
- Doble manipulación.

2.5.1. Paquetizar

“Siempre de la misma cantidad y siempre de la misma forma”. No solo se logra mayor organización, un conteo mucho más fácil de cada producto para realizar el inventario y más belleza, sino también se provecha mejor la capacidad de almacenamiento.

2.5.2. Repaletizar

Aprovechar lo más posible la capacidad de carga de cada medio unitarizador, tanto en su peso como en su volumen. Para esto a veces es recomendable repaletizar, o sea, reubicar las cargas sobre las paletas. También se obtiene un incremento de la capacidad de almacenamiento cuando esta acción similar (reubicación de productos) se realiza en la estantería para carga fraccionada.

2.5.3. Puertas de malla

Las puertas de malla en los almacenes permiten una mayor iluminación y ventilación. También brindan una protección. Estas pueden ser adosadas a las puertas del almacén (de diferentes formas) o a las paredes (Figs. 2.11, 2.12 y 2.13). Otra posibilidad es cercando el almacén (parecido a una cerca perimetral).

2.5.4. Marcar los pisos

El marcaje del piso favorece la organización del almacén y aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento, brinda una imagen

de cultura tecnológica y conocimientos del personal que labora en el mismo. Además, evita la improvisación y el desaprovechamiento que ocurre cuando las áreas no están debidamente determinadas y señalizadas. No está establecido marcar el piso delante de las estanterías, pues solo es necesario hacerlo en las estibas directas y en la zona de recepción y despacho (Figs. 2.14, 2.15 y 2.16).

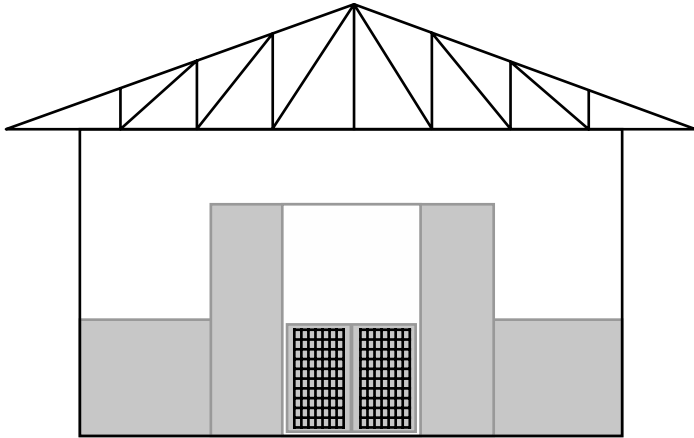


Fig. 2.11. Uso de las puertas malla.



Fig. 2.12. Puerta de malla adosada a la pared del almacén o a su puerta.

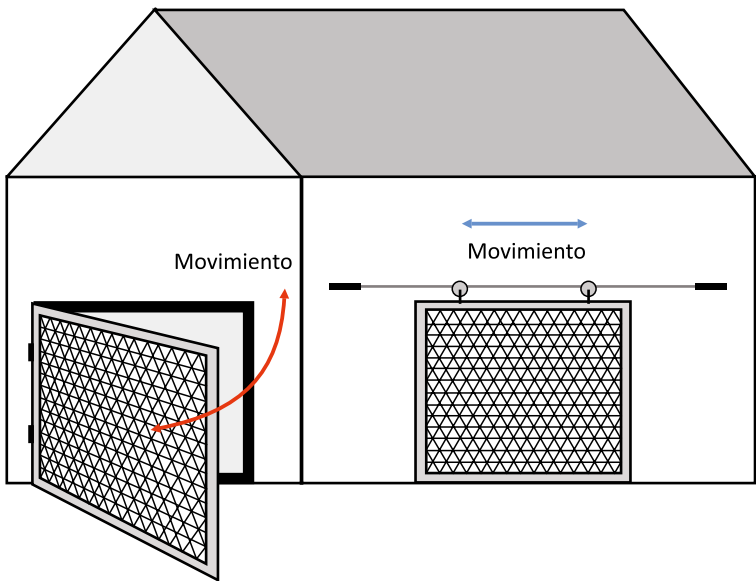


Fig. 2.13. Tipos de puertas de malla.

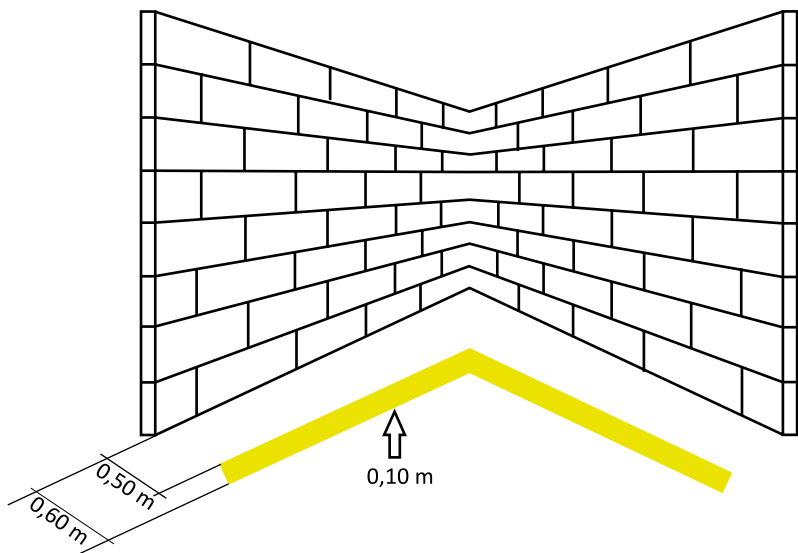


Fig. 2.14. Vista ampliada de marca y la pared.

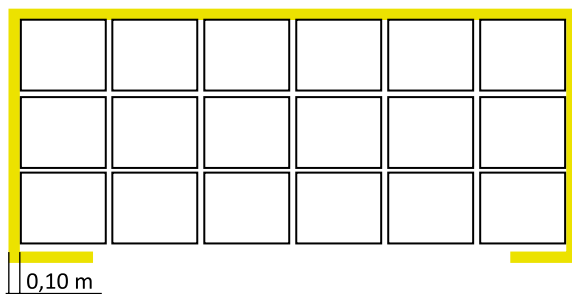


Fig. 2.15. Variante de marcado del piso.

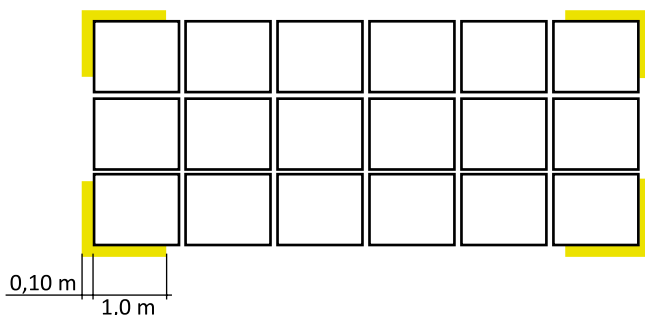


Fig. 2.16. Marcado de pisos solo con esquineros.

2.5.5. Oficinas, baños, taquillas y similares fuera del almacén

Dentro del almacén solo debe existir la tecnología (equipos y medios para el almacenamiento). Las oficinas, baños, taquillas y similares interrumpen el flujo tecnológico del almacén y provocan una pérdida de capacidad de almacenamiento, lejos de ahorrarse en gastos constructivos, además, crean la posibilidad de entrada de personas extrañas al almacén.

Las paredes u otras instalaciones (cuartos, contenedores, entre otros) del almacén también rompen el flujo tecnológico y desaprovechan capacidad de almacenamiento, además del gasto innecesario de recursos, pues existen otras soluciones tecnológicas que permiten sustituir estas posibles necesidades constructivas.

2.5.6. Estiba de paletas

Debe existir una clasificación de las paletas en el almacén, haciendo una estiba de paletas en buen estado y otra de paletas en mal estado. Esto facilita, fundamentalmente, una mejor operación en la recepción de los productos y, por otra parte, el conocimiento de las paletas que deben ser reparadas.

2.5.7. Contrato de suministro

Un buen contenido del contrato de suministro puede ayudar a un incremento de la capacidad de almacenamiento y también lograr una mejor organización del almacén. En el anexo 4 se brinda una información más detallada sobre los aspectos de la logística de almacenes a incluir en un contrato de suministro.

2.5.8. Doble manipulación

Desde el punto de vista del mínimo movimiento de las cargas, es siempre deseable manipularlos directamente sin operaciones intermedias, pero por diversas razones de orden práctico, es difícil que este ideal pueda alcanzarse. Las manipulaciones innecesarias ocasionan pérdida de tiempo, riesgos de roturas y generan gastos, por lo que deben manipularse las cargas la menor cantidad de veces posible. Contribuye a esto el conocimiento exacto de la localización de cada producto, por lo que necesario que en la selección y operación de los sistemas de manipulación de las cargas se organicen todos los movimientos tomando esta afirmación como punto de partida.

2.6. Resumen de las soluciones para incrementar la capacidad de almacenamiento

En la tabla 2.1 se muestra una guía que recoge las principales soluciones a evaluar que pueden incrementar la capacidad de almacenamiento. Estas soluciones se evalúan como:

- Conforme: se pone una cruz cuando el aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento sea la adecuada.
- No conforme: se puede introducir la solución para incrementar el aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento.
- No procede: la solución no se adecua a las características del almacén.

Tabla 2.1. Resumen de las soluciones para incrementar la capacidad de almacenamiento

No.	Solución	Conforme	No conforme	No procede
A	<i>Distribución en planta</i>			
1	Colocación longitudinal de la estantería			
2	Pasillos de trabajo (siempre igual)			
3	Zona de recepción y despacho flexible			
4	Utilizar solo las puertas necesarias			
5	Reanalizar la distancia entre las estibas y las columnas			
6	Cenefa tecnológica			
7	Estiba directa flexible			
B	<i>Medios para el almacenamiento</i>			
B1	<i>Estantería para paletas</i>			
8	Eliminar larguero inferior			
9	Eliminar la doble columna			
10	Disminuir la altura de los alojamientos			
11	Utilizar una estantería convencional como especializada			
12	Uso de aditamentos			
13	Separadas de la pared			
B2	<i>Estantería para carga fraccionada</i>			
14	Sustituir el primer nivel por una plataforma de carga			
15	Eliminar la doble columna			
16	Disminuir la altura de los alojamientos			
17	Utilizar la estantería convencional como especializada			
18	Utilizar cunitas tecnológicas			
19	Separadas de la pared			
20	Estrechar el ancho de las estantería			

No.	Solución	Conforme	No conforme	No procede
C	<i>Incrementar la altura promedio de estiba</i>			
21	En la estiba directa			
22	En la estantería para paletas			
23	En la estantería para carga fraccionada			
D	Control de ubicación y localización de los productos en el almacén			
24	Libre			
25	Por familia			
E	Otras soluciones			
26	Paquetizar			
27	Repaletizar			
28	Marcar los pisos en las zonas de estiba directa.			
29	Eliminar paredes, oficinas, entre otros			
30	Contrato de suministro			
	Total			

Al concluir la aplicación de la guía es necesario el análisis de cada una de las no conformidades, que constituyen oportunidades de mejora, las que deben ser evaluadas técnica y económicamente para su posible introducción, lo que constituye un plan de medidas a desarrollar por la organización.

Algunas soluciones en almacenes de logística hidráulica

Este capítulo abarca el resultado del inicio de un método de trabajo que culmina en un *benchmarking*.

En el mes de julio de 2019 se inició el método de trabajo sobre logística de almacenes en la Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica, consistente en visitas a las instalaciones donde se colegió con dirigentes y trabajadores de cada instalación, un grupo de recomendaciones para mejorar las condiciones de almacenamiento. Después de varias visitas a cada almacén o base de almacenes en todo el país (excepto Managua y Ciego de Ávila) hasta el mes de marzo del 2020 se muestran los resultados parciales obtenidos.

El método pasará a una fase superior, como una acepción del *benchmarking*, cuando se evalúen los resultados de cada entidad, donde se incluye la categorización de los almacenes en niveles tecnológicos, y de acuerdo a los mismos se ubicarán en uno de los cuatro grupos que se conformarán:

- Destacado.
- Con resultados.
- Con avances.
- Con poco avance.

El grupo en que se encuentren o valoren las provincias estará no solamente en función de sus propios resultados, sino también como utilizan los avances tecnológicos en función de la solución de sus problemas.

Cabe significar que durante estas visitas se realizaron seminarios a 61 trabajadores y dirigentes de nueve provincias sobre logística de

almacenes y gestión de inventario. La suma de estos seminarios será considerada como un curso para los participantes.

Es de señalar que no se incluyó a los trabajadores y almacenes de Servicios Generales de la Empresa.

3.1. Soluciones obtenidas

Durante las visitas realizadas se orientaron un grupo de soluciones organizativas o tecnológicas que fueron ejecutados en este periodo:

- Guantánamo: se mejoró la distribución en planta incrementándose en más de 15 % la capacidad de almacenamiento.
- Santiago de Cuba: montaje de estantería para paletas, aunque sobredimensionadas.
- Granma: necesitaban 2 000 bloques para sustituir una pared de cartón. La solución fue tumbar la pared de cartón y ganar en ventilación, iluminación y vista hacia el almacén.
- Holguín: construcción de estantería para carga fraccionada con los excesos de cabillas de las existentes y se realizó una distribución en planta preliminar.
- Las Tunas: se limpió casi completo el almacén a cielo abierto en la base de almacenes más grande donde se requiere todavía un mayor trabajo. La otra tiene un buen resultado.
- Sancti Spíritus: se mejoró la distribución en planta. Montaje de estanterías para paletas y estibas a dos de altura de cajas paletas y autosoportantes.
- Villa Clara: montaje de estanterías para paletas y tormenta de ideas sobre la mecanización del alero y se inició la misma.
- Cienfuegos: mantiene una buena organización en los almacenes techados, no así en el almacén a cielo abierto.

3.2. Otras soluciones orientadas

Las soluciones orientadas que aún no han sido ejecutadas son:

- Guantánamo:
 - Revisar la distribución en planta ejecutada.
- Santiago de Cuba:
 - Eliminar el larguero inferior en las estanterías para paletas.
 - Mejorar la distribución en planta.
 - Estrechar alojamientos en las estanterías para carga fraccionada.

- Reparación de los pisos. Se coordinó con la firma Passsa para que pudiera realizarse el trabajo.
- Granma:
 - Montar puertas de malla.
 - Conversión de las ventanas.
 - Sacar el contenedor del almacén.
 - Reorganizar la distribución en planta después de retirado el contenedor.
- Holguín:
 - Construcción y colocación de “cunitas” entre las estanterías para carga fraccionada.
 - Colocar las estanterías para carga fraccionada (inicialmente para el archivo) pegada a la pared.
 - Redistribución de las cargas sobre la estantería para carga fraccionada.
- Las Tunas:
 - Utilización de las cajas y medias cajas paletas en el almacén a cielo abierto y en los dos techados.
 - No colocar cajas o medias cajas paletas en estanterías para paletas.
 - Mejorar la distribución en planta en ambas bases de almacenes.
- Camagüey:
 - Revisar detalladamente la inversión.
 - Mejorar la distribución en planta y la utilización de los medios para el almacenamiento.
- Sancti Spíritus:
 - Estibar a tres de altura las cajas paletas y los autosoportantes.
 - Montar la estantería para carga fraccionada con una paleta abajo y elevar el segundo nivel con madera.
 - Mover productos con poco movimiento al segundo piso.
 - Utilizar las maderas del techo del segundo piso para sustituir cartones en alojamientos.
 - Mejorar la distribución en planta.
- Villa Clara:
 - Valorar la modificación de la distribución en planta de la estantería para paletas.

- Valorar la eliminación o elevación del primer larguero de la estantería para paletas.
- Concluir la mecanización del alero.

Aspectos a tener en cuenta para mecanizar una nave (montar las estanterías):

- ¿Cuántos surtidos tengo y de ellos cuantos tienen muchas unidades (más de tres cajas paletas)?
- Largo por ancho por altura del alero de la nave.
- ¿Cuáles (cuántos) surtidos no deben mojarse (rayos ultravioletas)?
- ¿Cuántas cajas paletas y medias cajas paletas tengo pintadas y cuántas sin pintar?
- ¿Cuántos embalajes tengo que reparar, diseñar y producir?
- Cantidad de columnas.
- Cienfuegos:
 - En la estantería para carga fraccionada ajustable existente, subir el primer larguero y sustituirlo por una plataforma de carga.
- La Habana (Almacén Central en Guanabacoa):
 - Eliminar la mayoría de las cercas de malla interiores.
 - Revisar las distribuciones en planta.
- Pinar del Río:
 - Revisar la distribución en planta (sobran pasillos).
 - “Despejar” el cubículo al final del almacén.

3.3. Sugerencias de soluciones factibles de generalizar

Se reflejan un grupo de aspectos generalizables en prácticamente todos los almacenes de las provincias, relativamente factibles de ejecutar a corto plazo y que coadyuvarían a una mejor organización o a incrementar la capacidad de almacenamiento.

3.3.1. A ejecutar por las provincias

- Clasificación y reparación de las paletas: las paletas se deben y se pueden clasificar en buen y mal estado. Las que están en mal estado se pueden reparar, partiendo del alto costo que tiene una paleta hoy en día y lo relativamente fácil que resulta su reparación con un martillo, algunos clavos y eventualmente un serrucho.

- Dos indicadores de la gestión de inventario: el indicador fundamental para la gestión de inventario es el consumo promedio diario del producto. Este se calcula al dividir la suma de las salidas del producto en un periodo de tiempo dado (preferiblemente un año o más) entre los días con existencia (se eliminan los días con ruptura de inventario en el periodo objeto de análisis). Se denominó *indicador fundamental* por ser el punto de partida para el cálculo del resto de los indicadores necesarios en la gestión de inventario. El otro indicador seleccionado es días de cobertura, que se calcula dividiendo el inventario final entre el consumo promedio diario.
- Señalizaciones para manipulación y almacenamiento: en el anexo 1 se muestran las señalizaciones más comunes para una correcta manipulación y un correcto almacenamiento, las que se pueden imprimir a color y colocarlas en los almacenes. Los trabajadores de almacenes deben conocerlas y respetarlas en sus funciones de trabajo.
- Distribución en planta: partiendo fundamentalmente de la cantidad y tamaño de cada surtido. Prácticamente es necesario proyectar y ejecutar una distribución en planta en cada almacén de la Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica. En el anexo 3 se brinda una información para realizar una distribución en planta.
- Puertas de malla: cada almacén debe tener por lo menos una puerta de malla para facilitar una mayor ventilación e iluminación, así como una mejor protección (véase Figs. 2.11, 2.12 y 2.13).
- Manipulación, almacenamiento y transportación de tuberías: una solución por validar para la manipulación y el almacenamiento de los tubos plásticos es en estiba directa como se realiza en otras cargas largas. Una solución óptima para almacenar más de una camada, puede ser el almacenamiento en parles, pero la opción más factible ahora es con cuñas o tacos y largueros separadores para poder manipularlos, entrar la horquilla del montacargas o la eslinga para manipular con grúas. En la figura 3.1 se muestra vehículo de transporte cargado con ocho tubos de grandes diámetros, el trincaje con separadores y cuñas fijadas a los mismos, muestra de aprovechamiento de los equipos de transporte, en la figura 3.2 se presenta un vehículo de transporte de tuberías de menor diámetro,

con separadores que aseguren su fijación y para que la horquilla del montacargas penetre sin dañar las tuberías o facilitar la entrada de eslingas si se realiza la descarga con grúas. Los fabricantes de tuberías plásticas de polietileno de alta densidad realizan recomendaciones para su almacenamiento y la manipulación:

- Almacenar los productos, en lo posible, en áreas cubiertas para protegerlos de la intemperie, de preferencia en superficies planas que no hayan elementos como piedras u otros objetos puntiagudos que puedan dañar la superficie de la tubería.
- Proteger los tubos con separadores y elementos de fijación durante el transporte del contacto con otros materiales.
- No apoyar los productos directamente sobre el suelo en el momento del almacenamiento.
- No arrastrar los productos sobre el suelo.
- No tirar los tubos al piso durante la descarga.



Fig. 3.1. Vehículo de transportación de cargas largas de 12 o más metros.



Fig. 3.2. Vehículo cargado con tuberías plásticas y ejemplificación de separadores y trincaje.

- Bases para la elaboración de un esquema de carga: el acápite 1.4.3 se brinda la información necesaria para la elaboración de esquemas de carga sobre paletas planas, preferiblemente con las dimensiones de 1 000 x 1 200 mm.
- Marcaje del piso en el almacén: la franja para marcar el piso debe ser solamente en la zona de estiba directa y de recepción y despacho. No está establecido marcar el piso delante de las estanterías, ya que estas delimitan propiamente la zona de almacenamiento. El ancho de las franjas debe ser de 10 cm y preferiblemente con pintura amarilla de tránsito (véase Figs. 2.14, 2.15 y 2.16).

3.3.2. A ejecutar por la empresa

- Reparación y adquisición de transpaletas: el precio de una transpaleta oscila entre 60 y 80 veces el de un montacargas, sin embargo, puede sustituir las operaciones de un montacargas entre un 10 % y un 20 %. La empresa cubana Oleohidráulica en Cienfuegos repara y vende transpaletas.

- Adquisición de flejadora mecánico manuales: las flejadoras permiten una mayor estabilidad en la estiba y con ellas se puede incrementar la capacidad de almacenamiento, al poderse elevar la altura de la estiba sobre la paleta se gana en estabilidad de la carga. También se aumenta la protección al trabajador y al producto al evitar posibles caídas innecesarias de las cargas. Las flejadoras pueden ser con flejes metálicos o plásticos.
- Familias de escaleras: las escaleras resultan casi imprescindibles en cualquier almacén cuyas estanterías sobrepasan una altura superior al 1,50 m. Se recomienda el uso de las “familias de escaleras”, o sea, utilizar escaleras de tres pasos de 60 cm a 75 cm, cinco pasos de 100 cm a 125 cm o más pasos (escalones) según la altura de la estantería.
- Embalaje de las mangueras: el embalaje de las mangueras en la fábrica es deficiente, lo que dificulta su manipulación, almacenamiento y control, por lo que se recomienda pintar las dos puntas del rollo y así reducir la posibilidad de sustracción.
- Contrato comercial: en el anexo 4 se muestra un grupo de sugerencias a incluir en cada contrato de compraventa, suministro o servicio, las cuales coadyuvarán a un mejor trabajo en los almacenes:
 - Alquiler de áreas de almacenamiento en las provincias.
 - Especificaciones de calidad.
 - Especificaciones técnicas de logística de almacenes.
- Nivel de servicio al cliente: esta herramienta le permite conocer mejor a sus clientes y como los están atendiendo.
- Utilización del método A, B, C: este método es una herramienta no solamente para la gestión comercial, sino también para la gestión de almacenes, por ejemplo, para conocer cuáles son los surtidos de mayor movimiento y estos se deben almacenar lo más cercano a la puerta de despacho (véase anexo 2).

3.4. Experiencias en Aguas de La Habana

En Aguas de La Habana se encuentra uno de los mejores ejemplos a seguir en todo el país en logística de almacenes. Existen dos razones que acreditan esta afirmación: lo que han hecho y como lo han sabido mantener y mejorar en un proceso iniciado hace ya casi 20 años.

3.4.1. ¿Cómo se puede cuantificar el trabajo realizado?

El trabajo desarrollado y ejecutado se basa en la introducción de más de 10 soluciones tecnológicas, que pueden servir de ejemplo para el trabajo futuro de la Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica y otras dependencias del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos. La mayoría se resumen a continuación:

- Correcta ubicación en planta (longitudinalmente) y utilización de la estantería convencional para paletas en varias naves, con variantes de acuerdo a las características del producto a almacenar.
- Correcta ubicación en planta (longitudinalmente) y explotación de la estantería para carga fraccionada en varias naves, con la adecuada altura de los alojamientos de acuerdo con las características de los productos que se necesitan almacenar.
- Adecuación de una estantería convencional a estantería combinada para cargas fraccionadas y para paletas, esta última operada con transpaletas.
- Desarrollo de la concepción y utilización de la estantería como el soporte de techo y eventualmente de paredes, conocidas como naves autoportante, que se utilizan en diferentes formas, dada su ventaja principal de la rapidez en su construcción y su posible ubicación en áreas de la base que no se estén utilizando. Se pueden mencionar las variantes ejecutadas en esta entidad:
 - Nave autoportante “convencional” abierta: estantería para paletas montada sobre piso y luego techada (Fig. 3.3).
 - Nave autoportante semicerrada: estantería para paleta montada sobre piso y luego de techada colocarle una o dos o tres paredes, pero sin puerta.
 - Nave autoportante cerrada: estantería para paletas montada sobre piso y luego techada, cerrada por laterales, fondo y puerta al frente (Fig. 3.4).
 - Nave autoportante especializada: estantería para cargas largas (del tipo llamado panal de abejas), techada y cerrada por el fondo y semicerrada por los laterales, con puerta frontal para su operación manual de cargas largas (especialmente tubería galvanizada). Se utiliza como pasillo de trabajo la vía de circulación de la base o almacén (Fig. 3.5).
 - Alero apoyado en estanterías para paletas (Fig. 3.6).



Fig. 3.3. Nave autoportante “convencional” abierta.



Fig. 3.4. Nave autoportante cerrada.



Fig. 3.5. Nave autoportante especializada cerrada para cargas largas.



Fig. 3.6. Alero apoyado en estantería para paletas.

- Utilización de la estantería especializada para el almacenamiento de cargas largas masivas, conocidos comúnmente como *parales*, para tubos plásticos de medianos diámetros.
- Construcción y montaje de la estantería especializada para neumáticos del tipo “Limonar”, pero ajustable a las dimensiones de los neumáticos (Fig. 3.7).



Fig. 3.7. Estantería especializada para neumáticos del tipo “Limonar”.

- Cadena unitarizada para la transportación, manipulación y almacenamiento de los bloques en paletas (Figs. 3.8 y 3.9).
- Otra experiencia a tener en cuenta es la introducción de las soluciones tecnológicas en los almacenes centrales en otras unidades de la entidad, donde también se ejecutaron y ejecutan otras soluciones para mejorar el trabajo integral en los almacenes.



Fig. 3.8. Transportación de bloques unitarizados sobre paletas.



Fig. 3.9. Almacenamiento de bloques unitarizados sobre paletas recibidos así del proveedor.

3.4.2. ¿Cuáles fueron y son los resultados obtenidos?

Uno de los resultados más significativos, sino el más significativo, es mantener y mejorar un proceso de organización y explotación de almacenes por casi 20 años, lo cual corrobora la importancia de la sistematicidad en este trabajo. En el tiempo transcurrido se han obtenido muchos resultados dentro los más significativos se pueden mencionar:

- Ahorro de más de \$ 32 000,00 moneda libremente convertible por la no construcción de una barbacoa.
- Humanización del trabajo.
- Se triplicó la capacidad de almacenamiento.
- Protección de los productos almacenados. Prácticamente todos los productos que lo necesitan se almacenan bajo techo.
- Agilidad en el despacho.
- Protección de los productos en la recepción por bultos.
- La generalización de algunas soluciones tecnológicas introducidas en diferentes unidades de la entidad.

La toma en consideración de esta experiencia debe redundar en un esquema de trabajo que coadyuve a las soluciones tecnológicas en la logística de almacenes de Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica y otras dependencias del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos.

Contenido para la formación del trabajador de almacén

Este capítulo abarca los conocimientos generales que debe poseer un dependiente de almacén en su diario bregar, así como los conocimientos específicos del almacén donde trabaja.

4.1. ¿Qué debe hacer el trabajador de almacén?

4.1.1. Presencia personal y vestuario adecuado

La presencia personal y el vestuario adecuado están considerados requisitos importantes, pues el dependiente está expuesto constantemente al encuentro directo con el cliente, lo que da muestra al visitante de una actitud de acuerdo con sus intereses y hace que el diálogo de trabajo sea más aceptable entre ambas partes.

El vestuario es un complemento que brinda grandes beneficios de acuerdo con las funciones que se realicen tanto en el despacho, como en la recepción o almacenamiento de los productos; el mismo debe ser resistente a estas actividades, esto va acompañado de los medios de protección humana, ya que las funciones del dependiente exigen su uso y así la probabilidad de accidente se reduce.

Algunos de los medios de protección humana más utilizados en el país son casco, cincha o faja, guantes, muñequeras y botas, todos ellos de diferentes tipos.

4.1.2. Organización del puesto de trabajo

La organización del puesto trabajo debe ser en este orden:

- Ordenar los documentos.
- Organizar las órdenes a despachar para que el trabajo sea planificado.

- Limpiar las áreas de recepción, despacho y los pasillos de trabajo. Se considera fundamental la limpieza en estas tres áreas porque la actividad se puede interrumpir debido a la obstrucción que causa los restos de embalaje como papel, cajas de cartón, tablas, cintas metálicas, ente otros.
- Comprobar el funcionamiento de la ventilación e iluminación.

4.1.3. Actitud ante la presencia del cliente

- Dar muestra de entusiasmo ante cada pregunta o sugerencia que haga el cliente. Amabilidad y respeto van unido al saludo ante la presencia del cliente.
- Mostrar los productos ante el cliente, contarlos las veces que sea necesario, para que este quede satisfecho.
- Responder con seguridad al cliente respecto a las preguntas sobre los productos (resistencia del embalaje, marcas gráficas, peso neto, entre otras).

4.2. ¿Qué debe saber hacer el trabajador de almacén?

4.2.1. En la recepción

- Preparar la descarga de los medios de transporte, organizar las actividades relacionadas con la llegada de estos al lugar de descarga y la preparación de los dispositivos auxiliares y los medios de transporte interno del almacén.
- Revisar minuciosamente el original del documento que ampare el producto a recibir según el procedimiento establecido para ello.
- Verificar el estado técnico de los instrumentos de medición a emplear.
- Revisar el embalaje (estado técnico, marcas gráficas, entre otros) del producto antes de ser sometido a la manipulación.
- Chequear los productos contra la documentación de recepción.
- Detectar problemas en el código, precio o unidades de medida de los productos.
- Establecer el control de calidad requerido y orientado, según el producto objeto de recepción.
- Conocer la fecha de vencimiento de los productos.
- Proceder a la reclamación o devolución a quien corresponda en el caso de faltante, sobrante o avería.

- Seleccionar el medio unitarizador y forma de almacenamiento adecuados, según las características propias del producto.
- Realizar los esquemas de carga correctamente.
- Utilizar las marcas gráficas correctamente.
- Reembalar los productos que se reciban con el envase o embalajes en mal estado.
- Colocar los productos en el medio unitarizador aprovechando al máximo su capacidad y teniendo en cuenta las características propias del producto.
- Dejar limpio el instrumento de medición después de utilizarlo. En el caso de las balanzas también dejarlas libre de peso.

4.2.2. En el almacenamiento

- Verificar si el producto que arriba tiene tarjeta de estiba, de ser así, verificar que el saldo coincida con la existencia. De no tener, solicitar elaboración de tarjeta de estiba, según lo establecido.
- Revisar las ubicaciones donde va a ser almacenado el producto para detectar cualquier anomalía que lo pueda poner en riesgo.
- Reubicar los productos almacenados cuando sea necesario.
- Trasladar los productos hacia la zona de almacenamiento.
- Ubicar los productos en la zona de almacenamiento, en la estantería o estiba directa.
- Revisar la correcta utilización de las marcas gráficas de los productos que llegan y los que están.
- Cumplir las normas de manipulación y almacenamiento vigentes.
- Solucionar las estibas inclinadas.
- Rectificar los esquemas de carga incorrectos.
- Velar por la rotación de los productos según sus características: primero en vencerse, primero en salir (FEFO), primero en entrar primero en salir (FIFO), último en entrar, primero en salir (LIFO).
- Velar por la fecha de vencimiento de los productos.
- Evitar recorridos innecesarios de los productos.
- Paquetizar los productos cuando sea necesario
- Garantizar el acceso directo a cada surtido y así evitar la doble manipulación.
- Conocer el grado de compatibilidad de los productos y almacenarlos de acuerdo con sus requisitos.

- Conocer los requisitos de climatización.
- Reparar las estanterías que han sido golpeadas por los montacargas.

En el momento de asentar las entradas y salidas en la tarjeta de estiba se realizará de acuerdo con lo establecido.

4.2.3. En el despacho

- Revisar cuidadosamente el documento (factura, orden de entrega u otro) para efectuar el despacho.
- Seleccionar el equipamiento correcto.
- Verificar el estado técnico de los instrumentos de medición a emplear.
- Revisar el envase o embalaje de los productos a despachar y si es necesario reenvasarlo o reembalarlo.
- Efectuar el despacho de los productos según sus características, del almacén y del cliente.
- Mostrar al cliente el producto y realizar la entrega según el procedimiento establecido.
- Dejar limpio el instrumento de medición después de utilizarlo. En el caso de las balanzas también dejarlas libre de peso.
- Revisar los equipos de manipulación e izaje empleados en el proceso para verificar su estado técnico y reportarlo si están en mal estado.

En el momento de asentar las entradas y salidas en la tarjeta de estiba se realizará de acuerdo con lo establecido.

4.2.4. Otros aspectos

En general se deben tener también presentes estos aspectos:

- Velar por la correcta manipulación, almacenamiento y conservación de los medios unitarizadores.
- Conocer la ubicación y uso de los extintores y otros medios y sistemas de prevención, detección y extinción de incendio que existan en el almacén.
- Cumplir con las normas de protección e higiene del trabajo y con las de protección física que le correspondan.
- Responder por las pérdidas, averías, roturas, faltantes y sobrantes de productos que sean responsabilidad del almacén.

4.3. ¿Qué debe saber el trabajador de almacén?

4.3.1. Conocimientos técnicos generales

- Principios básicos de manipulación y almacenamiento.
- Envases y embalajes. Marcas gráficas.
- Esquemas de carga:
 - Aspectos que deben tenerse en cuenta para la elaboración de esquemas de carga.
 - Reglas para la formación de los esquemas de carga.
 - Forma de presentación del esquema de carga unitarizada.
- Tarjeta de estiba:
 - Definición de la tarjeta de estiba.
 - Objetivos de la tarjeta de estiba.
 - Alcance.
 - Emisión y distribución.
 - Datos de uso obligatorio.
 - Indicaciones para el uso y anotaciones.
- Indicadores de gestión de inventario:
 - Consumo promedio diario.
 - Días de cobertura.
- Documentos normativos:
 - Resolución No. 47/20 del Ministerio del Comercio Interior.
 - Metodología para su implementación.

4.3.2. Conocimientos técnicos de su almacén

- Características de los medios para el almacenamiento más comunes:
 - Medios unitarizadores.
 - Estanterías para carga fraccionada.
 - Estanterías convencionales para paletas.
 - Otros.
- Método para el control de ubicación y localización de los productos en el almacén.
- Características y uso de sus equipos de manipulación e izaje:
 - Montacargas.
 - Transpaletas y carrerillas, entre otros similares.
 - Familias de escaleras.
 - Otros.
- Procesos de recepción, almacenamiento y despacho.

- Formas de almacenamiento:
 - Con acceso directo a los productos.
 - Sin acceso directo a los productos.

4.4. ¿Qué debe conocer el trabajador de almacén?

4.4.1. Medios de protección humana y herramientas de trabajo necesarios

Algunos de los medios de protección humana más utilizados en el país son casco, faja, guantes, muñequeras y botas, todos de diferentes tipos. El trabajador de almacén debe apoyarse en un grupo de herramientas para su labor, según su puesto de trabajo específico. Así estas pueden ser: martillo, pata de cabra, alicate, flejadora y instrumentos de medición.

4.4.2. Conocimientos específicos de la instalación donde trabaja

- Las dimensiones de la instalación largo, ancho y altura del almacén, también se conoce como puntal libre que es la altura del saliente inferior desde el piso terminado. Esta información le permite una mejor utilización de la capacidad de almacenamiento y la no contravención de las normas establecidas.
- Las dimensiones (alto y ancho) de las puertas y su ubicación.
- La altura del andén y la pendiente de la rampa en el caso de que existan, para conocer la posibilidad de la carga y descarga de los productos de los equipos de transporte.
- La terminación de los pisos y los posibles desniveles.
- La cantidad, dimensión y ubicación de las columnas o similares, en el caso de que existan.
- El funcionamiento y ubicación de las redes técnicas (electricidad, agua, entre otras).
- Los procedimientos, regulaciones y documentos válidos para la realización de las actividades propias de su almacén.
- EL expediente logístico del almacén (EXPELOG).

4.5. ¿Qué no debe hacer el trabajador de almacén?

Darle entrada a una mercancía averiada.

Contenido para la formación del operador de montacargas

En este capítulo se relacionan los aspectos que debe observar un operador de montacargas antes, durante y al concluir su jornada laboral, así como los conocimientos específicos del almacén donde trabaja.

5.1. ¿Qué debe hacer del operador de montacargas?

5.1.1. Presencia personal y vestuario adecuado

La presencia personal y el vestuario adecuado están considerados requisitos importantes, ya que él puede estar expuesto al encuentro directo con el cliente, pues el operador de montacargas da muestra al visitante de una actitud acorde a sus intereses y hace que el diálogo de trabajo sea más aceptable entre ambas partes.

El vestuario va acompañado de los medios de protección humana, ya que las funciones del operador de montacargas exigen el uso de estos y de esta forma la probabilidad de accidente se reduce.

Algunos de los medios de protección humana más utilizados en el país son casco, cincha o faja, guantes, muñequeras y botas, todos ellos de diferentes tipos.

5.1.2. Organización del trabajo

Después de la presencia personal, un vestuario adecuado y los medios de protección humana necesarios, el operador de montacargas comienza su labor con la organización del trabajo, que debe ser como sigue:

- Ordenar documentos y actualizar la tablilla de trabajo (fecha).
- Organizar las órdenes a despachar para que el trabajo sea planificado.

- Limpiar el área de trabajo. Se considera fundamental la limpieza porque la actividad se puede interrumpir debido a la obstrucción que causan los restos de embalaje como son papel, cajas de cartón, tablas, cintas metálicas, entre otros.
- Verificar el estado de los medios de protección y utilizarlos adecuadamente.

5.1.3. Al iniciar la jornada laboral

Antes de sentarse en el montacargas el operador debe revisar:

- Nivel del agua en el radiador.
- Nivel del aceite del motor.
- Nivel del electrolito y limpieza del acumulador.
- Apriete de los bornes del acumulador.
- Apriete de tuercas en las ruedas.
- Presión del aire en los neumáticos (7 kg/cm²).
- Estado del protector del montacargas encima de la cabeza del operador.
- Estado del soporte de las horquillas y la parrilla protectora.
- Nivel del aceite hidráulico (con horquillas puestas en el suelo).
- Nivel del líquido de freno.
- Si hay aceite en el piso (debajo del montacargas).
- Nivel de combustible en el tanque.
- Tensión de la correa del ventilador.

Antes de arrancar el motor:

- Poner la palanca de cambio y la carga a la posición neutral.
- Comprobar que la emergencia esté halada.
- Quitar los calzos de las ruedas.

Al arrancar el motor:

- Introducir la llave y comprobar indicadores y voltímetro.
- Verificar la tensión de la cadena de elevación (horquilla levantada a 5 cm).
- Alzar e inclinar el mástil varias veces.
- Mover las diferentes palancas para cebar aceite en los cilindros hidráulicos.
- Mover lentamente el montacargas y comprobar los frenos.
- Comprobar el funcionamiento del embrague (*clutch*).

5.1.4. En los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de las cargas

El operador de montacargas debe:

- Separar las horquillas para tomar la carga.
- Colocar retenes (seguro) de las horquillas.
- Tomar la carga a todo lo largo de las horquillas y pegarla a la parrilla protectora.
- Inclinar el mástil hacia atrás y separar las horquillas de 10 cm a 20 cm del suelo en el traslado.
- Conocer la ubicación correcta de la carga (lugar o alojamiento).
- Verificar el estado técnico de los medios para el almacenamiento (medios unitarizadores y estanterías).
- Comprobar el estado del envase y embalaje de los productos almacenados.
- Estibar correctamente la carga (en la estantería o en la estiba).
- Sacar correctamente las horquillas de la carga (sin rozar mucho la paleta, caja paleta, estantería, entre otras).
- Seleccionar el recorrido más corto.
- Conducir lentamente hacia atrás, cuando la visibilidad se dificulta por una carga voluminosa o al bajar una pendiente con carga.
- Cumplir con las limitaciones de velocidad existentes. Disminuir la velocidad en lugares húmedos y resbaladizos, así como al realizar giros.
- Mirar siempre alrededor antes de ponerlo en marcha.
- Utilizar el medio unitarizador adecuado.
- Manejar con cuidado (mantener la distancia, no pasar a otros vehículos, entre otros).
- Observar las limitaciones de altura y de las holguras laterales.
- Verificar que la emergencia del vehículo de transporte está aplicada y sus ruedas estén calzadas antes de iniciar la carga o la descarga.
- Comprobar el peso de la carga a manipular con respecto a la capacidad de su montacargas.

5.1.5. Al concluir la jornada laboral

El operador del montacargas debe:

- Parquear el equipo en el lugar previsto para ello.
- Llevar la palanca de cambio y la de carga a la posición neutral.

- Apoyar las horquillas sobre el suelo.
- Halar la emergencia o colocar calzos en por lo menos una rueda.
- Atender la limpieza del equipo.
- Poner a cargar el acumulador (para los montacargas eléctricos).
- Reportar cualquier desperfecto del montacargas.

5.2. ¿Qué debe saber el operador de montacargas?

Conocimientos específicos del almacén donde trabaja y su montacargas:

- Las dimensiones de la instalación largo, ancho y altura del almacén, también se conoce como puntal libre, que es la altura del saliente inferior desde el piso terminado. Esta información le permite una mejor utilización de la capacidad de almacenamiento y la no contravención de las normas establecidas.
- Las dimensiones (alto y ancho) de las puertas y su ubicación.
- La altura del andén y la pendiente de la rampa, en el caso de que existan, para conocer la posibilidad de la carga y descarga de los productos de los equipos de transporte.
- La terminación de los pisos y los posibles desniveles.
- La cantidad, dimensión y ubicación de las columnas o similares, en el caso de que existan.
- La ubicación y la altura de las luminarias.
- El funcionamiento y ubicación de las redes técnicas (electricidad, agua, entre otros).
- La ubicación y el funcionamiento de los puntos de protección contra incendios y de otras instalaciones para estos fines.
- El método para el control de ubicación y localización de los productos utilizados en su almacén.
- El operador de montacargas debe dominar parámetros técnicos de su equipo:
 - Fuente de energía.
 - Rodaje.
 - Capacidad de carga.
 - Radio de giro.
 - Altura de elevación.
- El operador de montacargas debe velar por el cumplimiento del mantenimiento de su equipo, saber cómo se realiza y de ser posible participar en el mismo, además conocer la garantía del equipo.

- Las características técnicas de los medios unitarizadores y las estanterías que se utilizan en su almacén.
- La distribución en planta de la nave donde trabaja.
- Las normas de almacenamiento para las estibas de su almacén.
- Las características de los productos que manipula
- Los esquemas de carga de los productos que manipula.

5.3. ¿Qué debe conocer el operador de montacargas?

- Los productos almacenados deben mantener una separación del piso no menor de 15 cm.
- Los productos almacenados en estibas en bloque pueden tener hasta 15 m de largo y hasta 10 m de ancho. Se deja como mínimo 0,60 m de separación entre las estibas en bloques y entre estas y las paredes o salientes de las mismas de 0,60 m, partiendo de la línea exterior de la marca del piso.
- Los esquemas de carga para cada producto se conforman de tal manera que no se violen los parámetros de uso de los medios unitarizadores en cuanto a peso y dimensiones.
- Los pasillos y las puertas de acceso al almacén se deben mantener libres de productos u objetos que obstaculicen o entorpezcan el paso de los equipos de manipulación, izaje, los medios auxiliares de manipulación y el personal directo de los almacenes.
- Las estibas deben conformarse de forma que se pueda realizar una correcta rotación.
- Se prohíbe fumar en el interior de las áreas dedicadas al almacenamiento de productos.
- Se deja como mínimo una separación de 1,0 m entre la parte superior de la estiba, estantería u otros medios y el saliente inferior del techo, o sea, cercha, vigas u otros. Cuando el almacén tiene instalado sistemas automáticos de extinción de incendios la distancia mínima entre la parte más baja del rociador y la parte superior de la estiba, estantería u otros medios es de 0,45 m.
- No debe haber productos bloqueados, vertical ni horizontalmente. Así mismo, los pasillos de trabajo se han de mantener libres de productos u otros objetos que obstruyan la libre circulación.
- Los pisos de los almacenes deben estar limpios, libres de desechos sólidos, grasas, combustibles y alimentos.

- El personal que labora en los almacenes, debe estar debidamente capacitado en materia de logística de almacenes y de protección contra incendios.
- Se prohíbe el almacenamiento de productos incompatibles que pueda provocar la transferencia de olores, sabores y el deterioro de las características propias de los mismos.
- En los almacenes de productos alimenticios no deben operar equipos de combustión interna, sino solamente eléctricos.
- Los pisos se deben marcar con pintura preferiblemente amarilla, fundamentalmente en las esquinas de las estibas. El grueso de la franja de pintura debe medir 10 cm y las esquinas serán de 60x60 cm de largo.

5.4. ¿Qué no debe hacer el operador de montacargas?

- Golpear la estantería, el medio unitarizador o la carga.
- Golpear paredes, columnas u otros elementos constructivos.
- Operar en condiciones inseguras.
- Cometer imprecisiones en la operación del equipo.
- Realizar movimientos bruscos durante los procesos de recepción, almacenamiento y despacho.
- Manipular (subir o bajar) la carga con el montacargas en movimiento.
- Bloquear el pasillo con la carga.
- Parar en una pendiente o lugar inclinado apretando el pedal del acelerador con el embrague pisado.
- Levantar la carga cuando el montacargas esté en un plano inclinado.
- Elevar la carga cuando el mástil está inclinado hacia delante.
- Sacar las manos, las piernas u otras partes del cuerpo fuera de la cabina del montacargas.
- Transitar sobre objetos sueltos en el piso.
- Utilizar el montacargas para elevar o transportar personas.

5.5. Generalidades sobre los equipos de manipulación e izaje

En una empresa industrial la capacidad de los equipos instalados es una de las limitantes fundamentales en el proceso de producción. En los almacenes este papel lo asumen los equipos de manipulación e izaje, pues de su capacidad de izaje, posibilidad de elevación y radio de giro (pasillo de trabajo) depende la eficiencia de la tecnología de almacenamiento.

Dentro de los equipos de manipulación e izaje, los más utilizados en la Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica son los montacargas de combustión y las transpaletas hidráulicas.

5.5.1. Montacargas

Los parámetros fundamentales de los montacargas son:

- Fuente de energía: eléctricos o de combustión.
- Altura de izaje: es la altura que alcanzan las horquillas desde el piso. Este parámetro se relaciona con la capacidad de carga. Cuanto mayor sea la capacidad de carga menor será la altura de izaje.
- Capacidad de carga: la capacidad de carga está influenciada, en primer lugar, por la conformación de la carga y su centro de gravedad, que condicionan finalmente la estabilidad del montacargas.

Las ruedas delanteras del montacargas actúan como punto de pivote donde tienden a equilibrarse las cargas ejercidas sobre el eje trasero (W_1) y sobre las horquillas (W_2). Por eso debe tenerse cuidado para no alterar el equilibrio en relación con el centro de gravedad de la carga (Fig. 5.1).

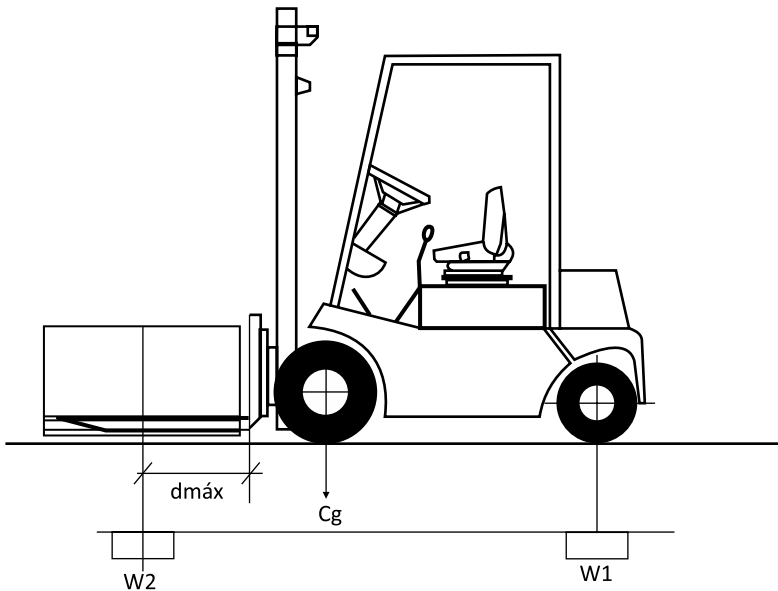


Fig. 5.1. Capacidad de carga de un montacarga.

Si el peso de la carga excede la capacidad máxima del montacargas o incluso cuando el peso de esta sea inferior, pero se coloca indebidamente muy separada de la parrilla protectora, las ruedas traseras tienden a levantarse por un desplazamiento del centro de carga y sobre el efecto del principio de la palanca, el volante de dirección no se puede girar. Este estado es muy peligroso para el operador, la carga y el montacargas.

La capacidad de carga de un montacargas se especifica siempre dando no solo el peso máximo que puede elevar, sino también la distancia máxima entre el centro de gravedad de la carga y la parrilla protectora. Esta distancia se conoce como centro de gravedad de la carga (véase Fig. 5.1).

- Radio de giro: el radio de giro del montacargas determina el pasillo de trabajo a utilizar en un almacén, pero siempre teniendo en cuenta las dimensiones del medio unitarizador o de la carga a manipular. El pasillo de trabajo tentativamente se puede calcular midiendo el largo del montacargas (sin contar las horquillas) sumando a la diagonal de la carga, por lo general se calcula con una paleta de intercambio (1 000 x 1 200 mm), teniendo en cuenta lo que sobresale la carga de la paleta.

5.5.2. Transpaletas

Es un equipo de apoyo al montacargas en el movimiento horizontal y en el caso de las estanterías para paletas lo puede sustituir en más de un 20 %.

La sociedad informatizada en la logística de almacenes

La industria 4.0 y su casi sinónimo cuarta revolución industrial, son las expresiones que denominan una cuarta mega etapa de la evolución técnico-económica, que incide en todas las esferas de la economía, aspecto que de una u otra manera empuja a cada una de ellas a ponerse en consonancia con esta etapa, de ahí que respecto a la logística se requiere que esta alcance el desarrollo consecuente y la logística de almacenes que forma parte de las cadenas logísticas de productos requiere contar con la logística de almacenes 4.0 en consonancia con el nivel de desarrollo de la etapa.

Esta ha hecho que el mundo se encuentre en una profunda transformación que ha revolucionado el comercio y los eslabones que lo sustentan.

Sus antecedentes se encuentran en la sociedad informatizada que se desarrolla desde el siglo XX, pues con la aparición de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones se hizo posible tener en formatos digitales la información escrita y audiovisual. Con esta herramienta se logra transmitir y consultar por vía web una inmensidad de información de todo tipo, desde cualquier lugar, en cualquier instante, cambió radicalmente la sociedad.

6.1. La logística de almacenes 4.0

La logística de almacenes no escapa de los efectos del mundo globalizado y el desarrollo de la informatización, aspecto que incide en todas las actividades comerciales y su logística. Es común para todos un pequeño teléfono móvil, que por demás avanza de una tecnología a otra de forma indetenible, de 2G a 3G, está en pleno desarrollo la 4G y

los países de punta en la 5G (esta denominación las utiliza la telefonía móvil para referirse a cada generación).

Este desarrollo impone, a mediano plazo, profundizar en la información y análisis de la factibilidad de estar a tono con este periodo de profunda transformación que ha revolucionado la manera en que los comercios venden y las personas usuarias compran. En la sociedad informatizada, quienes consumen generalmente están bien informados.

Es una realidad que la informatización y el comercio electrónico ha impactado en todos los sectores y latitudes. El reto de las cadenas logísticas actuales, incluido las redes de almacenes, es satisfacer las demandas del mercado en un mundo globalizado que exige inmediatez y flexibilidad en las entregas. Ante esta situación hay que tomar en consideración, entre otros aspectos:

- Las demandas han incrementado la cantidad de productos y sus variantes que se requieren gestionar, controlar y entregar en cantidad, tiempo y espacio.
- Mayores exigencias reguladoras en cuanto a calidad y sostenibilidad de los procesos.
- Llegar al cliente final de modo efectivo.

Las empresas deben ser sumamente flexibles ante los continuos cambios en las exigencias de los clientes. Para ello se han tenido que reinventar y la logística de almacenes no es una excepción.

Del antiguo concepto de tener un transportista que se encargaba en mayor medida de hacer llegar los productos a los clientes finales, los proveedores han tenido que evolucionar integrando los conceptos de logística en las diversas etapas del flujo de los productos.

La logística 4.0 interviene en todos los flujos de productos y de información relacionados con el mismo, en el aprovisionamiento, el almacén y la distribución en la red de clientes finales.

En un entorno cambiante, con un mercado cada vez más exigente, hay que ser eficientes para dar respuesta con la flexibilidad requerida a las necesidades, sin que ello signifique aumentar el nivel de existencias de materiales o incrementar el personal de manera innecesaria.

La logística 4.0, auxiliada por la informatización como base principal, tiene herramientas capaces de dar respuesta a todos estos cambios y exigencias, por lo que se puede enfocar la gestión de la logística de almacenes 4.0, estos objetivos:

- *Eficiencia*: la logística de almacenes en concreto, centra su eficiencia en la disminución de los costos en los procesos de recepción, almacenamiento y despacho, con el objetivo final de entregar el producto en el lugar esperado en el momento oportuno con la calidad requerida.
- *Flexibilidad*: los cambios en la demanda requieren una evolución también en todas las etapas de la cadena de suministro implicada en la misma, la logística de almacenes en específico debe garantizar el servicio con flexibilidad en cambios de nomenclatura y características de los productos, que satisfagan las expectativas del cliente final.
- *Trazabilidad*: las redes de almacenes deben contar con un sistema que le permita dar seguimiento al producto para saber en cualquier momento en qué lugar se encuentra, ya sea en la etapa de almacenamiento o durante el envío, con el objetivo de rastrear la posibilidad de alguna dificultad, para lo cual es de mucha utilidad la identificación por radio frecuencia (RFID).
- *Sostenibilidad*: cada vez son más las empresas conscientes con la conservación del medio ambiente que ven la necesidad de usar sistemas sostenibles. En este sentido la logística 4.0 responde a ese concepto y se le señala como logística sostenible o logística verde. En muchos países se está restringiendo el uso de equipos no eficientes. Actualmente se desarrollan sistemas de propulsión alternativos y aplicaciones que permiten medir la huella de carbono.

Al final, la sociedad y los clientes son los que marcan las formas de actuar para las comercializadoras y los proveedores. Hecho que obliga a implantar todos los cambios necesarios en el sistema de logística para asegurar la supervivencia empresarial, por lo que es impostergable la optimización de los diferentes procesos, el tema en cuestión los relativos al almacén.

6.2. Las tecnologías de gestión informatizada del almacén

Las tecnologías informáticas disponibles para automatizar la gestión de los almacenes son amplias, en este acápite se hace referencia a las más utilizadas, lo que dado la disminución de los costos de alguna de ellas se evidencia su arribo a mediano plazo al menos a sectores priorizados.

Es importante conocer el desarrollo de las tecnologías concretas que están en algunos casos cercanas al entorno y otras se vislumbra su generalización a mediano plazo.

La utilización de la tecnología y la informatización en las organizaciones y su gestión facilitan el control global a la vez que mejoran la operativa y el servicio al cliente. La informatización se realiza utilizando los sistemas de comunicación como telefonía móvil, tabletas e intercambio electrónico de datos (EDI), entre otros. Además, existen *software* informáticos de gestión empresarial como planificación de recursos empresariales (ERP), así como a través de los programas específicos para los diferentes campos de actuación de las empresas, en este caso el sistema de gestión de almacenes y los elementos necesarios para la gestión, el control y la comunicación con los actores implicados.

Dentro de la logística de almacenes existen innumerables herramientas, *hardware* y *software*, las más recurrentes en el entorno son:

- Códigos de barras.
- Códigos de respuesta rápida (QR).
- Identificación por radio frecuencia (RFID).

Asociados a estas tecnologías se utilizan las tarjetas pasivas, tarjetas activas, pistolas lectoras, sistemas de extracción de unidades por voz (*pick to voice*) o mediante dispositivos luminosos (*pick to light* y *put to light*) y en entornos con mayor desarrollo se utilizan los almacenes automatizados.

Los programas para la gestión de los diferentes campos de actuación de las empresas pueden funcionar de forma independiente; para la gestión eficiente se utilizan las herramientas como nexo de unión y de gestión y en esta unión deben cumplirse dos principios básicos, vitales para conseguir una gestión eficiente:

- *No duplicidad de datos*: significa que la información no debe estar repetida en diferentes bases o ubicaciones dentro del sistema informático. Al utilizar un *software* de planificación de recursos empresariales como base de datos en la gestión global de la empresa y un sistema de gestión de almacenes en la gestión del almacén y todas las operaciones que se realizan en él se debe emplear una sola base de datos para los dos sistemas, por ejemplo, la base de planificación de recursos empresariales y el sistema de gestión de almacenes deben tener la misma base de datos. La duplicidad de datos

implica un mayor tiempo de mantenimiento de las bases de datos y también incrementa la posibilidad de errores.

- *Unificación o estandarización de la nomenclatura*: es de vital importancia para conseguir una eficiente gestión empresarial. Los lugares, clientes, proveedores, referencias, procesos, procedimientos y cualquier dato que se introduzca en el sistema se han de identificar de una sola forma que debe ser siempre la misma. Normalmente los programas tienen sistemáticas estandarizadas para que los datos se introduzcan siempre de la misma forma en el sistema. Si se utilizan varias formas en vez de una sola estandarizada, se dificulta la gestión tanto a nivel departamental como global y puede perderse información y provocar decisiones erróneas.

En el mercado hay programas variados de planificación de recursos empresariales, sistema de gestión de almacenes y otros para todo tipo de organización, ya sea pequeña, mediana o grande.

La codificación de los productos constituye un elemento básico para la comunicación y traspaso de informaciones en los eslabones de la cadena logística y especialmente en el almacén, los más utilizados hasta el momento son los códigos de barras y los códigos QR, que han favorecido mucho el traspaso de información y que esta fluya de manera continua, hacen que todo el mundo hable el mismo idioma. El producto se identifica, ya sea de forma unitaria o de forma global. Los códigos de barras y los códigos QR son cadenas alfanuméricas que tienen asociada una información adicional importante en los sistemas informáticos, por ejemplo, trazabilidad del producto, fecha de entrada y salida, medidas, proveedor, cliente, precio de compra y precio de venta.

6.2.1. Códigos de barras

Para leer los códigos de barra (Fig. 6.1) y captar su información se requieren sistemas tecnológicos como pistolas lectoras con infrarrojos y una visión directa entre el lector y el código.

Producto del desarrollo de diferentes codificaciones se creó la Asociación Europea de Codificación de Artículos (EAN), que se fusionó con el Consejo de Códigos Uniformes (UCC) en 2005 para formar una nueva y única organización mundial identificada como GS1 con sede en Bruselas, Bélgica, a la cual pertenece Cuba.

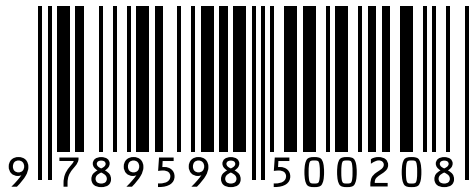


Fig. 6.1. Ejemplo de código de barras.

Se crea un sistema de estándares globales que permiten la identificación y la comunicación correctas de la información de productos para el uso de las cadenas comerciales, para mejorar la eficacia y visibilidad de las cadenas de abastecimiento, así como la oferta y la demanda a nivel mundial y en todos los sectores. El sistema de normas GS1 es el más utilizado en la cadena de suministro de todo el mundo, que opera en varios sectores económicos e industriales como:

- GS1 BarCodes (código de barras).
- GS1 eCommerce (comercio electrónico).
- GS1 GDSN (*global data synchronisation network* o red mundial de sincronización de datos).
- EPC global (código electrónico de productos).

En cada país se ha creado una organización dedicada a gestionar esta normativa: GS1 México, GS1 Colombia, GS1 Argentina, GS1 Chile o Aecoc en España, por ejemplo.

En la cadena de suministro se utilizan diferentes códigos de barras. Los más habituales GTIN-13, GETIN-14 y GS1-128, aunque también se empieza a utilizar el código QR en algunas cadenas de suministro.

6.2.2. Códigos QR (*quick responsive* o *respuesta rápida*)

Los códigos QR, *quick response code* o código de respuesta rápida, también llamados *códigos de barras bidimensionales* (Fig. 6.2) es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos.

En la actualidad los códigos QR se pueden ver en folletos, carteles, revistas, entre otros, y se puede detectar fácilmente estos códigos de barras de dos dimensiones.



Fig. 6.2. Ejemplo de código QR.

Los códigos QR permiten interactuar con el mundo a través de su móvil. Específicamente un código QR extiende los datos a disposición de cualquier objeto físico. Esta tecnología permite y acelera el uso de servicios web para móviles: se trata de una herramienta digital muy creativa.

Los códigos QR fueron creados en 1994 por Denso Wave, subsidiaria japonesa en el Grupo Toyota. Su objetivo es facilitar la lectura a alta velocidad.

Aunque inicialmente se usó para registrar repuestos en el área de la fabricación de vehículos, ahora los códigos QR se utilizan para la administración de inventario en una gran variedad de industrias. En algunos almacenes se están realizando pruebas para cambiar el código GS1-128 por el código QR.

La capacidad del código QR está entre los 4 000 y los 7 000 caracteres. Reduce los errores de lectura, ya que se disminuye la pérdida de datos causada por fallos de impresión.

El espacio necesario para la impresión de este código es mucho menor que el que se requiere para el GS1-128. Es alfanumérico, de código abierto, muy fácil de crear, no requiere ningún tipo de máquina especial. Actualmente estos códigos se pueden leer desde un móvil, la computadora o un tablet, con aplicaciones simples y gratuitas, que facilitan la lectura. El código QR es el más famoso código de barras bidimensional en el mundo.

Se ha ganado su éxito en Japón desde la década de 2000, donde ahora es un estándar.

En 2010 los códigos QR comenzaron a expandirse en estados Unidos y luego en Europa, donde pueden verse notablemente en los anuncios.

Al escanear un código QR utilizando el teléfono inteligente se obtiene un acceso inmediato a su contenido.

6.2.3. Identificación por radio frecuencia

La tecnología inalámbrica tiene múltiples aplicaciones. Cada vez es más sencillo catalogar, localizar e identificar todo tipo de objetos, incluso los más cotidianos. Una de las tecnologías que más se utiliza es la identificación por radio frecuencia o RFID. En realidad, el uso de la radiofrecuencia no es nuevo. En la década de los años veinte del siglo XX se desarrolló esta tecnología, y desde entonces ha tenido muchas aplicaciones, incluso a nivel militar. Aunque más recientemente es cuando se ha empezado a aplicar a todo tipo de objetos. En parte gracias a la reducción de sus costos.

¿Qué es realmente la identificación por radio frecuencia o RFID?

Es un sistema de identificación basado en un *microchip* que emplea ondas de radio para transmitir y recibir datos. Posee tres componentes básicos:

- Tarjetas (*transponder* o *microchip*).
- Antena.
- Unidad de envío/recepción.

Estas tarjetas pueden ser de dos tipos:

- Tarjetas activas: poseen una pequeña batería autónoma de energía el *microchip* (Fig. 6.3).
- Tarjetas pasivas: permanecen inertes hasta verse expuestas a la energía de onda de radio que excita la antena y libera los datos codificados (Fig. 6.4).



Fig. 6.3. Tarjeta pasiva.



Fig. 6.4. Tarjeta activa.

Se puede comparar con un código de barras, aunque en lugar de marcas de tinta se utilizan ondas de radio (Fig. 6.5). De hecho, las tarjetas con esta tecnología son muy utilizadas en las cadenas de suministro y específicamente en los almacenes, tanto para localizar objetos como para asegurarse de que estos no se sacan de un establecimiento sin los permisos pertinentes.



Fig. 6.5. Ejemplo de lectura con pistola de identificación por radio frecuencia o RFID.

Tipos de dispositivos de identificación por radio frecuencia

Los dispositivos de identificación por radio frecuencia o RFID se clasifican en emisores y receptores. Estos últimos se encargan de detectar la señal que emiten los primeros. Existen diferentes tipos de tarjeta pasiva y tarjeta activa según el fabricante y su uso se ha difundido ya que sus costos han disminuido considerablemente, sobre todo tomando en consideración al servicio que prestan, como referencia las tarjetas pasivas son más económicas que las tarjetas activas ya que estas requieren de la batería.

Las tarjetas pasivas tienen un alcance limitado, de unos 5 m. En el caso de las que llevan alimentación propia el alcance puede ser 100 veces mayor. Las de menor tamaño suelen tener un rango bastante menor de aproximadamente 10 m.

¿Cómo funciona el sistema de identificación por radio frecuencia?

El funcionamiento de esta tecnología es bastante simple. El receptor envía una señal continua dentro de un radio de alcance concreto. Cuando una etiqueta entra en contacto con esta, envía información que el lector interpreta según esté programado.

Dependiendo de las características de la etiqueta se puede grabar o editar la información. Esto resulta muy útil en aplicaciones como la logística, donde es posible tener un control específico de inventario o localización de envíos (Fig. 6.6).

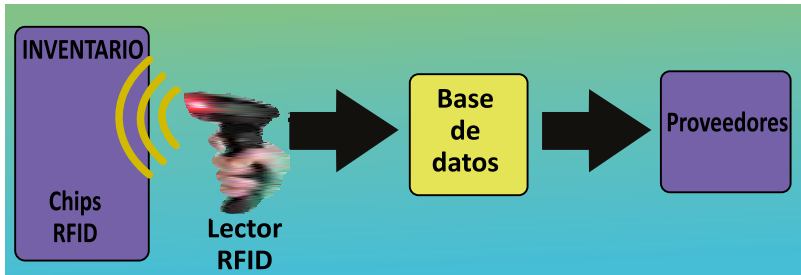


Fig. 6.6. Ejemplo de funcionamiento de la identificación por radio frecuencia o RFID.

¿Dónde puede ser útil la tecnología de identificación por radio frecuencia?

La tecnología de identificación por radio frecuencia o RFID puede ser útil donde tengan que realizarse continuados registros de datos o donde no se llevan a cabo por imposibilidad humana o por el costo. No obstante, como resumen general, esta tecnología puede ser útil tanto en situaciones internas de los almacenes, en procesos de intercambio de información y productos entre diferentes agentes de la cadena. Se aplican en:

- Logística de almacenes.
- Control de inventario.
- Trazabilidad.
- Movimiento de productos.
- Control de accesos y vehículos.

La tecnología de identificación por radio frecuencia o RFID tiene amplia aplicación en la gestión de la cadena logística, en el control de movimiento y almacenamiento de productos a lo largo de los procesos logísticos que inciden en:

- Optimizar tiempo.
- Reducir costos en la distribución.
- Mejorar servicios y la atención al cliente.

La funcionalidad de la tecnología de identificación por radio frecuencia o RFID facilita la gestión y agrega valor a los productos y servicios.

La aplicación de identificación por radio frecuencia o RFID funciona para:

- Almacenar datos cualitativos de productos.
- Enviar indicadores de humedad y temperatura de los productos.
- Combinada con un sistema de posicionamiento global o GPS informa la ubicación precisa de los productos en cualquier lugar de la cadena.

6.3. Otros desarrollos vinculados con la logística

En la actualidad existen en el mundo desarrollos tecnológicos que inciden en las tecnologías vinculadas con los procesos logísticos que resultan mencionarlos, ellos son:

- Fabricación por adición: el modelado por deposición fundida, utiliza una técnica aditiva, depositando el material en capas, para conformar la pieza. De la fabricación aditiva inicial se desarrollaron diferentes sistemas de fabricación entre la que se destaca la impresión 3D.
- *Lean Logistics*: es una filosofía de trabajo para eliminar el inventario de materiales innecesario en la cadena de suministro. Incluye cuatro procesos principales: planificación, compras, almacenes y distribución.
- Drones: equipos utilizados como medios de transporte aéreo para entregar mercancías hasta la puerta del cliente.
- Equipos autónomos: medios de transporte terrestre para el movimiento de productos.
- Robots: los Robots autónomos se utilizan de forma general para diferentes tareas, algunos pueden llegar a realizar despachos semiatomizados o automatizados de productos en un almacén.

Tanto los antes mencionados, como otros en desarrollo en la actualidad pueden ser objeto de estudio en posteriores publicaciones.

6.4. Los operadores logísticos. Clasificación en PL

Los operadores logísticos son entidades (empresas, instituciones, organizaciones o sus similares) ubicadas entre un productor y un comercializador o entre un productor y el cliente final o entre un comercializador y el cliente final o expresado de forma más general el operador

logístico puede estar en el medio de una cadena productiva o de una cadena de suministro que brinda el servicio de mover productos o animales vivos. También un operador turístico puede ser llamado un *operador logístico de personas*.

En un inicio los operadores logísticos ejecutaban servicios puntuales como:

- Transportaciones.
- Alquiler de capacidad de almacenamiento.

Estos servicios se desarrollan según las demandas de los clientes y las posibilidades de los operadores. Por las necesidades siempre crecientes del cliente se fue complementando la infraestructura de cada operador, además, los hay que prestan servicios a nivel nacional y otros a nivel internacional, lo cual requiere de características diferentes.

6.4.1. Los *party logistics* (PL)

La actividad de los operadores logísticos ha tomado tanta fuerza y complejidad a nivel global que se ha desarrollado una clasificación de los mismos en base a los servicios que oferta. Estos se denominan *party logistics* (PL) o “participación en la logística” o “partes de la logística”, también se conoce como logística de terceros” o “logística tercerizada”, es decir, la externalización (*outsourcing*) de la logística.

Existen diferentes criterios en la clasificación de los *party logistics* o PL, aunque resulta muy difícil especialmente a partir del 3PL, pues esta clasificación está basada, por una parte, en las necesidades del cliente y, por la otra, en las posibilidades de oferta del operador logístico. Esto significa que las ofertas se solapan especialmente entre el 3PL y el 4PL, pues en el caso del 5PL ya integra a los cuatro PL anteriores, el contenido de cada uno se trata de uniformar a continuación:

- 1PL (*First Party Logistics*): son operadores logísticos que solo prestan servicios de transportación organizados por el cliente, el operador responde por los medios de transporte y sus chóferes.
- 2PL (*Second Party Logistics*): son operadores logísticos que, además del servicio de transportación, ofertan servicios de:
 - Alquiler de capacidades de almacenamiento.
 - Control de productos.
 - Alquiler de medios para el almacenamiento.

- Alquiler de equipos de manipulación e izaje.
- Servicios de protección.
- Servicios de comunicación.
- Arrendamiento de oficinas y otros locales.
- El control de plagas y vectores.

Por lo general estos operadores logísticos trabajan en el ámbito nacional.

- 3PL (*Third Party Logistics*): este operador logístico, además de los servicios incluidos en el 2PL, puede ofertar otros como:
 - Alquiler de medios para el almacenamiento especializados.
 - Reenvase de productos (incluye medios unitarizadores alquilados o vendidos).
 - Servicios de tramitación (aduanales, transitarios, entre otros).
 - Inventario físico del 10 % y el 100 %.
 - Servicios de procesamiento de información.
 - Conservación de los productos.
 - Servicios de agrupe desagrupe y despacho de mercancías.

En algunos casos trabaja fuera del ámbito nacional y por lo general suscribe contratos a largo plazo con el cliente.

- 4PL (*Fourth Party Logistics*): este operador logístico, además de los servicios incluidos en el 3PL, brinda los siguientes:
 - Búsqueda de clientes.
 - Gestión de ventas.
 - Cobro de las ventas.
 - Gestión de inventario.
 - Asesoría en toda la cadena de suministro.

Por lo general trabaja en el ámbito internacional.

- 5PL (*Fifth Party Logistics*): este operador logístico, además de los servicios incluidos en el 4PL, abarca la gestión integral de la cadena de suministro. También abarca la optimización de operaciones tan complejas como los flujos de información y productos del comercio electrónico (*e-commerce*).

En el mercado hay operadores que se proyectan a un futuro desarrollo, hacia el incremento de la complejidad en los servicios y la automatización de los procesos, por ejemplo, el operador de cadenas de suministros YOBEL, se proyecta hacia las PL siguientes:

- 6PL: inteligencia artificial orientada a la gestión de la cadena de suministro.
- 7PL: competidor autónomo creado para probar estrategias alternativas de la cadena de suministro.
- 8PL: súper comité para analizar resultados de la competencia.
- 9PL: multitud de fuentes gestionadas en la estrategia logística.
- 10PL: la cadena de suministro autoconsciente que se ejecuta por sí misma.

6.4.2. Ventajas y desventajas de un operador logístico

Al tomar la decisión de subcontratar la gestión logística de la empresa, hay que calibrar las ventajas de los operadores logísticos y las desventajas que puede conllevar esta decisión:

Como todo negocio, la contratación de un operador logístico tiene sus ventajas y desventajas, a continuación se exponen algunas de ellas:

- Las ventajas para el cliente al contratar un operador logístico son:
 - Aligerar la estructura de la entidad.
 - Transparentar los costos logísticos.
 - Convertir los costos fijos en variables
 - Disminuir los costos logísticos por una mayor eficiencia y flexibilidad.
 - Permiten no distraer capital del negocio central e invertirlo en el desarrollo de sus propios productos y servicios conexos.
 - Servicios con alto grado de especialización.
 - Facilitar las transacciones internacionales.
 - Reducir el volumen del inventario, así como mejorar su precisión y trazabilidad logística.
 - Tener mayor flexibilidad frente a la demanda cambiante de sus clientes.
 - Aumentar la calidad del servicio logístico poniéndolo en manos de especialistas.
 - Posibilidades de mantenerse a la vanguardia logística al contratar compañías especializadas y con alta competencia.
 - Centrar esfuerzos en el desarrollo del *marketing* de la empresa.
- Las desventajas para el cliente al contratar un operador logístico son:
 - Indudablemente que se pierde el contacto directo con el cliente final.
 - Se pierde la visión integral de la distribución del producto.

6.4.3. Aspectos a tener en cuenta en la selección del operador logístico

- No tener una opción propia inmediata para satisfacer su necesidad.
- Conocer la naturaleza del servicio a contratar.
- Entender que es una sociedad y no una contratación.
- Saber qué proceso es el que se quiere optimizar.
- Precisar los volúmenes y movimientos.
- Tener claras las expectativas y los objetivos que se persiguen, mejorar el servicio, calidad o reducir costos.
- Estar convencido de que puede ser una solución para la organización.
- Seleccionar la oferta más ventajosa en calidad y precio.

6.5. Bases para la elaboración del precio del alquiler de la capacidad de almacenamiento

Para la elaboración del precio del alquiler de la capacidad de almacenamiento se debe tener en cuenta los costos fijos:

- Depreciación de la instalación.
- Depreciación de los equipos de manipulación (montacargas, transpaletas u otros).
- Electricidad.
- Custodias o sistemas contra intrusos.
- Sistemas contra incendio.
- Fumigación (desratización y similares).
- Mantenimiento constructivo y tecnológico de la instalación.
- Comunicaciones.
- Salario técnico y administrativo.

Estos costos no son contabilizados directamente por lo que necesita un procesamiento adicional de la información.

De los costos totales se debe prorratear de acuerdo con la cantidad almacenada por el cliente, medida en metros cuadrados, metros cúbicos, toneladas, medios unitarizadores de carga o la unidad de medida que se pacte con el cliente. Adicionalmente a este servicio se le pudieran ofertar al cliente otros.



Encuentro de Culturas (TRANS-Cultura marítima), linoografía de 28x40 cm de Roberto Hernández Rosabal, 2012

Recomendaciones para una mejor comprensión de los requisitos de los tres niveles tecnológicos de la logística de almacenes

El “Reglamento de la Logística de Almacenes para las entidades que operan en la economía nacional”, aborda los requisitos a cumplir por los que poseen o utilizan estas instalaciones en funciones de almacenes y establece los requisitos para los tres niveles de categorización que deben aspirar los que de una u otra forma hacen uso de las instalaciones de almacenamiento, que tienen como misión preservar las características físico-químicas de los productos y sus cantidades, objetivo básico de todo almacén.

El Reglamento de la Logística de Almacenes como instrumento legal, aborda los requisitos de forma concisa, como complemento se desarrollan estas recomendaciones, que tienen como objetivo, en la medida de lo posible, ampliar la información ya existente, luego en cada requisito, resaltado en negrita, se brindan experiencias y recomendaciones de cómo dar solución a cada uno de ellos, sin constituirse en un Manual para la Logística de Almacenes. Es bueno señalar que no es posible abarcar todas las situaciones que se presentan en cada almacén, más aún cuando no existe un almacén tecnológicamente igual a otro. Es por ello también la necesidad del estudio de la Logística de Almacenes en general y de estas recomendaciones en particular.

Debe señalarse que con el Reglamento de la Logística de Almacenes y apoyándose en estas recomendaciones es posible categorizar cualquier tipo de almacén (a cielo abierto, frigorífico y hasta una batería de silos). Naturalmente existen requisitos que no proceden, pero pueden hacerse similares, por ejemplo:

- En el almacenamiento prolongado de equipos automotores los neumáticos deben separarse del piso.
- La distribución en planta debe permitir sacar un vehículo determinado sin mover ningún otro (productos bloqueados y control de ubicación).
- Los vehículos deben estar limpios no debe haber suciedad en el piso, techo y paredes, si el almacén es techado cerrado debe tener iluminación y ventilación, entre otros aspectos para categorizar un almacén.

Estas recomendaciones se han elaborado por especialistas de la Sociedad Cubana de Logística de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba, tomando criterios de especialistas de la Comisión Nacional de Expertos de Logística de Almacenes del Ministerio del Comercio Interior y de las Direcciones Estatales de Comercio de Pinar del Río, Matanzas, Sancti Spíritus, Camagüey, Holguín y Santiago de Cuba.

7.1. Requisitos para el primer nivel tecnológico

Para la obtención del primer nivel tecnológico se establecen los requisitos siguientes:

1. *Poseer el expediente logístico de almacenes, actualizado y en buen estado de conservación.*
 - a) Información básica sobre el almacén: como resumen que permita de forma rápida obtener información macro de la instalación en cuestión que se está visitando, la información básica del almacén o base de almacenes debe contener en principio:
 - Organismo, Organización Superior de Dirección Empresarial o entidad al que pertenece.
 - Dirección de la instalación.
 - Cantidad de surtidos.
 - Cuando el almacén contempla más de una instalación es necesario dibujar un plano por cada una de ellas. De igual forma un almacén con más de un piso requiere tantos planos como pisos, los cuales deben estar relacionados en el EXPELOG.
 - b) Distribución en planta: como requisito para el primer nivel tecnológico se requiere la distribución en planta actual del almacén (en el momento de confeccionarse el EXPELOG) debe

tener acotada las dimensiones principales de la instalación, las puertas de trabajo, las estibas directas, las áreas de estanterías, pasillos de trabajo y de seguridad (Fig. 7.1) en el plano, puede ser a mano alzada. Además el contenido mínimo del cajetín para la distribución en planta debe estar conformado por:

- Organismo o empresa.
 - Nombre del almacén.
 - Proyectado por.
 - Dibujado por.
 - Fecha.
 - Logo, de existir en la empresa en cuestión.
- c) Parámetros técnicos del almacén: en la tabla 7.1 se deben recoger los parámetros técnicos del almacén en el momento de confeccionar la distribución en planta actual del EXPELOG. Para el cálculo de los parámetros técnicos del almacén se procede de esta forma:
- Largo (A): se mide la parte más larga del almacén interiormente, de ser totalmente cuadrado, cualquiera de sus lados se asume como la parte más larga (según la ubicación de las puertas). De tener otro piso se mide como otro almacén.
 - Ancho (B): se mide la parte más corta del almacén interiormente.
 - Puntal libre (C): se mide desde el piso terminado hasta el saliente inferior (cercha, placa, luminaria, cables o gancho de la grúa). También se conoce como altura, puntal o altura libre.
 - Altura promedio de estiba (D): se estima de acuerdo con las diferentes alturas de las estanterías, estibas directas y filas de paletas. Su cálculo más exacto puede basarse en la media ponderada de las formas de almacenamiento existentes, procedimiento que resulta más real, pero complejo.
 - Área total (E): $(A \times B)$, (A): largo del almacén y (B): ancho del almacén.
 - Área útil (F): la suma del largo por el ancho de cada estiba, incluyendo las estanterías.
 - Volumen total (G): total $(C \times E)$ o también $(A \times B \times C)$, (A): largo, (B) ancho, (C): puntal libre, y (E): área total.
 - Volumen útil (H): $(D \times F)$, (D): altura promedio de estiba y (F): área útil.

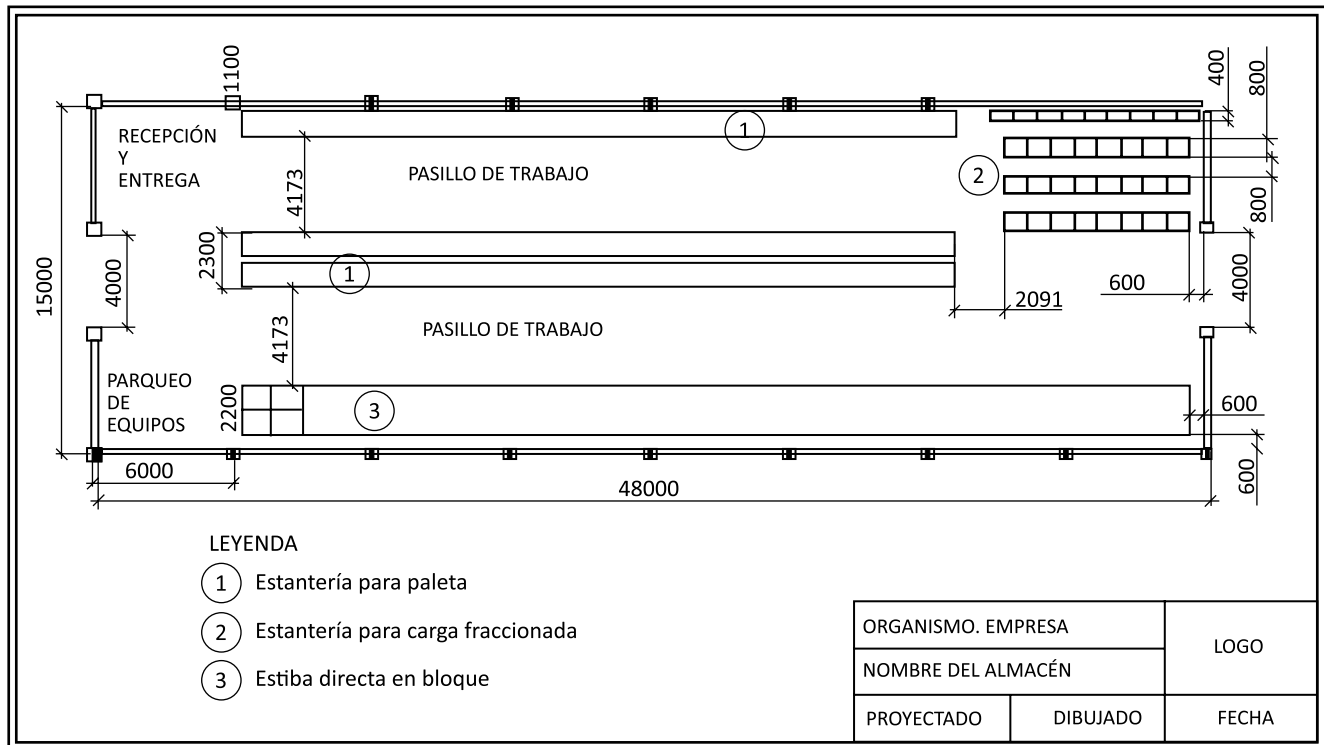


Fig. 7.1. Ejemplo de distribución en planta potencial.

Tabla 7.1. Principales parámetros técnicos del almacén

Dimensiones (m)			Altura promedio estiba (m)	Área total (m ²)	Área útil (m ²)	Volumen total (m ³)	Volumen útil (m ³)
Largo (m)	Ancho (m)	Puntal libre (m)					
A	B	C	D	E	F	G	H
Se mide	Se mide	Se mide	Se calcula o se estima	(AxB)	Se calcula	(CxE)	(DxF)

d) Estado constructivo del almacén: cada uno de los siguientes aspectos debe calificarse de Bien (B), regular (R) o Mal (M) (Tabla 7.2).

Tabla 7.2. Calificación del estado constructivo del almacén

No.	Estructura	Estado constructivo		
		B	R	M
1.	Techo			
2.	Piso			
3.	Paredes			
4.	Puertas			
5.	Ventanas			
Fecha de confeccionado: _____				

- e) Sistema de iluminación: cantidad de lámparas, tipo y su potencia, además, se debe tener en cuenta todos los elementos que contribuyan a la iluminación, por ejemplo, tejas traslucidas, puertas de maya cantidad de ventanas.
- f) Sistema de ventilación: descripción del sistema de ventilación que existe, por ejemplo, cantidad de extractores, ventiladores, puertas de malla, cantidad de ventanas, entre otros.
- g) Inventario de los equipos de manipulación e izaje (Tabla 7.3).
- h) Documentos normativos vigentes: Resolución No. 47/20 “Reglamento de la Logística de Almacenes para las entidades que operan en la economía nacional”, metodología para su implementación, decreto para la gestión de inventario, normas complementarias y demás regulaciones de la entidad según el tipo de productos que se almacenan.

Tabla 7.3. Inventario de los equipos de manipulación e izaje

No. (a)	Denominación (b)	Existencia (c)
1	Equipos de manipulación e izaje	
2	Montacargas	
3	Carretilla eléctrica	
4	Carretilla manual	
5	Banda transportadora	
6	Transpaletas	
7	Basculas de diferentes tipos	
8	Otros	
Fecha de confeccionado: _____		

2. *Tener capacitado el 50 % de los trabajadores del almacén en logística de almacenes.*

El 50 % de los trabajadores del almacén (jefe, encargado, dependiente, estibador, operador de montacargas) tienen que haberse capacitado en logística de almacenes, lo cual tiene que estar certificado por una entidad autorizada, al igual que los profesores, por la Comisión Nacional de Expertos de Logística de Almacenes del Ministerio del Comercio Interior. La vigencia de la capacitación expira a los tres años. En el momento de la categorización debe de estar en el almacén el certificado que acredita la capacitación de los trabajadores o tener acceso inmediato en el área de Recursos Humanos. Es obligatorio que dentro del 50 % de los trabajadores capacitados este el responsable del almacén. A partir de la aprobación del “Reglamento de la Logística de Almacenes para las entidades que operan en La economía nacional”, los almaceneros que se encuentren capacitados, su certificado es válido hasta el 4 de mayo de 2021.

3. *Tener controlados en el almacén, los productos, activos fijos tangibles, útiles y herramientas en uso.*

Todos los productos que se encuentran en el almacén deben estar controlados en la tarjeta de estiba o en el caso de los depósitos un documento firmado por la autoridad competente. Los activos fijos tangibles deben estar reflejados en el control de contabilidad que existe en la instalación, así como los útiles y herramientas. En cada

instalación de almacenamiento debe existir un lugar para ubicar los útiles y las herramientas necesarias para las labores en el almacén.

4. *Tener seguridad del almacén de forma que garantice la protección de los productos.*

Debe de existir un mínimo de seguridad. La seguridad contra escalamiento y la penetración por el techo. Además, debe existir la delimitación de acceso al interior del almacén en el horario laboral (mostrador, puertas de malla, entre otros). Se considera un almacén con seguridad si dispone de sistema automatizado de detección de intruso. Este requisito así como otros vinculados con Normas Cubanas se puede ampliar en el anexo 5.

5. *Estar exentos de filtraciones de agua por el techo, pisos, paredes, puertas, ventanas y similares.*

En el almacén se debe de garantizar que no exista penetración (filtración) de agua por los techos, pisos, paredes, puertas ventanas o similares, tragantes, canales o de cualquier otra forma. Cuando los pisos se evalúen de mal y afecten la operatividad del almacén es invalidante para otorgar este nivel de categorización.

6. *Tener control de las fechas de vencimiento de los productos perecederos, así como de los perecederos que no ofrecen evidencia de su fecha de vencimiento.*

Se debe de disponer de un método de control de las fechas de vencimientos de los productos y no debe de existir ninguno almacenado fuera de su fecha de vencimiento junto con los demás productos. Además, debe existir un registro del control de las fechas de vencimiento de cada producto. Un ejemplo del modelo para el control se puede observar en la tabla 7.4. Se propone habilitar una hoja para cada mes del año en curso, donde se asientan los productos que se vencen en cada mes y una hoja 13 para los productos que se vencen en años posteriores.

Tabla 7.4. Propuesta de modelo para el control de las fechas de vencimiento de los productos perecederos

Código del producto	Descripción	UM	Fecha entrada	Fecha de fabricación	Fecha de Vencimiento	Cantidad

Se debe comprobar o determinar:

- a) La existencia de productos no aptos para su consumo y empleo, sin trámites de destino.
- b) Existencia de alimentos no aptos para el consumo humano con autorización de destino, pero con demoras en su extracción del almacén.
- c) Existencia de productos envejecidos o en estado prolongada.

En el caso de los almacenes arrendados este requisito es responsabilidad del propietario de los productos de no estar establecido lo contrario en el contrato de arrendamiento.

7. *Garantizar una correcta rotación de los productos.*

Se debe velar por la correcta rotación de los productos, de forma tal que ningún producto permanezca almacenado por más tiempo del establecido en sus normas de conservación garantizando que:

- a) Los productos perecederos hay que confeccionar registro (véase Tabla 7.4) en el momento de la recepción y tener un control de las fechas de vencimiento por parte del personal designado, el cual garantiza que salga primero el producto que primero venza (FEFO).
- b) Los productos perecederos que no traen fecha de vencimiento, al realizar la recepción hay que poner la fecha de recepción en cada unidad de envase en que se presenta y controlar el producto y respetar su salida por el orden de llegada de ese surtido.
- c) Los productos no perecederos, se respeta que el primero que entro sea el primero en salir (FIFO).
- d) Los productos que no se deterioran con el paso del tiempo se le puede aplicar el concepto que el último que entra puede ser el primero que sale (LIFO) esto es propio de algunos materiales de construcción como los áridos.

8. *Que coincida el físico y la tarjeta de estiba.*

En el momento de la categorización se realiza un conteo de por lo menos cinco productos, verificándose el cuadro del inventario físico con la tarjeta de estiba.

9. *Mantener la tarjeta de estiba correctamente confeccionada de acuerdo con lo establecido.*

La tarjeta de estiba es el soporte que garantiza el control físico del inventario en el almacén y es punto de contacto con el área contable,

en la cual se registra toda la información referente a los productos que conforman el inventario del mismo. Debe ser confeccionada según lo legislado y de acuerdo con el marco regulatorio establecido por la entidad.

En el anexo 6 se recoge una propuesta de la forma de llenar la tarjeta de estiba.

10. *Garantizar la compatibilidad entre los productos almacenados.*

Cuando los productos almacenados se agredan unos a los otros por transferencia de olores, sabores y el deterioro de las características de otros productos:

- a) Se evalúa si se encuentran debidamente separados los productos incompatibles, que puedan causarse daños entre sí, por ejemplo, metales con sustancias corrosivas; mariscos con carne de res o cerdo sin estado de congelación; condimentos, jabones y detergentes con productos alimenticios.
- b) Verificar que los granos, cereales, leche en polvo, cerelac, azúcar, harina de trigo, pastas alimenticias y todo aquel producto que no esté en un embalaje debidamente hermetizado, este almacenado alejado de productos con olores fuertes y penetrantes, como son los jabones, los detergentes, las especias, el café, los cigarrillos, entre otros.
- c) En los productos refrigerados existen surtidos incompatibles que pueden detectarse en las tablas de compatibilidad, pero son muy comunes los mariscos con otros cárnicos, lo idóneo es no mezclar productos que transfieran olores ya que se pierden las propiedades organolépticas de los productos en cuestión.
- d) Productos que transmiten olores o sabores no deben almacenarse cerca de los productos que absorben olores o sabores.
- e) Otros productos con componentes químicos como pinturas, neumáticos y baterías que crean afectaciones los unos a los otros, se debe revisar siempre la ficha técnica y las normas que especifican los volúmenes que pueden almacenarse de forma conjunta.

11. *Almacenar a la intemperie solamente los productos que sus características lo permitan.*

Los productos se pueden almacenar a la intemperie siempre que la ficha técnica de los productos lo especifique.

12. *Poseer la cantidad y tipos de extintores cargados y certificados por la autoridad competente.*

La instalación de almacenamiento debe contar con los medios de protección contra incendios aprobados por la entidad competente (bomberos). Cantidad de extintores, tipo, ubicación en el almacén y a que altura. Por lo menos un extintor debe de estar ubicado lo más cerca posible de la puerta principal de acceso y ningún extintor debe de estar vencido.

13. *Mantener las estibas y productos sin peligro de derrumbe.*

Se revisan los productos tanto en estanterías como en estiba directa, que presenten peligros potenciales de derrumbe, esta incidencia puede provocar accidentes de trabajo y deteriorar los productos. El peligro de derrumbe se puede manifestar en productos almacenados en una estantería para carga fraccionada, para paletas, sobre una paleta, plataformas de cargas, estibas de paletas, cajas paletas y también en estanterías y medios unitarizadores defectuosos.

14. *Contar con instrumentos de medición necesarios calibrados y certificados por la autoridad competente.*

Deben existir los instrumentos de medición de acuerdo con las características de los productos que lo requieran (instrumentos de longitud, masa o volumen de acuerdo a las unidades de medida que se comercializan), es decir, teniendo en cuenta las unidades de medidas en que se reciben y las unidades de medidas que se despachan. Los instrumentos de medición deben de estar calibrados por la autoridad competente y los que lo requieran certificados.

15. *Poseer adecuada limpieza e higiene del almacén y los productos.*

Esta limpieza debe estar enfocada a mantener el almacén libre de suciedades, tela de araña, derrames y similares.

16. *Tener los pasillos y puertas de acceso al almacén libres de productos u objetos que obstaculicen o entorpezcan el paso de los equipos de manipulación y el personal.*

Se presenta de forma frecuente que en recepciones de productos y otras actividades en el almacén se bloquean puertas y pasillos, hay que garantizar de forma efectiva que esto no suceda, pues puede impedir la entrega de productos que se requieran de forma urgente y de hecho aparece una doble manipulación con los inconvenientes ya analizados con estas operaciones.

17. *Tener y cumplir con el programa de fumigación establecido para el almacén y los productos.*

Tener evidencia de un programa de fumigación, por lo que se propone un modelo para el control del programa (Tabla 7.5). En el caso de almacenes de alimentos no deben de existir productos plagados sin tratamiento.

Tabla 7.5. Propuesta de modelo para el control del programa de fumigación

No.	Tipo de fumigación	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Observaciones

18. *Señalar en la entrada del almacén, su identificación y horario de atención al cliente.*

En la entrada del almacén debe ponerse de forma visible el horario de despacho, de no estar limitado, el mismo entonces se coloca el horario de trabajo establecido y el cargo del que autoriza.

19. *Reflejar en la entrada del almacén, la relación de los cargos con acceso al mismo.*

En la entrada del almacén debe de situarse la relación de los cargos con acceso al mismo y el cargo del que autoriza.

20. *Verificar que no se fume y esté señalizada la prohibición.*

Está prohibido fumar dentro de los almacenes, debe existir señalización que indique la prohibición de no fumar. De ser necesario se puede habilitar una zona o lugar señalizado para fumar.

21. *Utilizar el sistema internacional de unidades para controlar los productos.*

Utilizar correctamente las unidades de medidas de acuerdo con el sistema internacional de unidades (Tabla 7.6). No utilizar la libra o similares de otros sistemas de unidades y mucho menos tipos de envase o embalaje (cajas, sacos, pomos, bolsas, entre otros), excepto cuando tengan su descripción en el sistema internacional de unidades, por ejemplo, cubeta de pintura de 18 litros, pomo de aceite de 1 litro.

Tabla 7.6. Unidades básicas del sistema internacional de unidades

Magnitudes básicas	Unidades básicas	
	Nombre	Símbolo
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	kg
Temperatura	Grados centígrados	°C
Humedad relativa	Por ciento	%

22. *Los productos se separan del piso, como mínimo, 150 mm.*

La separación de los productos del piso como mínimo de 150 mm, excepcionalmente se pueden almacenar productos directamente sobre el piso avalados por el productor o el suministrador. Estos requisitos hay que cumplimentarlos también en las áreas de recepción y el despacho.

23. *Las estibas directas en bloque de más de 1 m de profundidad se separan a 600 mm de la pared o de su saliente y entre estibas.*

Se deja como mínimo una separación de 600 mm entre las estibas en bloques y entre estas y las paredes o salientes de las paredes.

24. *La fila de paletas de hasta 2 m de altura se sitúa a una distancia no menor de 100 mm separada de la pared o saliente de esta y entre paletas.*

La altura de la carga sobre la paleta debe ser igual a la parte más larga del medio unitarizador, excepto cuando este fijada con medios auxiliares de envase, como el flejado o retractilado. La fila de paletas puede estar separada 100 mm de la pared y entre paletas.

25. *Las estibas directas en bloque pueden ser de hasta 10 m de ancho por 15 m de largo.*

Los productos almacenados en estibas en bloque tienen una longitud máxima permisible de 15 m de largo por 10 m de ancho.

26. *En los almacenes de más de 4 m de puntal libre, la altura de la estiba está a 1 m por debajo del saliente inferior del techo.*

En los almacenas de 4 m o más de altura la estiba tiene que estar 1 m por debajo del saliente inferior.

27. *En los almacenes de menos de 4 m de puntal libre, la altura de la estiba está a 450 mm por debajo del saliente inferior del techo.*

28. *Respetan las marcas gráficas de los envases y embalajes y de manipulación y almacenamiento de los productos.*

Cumplir lo establecido con los símbolos gráficos para la manipulación y el almacenamiento de los productos. Un aspecto importante a tener en cuenta es la flecha hacia arriba de no tenerla, las letras impresas realizan la misma función (Fig. 7.2).

29. *Los almacenes techados de más de 200 m² tienen como mínimo dos puertas de acceso.*

Se refiere a los almacenes techados cerrados. Las dimensiones de las puertas estarán en dependencia de los productos almacenados. Los almacenes con área total inferior a 200 m² pueden tener una sola puerta.

7.2. Requisitos para el segundo nivel tecnológico

Para la obtención del segundo nivel tecnológico, se establecen los requisitos siguientes:

1. *Poseer un método para el control de ubicación y localización de los productos en el almacén.*

Para el cumplimiento de este requisito se evalúa tener señalizada el área de almacenamiento y definido los productos que se almacenan en cada una, se puede hacer por grupos de productos. Existen dos métodos fundamentales para el control de ubicación y localización de los productos en el almacén. El método de almacenamiento fijo, o sea, un espacio destinado a cada surtido y el método de almacenamiento libre, por grupos o familias de productos o para todo el almacén en dependencia de las características de la nomenclatura. En la figura 1.1 se muestra una propuesta de señalización para el control de ubicación y localización de productos en el almacén, independientemente del método que se utilice.

Es indudable que mientras más surtidos almacenados existan en la instalación, el control de ubicación, sobre todo el libre, se complejiza y más aún para llevarlo manualmente. Por esta razón se elaboró una aplicación en Excel con el nombre de sistema de gestión de ubicación y localización libre de productos en el almacén (GESULPRO). Este programa no solo facilita la gestión de las ubicaciones llenas y vacías del almacén y la localización de los productos, sino que, además, permite estimar la capacidad potencial disponible de almacenamiento en tiempo real, en volumen (m³) o en peso (toneladas métricas) para las diferentes tecnologías (selectiva o masiva) en estanterías o en estiba directa.

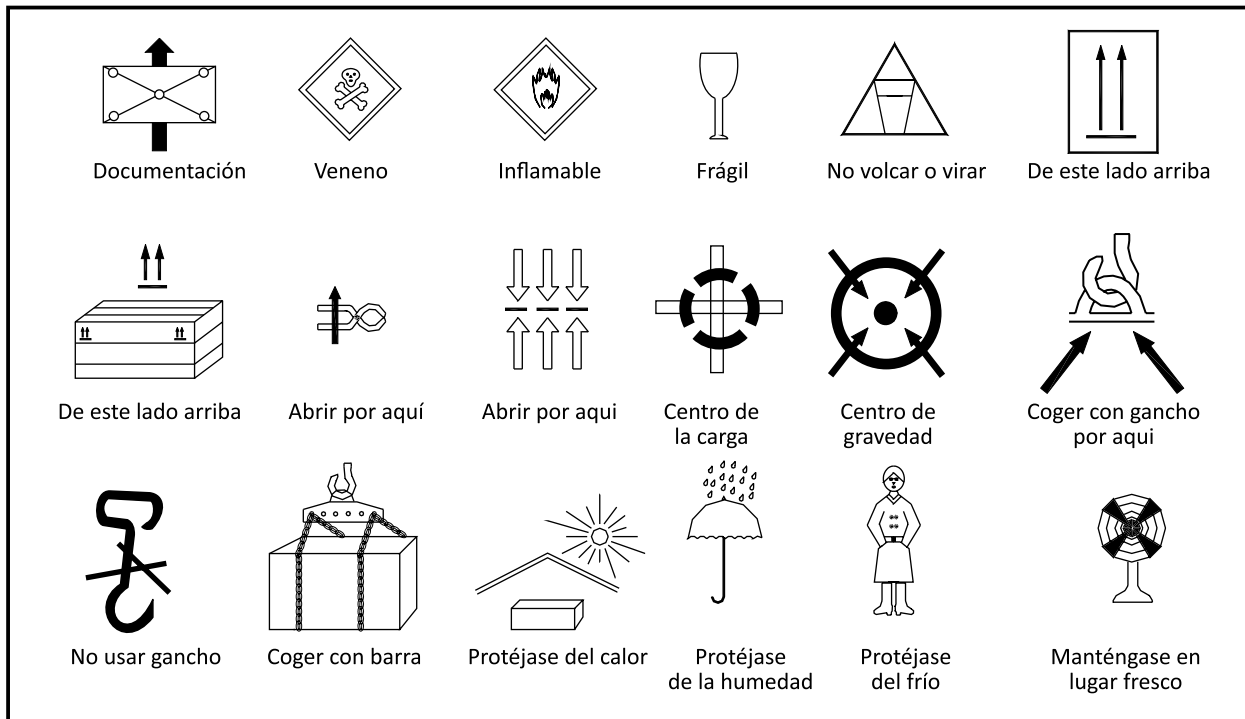


Fig. 7.2. Marcas gráficas más utilizadas mundialmente.

2. *Tener marcado el piso las áreas de estibas directas, con líneas preferentemente amarillas de 100 mm de ancho.*

El marcaje del piso favorece la organización del almacén y brinda una imagen de cultura tecnológica y conocimientos del personal que labora en dicho almacén (véase Fig. 2.14).

Para el marcaje del bloque de estibas se define la cantidad de paletas del largo del bloque, se determina el ancho de pasillo de trabajo, entonces se procede a marcar la franja amarilla por detrás y a los lados de las paletas, dejando solo en la parte delantera medio esquinero a cada lado de 0,50 m hasta 1 m de largo (véase Fig. 2.15) Otra variante para el marcaje de los pisos para estiba directa en bloque es en forma de esquineros, con un largo de la franja de hasta 1m (véase Fig. 2.16). Frente a las estanterías no se marca el piso, pues ellas delimitan la zona (área) de almacenamiento.

3. *Tener señalizado las áreas de recepción y despacho.*

Las áreas de recepción y despacho se pueden señalar con carteles o pintadas en el piso. Existen diferentes formas de marcaje del piso. En el caso de la zona de recepción y despacho, que puede ser flexible, se puede marcar el tamaño de una paleta de intercambio y colocar varias paletas (una encima de la otra) las cuales se utilizan en el momento de la recepción o despacho.

4. *Tener capacitado el 80 % de los trabajadores del almacén en logística de almacenes.*

El 80 % de los trabajadores del almacén (jefe, encargado, dependiente, estibador, operador de montacargas) tienen que haberse capacitado en logística de almacenes, lo cual tiene que estar certificado por una entidad autorizada, al igual que los profesores, por la Comisión Nacional de Expertos de Logística de Almacenes del Ministerio del Comercio Interior. La vigencia de la capacitación expira a los tres años. En el momento de la categorización debe de estar en el almacén el certificado que acredita la capacitación de los trabajadores o tener acceso inmediato en el área de Recursos Humanos.

5. *No tener productos bloqueados que implique una doble manipulación.*

No debe existir un producto delante o encima de otro diferente que obstaculice la manipulación, o sea, que para mover el de atrás o el de abajo, sea necesario mover primero el que está delante o encima. Tampoco deben de haber productos en los pasillos obs-

taculizando el flujo de trabajo. En el caso de estanterías que por sus dimensiones y las dimensiones de los productos puedan existir en un alojamiento varios productos y no haya que realizar una doble manipulación, no se consideran bloqueados los productos. En el uso de las estanterías por acumulación, donde en cada túnel se coloca más de una paleta o unidad de carga, los mismos tienen que ser de un mismo surtido, de lo contrario existe bloqueo.

6. *Tener todos los productos paquetizados que así lo requieran, en la misma cantidad y forma.*

El concepto de paquetización es mucho más amplio que envolver, flejar o amarrar. Este significa en la mayoría de los casos colocar los productos de forma contable, “siempre la misma cantidad y siempre de la misma forma”, tal que resulte fácil su cuantificación.

7. *Tener nivel de iluminación suficiente que permita el trabajo con los documentos.*

Debe existir un nivel de iluminación necesario que permita leer los documentos de trabajo, además de natural siempre se debe disponer de iluminación artificial, no deben de existir lámparas fundidas o que no enciendan. Las luminarias deben estar colocadas en los pasillos de trabajo y no sobre las estanterías.

Puede utilizarse puertas de malla adicionales a las del almacén de forma tal que permita la entrada de luz natural y evite acceso al almacén de personal no autorizado. La luz artificial siempre debe existir para trabajar de noche, si es necesario (véase Figs. 2.11, 2.12 y 2.13). Las puertas de malla en los almacenes permiten una mayor iluminación y ventilación. También brindan una protección. Estas pueden ser adosadas a las puertas del almacén (de diferentes formas) o a las paredes. Otra posibilidad es cercando el almacén (parecido a una cerca perimetral).

Se puede utilizar iluminación complementaria con lámparas colgables y móviles o adosadas a los equipos de manipulación.

Para lograr un mayor aprovechamiento del consumo de energía las luminarias pueden estar seccionadas por pasillos o por áreas de trabajo.

8. *Tener ventilación natural o artificial que garantice preservar las propiedades de los productos y trabajo del personal en el almacén.*

No debe existir un calor, que afecte el trabajo del personal en el almacén, ni las propiedades de los productos. Todos los extractores deben estar funcionando. En caso que las fichas técnicas de

los productos exijan requisitos de temperatura que no puedan ser cumplimentados por las características de la instalación de almacenamiento deben tomarse medidas de reubicación de los mismos para otras instalaciones que no afecten la integridad de estos.

9. *Tener definida un área para los productos deteriorados, separada del resto de los productos.*

No deben existir productos deteriorados o no aptos para la venta, como mermas y averías, entre otras causas, junto al resto de los productos. Debe de existir un área o zona para estos casos.

10. *Mantener controlados los parámetros de los productos que se almacenan con condiciones de temperatura y humedad determinadas.*

Se debe garantizar la temperatura y humedad que exige cada producto para su almacenamiento, según sus características y exigencias del productor (ficha técnica del producto).

11. *Poseer cerca perimetral en almacenes a cielo abierto, base de almacenes, o en los techados que así lo requieran.*

Para los almacenes a cielo abierto y los almacenes techados que lo requieran (se incluye las base de almacenes) deben de poseer una cerca perimetral en buen estado.

12. *Tener plan de limpieza, que incluya las áreas del almacén, productos e instrumentos de medición, así como los equipos de manipulación e izaje.*

Debe existir evidencia de una programación de limpieza, que contemple en principio actividades de recogida diaria de desechos de envases y embalajes, limpieza de áreas comunes, programación de limpieza periódica de los medios para el almacenamiento y productos por áreas calendarizadas según las exigencias de cada uno, para lo cual se propone el plan de limpieza (Tabla 7.7).

Tabla 7.7. Propuesta de plan de limpieza

No.	Denominación	Frecuencia	Ejecuta
1	Equipo. Manipulación		
2	Instrumento de medición		
3	Medios para el almacenamiento		
4	Pisos		
5	Paredes		
6	Techos		

13. *Tener área definida para el almacenamiento de los medios unitarizadores vacíos.*

Los medios unitarizadores vacíos deben estar separados en dos grupos: los que están en buen estado y los que necesitan reparación. Esta clasificación será por cada tipo de medio unitarizador. Los medios unitarizadores vacíos no deben estar dispersos por el almacén, es necesario estén organizados en área que puede ser en una estiba, preferiblemente cerca del área de recepción y entrega, para menos recorridos en su utilización.

14. *El almacenamiento del vestuario se realiza por tallas y surtidos.*

El almacenamiento de la ropa y calzado debe ser por surtido (tallas) o por curva de tallas.

15. *Poseer piso tecnológico, con nivel adecuado y sin irregularidades.*

El piso debe tener una nivelación adecuada, sin huecos, ni baches, las pendientes por debajo de las establecidas para los equipos de manipulación y ser resistente, de forma tal que permita un tránsito de los equipos de manipulación sin peligro.

16. *Tener el control de la trazabilidad de los productos perecederos.*

La trazabilidad es un conjunto de acciones, medidas y procedimientos técnicos que permite identificar y registrar cada producto desde su nacimiento hasta el final de la cadena de comercialización. La trazabilidad permite rastrear la cadena de comercialización y de producción, y otorga a los productores la posibilidad de colocar sus productos en mercados específicos más rentables, que exigen la certeza del origen y de las distintas etapas del proceso productivo, permite conocer el tratamiento aplicado al mismo, tales como acciones fitosanitarias u otras para poder trazar las nuevas acciones de conservación. Los elementos a tener en cuenta entre otros son: fecha de producción o cosecha, número del lote, fecha de vencimiento del producto, cantidad y fechas de fumigación, tratamiento químico y tipo de producto utilizado.

17. *El almacén carece de riesgos eléctricos.*

Revisar tendederas o instalaciones que incidan en la seguridad del personal y los productos por peligros inminentes de accidentes.

18. *El personal que labora en el almacén usa los medios de protección necesarios para las operaciones de manipulación y almacenamiento de las cargas.*

Los medios de protección más comunes son las fajas y los guantes, cascos, existen otros medios de protección para almacenes más especializados como las botas de acuerdo con los requerimientos de los productos (botas con casquillo, botas anti resbalantes, botas de goma, entre otras).

7.3. Requisitos para la obtención del tercer nivel tecnológico

Para la obtención del tercer nivel tecnológico, se establecen los requisitos siguientes:

1. *Poseer los procedimientos para la recepción, almacenamiento y despacho descritos en un documento establecido por la entidad.*

Verificar que exista un documento que describa las operaciones de los tres procesos fundamentales del almacén (recepción, almacenamiento y despacho). Se debe incluir lo relacionado con la calidad de los productos.

2. *Tener el almacén con buen estado constructivo los elementos estructurales tales como techo, pisos, paredes, columnas, puertas y ventanas.*

Revisar el estado técnico de los seis elementos, que deben estar tecnológicamente evaluados de bueno para poder alcanzar la categoría del tercer nivel.

3. *Tener capacitado el 100 % de los trabajadores del almacén en logística de almacenes.*

El 100 % de los trabajadores del almacén (jefe, encargado, dependiente, estibador, operador de montacargas) tienen que haberse capacitado en logística de almacenes, lo cual tiene que estar certificado por una entidad autorizada, al igual que los profesores, por la Comisión Nacional de Expertos de Logística de Almacenes del Ministerio del Comercio Interior. La vigencia de la capacitación expira a los tres años. En el momento de la categorización debe de estar en el almacén el certificado que acredita la capacitación de los trabajadores o tener acceso inmediato en el área de Recursos Humanos.

4. *Poseer en buen estado los viales interiores de acceso al almacén.*

Mantener en buen estado los viales interiores que rodean al almacén que permita el adecuado tránsito del transporte.

5. *Tener definida el área para la reparación con resultados cuantificados, de los medios unitarizadores y estanterías o contratado con terceros.*

En el momento de la categorización debe de estar cuantificada la cantidad de medios unitarizadores (por tipo) que fueron reparados en los últimos doce meses, así como de los elementos de estantería por tipos que fueron reparados, ya sea en la empresa o contratado a terceros.

6. *En las áreas interiores de los almacenes de productos alimenticios y frigoríficos solo operan equipos eléctricos.*

Verificar que en los almacenes con productos alimenticios a temperatura ambiente o refrigerada no operen equipos de manipulación (montacargas) de combustión.

7. *Tener certificado por la dirección de la empresa, el control interno del almacén.*

Controlar que en el plan de prevención de riesgos de la entidad debe tener incluido las acciones para prevenir los riesgos de los almacenes y verificar su cumplimiento.

8. *Tener una adecuada distribución en planta que garantice el aprovechamiento de las capacidades, en correspondencia con el equipamiento existente.*

Para proyectar una distribución en planta adecuada se deben cumplir al menos estos aspectos:

- a) Los pasillos de trabajo deben tener el mismo ancho para un mismo equipo de manipulación, ya sea para el almacenamiento en estantería, como en estiba directa en bloque con o sin paletizar.
- b) Cada pasillo de trabajo permita operar los productos a ambos lados del mismo.

En el caso de ser posible el incremento de la capacidad de almacenamiento, se debe contar con una proyección de distribución en planta que garantice el objetivo esperado.

La nueva distribución en planta se anexará al EXPELOG. En la tabla 7.8 se refleja la comparación entre el indicador área útil en el momento de elaborarse el EXPELOG y área útil proyectada en el momento de categorizar para la obtención del tercer nivel tecnológico. Elemento a tomar en consideración en la complementación del requisito.

Tabla 7.8. Comparación entre las dos áreas útiles

Área útil del EXPELOG (m ²)	Área útil adecuada proyectada (m ²)	Diferencia (m ²)

9. *Tener en el almacén señalado las pizarras eléctricas, voltaje de los tomacorrientes, medidas de seguridad y salud del trabajo, según sus necesidades.*

Verificar el cumplimiento de este requisito recorriendo los lugares específicos de pizarras eléctricas de alumbrado y tomacorrientes.

10. *Tener elaborado los esquemas de carga de los productos más representativos.*

Con la confección correcta de los esquemas de carga se logra colocar una mayor cantidad de productos por unidad de carga aprovechando al máximo el medio unitarizador. Para la elaboración de los esquemas de carga existen varios elementos que deben tenerse en cuenta:

- a) Características de los productos.
- b) Características del medio de almacenamiento (dimensiones y capacidad del medio).
- c) Resistencia al aplastamiento de los envases o embalajes a estibar sobre el medio de almacenamiento.
- d) Características de los equipos de manipulación

Las diferentes vistas de la elaboración de un esquema de carga se pueden observar en la figura 1.5. Los esquemas de carga deben ser elaborados para los medios unitarizadores y también para las estibas directas de sacos, cajas y otros similares. Este esquema de carga es para dar respuesta al almacenamiento de envases de 600 x 400 mm, cuando el almacenamiento es con envases de otras dimensiones se sacan los submúltiplos y el esquema de carga queda conformado según estas dimensiones.

11. *Tener pintados la instalación, los equipos de manipulación y los medios de almacenamiento.*

Debe de estar pintada la instalación de colores claros, los equipos de manipulación y los medios de almacenamiento. Las estanterías para paletas deben de estar pintadas en dos colores, preferentemente azul para las columnas y naranja para los largueros.

12. *Tener un área definida para el parqueo de los equipos de manipulación.*

Tener definido un área para el parqueo de los equipos de manipulación e izaje. En las bases de almacenes hay equipos que se utilizan en varias instalaciones, los cuales pueden tener un área de parqueo centralizada.

13. *Tener analizada las entradas, salidas y existencias de al menos 20 productos de los más representativos.*

Partiendo de la suma de las salidas del periodo objeto de análisis (G), entre los días en el periodo (H) menos los días de ruptura de inventario (R) se obtiene el consumo promedio diario (J):

$$J = \frac{G}{H - R}$$

donde:

J : consumo promedio diario;

G : suma de las salidas del periodo de análisis;

H : días en el periodo;

R : días de ruptura de inventario.

El inventario final (I) entre el consumo promedio diario (J) es igual los días de cobertura (K):

$$K = \frac{I}{J}$$

donde:

K : días de cobertura;

I : inventario final;

J : consumo promedio diario.

Este requisito se concreta al dar respuesta a estas dos preguntas:

- a) ¿Cuál es el consumo promedio diario, de al menos 20 productos de los más representativos?
- b) ¿cuantos días de cobertura tienen de al menos 20 productos de los más representativos?

En el anexo 7 se amplía la información sobre el tema de gestión de inventario y en el anexo 8 se incluye la temática de nivel de servicio al cliente.

14. *Aplicar técnicas de conservación a los productos que así lo requieran.*

No deben tener productos oxidados en el almacén, ni tener madera sin procesar o elaborada (paletas, burros, entre otros) con comején.

7.4. Guías para la evaluación de los niveles tecnológicos de la logística de almacenes

Como un complemento para la evaluación de los almacenes de la Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica se elaboraron las guías para los tres niveles tecnológicos en la logística de almacenes (Tablas 7.9, 7.10 y 7.11).

Tabla 7.9. Guía para la evaluación del primer nivel tecnológico

No.	Requisito	Conforme	No conforme	No procede
1.	Poseer el Expediente Logístico de Almacenes, actualizado y en buen estado de conservación			
2.	Tener capacitado el 50 % de los trabajadores del almacén en logística de almacenes			
3.	Tener controlados en el almacén, los productos, activos fijos tangibles, útiles y herramientas en uso			
4.	Tener seguridad del almacén de forma que garantice la protección de los productos			
5.	Estar exentos de filtraciones de agua por el techo, pisos, paredes, puertas, ventanas y similares			
6.	Tener control de las fechas de vencimiento de los productos perecederos, así como de los perecederos que no ofrecen evidencia de su fecha de vencimiento			
7.	Garantizar una correcta rotación de los productos			
8.	Que coincida el físico y la tarjeta de estiba			
9.	Mantener la tarjeta de estiba correctamente confeccionada de acuerdo a lo establecido			
10.	Garantizar la compatibilidad entre los productos almacenados			
11.	Almacenar a la intemperie solamente los productos que sus características lo permitan			
12.	Poseer la cantidad y tipos de extintores cargados y certificados por la autoridad competente			
13.	Mantener las estibas y productos sin peligro de derrumbe			

No.	Requisito	Conforme	No conforme	No procede
14.	Contar con instrumentos de medición necesarios calibrados y certificados por la autoridad competente			
15.	Poseer adecuada limpieza e higiene del almacén y los productos			
16.	Tener los pasillos y puertas de acceso al almacén libres de productos u objetos que obstaculicen o entorpezcan el paso de los equipos de manipulación y el personal			
17.	Tener y cumplir con el programa de fumigación establecido para el almacén y los productos			
18.	Señalizar en la entrada del almacén, el horario de atención al cliente			
19.	Reflejar en la entrada del almacén, la relación de los cargos con acceso al mismo			
20.	Verificar que no se fume y esté señalizada la prohibición;			
21.	Utilizar el Sistema Internacional de Unidades para controlar los productos			
	Además deben cumplir las normas siguientes:			
22.	Los productos se separan del piso, como mínimo, 150 mm			
23.	Las estibas directas en bloque de más de 1 m de profundidad se separan a 600 mm de la pared o de su saliente y entre estibas			
24.	La fila de paletas de hasta 2 m de altura se sitúa a una distancia no menor 100 mm separada de la pared o saliente de esta y entre paletas			
25.	Las estibas directas en bloque pueden ser de hasta 10 m de ancho por 15 m de largo			

No.	Requisito	Conforme	No conforme	No procede
26.	En los almacenes de más de 4 m de puntal libre, la altura de la estiba está a 1 m por debajo del saliente inferior del techo			
27.	En los almacenes de menos de 4 m de puntal libre, la altura de la estiba está a 450 mm por debajo del saliente inferior del techo			
28.	Respetan las marcas gráficas de los envases y embalajes y de manipulación y almacenamiento de los productos			
29.	Los almacenes techados de más de 200 m ² tiene como mínimo dos puertas de acceso			
	Totales			

Tabla 7.10. Guía para la evaluación del segundo nivel tecnológico

No.	Requisito	Conforme	No conforme	No procede
1.	Poseer un método para el control de ubicación y localización de los productos en el almacén			
2.	Tener marcado el piso las áreas de estibas directas, con líneas preferentemente amarillas de 100 mm de ancho.			
3.	Tener señalizado las áreas de recepción y despacho			
4.	Tener capacitado el 80 % de los trabajadores del almacén en logística de almacenes			
5.	No tener productos bloqueados que implique una doble manipulación			
6.	Tener todos los productos paquetizados que así lo requieran, en la misma cantidad y forma			

No.	Requisito	Conforme	No conforme	No procede
7.	Tener nivel de iluminación suficiente que permita el trabajo con los documentos			
8.	Tener ventilación natural o artificial que garantice preservar las propiedades de los productos y trabajo del personal en el almacén			
9.	Tener definida un área para los productos deteriorados, separada del resto de los productos			
10.	Mantener controlados los parámetros de los productos que se almacenan con condiciones de temperaturas y humedad determinadas			
11.	Poseer cerca perimetral en almacenes a cielo abierto, base de almacenes o en los techados que así lo requieran			
12.	Tener plan de limpieza, que incluya las áreas del almacén, productos e instrumentos de medición, así como los equipos de manipulación e izaje			
13.	Tener área definida para el almacenamiento de los medios unitarizadores vacíos			
14.	El almacenamiento del vestuario se realiza por tallas y surtidos			
15.	Poseer piso tecnológico con nivel adecuado y sin irregularidades			
16.	Tener el control de la trazabilidad de los productos perecederos			
17.	El almacén carece de riesgos eléctricos			
18.	El personal que labora en el almacén usa los medios de protección necesarios para las operaciones de manipulación y almacenamiento de las cargas			
	Totales			

Tabla 7.11. Guía para la evaluación del tercer nivel tecnológico

No.	Requisito	Conforme	No conforme	No procede
1.	Poseer los procedimientos para la recepción, almacenamiento y despacho descritos en un documento establecido por la entidad			
2.	Tener el almacén con buen estado constructivo los elementos estructurales tales como techo, pisos, paredes, columnas, puertas y ventanas			
3.	Tener capacitado el 10 % de los trabajadores del almacén en logística de almacenes			
4.	Poseer en buen estado los viales interiores de acceso al almacén			
5.	Tener definida el área para la reparación con resultados cuantificados, de los medios unitarizadores y estanterías o contratado con terceros			
6.	En las áreas interiores de los almacenes de productos alimenticios y frigoríficos solo operan equipos eléctricos			
7.	Tener certificado, por la dirección de la empresa, el control interno del almacén			
8.	Tener una adecuada distribución en planta que garantice el aprovechamiento de las capacidades, en correspondencia con el equipamiento existente			
9.	Tener en el almacén señalizados las pizarras eléctricas, voltaje de los tomacorrientes, medidas de seguridad y salud del trabajo, según sus necesidades			
10.	Tener elaborado los esquemas de carga de los productos más representativos			
11.	Tener pintados la instalación, los equipos de manipulación y los medios de almacenamiento			
12.	Tener área definida para el parqueo de los equipos de manipulación			

No.	Requisito	Conforme	No conforme	No procede
13.	Tener analizada las entradas, salidas y existencias de al menos 20 productos de los más representativos			
14.	Aplicar técnicas de conservación a los productos que así lo requieran			
	Totales			

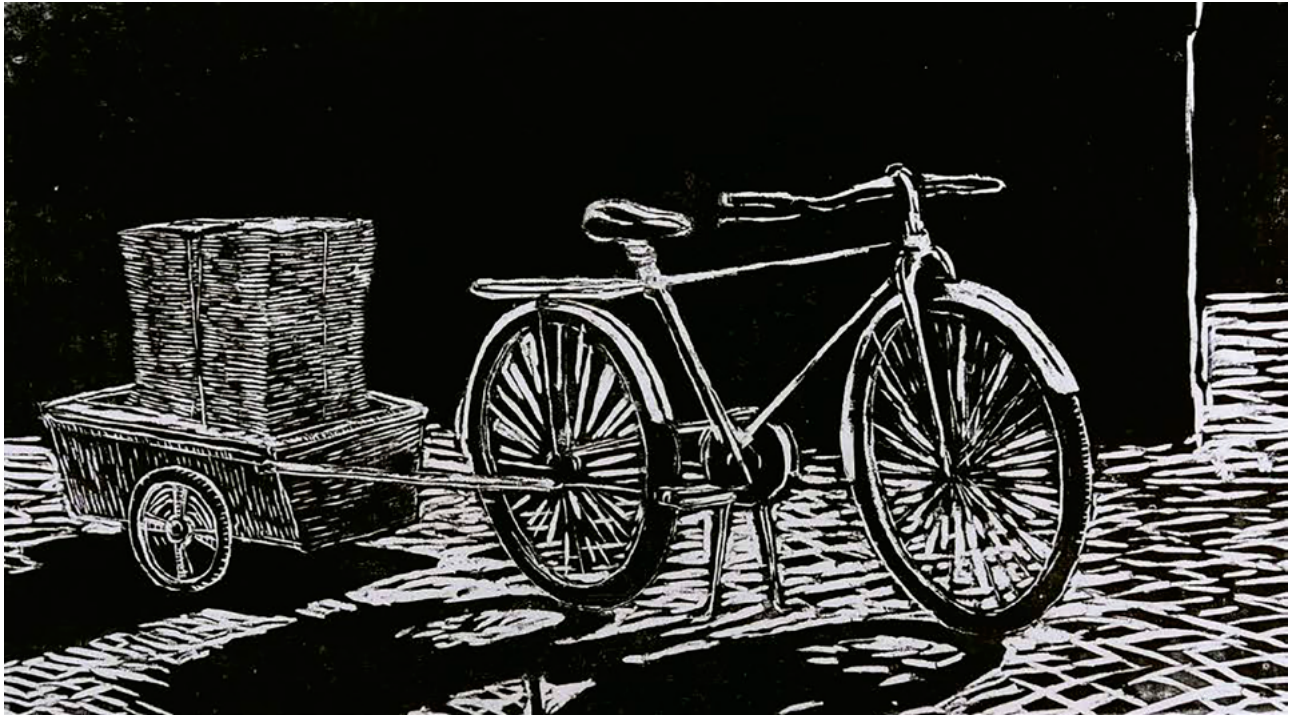
Existen diferentes criterios al elaborar una guía de evaluación, para determinar el más idóneo se debe partir del objetivo para el cual se utilizará, uno de los de más rigor es que cada aspecto a evaluar reciba un valor de acuerdo con su importancia, o sea ponderar los requisitos.

No obstante, en el caso de la Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica y de otras empresas, se seleccionó el criterio donde cada uno de los aspectos reciba el mismo valor. Se eligió este criterio pues en la evaluación de los niveles tecnológicos en la logística de almacenes el mínimo a obtener es el máximo, 100 puntos, de lo contrario no puede categorizar el almacén. Esto permite comparar una base de almacenes con otra y aplicar el método de *benchmarking*.

Para la valoración en las guías, según los requisitos establecidos en la Resolución No. 47/20 del Ministerio del Comercio Interior, se utilizan los términos de:

- Conforme: se pondrá una cruz cuando el aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento sea la adecuada.
- No conforme: se puede introducir la medida para incrementar el aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento. Se suma la cantidad de no conformes al terminar la evaluación.
- No procede: la medida no se adecua a las características del almacén.

ANEXOS



Stand by chronicle (Estabilidad en la estiba), xilografía de 260x46 cm, de Ernesto Sargentón Riveaux, 2009

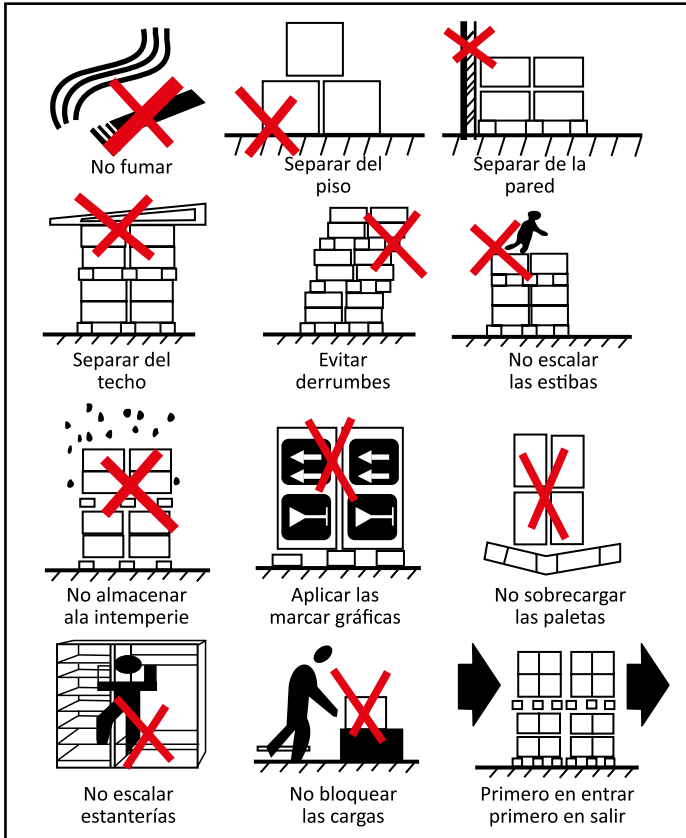
Señalizaciones para manipulación y almacenamiento

A continuación se muestran las señalizaciones más comunes de peligros en la manipulación y el almacenamiento.

- Señalizaciones de peligros en la manipulación:



- Señalizaciones de peligro en el almacenamiento:



Método ABC o ley de Pareto

El sociólogo y economista italiano Wilfrido Pareto observó que el 20 % de las personas tenían el 80 % del poder político y económico, mientras que el resto, o sea, el 80 % de la población, solo tenía el 20 % del poder y de la riqueza. Es lo que actualmente se llama ley del 20/80 o ley de Pareto. Esta ley es aplicable a todos los entornos, tanto empresariales como personales.

A nivel de organización se aplica especialmente en ámbitos como el control de calidad, las entradas, las salidas, la logística, la distribución o la gestión de inventario:

- Aproximadamente el 20 % de los artículos en el almacén representa el 80 % de las existencias.
- Aproximadamente el 20 % de los productos representa el 80 % de las entradas.
- Aproximadamente el 20 % de los artículos representa el 80 % de las salidas.
- Aproximadamente el 20 % de los productos representa el 80 % de los movimientos en el almacén.

En toda organización dedicada a la producción de productos es necesario llevar a cabo una segmentación de estos con el objetivo de controlar, gestionar y facilitar sus movimientos, entradas, almacenamiento y salidas de forma rigurosa, ágil, rápida y beneficiosas para la empresa. Por esa razón, a nivel organizativo, la ley de Pareto ha derivado a una segmentación mayor y más eficiente, el método y análisis ABC. El método ABC más común se divide de esta forma:

- Productos o artículos A: productos de una rotación alta o muy alta. Normalmente constituyen entre el 15 % y 20 % de los artículos y

representan entre el 60 % y 80 % de los movimientos, las ventas, los costos y el inventario.

- Productos o artículos B: productos con una relación media. Normalmente constituyen entre el 25 % y 35 % de los productos y representan entre el 10 % y 20 % de los movimientos, las ventas, los costos y el inventario.
- Productos o artículos C: productos con una relación baja o muy baja. Normalmente constituyen entre el 40 % y 60 % de los artículos y representan entre 5 % y 10 % de los movimientos, las ventas, los costos y el inventario.

El método ABC es un sistema abierto y moldeable y puede representarse gráficamente (Fig. 1). Las organizaciones lo aplican con diferentes variantes según sus necesidades, por ejemplo, es utilizado por las empresas que buscan una mayor segmentación de sus productos, ya sea por la parte superior, la parte inferior o las dos.

El método ABC puede determinar el diseño de un almacén, la forma de los flujos de mercancías y sus movimientos, así como la gestión del aprovisionamiento, del almacén, del inventario, de la extracción de las unidades de su ubicación, de los recursos materiales y de las personas. Es una metodología de segmentación de productos de acuerdo con criterios preestablecidos, como pueden ser indicadores de costo, volumen o cantidad de movimiento, especificaciones de seguridad o ventas. También facilita una gestión diferenciada para cada rango:

- Los productos A: se ubican cerca de la salida porque son los que más movimientos experimentan y de esta manera se reduce el tiempo en los desplazamientos de los recursos. También el control del inventario es mayor, se hace de forma mensual, por ejemplo, para evitar errores en el servicio, pérdidas por caducidad u otros. A la vez, las compras y el aprovisionamiento de estos productos están sometidos a un mayor control para que se puedan servir al cliente sin necesidad de tener elevadas existencias y para poder negociar precios y lotes de entrega sistemática.
- Los productos B: se ubican un poco más lejos de la salida, ya que experimentan una menor cantidad de movimientos que los del grupo A. En las compras y aprovisionamiento se trata de negociar

precios, lotes de entrega y sistemática, pero con unos parámetros más abiertos, menos ajustados.

- Los productos C: son los que están más lejos de la salida, ya que los movimientos son mínimos. El control del inventario puede ser anual. La gestión de compras y aprovisionamiento normalmente es baja, lo que da margen a poca negociación.

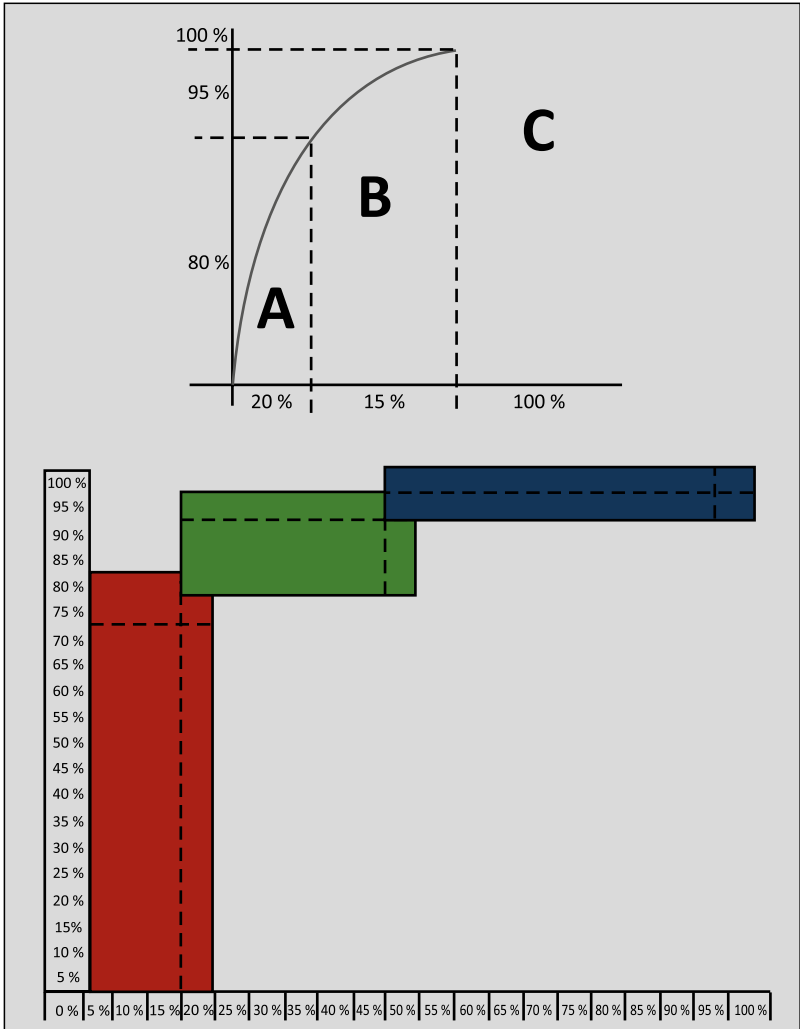


Fig. 1. Representación gráfica del método ABC.

- Los sistemas informáticos permiten extraer de la base de datos que la información que se desee, por ejemplo, por movimientos de productos o por costos. También es posible hacer esta clasificación manualmente o con programas de cálculo como EXCEL. El sistema hace el cálculo del acumulado de la unidad respecto al total en porcentaje (%).

Las diferentes clasificaciones ABC que se pueden aplicar dentro de cada organización, dependiendo de la medida o base que se utilice, no han de dar el mismo resultado. Es normal que algunos artículos se incluyan en el grupo A en cuanto a si la clasificación es a nivel económico (Fig. 2).

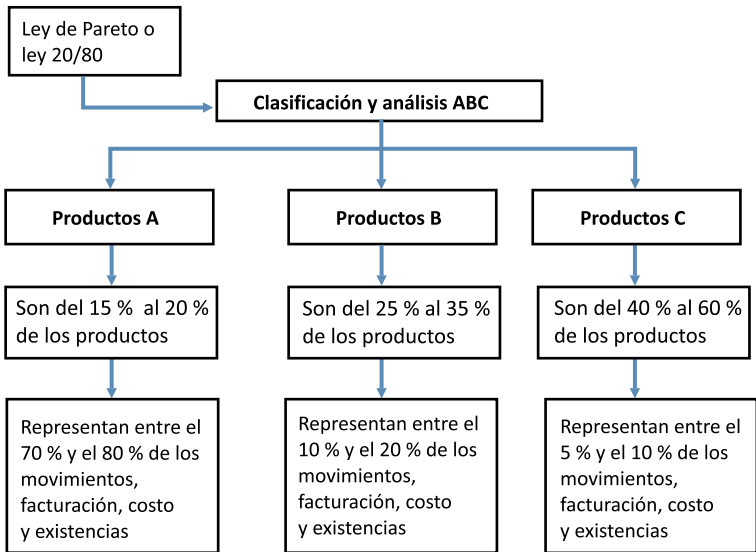


Fig. 2. Ejemplo del método ABC de movimientos en kilogramos.

Información para realizar una distribución en planta

- Características de los productos incluyendo envases y embalajes:
 - Cantidad de surtidos.
 - Cantidad de cada surtido.
 - Volumen (m^3), peso (t/surtido) o densidad (t/m^3).
 - Dimensiones de los envases y embalajes.
 - Resistencia de los envases y embalajes.
 - Trazabilidad.
 - Compatibilidad (si transmiten o absorben olores y sabores).
- Plano del almacén:
 - Largo por ancho por altura (saliente inferior).
 - Ubicación y cantidad de las puertas (ancho y altura de cada una) y ventanas.
 - Columnas interiores.
 - Columnas salientes de las paredes.
 - Construcciones interiores existentes (oficinas, paredes, baños, taquillas, mezanine, doble piso y otros cuartos o cubículos).
- Medios para el almacenamiento con sus características tecnológicas:
 - Estantería para paletas.
 - Estantería para carga fraccionada.
 - Estantería especializada.
 - Tipos de paletas (en buen estado técnico).
 - Otros medios unitarizadores.
 - Medios auxiliares de envase.
- Equipamiento y sus características tecnológicas:
 - Montacargas.

- Transportadores de banda.
- Transpaletas.
- Carretillas.
- Escaleras.
- Dos principios fundamentales:
 - El ancho de todos los pasillos debe ser siempre igual para cada forma de almacenamiento, pero teniendo en cuenta el equipamiento y el ancho de las puertas.
 - El pasillo se debe utilizar por ambos lados, de lo contrario se pierde la mitad del mismo.

La logística de almacenes en el contrato comercial

En la realización de la compra se debe tener en cuenta el contenido del contrato, la confirmación del pedido, la contratación y la gestión de los trámites aduanales.

Finalmente, además, de lo que hay que observar antes y durante la negociación, es de vital significación el seguimiento y control del cumplimiento de lo establecido en el contrato, lo que permite a la empresa registrar aspectos claves sobre los cuales posteriormente se pueda, entre otras, llegar a realizar una objetiva evaluación de los proveedores.

El contrato de compraventa o llamado también de suministro es el documento legal donde se formaliza con la contraparte, los términos y condiciones que garantizan el cumplimiento de los acuerdos adoptados en el proceso de negociación.

Siempre que resulte de aplicación, las relaciones comerciales pueden ser formalizadas mediante bases permanentes de contratación, de conformidad con las cuales se concierten los sucesivos contratos que se firmen por las partes.

En los contratos no siempre se incluyen acápite que garanticen la protección del comprador frente a retrasos en las entregas o incumplimientos de las entregas, así como ante paros productivos por cualquier razón (falta de materias primas, envases, entre otros) con la antelación requerida para buscar variantes que cubran esos déficits en las entregas conveniadas, teniéndose en cuenta que las afectaciones por concepto de disminución de niveles de ventas pueden hasta conducir a la pérdida de clientes.

Se propone incluir en el contrato de suministro un grupo de requisitos técnicos que coadyuvan a una mejor ejecución de los procesos de logística de almacenes, que incidan en la protección de los productos:

- Solicitar las especificaciones técnicas para la extracción de la carga del contenedor en el destino final.
- Solicitar especificaciones de calidad pactada de los productos con nivel de calidad aceptable (NCA) o nivel de seis sigma, acordados con el proveedor:
 - Peso bruto y neto de cada unidad de carga (kg).
 - Resistencia al aplastamiento del envase y el embalaje en la estiba (cantidad de unidades de carga estibadas una encima de la otra en el almacenamiento).
 - Fecha de producción y de vencimiento del producto.
- Solicitar las dimensiones de cada unidad de carga a manipular (largo por ancho por altura).
- Solicitar el significado de las marcas gráficas de manipulación y almacenamiento específicas del productor.

Nota: En el contrato a realizar con los clientes nacionales se propone incluir un requisito que contemple el alquiler de la capacidad de almacenamiento ocupada por productos que no han sido extraídos en el término previsto por responsabilidad del consumidor (Decreto Ley No. 310 del Consejo de Ministros del 2012, artículo 15).

Aunque hay conciencia sobre los problemas ambientales, entre estos no se incluye siempre a los embalajes, por ello en el mundo actual hay que tener presente las prácticas del eco embalaje. A continuación se exponen algunos de sus principios:

- Estudio de embalajes y gestión de desechos.
- Introducción no solo del concepto envase y embalaje seguro, sino también ambientalmente aceptable.
- Las condiciones higiénicas de los embalajes.
- La recolección y eliminación de desechos.
- La infraestructura de recolección y reciclaje de embalajes usados.

Con marcada incidencia, tanto para el cliente final como para los diferentes eslabones de la cadena de suministro, además del envase y embalaje y de los demás aspectos antes mencionados, en los contratos

hay que concederle especial atención a la unidad de compras, de manera que esta sea, si no igual, al menos múltiplo o submúltiplo de la unidad de almacenamiento, de transporte, distribución y de consumo. En condiciones muy específicas donde esta condición no sea viable, al menos debe tenderse a ello con el objetivo de aligerar las operaciones, teniendo en cuenta, desde la compra, lo referido a cantidades por envase o embalaje, así como su peso, dimensiones y calidad, según las manipulaciones a que deben ser sometidas las cargas hasta llegar al cliente final.

Las características del embalaje de las mercancías es uno de los aspectos determinantes para la paletización de las cargas tanto por sus dimensiones como por su resistencia. Las mismas también deben cumplir algunos requerimientos vinculados con el movimiento físico de los productos o flujo material, lo que tienen que ser contemplado en el contrato, obviamente desde un inicio, siendo las más significativas: la normalización de sus dimensiones, la mayor garantía contra la inviolabilidad de las cargas, así como la incorporación de las marcas gráficas con los correspondientes símbolos de advertencia de riesgos específicos, entre otras.

Dada la incidencia directa de estos aspectos en la manipulación, el almacenamiento y la transportación de los productos, de no ser considerados en el contrato con visión de conjunto, se pueden llegar a provocar daños a los productos por excesivas manipulaciones, por la necesidad de fraccionamiento no conveniente de las unidades de embalaje, o peor aún, por la obsolescencia y el estancamiento de las existencias por inadecuada rotación.

De manera similar, en lo que respecta a la presentación de los productos, sus envases y embalajes, así como a sus características de consumo (permanentes, estacionales, entre otros) inciden directamente en la distribución geográfica hacia los mercados a suministrar, los lotes y el ciclo de reaprovisionamiento y no menos importante el diseño, estructuración y garantía de la logística inversa.

Otro aspecto a tener en cuenta es la evaluación y concreción de los contratos de suministros, definiendo la cantidad a proveer, precio de compra y frecuencia probable de reabastecimiento, así como la activación oportuna de las órdenes de compra de los distintos contratos firmados con los proveedores.

Debe velarse por la simplificación de los trámites de aduana para que estos sean realizados lo más eficiente posible. Estos tienen que ver con las formalidades aduaneras previas al registro de la declaración de las mercancías, orígenes de las mercancías, liberación para consumo privado de mercancías importadas, entre otras. No por gusto se planteó en la Cuarta Conferencia Iberoamericana de Logística en Barcelona, que “existían puertos con aduanas y aduanas con puertos”.

Selección de algunas Normas Cubanas

A continuación se muestra una selección de las Normas Cubanas (NC) vigentes relacionadas con el almacenamiento:

- NC 19-03-03: 88. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Trabajos de cargas y descarga. Requisitos generales de seguridad. Vigente desde diciembre de 1988. Carácter obligatorio por la Resolución No. 30/2000 de la Oficina Nacional de Normalización.
- NC 19-03-05: 82. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Envase y embalaje. Requisitos generales de seguridad. Vigente desde diciembre de 1983. Carácter obligatorio por la Resolución No. 30/2000 de la Oficina Nacional de Normalización.
- NC 53-37: 88. Proyecto de construcción. Almacenes techados cerrados. Especificaciones generales de proyectos. Vigente desde octubre de 1988.
- NC 91-01: 83. Carga unitaria. Paletas. Términos y definiciones.
- NC 91-06: 82. Carga unitaria. Paleta portuaria reversible de 1 200 x 1 800 mm. Especificaciones de calidad.
- NC 91-11: 82. Carga unitaria. Paleta de intercambio no reversible de 1 000 x 1 200 mm. Especificaciones de calidad.
- NC 96-02-19: 87. Protección contra incendio. Construcción de edificios para almacenamiento de sólidos combustibles. Requisitos generales. Vigente desde marzo de 1988. Carácter obligatorio por la Resolución No. 30/2000 de la Oficina Nacional de Normalización.
- NC 96-22: 82. Disposiciones para la explotación de instalaciones industriales y almacenes. Requisitos generales.
- NC 452: 2006. Envases, embalajes y medios auxiliares. Requisitos sanitarios generales.



Reconocimiento XXX Aniversario del CID (Almacén de ciencia), linografía de 20x30 cm, pintura de Luis Lamothe Duribe, 2012



La rueda (Primera manifestación logística), retablo de 40x34 cm, de Elio Joel Valdivia Hercia, 2020

Tarjeta de estiba

El objetivo de este anexo es mostrar el uso, conservación, confección, requerimientos, control e importancia que tiene la tarjeta de estiba para la logística de almacenes, ya que constituye el punto de contacto del almacén con el área contable y comercial.

Además de llenar los escaques establecidos de la tarjeta de estiba, para su habilitación se folia, se acuña y se firma por una persona designada por el jefe de la entidad; el folio se asienta en un libro de control.

La operatividad de la tarjeta es manual y se ubica en la estiba en un lugar visible, junto al producto y, de no ser posible, lo más cercano a este, en buen estado de conservación; en los almacenes que logren un alto grado de los procesos automatizados se autoriza el uso de las tarjetas electrónicas.

Cuando el producto se encuentre almacenado a la intemperie, la tarjeta por la cual se controla su existencia se guarda en un lugar protegido cercano al mismo.

Se realiza el cuadro diario, que consiste en la realización de las conciliaciones diarias de las existencias físicas entre las tarjetas de estiba y los submayores de inventario.

Las anotaciones se realizan con tinta negra o azul, con excepción de la ubicación del producto, que se realiza a lápiz dado que esta puede cambiar.

Se prohíbe dejar filas en blanco, hacer borrones o tachaduras durante el llenado. De existir un error, el mismo se cierra entre paréntesis, se escribe una “E” y se firma por la persona a la cual se subordina el almacén, en la fila siguiente se ponen los datos correctamente y se escribe “CE”.

Al agotarse los espacios para anotaciones se habilita una nueva tarjeta con el número de folio que le corresponde y su primera anotación es la existencia final que aparece en la tarjeta que se retira y se anota "Existencia final en tarjeta No. ____".

Además, en el último renglón disponible de la tarjeta que se retira se anota como referencia: "Continúa en la tarjeta No. ____".

Las anotaciones de los movimientos del producto se realizan solamente por la persona designada del almacén.

En cada fila solo se asienta un movimiento del producto, entrada o salida.

La persona autorizada a registrar los movimientos de entradas y salidas de los productos en la tarjeta de estiba carece de acceso al submayor de inventario.

En la estiba solo se ubica la tarjeta que esté en uso; las tarjetas con cero existencias y las totalmente terminadas se retiran del lugar donde se encontraban ubicadas y se mantienen guardadas en el lugar definido por la entidad, hasta que se reciba nuevamente el producto.

Cuando se realice un inventario, se pasa una raya preferiblemente roja y se consigna la fecha de realización, el tipo de conteo 10 % o 100 %, la existencia física y la firma del que la realiza.

Algunos indicadores de la gestión de inventario

Después de varios años de trabajo en gestión de inventario con un grupo de especialistas se clasificó la información básica en:

- Identificativa:
 - Número de orden consecutivo.
 - Código del producto.
 - Descripción del producto.
 - Unidad de medida.
 - Precio unitario.
- Indispensable o necesaria:
 - Entradas totales en el periodo.
 - Salidas totales en el periodo.
 - Fecha inicial.
 - Fecha final.
 - Existencia final.
 - Días de ruptura.

También se identificó el indicador fundamental de la gestión de inventario (consumo promedio diario), pues de ahí se calculan otros indicadores como días de cobertura, existencia promedio, rotación y disponibilidad (nivel de servicio al cliente), por mencionar solo algunos.

Desde el punto de vista comercial solo se utilizan las salidas, que son directamente a consumo, no así las otras como traslado entre almacenes, entre otras, que también son de importancia para la operación del almacén.

Esta información básica se obtiene íntegramente de la tarjeta de estiba, por lo que debe ser llenada teniendo en cuenta un grupo de requerimientos, tales como:

- Una correcta y uniforme descripción de los surtidos.
- Una codificación adecuada.
- Las unidades de medida deben ser solo en el sistema internacional de unidades.
- Un solo precio para cada surtido (precio ponderado).
- Asentar las operaciones correctamente y sin tachaduras.

Tampoco se puede olvidar que la tarjeta de estiba debe estar debidamente foliada, acuñada y firmada por el personal autorizado para ello, como se corresponde con un documento de control y de gestión. Toda esta información se recoge en un modelo que ayuda el cálculo posterior de indicadores para la gestión de inventario (Tabla 1) y luego se explica el contenido de cada columna del mencionado modelo.

El indicador fundamental

El indicador fundamental para la gestión de inventario es el consumo promedio diario del producto también se le conoce como coeficiente de la demanda diaria, eliminando los días de ruptura. Se calcula al dividir la suma de las salidas del producto en un periodo dado (ver columna 6 de la tabla 1) entre los días con existencia (ver columna 13 de la tabla 1). Se le denominó indicador fundamental porque es el punto de partida (la base) para el cálculo del resto de los indicadores necesarios o que se seleccionen para realizar la gestión de inventario. Esta idea es indispensable para poder captar la lógica de la gestión de inventario.

Otros indicadores

Entre otros indicadores para la gestión de inventario se pudieran mencionar:

- Días de cobertura.
- Existencia promedio.
- Rotación.
- Disponibilidad (nivel de servicio al cliente).
- Debe señalarse que la existencia promedio es más útil cuando se trabaja en valores lo que reduce o elimina los problemas con las unidades de medida.

Tabla 1. Modelo para la captación de la información básica para la gestión de inventario

Almacén:				Entidad:								
Fecha final del análisis:				Municipio:					Provincia:			
No.	Código	Nombre y descripción del producto	UM	Entradas	Salidas	Fecha inicial	Fecha final	Existencia final	Existencia inicial	Cantidad de días en el periodo	Días de ruptura	Días con existencia
									9-5+6	8-7		11-12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
									0,00	0		0
									0,00	0		0

Captación de la información básica

Para la captación de la información básica y su posterior procesamiento para la obtención de indicadores de gestión de inventario se diseñó un modelo en 1999 por los especialistas Abelardo Rodríguez Pérez, Luis Gaspe Pérez y Manuel Torres Gemeil de la Sociedad Cubana de Logística y posteriormente fue ampliado por los especialistas Julio Corzo Bacallao y Jorge Cabrera Torres de esa institución. El mismo permite el análisis del comportamiento del inventario.

Su utilización es para los almacenes donde el análisis fundamental se base en el conocimiento de las existencias en exceso o en defecto y poder tomar decisiones elementales de compras (véase Tabla 1).

Introducción de la información básica

A continuación se describe la parte de la hoja de cálculo destinada a la introducción de la información básica, es decir, las columnas que deben ser completadas con la información procedente de la tarjeta de estiba y con los parámetros que configuran la estimación, establecidos por los expertos:

- Columna 1: No.: cada fila se identifica con un número consecutivo, ordenado en forma descendente para cada producto.
- Columna 2: Código: se transcribe el código que identifica al producto en la tarjeta de estiba.
- Columna 3: Nombre y descripción del producto: como regla se transcribe el que aparece en la tarjeta de estiba.

El nombre y descripción no se limita a la denominación genérica, sino que incluye detalles específicos que identifican de forma inequívoca al producto como dimensiones (cantidad, peso, volumen, longitud, área, diámetro, entre otros), tipo de envase o embalaje, identificación específica de su denominación, entre otros. Así son importantes la información sobre marcas comerciales, el tipo de presentación e información específica sobre características distintivas del producto en sí mismo o de su uso.

Tanto en el código como en el nombre y descripción del producto es indispensable la revisión previa del nomenclador. La confiabilidad del nomenclador evita errores en el procesamiento de la información.

En el trabajo previo con el nomenclador se debe revisar el listado de bienes en inventario para eliminar los errores en la identificación, tanto en código como en descripción. Si la codificación se realiza basada en un clasificador patrón, que asigna significados específicos a los dígitos que componen la cadena es imprescindible confrontar la pertinencia de cada código, comparándolo con el patrón correspondiente. Si no existe un clasificador para la codificación y esta se realiza sin atenerse a reglas preestablecidas, se verifica la existencia de una correspondencia biunívoca entre código y descripción de cada bien con características diferenciables. Esta correspondencia biunívoca es esencial para contar con una base de datos funcionalmente viable y deben realizarse revisiones sistemáticas para evitar duplicidades. Estas últimas pueden producirse por varias razones:

- Por errores en la asignación de códigos diferentes a bienes con idéntica descripción, aparecen como productos diferentes cuando en realidad se trata del mismo.
 - Por errores en el texto que describe el producto, manteniendo el mismo código. Al igual que en el caso anterior, aparentemente se trata de bienes diferentes, cuando en realidad es el mismo.
 - Por errores en el código y en el texto, aparecen en cada caso como productos diferentes cuando en realidad es el mismo.
- Columna 4: UM. Unidad de medida: como regla se transcribe la que existe en la tarjeta de estiba. La unidad de medida alude a las dimensiones expresadas en el sistema métrico decimal. Así, por ejemplo, la unidad de medida no es la “caja”, la “botella” o el “paquete”, sino las unidades de peso (g, kg, entre otros), volumen (m^3 , cm^3 , L, entre otros), área (m^2 , entre otros), longitud (m, cm, entre otros) o cuando se trate de productos indivisibles cuya integridad es una condición para que tengan valor de uso, simplemente unidades (uno o una).
 - Columna 5: Entradas: entradas totales en el periodo. Suma de las entradas registradas en la tarjeta de estiba durante el periodo seleccionado para el cálculo.
 - Columna 6: Salidas: salidas totales en el periodo. Suma de las salidas registradas en la tarjeta de estiba durante el periodo seleccionado para el cálculo. Indicador esencial para la previsión del consumo, siempre que el tipo de salida influya realmente en la demanda. Esto

último es cierto, ante todo en movimientos de salida que conducen al cumplimiento de la misión fundamental de la organización. Salidas por ajustes de inventario (errores), cambios de código, consumo interno no previsto, entre otros tipos de movimiento de salida, no son incluidos en el volumen total de salidas con influencia en la demanda. En este procedimiento simplificado, el volumen total de salidas se obtiene de la tarjeta de estiba, contabilizando el tipo de salidas que influye en la demanda.

- Columnas 7 y 8: Fecha inicial y fecha final: se especifican las fechas correspondientes al primero (Fecha inicial) y último día (Fecha final) del periodo seleccionado, las que son comunes a todos los productos del inventario.
- Columna 9: Existencia final: se refiere a la existencia final del producto, después del último movimiento de entrada o de salida (si los hubiera) ocurrido en el periodo seleccionado para el cálculo.
- Columna 10: Existencia inicial: la existencia inicial se obtiene de la expresión: existencia final (columna 9) más volumen total de salidas en el período (columna 6) menos entradas totales en el periodo (columna 5). Constituye una útil herramienta para la retroalimentación y la verificación de la calidad del dato de partida. La no coincidencia con la información original en la tarjeta de estiba es una evidencia de error en su confección.
- Columna 11: Días en el periodo: se calcula como fecha final (columna 8) menos fecha inicial (columna 7).
- Columna 12: Días de ruptura: se obtiene manualmente, contando los días en que la existencia es cero.
- Columna 13: Días con existencias: se calcula como cantidad de días del periodo (columna 11) menos días de ruptura (columna 12).

Debe tomarse en cuenta que en los registros de la tarjeta de estiba solo se listan los días con movimiento, por lo que la contabilización de los días de ruptura debe hacerse sumando los periodos de ruptura en el periodo total. Es un indicador inversamente proporcional al nivel de servicio o disponibilidad del producto. Muchos días de ruptura equivalen a bajos niveles de servicio, ante la imposibilidad de satisfacer la demanda durante los periodos en que se agotan las existencias del producto.

Cálculo de algunos indicadores de gestión de inventario

El procedimiento propuesto, fundamentado conceptualmente en la aplicación de los principios del método de revisión periódica del inventario, se estructura en una hoja de cálculo EXCEL (véase Tabla 1) que consta de 13 columnas, 10 de ellas, para la introducción de información básica, las que brindan la información necesaria para que a partir de operaciones sencillas se pueda calcular la existencia inicial, días en el periodo, días con existencia, consumo promedio diario, días de cobertura, existencia promedio, rotación y disponibilidad o un nivel de servicio al cliente (Tabla 2).

Se puede calcular automáticamente o de forma manual los indicadores para diagnosticar el estado actual del inventario, utilizando como insumo informativo de partida, registros obtenidos manualmente de tarjetas de estiba convencionales. Esos requerimientos mínimos permiten el empleo del procedimiento en establecimientos donde no existan sistemas de control automatizado del inventario, supliendo la ausencia de herramientas informáticas. Por otra parte, pueden evaluar sus movimientos de entrada y de salida y caracterizar la nomenclatura de productos y su capacidad para satisfacer la demanda actual y futura.

Para facilitar estos cálculos el especialista Víctor Rodríguez Rodríguez elaboró un documento Excel con las 18 columnas reflejadas y sus fórmulas correspondientes. Este fichero se le facilitó a la Dirección de la Empresa de Aseguramiento y Logística Hidráulica, grabado en un soporte DVD para conservarlo y permitir su posterior diseminación por las entidades de la organización.

La hoja de cálculo empleada para la estimación de indicadores de gestión de inventario, calcula estos últimos en 8 columnas, que se agrupan a continuación de las destinadas a la introducción de la información básica, ya descritas. A continuación se describen los algoritmos empleados para la obtención de cada uno de los indicadores mencionados, que se extienden desde la columna 10 hasta la columna 18 (sin incluir la columna 12) (Tabla 2).

- Columna 14: Coeficiente (consumo promedio diario): se calcula como total de salidas del periodo (columna 6) entre días con existencia (columna 13).

Tabla 2. Modelo para el cálculo de algunos indicadores seleccionados para la gestión de inventario

GESTIÓN DE INVENTARIO																	
Almacén:								Empresa:									
Fecha final del análisis:								Municipio:				Provincia:					
No.	Código	Nombre y descripción del producto	UM	Entradas	Salidas	Fecha inicial	Fecha final	Existencia final	Existencia inicial	Cantidad de días en el periodo	Días de ruptura	Días con existencia	Coefi. (demanda diaria)	Días de cobertura	Existencia promedio	Rotación	Disponibilidad
									9-5+6	8-7		11-12	6/13	9/14	(9+10)/2	6/16	(13/11)-100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

- Columna 15: Días de cobertura: se calcula como existencia final (columna 9) entre coeficiente (demanda diaria) (columna 14). Los días de cobertura se miden en días, en números enteros, sin decimales, aproximando siempre al número inferior.
- Columna 16: Existencia promedio: se calcula como existencia final (columna 9) más existencia inicial (columna 10) dividido entre 2. La existencia promedio es uno de los indicadores de diagnóstico más difundidos y, como indica su nombre, estima el volumen promedio diario de existencias que permanece almacenado en el periodo.
- Columna 17: Rotación: se calcula como total de salidas del periodo (columna 6) entre existencia promedio (columna 16). Los indicadores de rotación constituyen una herramienta de diagnóstico ampliamente utilizada en la práctica. La rotación puede expresarse como el número de veces que es consumido el inventario total de un producto o de un grupo de ellos, en un periodo determinado (preferentemente un año, pues menos tiempo tiende a deformar el indicador). En cualquier caso es la existencia promedio diaria la que estima la cantidad de productos almacenados por día, lo que significa que el cociente entre el volumen total de salidas en el periodo y la existencia promedio diaria, indica el número de veces que es consumido en todo el periodo el inventario almacenado cada día.
- Columna 18: Disponibilidad o un nivel de servicio al cliente: se calcula dividiendo los días con existencia (columna 13) entre la cantidad de días en el periodo analizado (columna 11) multiplicado por 100 y se expresa en por ciento (%).



Casa de tabaco (Almacén de tabaco), petaca porta tabacos, fotos sobre cartulina de 20x10 cm, pintura de Enmanuel Castells Carrión (Budy), 2015

Nivel de servicio al cliente

En un sentido estrecho, el concepto de disponibilidad, entendido como existencia de un producto en el momento que es demandado, se ha identificado con la acepción más abarcadora del nivel de servicio al cliente, tomando en consideración el íntimo condicionamiento entre ambos. Con ello se evaden deliberadamente las complejidades en la medición de indicadores de calidad relacionados con la naturaleza del producto, la relación calidad precio y el *marketing*, entre otros, haciendo más asequibles las técnicas para evaluar elementalmente la calidad del servicio a partir de la disponibilidad. Así, frecuentemente los esfuerzos por la elevación del nivel de servicio al cliente, transitan justamente por los del aumento de la disponibilidad, ante todo en los productos fundamentales para el cumplimiento de la misión estratégica de la empresa. Siguiendo una lógica análoga, la disminución de la ruptura del inventario (días sin existencia en el periodo analizado) se sitúa entre las prioridades para mejorar el nivel de servicio al cliente, esto presupone el examen de las causas de ruptura para actuar sobre ellas, corrigiéndolas con una visión sistémica de los procesos involucrados.

Cálculo del nivel de servicio al cliente

El nivel de servicio al cliente tiene un algoritmo de cálculo sencillo:

$$\text{Nivel de servicio al cliente} = \frac{\text{Días con existencia}}{\text{Días del periodo}} \cdot 100$$

A su vez, los días con existencia son el resultado de restarle, a los días en el periodo, los días de ruptura del inventario. Como puede entenderse, el cálculo de los días de ruptura es esencial, aunque se omite en muchos programas informáticos para el control del inventario, debido a

su relativa complejidad. Algunas de las dificultades que se deben vencer para calcular los días de ruptura son:

- El registro de los movimientos de entrada y de salida en la mayoría de los programas informáticos para el control del inventario, omite los periodos sin movimiento. Sin embargo, con frecuencia los periodos sin movimiento suceden a una ruptura o agotamiento de las existencias, que obviamente se mantiene durante todo el periodo de ruptura, hasta una nueva entrada que ponga fin a la ruptura e inicie otro periodo con movimiento. Al omitirse el registro de los periodos sin movimiento se limita el acceso a la información sobre la ruptura que puede haber ocurrido en esos días, dando origen a un error significativo en la estimación.
- Si en el periodo seleccionado para evaluar el nivel de servicio al cliente no existen movimientos de entrada y de salida de un producto cuyas existencias se hayan agotado desde antes, el producto en cuestión es omitido en el registro, por las mismas razones señaladas en el punto anterior. Esto significa que esa ruptura no es contabilizada, conduciendo a un error en la estimación del nivel de servicio al cliente.
- Si en el periodo seleccionado para evaluar el nivel de servicio al cliente no existen movimientos de entrada y de salida de un producto con existencia, la omisión de su registro lo excluye del cálculo, aunque, como en este caso, el nivel de servicio al cliente sea del 100 % (sin ruptura del inventario en el periodo).
- En ocasiones, por ejemplo, en el caso de mercancías en consignación, se transfiere la totalidad del inventario de una a otra cuenta por razones ajenas a una demanda real, dando lugar a una ruptura falsa.

Es muy conveniente decidir qué proporción de la demanda se quiere satisfacer, es decir, qué ruptura del inventario está dispuesta a enfrentar la entidad, lo que equivale a decir qué nivel de servicio al cliente desea. La elevación del nivel de servicio al cliente tiene un costo en inventario extra (en términos de inventario de seguridad) que solo se justifica cuando las pérdidas por la ruptura sean superiores. Esta circunstancia es más probable en productos con un mayor impacto en el cumplimiento de la misión empresarial, es decir, en los situados

en grupos jerárquicos superiores en una clasificación de Pareto. Por ende, la decisión de elevar el nivel de servicio al cliente debe antece-derse por un análisis de Pareto que delimite los grupos jerárquicos del inventario.

La práctica sugiere que, cuando no se aplica una adecuada gestión de compras, sustentada en la evaluación objetiva de la demanda, la situación del inventario se caracteriza por:

- Bajo nivel de servicio al cliente en productos fundamentales, mien-tras en el resto, que constituye la mayor parte de la nomenclatura, el nivel de servicio al cliente es injustificadamente elevado.
- Excesos de inventario, caracterizados por una baja rotación (lento movimiento) y acumulación de productos ociosos.
- Persistencia de una relación consumo/compra inferior a 1.
- Tendencia al aumento del costo del inventario almacenado.
- Déficit creciente en la capacidad de almacenamiento.

Algunos criterios que se usan para evaluar el nivel de servicio ofre-cido por una empresa también tienen relación directa con la efectivi-dad de las compras y se asocia igualmente a las variables por las que deben evaluarse y seleccionarse a los proveedores, ya que de esto de-pende en gran medida de la satisfacción de las expectativas, deseos, preferencias y exigencias de los clientes. Entre estas variables se pue-den mencionar:

- Oportunidad de entrega.
- Relación calidad/precio del producto.
- Tiempo de ciclo pedido-entrega.
- Completamiento (cantidad y surtido) de los pedidos.
- Información sobre el pedido.

Una forma muy común y útil (aunque no la única) para estratifi-car los productos (clasificarlos según el criterio escogido) es la apli-cación del método de Pareto, que agrupa en A, B y C al sujeto de la investigación.



Tabaco con faro, punta seca sobre acrílico de 28x7 cm,
pintura de Enrique Miralles Tartabull (*Tente*), 2013

Glosario de términos

Las definiciones de los términos contenidos en este glosario se elaboraron para una mejor comprensión de esta metodología y del Reglamento de Logística de Almacenes.

Se realizó con una selección de términos vinculados con la logística de almacenes que se mencionan de una forma u otra en el “Reglamento de la logística de almacenes para las entidades que operan en la economía nacional” y en esta metodología.

Almacén: instalación o área destinada al control físico de los productos, tecnológicamente equipada para la recepción, almacenamiento y despacho, según las características de los productos y con la delimitación estructural de sus áreas.

Almacén mayorista: entidad del canal de distribución que vende o traslada productos a otro almacén.

Almacenaje: cobro por el alquiler del servicio de capacidad de almacenamiento, según otros autores, la acción de almacenar.

Almacenamiento: proceso dentro de la gestión logística de los almacenes, posterior a la recepción; consistente en el registro y control físico por surtidos, fechas de vencimiento, conservación adecuada y un método para su ubicación y localización hasta el momento del despacho;

Almacenamiento longitudinal: colocación de las estanterías longitudinalmente a la zona de almacenamiento.

Almacenamiento transversal: colocación de las estanterías transversalmente a la zona de almacenamiento.

Altura de estiba: distancia desde el nivel inferior de apoyo de la carga o del medio que la soporta hasta el nivel superior que alcanza la carga.

Altura del almacén: véase puntal libre.

Altura promedio de estiba: se estima de acuerdo con las diferentes alturas de las estanterías, estibas directas y filas de paletas. Su cálculo más exacto puede basarse en la media ponderada de las formas de almacenamiento existentes, procedimiento que resulta más real, pero complejo.

Andén: plataforma de carga que se utiliza para cargar y descargar a la altura de la superficie de los equipos de transporte.

Área total: es la multiplicación del largo por el ancho interior del almacén.

Área útil: es el área ocupada por las estanterías, estibas directas y filas de paletas. Es la sumatoria de la multiplicación del largo por el ancho del área ocupada por los medios para el almacenamiento.

Artículo: véase surtido

Autosoportantes para paletas: estructura metálica que se acopla a la paleta plana, existen variedades de diseños para diferentes tipos y tamaños de paletas.

Bulto: producto final de la operación de envasado o embalado dispuesto para su expedición, constituido por el envase o embalaje y su contenido.

Camada: productos o conjunto de productos envasados con forma y volumen definidos, dispuestos ordenadamente sobre una superficie a uno de altura.

Carga: denominación que recibe el producto que es manipulado y transportado.

Carga fraccionada: unidad formada por cargas envasadas o no, cuyo peso, volumen y cantidad o surtido permitan o requieran su selección manual.

Cargas a granel: cargas sin envasar transportadas en grandes partidas y volúmenes, por ejemplo: azúcar, granos y áridos.

Cargas largas: cargas con longitud superior a los 3 m de largo (cabillas, perfiles, vigas, entre otros).

Carga unitaria: unidad formada por cargas envasadas o no con la utilización de medios de empaquetamiento, conservando la forma durante el proceso de circulación y que posibilita la mecanización de las operaciones de carga, descarga y almacenamiento.

Caja paleta: véase paleta caja.

Cenefa tecnológica: organización tecnológica que se basa en la utilización de los pasillos de tránsito de acceso a las puertas para manipular cargas, o sea, los picos o los predespachos se almacenan en estanterías o en filas de paletas de forma tal que el pasillo de tránsito sea el mismo que el pasillo de trabajo para acceder a estas cargas. Su aplicación es recomendable para almacenes de estiba directa en bloques para dar solución a los picos de productos y predespachos.

Cunita tecnológica: aditamento tecnológico que consiste en una pequeña estructura móvil que se apoya en dos estanterías para carga fraccionada, se puede colocar frontal o lateralmente. Al colocarse frontalmente hace los efectos de alargar la estantería. Cuando se coloca de forma lateral es fundamentalmente en la parte superior de los pasillos de trabajo.

Despacho: proceso dentro de la gestión logística de almacenes, que se inicia al recibirse el documento que autoriza la entrega de los productos y culmina con la entrega de estos al cliente con la calidad y cantidad requerida.

Distribución en planta: representación gráfica de la ubicación de las áreas del almacén y sus medios para la manipulación y el almacenamiento. Debe tomarse en consideración las paredes interiores, taquillas, baños y áreas administrativas, las que deben estar en el plano, aunque no debieran estar situadas dentro del almacén.

Embalaje: es el medio o conjunto de medios que aseguran la protección de un producto o grupo de productos, envasado o no, salvaguardando la integridad original durante su manipulación, almacenamiento, transporte, venta y distribución, que constituye generalmente una unidad de carga independiente. Se conoce también como envase de transportación.

Entidad: a los efectos de este documento es toda colectividad que puede considerarse como una unidad. Una entidad puede ser una empresa, una unidad básica, un establecimiento, entre otras.

Entrega: véase despacho.

Envase: es el envoltorio que tiene contacto directo con el contenido de un producto desde el envasado en la producción, la manipulación, transportación, almacenamiento, distribución, venta y consumo. Se conoce también como envase de consumo.

Esquema de carga: el esquema de carga es la representación gráfica (dibujo, plano, ilustración, entre otros) que muestra la forma más adecuada de la colocación de capas de productos para formar una carga unitarizada.

Estantería: estructura por lo general metálica para el almacenamiento de productos fraccionados o paletizados.

Estiba directa: colocación de dos o más unidades de carga superpuestas de forma ordenada, con medios unitarizadores o sin ellos, con acceso directo a las cargas o no.

Estiba directa en bloque: colocación de dos o más unidades de carga superpuestas de forma ordenada, con medios unitarizadores o sin ellos, donde no todas tienen acceso directo al pasillo de trabajo, por lo general es el mismo surtido.

Estiba directa en fila: colocación de dos o más unidades de carga superpuestas de forma ordenada, con medios unitarizadores o sin ellos, estibadas unas al lado de las otras, a lo largo del pasillo de trabajo y con acceso directo a este, por lo general son diferentes surtidos en cada estiba.

Fila de paletas: hilera de paletas, una al lado de otra, con diferentes surtidos cada una o no y con acceso directo al pasillo; tiene una paleta de profundidad y de altura, inferior a 1,2 m o hasta 2 m si tienen medios auxiliares de envase flejado, retractilado o similares, por lo general un surtido en cada paleta.

Gálibo: dimensiones normadas de los equipos de transporte.

Gestión de aprovisionamiento: es el conjunto de actividades que desarrolla la empresa para asegurarse la disponibilidad de los bienes y servicios que le son necesarios para la realización de sus actividades.

Gestión de inventario: es el diagnóstico y la proyección de qué, cuándo y cuánto comprar.

Inventario físico: es la cantidad de productos que se encuentran realmente en el almacén en un momento determinado.

Logística de almacenes: es la actividad que tiene por objetivo realizar la manipulación y almacenamiento de los productos, que garantiza su conservación y la explotación de los medios técnicos utilizados tales como equipos de manipulación e izaje, medios para el almacenamiento e instrumentos de medición, así como contribuye a la gestión de inventario y el diseño de almacenes.

Marcas gráficas: son signos, símbolos, letras o números cuya función es proporcionar información sobre el producto, relativas a las condiciones contractuales, procedencia, marcas sobre la correcta manipulación del mismo, y la peligrosidad con relación a su naturaleza inflamable, corrosiva, explosiva, entre otros.

Masividad: es la relación volumen/nomenclatura y se representa en m^3 /surtido. Se refiere al volumen ocupado por cada surtido en el almacén.

Medios para el almacenamiento: lo constituyen los medios unitarizadores, las estanterías para paleta, para cargas fraccionadas y especializadas.

Medios unitarizadores: son elementos diseñados con el propósito de agrupar productos similares o no, considerándolos de esta forma como un todo único en los procesos de manipulación, transportación y almacenamiento. Los más utilizados son las paletas, cajas paletas y las medias cajas paletas.

Mercancía: producto para la venta.

Nomenclatura: es el listado de los productos de acuerdo con una determinada clasificación.

Paleta caja: paleta con superestructura que tiene al menos tres paredes (enrejada, de malla, entre otros) que posibilita la estiba de una sobre otras.

Paleta plana: medio para la formación de unidades de carga que está constituida por una plataforma con superestructura (autosoportante) o sin ella apoyado sobre tacos o largueros, cuya construcción hace posible su manipulación y almacenamiento de forma mecanizada (se le conoce también como *palet* o *parle*).

Pasillo de trabajo: área destinada a las operaciones de ubicar o extraer productos de las estibas directas, estanterías y filas de paletas de forma manual o mecanizada. El ancho de los pasillos de trabajo está en correspondencia con el equipamiento utilizado.

Pasillo de tránsito: área destinada el paso de equipos de manipulación y de los trabajadores del almacén.

Producto: a los efectos de este glosario son todos los materiales que se controlan en el almacén.

Puntal libre: la altura desde el piso terminado hasta el saliente inferior (cercha, placa, luminarias, cables o altura del gancho en el caso de naves que utilicen grúas viajeras).

Recepción: proceso dentro de la gestión logística de los almacenes que contempla el conjunto de acciones encaminadas a verificar la calidad, cantidad y presentación los productos recibidos.

Renglón: véase surtido.

Ruptura de inventario: periodo de tiempo sin existencia del producto en almacén.

Servicio de almacenamiento: realización de operaciones de almacenamiento temporal mediante pago o arriendo parcial o total de instalaciones de almacenamiento.

Stock: véase inventario físico.

Surtido: es el conjunto de artículos que posee un almacén para sus clientes

Transpaleta: medio de transporte interno, autocargable, equipada con un dispositivo para elevar la carga a una altura suficiente para su traslado.

Unidad de carga: es el producto o conjunto de productos que se agrupan en un mismo embalaje con el fin de facilitar su manipulación. El número de productos que se pueden agrupar en una unidad de carga está en función del tamaño y las características de los mismos.

Volumen total: es la multiplicación del largo por el ancho por la altura del almacén. También se puede calcular multiplicando el área total por la altura del almacén

Volumen útil: es el espacio ocupado por las estibas de los productos y las estanterías. Se calcula multiplicando el área útil por la altura promedio de estiba.

Bibliografía

- Álvarez Ochoa, F. (2014). *Soluciones Logísticas. Manual para optimizar la cadena de suministro*. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Bustillo González, I. y Ayala Bécquer, P. (2007). *Recomendaciones técnicas para el cálculo y montaje del número de equipos de ventilación forzada de aire en almacenes*. Publicación ligera. Santa Clara: Filial de Villa Clara del Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior.
- Caja Corral, A. (2019). *Manual de estrategia de operaciones*. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Colectivo de autores (2009). *Manual para el trabajo en almacén de alimentos*. La Habana: Editora LOGICUBA.
- Colectivo de autores (2016). *La cadena de valor del frijol común en Cuba, donde cada eslabón cuenta*. La Habana: Agrocadenas-Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo-Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación-Ministerio de la Agricultura.
- Colectivo de autores (2016). *Compilación de las ponencias presentadas en los 12 ICEM de las 14 ISSEM (siglas en inglés)*. Publicación en versión digital. La Habana: Editora LOGICUBA.
- Colectivo de autores (2020). *Metodología para la implementación del Reglamento de Logística de Almacenes para las entidades que operan en la economía nacional*. La Habana: Dirección de Logística de Almacenes del Ministerio del Comercio Interior.
- Comité Estatal de Normalización (1985). *Sistema Internacional de Unidades*. La Habana: Centro de Gestión y Desarrollo de la Calidad-Instituto Nacional de Investigación en Metrología.
- Flamarique, S. (2017). *Gestión de operaciones de almacenaje*. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Frías Flores, A. (2008). *Diez estrategias logísticas*. 2da edición. Valle de San Juan del Río, col. Vista del Valle, Naucalpan, Estado de México.

- García Jiménez, Carlos (2005). *Pictogramas para almacenes*. Impresión ligera. La Habana: Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior.
- Garrel Guiu, A. y Guilera Agüera, Ll. (2019). *La Industria 4.0 en la sociedad digital*. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Gómez Martínez, A. (2018). *Sistema de gestión de ubicación y localización libre de productos en el almacén*. Impresión ligera. La Habana: Sociedad Cubana de Logística de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba.
- Grupo Nacional de Trabajo (2020). *Propuesta de Política Nacional de Logística*. Versión 25 de agosto del 2020. La Habana: Dirección de Logística de Almacenes del Ministerio del Comercio Interior.
- Hernández Barrueco, L. C. (2017). *Técnicas para ahorrar costos logísticos*. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Ministerio del Comercio Interior (2020). Resolución No. 47/20: Reglamento de la Logística de Almacenes para las entidades que operan en la Economía Nacional. *Gaceta Oficial*, 4 de mayo.
- Mira Galeana, J. y Soler García, D. (2015). *Manual del transporte de mercancías*. 3ra. ed. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Rodrigo de Larrusea, J., Marí Sagarra, R. y Martín Mallofré, J. (2012). *Transporte en contenedor*. 2da. ed. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Rodríguez Rodríguez, V. (2020). Propuestas de mejoras en la gestión y proyección de almacenes en logística hidráulica. Trabajo de Diploma. Universidad Tecnológica de La Habana.
- Socconini Pérez Gómez, L. V. (2019). *Lean Company. Más allá de la Manufactura*. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Socconini Pérez Gómez, L. V. (2019). *Lean Manufacturing. Paso a paso*. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Socconini Pérez Gómez, L. V. (2019). *Lean Six Sigma Yellow Belt. Manual de certificación*. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Socconini Pérez Gómez, L. V. y Martín Gómez, J.P. (2019). *Lean Energy 4.0. Guía de implementación*. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Soler García, D. (2016). *Unidades de carga en el transporte*. 3ra. ed. Barcelona: Editorial MARGE Books.
- Torres Gemeil, M. (2013). *Arte y Logística / Kunst und Logistik. 1813-2013 / 200 años de influencia alemana en el desarrollo de la logística en Cuba*. En español y alemán. La Habana: Editora LOGICUBA.
- Torres Gemeil, M., Daduna, J. R. y Mederos Cabrera, B. (2008). *Fundamentos generales de la logística*. La Habana: Editora LOGICUBA.
- Torres Gemeil, M. y Saborit Hernández, J. A. (2017). *Soluciones para el almacenamiento y la gestión de inventario*. Barcelona: Editorial MARGE Books.



Frágil, tinta de las hojas del tabaco de 27x20 cm,
pintura de Iván Hernández Hidalgo, 2018

Nota de agradecimiento a los artistas de la plástica

Las ilustraciones que aparecen en este libro como portadillas interiores forman parte de un grupo de obras de autores cubanos y un alemán pertenecientes al proyecto cultural Arte y Logística creado en el 2005. La mayoría fueron expuestas en el pabellón Arte y Logística (2005-2017) de la galería Raimundo Comas Pullés del extinto Centro de Investigación y Desarrollo del Ministerio del Comercio Interior. La mayoría de estas obras cuentan con dos títulos, el dado por sus creadores y otro, entre paréntesis, con el cual fueron “bautizadas” por especialistas de la Sociedad Cubana de Logística de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba, promotora del montaje de este pabellón para la vinculación de la logística con la cultura y viceversa.

Hasta ahora se han realizado 24 exposiciones del proyecto cultural Arte y Logística, casi la mitad ellas en diferentes países.

Los artistas de la plástica que participaron con sus obras en esta publicación fueron: Siegfried Kaden, Ernesto Sargentón Riveaux, Adrián F. Díaz Leal, Luis Lamothe Duribe[†], Enmanuel Castells Carrión (*Budy*), Iván Hernández Hidalgo, Roberto Hernández Rosabal, Enrique Miralles Tartabull (*Tente*), Elio Joel Valdivia Hercia y Raymin Vélez González, para ellos nuestro agradecimiento por su aporte a este libro.

Prácticamente al concluir el libro, el 26 de septiembre de 2020, nos abandonó físicamente Luis Lamothe Duribe, un buen amigo y el artista de la plástica que más apoyó al proyecto cultural Arte y Logística.

Artistas de la plástica



Serie Logística Hidráulica II (Almacenamiento de agua), tinta sobre cartulina de 37x52 cm, pintura de Adrián Fidel Díaz Leal, 2020 / **7**



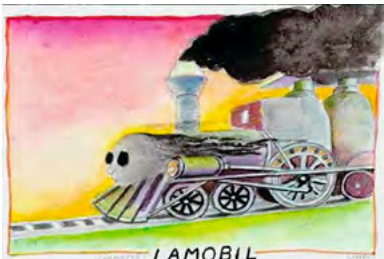
Serie Logística Hidráulica II (Almacenamiento de agua), tinta sobre cartulina de 37x52 cm, pintura de Adrián Fidel Díaz Leal, 2020 / **9**



Serie Logística Hidráulica III (Manipulación II), tinta sobre cartulina de 52x37 cm, pintura de Adrián Fidel Díaz Leal, 2020 / **11**



La Habana Siglo XIII (La Volanta), técnica mixta de 20x26 cm, pintura de Raymin Vélez González, 2019 / **15**



Lamobil (La locomotora de Europa), pintura en cartulina de 22x29 cm, de Sigfried Kaden, 2012 / **21**



Encuentro de Culturas (TRANS-Cultura marítima),
línografía de 28x40 cm de Roberto Hernández Rosabal, 2012 / **100**



Stand by chronicle (Estabilidad en la estiba), xilografía
de 260x46 cm, de Ernesto Sargentón Riveaux, 2009 / **130**



Reconocimiento XXX Aniversario del CID (Almacén de ciencia),
linografía de 20x30 cm, pintura de Luis Lamothe Duribe, 2012 / **144**



La rueda (Primera manifestación logística), retablo de 40x34 cm,
de Elio Joel Valdivia Hercia, 2020 / **144**



Casa de tabaco (*Almacén de tabaco*), petaca porta tabacos, fotos sobre cartulina de 20x10 cm, pintura de Enmanuel Castells Carrión (Budy), 2015 / **156**



Tabaco con faro, punta seca sobre acrílico de 28x7 cm, pintura de Enrique Miralles Tartabull (*Tente*), 2013 / **160**



Frágil, tinta de las hojas del tabaco de 27x20 cm,
pintura de Iván Hernández Hidalgo, 2018 / **169**



Manuel Torres Gemeil (Santa Clara, 1944)

Se graduó en la Universidad Técnica de Dresden como Ingeniero del Transporte (1970) y allí también realizó el doctorado en transporte y almacenes (1984).

Trabajó en los Ferrocarriles de Cuba, en el Comité Estatal de Abastecimiento Técnico Material y en el Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior. En la Universidad de La Habana fue profesor titular adjunto (1987), en el Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior investigador titular (2005), profesor principal por el Ministerio de Educación Superior (2005) y profesor invitado en la Universidad de Holguín (2013). Premio nacional del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba (2000).

Tiene en su haber más de 30 libros publicados sobre logística y 16 sobre la presencia alemana en Cuba. Creador del proyecto Arte y Logística (2005) con más de 20 exposiciones.

Presidente de la Sociedad Cubana de Logística de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba. Miembro de Honor de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba (2009) y vicepresidente de la Asociación Iberoamericana de Logística Sustentable (2013). Embajador Regional de la Universidad Técnica de Dresden, Alemania (2016).



Arístides Collazo Pérez (Manacas, Villa Clara, 1943)

Se graduó en la Universidad Central de las Villas como Ingeniero electricista (1974), donde trabajó los primeros años. Luego pasó a la Delegación del Comité Estatal de Abastecimiento Técnico Mate-

rial en Villa Clara. Director del Centro de Investigación y Desarrollo del Abastecimiento Técnico Material durante 13 años. Investigador auxiliar en el Instituto de Investigaciones del Transporte (1988).

Cursó el Diplomado de Logística en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (1980), realizó intercambios en instituciones científicas de la República Democrática Alemana, Checoslovaquia y Polonia. Profesor titular adjunto del Instituto Superior Politécnico José Antonio Hechavarría (2000). Cumplió misiones técnicas en logística en Angola, Guatemala y Venezuela. Tiene más de 20 publicaciones en órganos especializados. Actualmente trabaja como consultor de logística en la Empresa de Gestión del Conocimiento y la Tecnología del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba.