

ALMACENAMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS MÉDICOS EN LM  
INSTRUMENTS S.A.

STORAGE OF THE MEDICAL DEVICES IN LM INSTRUMENTS

Daniel Méndez Acosta

Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Resumen

El enfoque de este artículo es fomentar la cultura de autocontrol generando un valor agregado e integrando procesos de las actividades de la logística como es el almacenamiento de los dispositivos médicos, lo cual no es común en el ramo de la salud, es por esto que se debe tener en cuenta el óptimo funcionamiento del almacenamiento en los procesos logísticos. Esto permite el desarrollo de conocer y gestionar el buen control del almacenamiento de los dispositivos médicos y permitiendo ampliar un trabajo que genere un valor agregado a los resultados integrales y un buen reconocimiento en el medio.

LM Instruments S.A. está en un proceso de formación para la optimización del almacenamiento de los dispositivos médicos, lo que le permite utilizar su infraestructura sólida y propia, con instalaciones cubiertas de operaciones logísticas, garantizando el buen flujo de operaciones y facilitando que se mantenga la calidad del producto a través de su cadena de almacenamiento, resaltando su función de importador ejerciendo un vínculo intermediario entre fabricante y los usuarios, que se ve reflejado en una buena evaluación del comportamiento de los dispositivos médicos en el medio de la salud soportadas en una excelente plataforma tecnológica y un recurso humano competente que se distingue por su vocación de servicio.

---

Autores:

Daniel Méndez Acosta

Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com

luedwro@gmail.com

LM Instruments S.A. en su proceso logístico de almacenamiento de sus dispositivos médicos mediante la búsqueda de elementos de última tecnología, de alta calidad, a través de los proveedores y los diferentes servicios, desarrollando estrategias de planeación, programación y cumplir con las necesidades de nuestros clientes.

Palabras clave: Desempeño logístico, almacenamiento de dispositivos médicos, sistema de clasificación para los dispositivos médicos, sistemas almacenamiento, sistema FIFO, resolución 4002 del 02 de noviembre de 2007, Decreto 4725 de 2005, INVIMA.

#### Abstract

This Article approach is to promote the self-control culture, generating an added value, integrating the activities process in logistics, as the storage of medical devices, which is not common in this field of Health, this is why is so important to have an optimal performance storage in the logistic processes. This allows the development of knowing and managing the storage control of medical devices permitting extends a job that generates added value to the integrated results with an important recognition in the medium.

The Company LM Instruments is in the process of training for optimization in the storage logistics chain of Medical Devices allowing the use of its infrastructure solid and own, with covered installations of logistics operations ensuring a secure operating flow, keeping the quality of products right through its storage chain, and emphasizing the role of importer, broker and users, exerting and intermediary link between manufacturer an user reflecting a good evaluations of behavior on the medical devices, in the field of health, supported with excellent technological platform, with the best human resource, distinguished by its dedication to service.

---

#### Autores:

Daniel Méndez Acosta

Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com

luedwro@gmail.com

LM Instruments is his own logistics storage process of medical devices by seeking cutting-edge innovations, high quality through the suppliers and the different services developing planning strategies programming and meet the needs of our customers.

Key words: Logistics performance, medical devices storage, classified systems of medical devices, system FIFO 4002 Resolution of 2-November-2007.order 4725 of 2005. INVIMA.

## Introducción

Actualmente las empresas importadoras de dispositivos médicos usan métodos de ubicación de mercancías que facilitan su desempeño logístico, el cual reduce costos, agilizan los procesos de distribución con una mejor atención al cliente y una mayor facturación; el posicionamiento idóneo facilitan los procesos de ubicación la manipulación de la mercancía, captura de información y despachos en una bodega.

La tecnología es un aliado esencial para el manejo del almacenamiento, la identificación por radio frecuencia facilita la recepción de mercancía, su ubicación en rack<sup>1</sup> y los procesos de selección, embalaje y despachos a clientes desde un centro de distribución. Guardar en una bodega mercancía no perecedera es más fácil que la perecedera, pero el control del almacenamiento de la mercancía que va dirigida a salvar vidas como los dispositivos médicos es un poco más complejo, teniendo en cuenta que se deben tener presente la seguridad de la mercancía, teniendo más cuidado en la manipulación, el transporte, el embalaje el cargue y descargue de esta en los diferentes lugares de la bodega, estos procesos se facilitan por medio de las certificaciones de calidad, normas ISO, legislaciones internas de cada uno de los países, normas de

---

<sup>1</sup> Estantería

fabricación y conservación que traen cada uno de estos dispositivos médicos, pero esto no garantiza que los dejemos de monitorear por medio de programas internos.

¿Qué es un dispositivo médico?

Según Hernández (2012) el término de “dispositivo medico” *es usado para definir un variado grupo de productos de uso clínico cuya acción básica, prevista en o sobre el cuerpo humano*, desde el punto ya planteado no es común la logística de almacenamiento de los dispositivos médicos; la perspectiva es dar a conocer la importancia del buen control, desempeño y cuidado de dicha función para así lograr un valor agregado a los resultados integrales para un buen reconocimiento en el medio.

Según (Hernández 2012) Ingeniero consultor en tecnología e infraestructura Física de Servicios de Salud y Director del comité Internacional del Colegio Americano de Ingeniería Clínica (ACCE), quien el foro “*Fuerza de tarea en armonización a Nivel Global*” *GHTF definió “los dispositivos médicos como un instrumento, aparato implemento, maquina, artefacto, implante, material u otro artículo similar o relacionado, usado solo en combinación, incluidos los accesorios y el software necesarios para su correcta aplicación, propuesta por el fabricante, en su uso con seres humano, para diagnostico, prevención, supervisión, tratamiento o alivio de una enfermedad o de una lesión”.*

*Los principios de la clasificación de los dispositivos médicos presentan las definiciones y los factores que influyen en el riesgo asociado con los dispositivos dependiendo de uso, del usuario y de su forma de operación y tecnología asociada entre otros factores como la expresa (Hernández 2012).* La clasificación de los dispositivos médicos es la forma más fácil para realizar un almacenamiento idóneo y de acuerdo a sus características nos facilita el control y la prevención de los mismos El sistema de clasificación abarca cuatro clases según su riesgo (ver tabla 1).

---

Autores:

Daniel Méndez Acosta

Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com

luedwro@gmail.com

TABLA No.1 Sistema de clasificación para los dispositivos médicos.

CLASE	NIVEL DE RIESGO	EJEMPLOS
<b>A</b>	Bajo riesgo	Instrumentos quirúrgicos simples / baja lenguas
<b>B</b>	Riesgo bajo moderado	Agujas hipodérmicas / equipos de succión
<b>C</b>	Riesgo alto moderado	Ventilador pulmonar / implantes ortopédicos
<b>D</b>	Alto riesgo	Válvulas cardíacas / desfibrilador

Fuente: Hernández (2012).

¿Como se realiza un almacenamiento?

Según Vargas (2010), *el almacenamiento va más allá de la acción concreta el término supone, en la actualidad puede ser una tarea automatizada que requiere complejos procesos que contribuyen directa y decididamente al crecimiento de una compañía u organización. Los sistemas dinámicos de almacenamiento no sólo mejoran la operatoria dentro de los centros de distribución, sino que el ahorro de espacio que ofrecen impacta positivamente en los costos de construcción de los mismos. Lo expresado anteriormente nos muestra que la clave del mejoramiento y la reducción de los costos de un producto se asocian directamente al almacenamiento y que este presenta una injerencia importante en el desarrollo de los diferentes centros de distribución.*

---

Autores:

Daniel Méndez Acosta

Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com

luedwro@gmail.com

Almacenar es guardar ordenadamente en racks y pallets<sup>2</sup> la mercancía terminada o semi terminada, según Mora (2006), “*el almacenamiento se divide en activo e inactivo y complementario, el activo en bodegas manuales y automatizadas las manuales son mantenidas las cajas de cartón requeridas, para la reposición por medio de picking*”<sup>3</sup>, un sistema organizado en racks que facilitan su clasificación, el almacenamiento inactivo se presenta cuando existe sobre stock<sup>4</sup> de mercancía en la bodega, se ubica la mercancía en un lugar que no es el habitual y el complementario es aquel que se utiliza cuando la mercancía llega de importación y no ha sido asignado el label<sup>5</sup> donde se lo consigna el lote, el código interno entre otra información y se ubica en un lugar cerca a la zona de recibo.

#### Estudio de caso LM Instruments S.A.

LM Instruments S.A. es una importadora, comercializadora y distribuidora de dispositivos médicos para Colombia, su sede es Bogotá y su bodega consta con 646.43 mt<sup>2</sup>, 6 líneas de estantería cada una de cinco niveles, cuenta con dos estibadoras y dos carros para transporte y un montacargas eléctrico; con un inventario de \$11.109.942.112 a Julio de 2012 el cual rota a diario en su proceso de distribución; el layout<sup>6</sup> de la bodega está dividida por tres pasillos, en el primer pasillo se localiza la línea de terapia, en el segundo pasillo termina la línea de terapia e inicia la línea de anestesia y el tercero pasillo está ubicada la línea médico quirúrgico, otorrinolaringología, urología, líquidos,

---

<sup>2</sup> Estibas

<sup>3</sup> Recogida

<sup>4</sup> Existencias o inventario de mercancía

<sup>5</sup> Etiqueta

<sup>6</sup> Plano de distribución

---

#### Autores:

Daniel Méndez Acosta

Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com

luedwro@gmail.com

equipos y las zonas de vencidos y baja rotación; está certificada en “Capacidad de Almacenamiento y Acondicionamiento de los dispositivos médicos” (CCAA), aparte de esto la compañía cuenta con certificación en normas ISO 9001:2008, bajo la cual se avalúa la calidad de atención que proporcionan a sus clientes en todos los procesos, lo anterior facilita la calidad a clientes y usuarios, todos los importadores y comercializadores de los dispositivos médicos deben cumplir con los requisitos de almacenamiento y acondicionamiento, establecido por el Ministerio de la Protección Social quienes realizan visitas periódicas verificando que los procedimientos establecidos se cumplan a cabalidad. LM Instruments S.A. cuenta con operaciones en las ciudades de Bogotá y Bucaramanga con la proyección de ser una empresa que cubra las necesidades del mercado nacional.

En la actualidad LM Instruments S.A., aumento de manera significativa la participación en el mercado nacional en las regiones de Cundinamarca, Norte de Santander, Santander, Antioquia, Valle, Cauca, Nariño, Zona Cafetera, Boyacá, Tolima, Huila y la Costa Atlántica gracias a la calidad y tecnología de los productos, y excelente servicio. Actualmente atienden un mercado de más de 300 instituciones prestadoras de servicios de salud de los sectores públicos y privado cubriendo sus necesidades principalmente en las líneas de terapia respiratoria, anestesia, cuidado intensivo, instrumental quirúrgico, líquidos enzimáticos, equipos médicos, repuestos y accesorios; cuenta con una representación y el respaldo de empresas multinacionales de Inglaterra, Alemania, Francia, Italia, España, Japón. Estados Unidos, Israel, Malasia, India, China y Brasil con dispositivos en diferentes marcas.

LM Instruments S.A. es un importadora que presenta un crecimiento importante en las ventas en los últimos cuatro años, aunque para el año 2011 perdió participación en el mercado debido a la importación de dispositivos médicos fabricados en la china, productos que no han afectado ostensiblemente a sus competidores directos G. Barco e

---

Autores:

Daniel Méndez Acosta

Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana

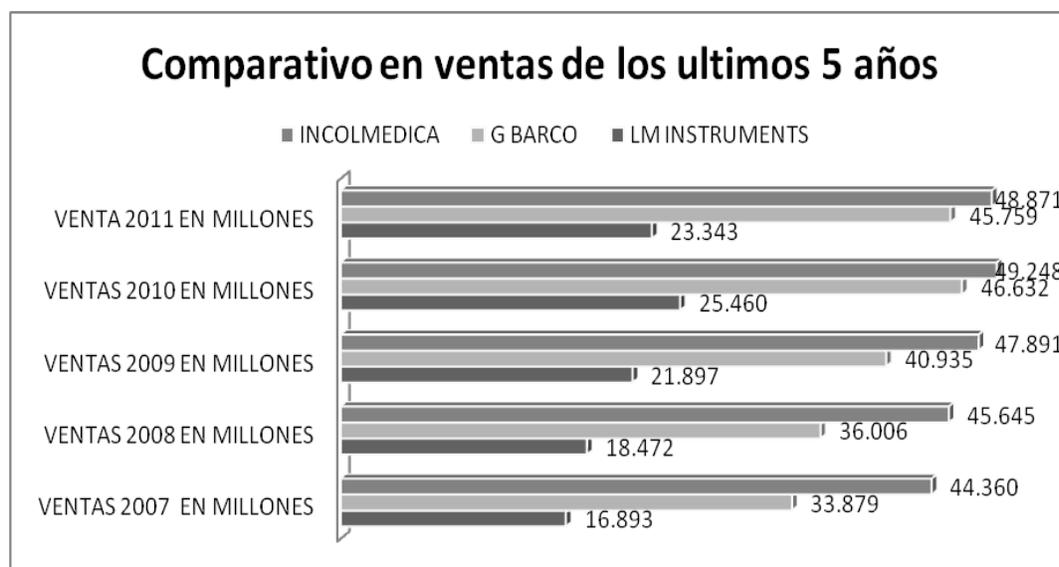
damecost@gmail.com

luedwro@gmail.com

Incolmedica quienes en el último quinquenio año tras año presenta crecimiento en sus venta. Ver ilustración No. 01 y anexo tabla No 01

Ilustración 1 Comparativo en ventas de las empresas que compiten a LM

Instruments



Fuente: Revista Dinero, Wilches (19 de Agosto de 2012).

El almacenamiento de sus bodegas es manual, con almacenamiento activo que se encuentra ubicado en los racks los cuales soportan un peso de tres toneladas, dispuestos para el picking e inactivo que son ubicaciones dentro de la bodega que se utilizan para almacenar mercancía de reserva que también es llamado almacenamiento de compensación como lo expresa (Mora & Muños 2005), donde el almacenamiento activo es dividido por pasillos donde se almacenan los dispositivos médicos utilizando el método FIFO<sup>7</sup> que nos garantiza que los dispositivos médicos cuando son almacenados estos puedan ser encontrados con mayor facilidad por los auxiliares de alistamiento para

<sup>7</sup>Primeros en entrar; primeros en salir

ser embalados y despachados a las instituciones medicas que los requieran, ver ilustraciones No. 02, 03 y 04. Según (Banderas 2009), *almacenar las mercancías en buenas condiciones, es tenerlas inmediatamente disponibles cuando se precise*, con lo anterior podemos decir que el manejo de variedad de almacenamientos hace que el stock en bodega se convierta en caótico y difícil de administrar e inventariar por eso la definición que realiza Banderas simplifica los procedimiento y mejora la productividad en una bodega; para ello todo el personal logístico siempre debe tener en cuenta la dimensiones de pallets y de las diferentes cajas que almacenan los productos que se están administrando, para esto ver ilustraciones 05 y 06.

Ilustración 2 Pasillo 01 de la bodega



Fuente: Méndez (14 de Junio 2012)

Ilustración 3 Pasillo 02 de la bodega.



Fuente: Méndez (14 de Junio 2012)

Ilustración 4 Pasillo 03 de la bodega.



Fuente: Méndez (14 de Junio 2012)

---

Autores:  
Daniel Méndez Acosta  
Luis Eduardo Wilches Rodríguez  
Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com  
luedwro@gmail.com

Ilustración 2 Dimensión cajas de sku's seleccionados

DIMENSION CAJA				
ITEM	ALTO cm	ANCHO cm	LARGO cm	VOLUMEN cm <sup>3</sup>
CAJA THORAMETRIX	33	40	44	580,8
CAJA CIRCUITO	51	60	40	1224

Fuente: Méndez & Wilches (22 de Septiembre 2012)

Ilustración 6 Dimensiones pallets

DIMENSIONES PALLET			
ALTO cm	ANCHO cm	LARGO cm	VOLUMEN cm <sup>3</sup>
14	100	120	234

Fuente: Méndez & Wilches (22 de Septiembre 2012)

### Diseño y desarrollo de los productos

LM Instruments S.A. no diseña productos, ni servicios, el alcance de sus actividades cubre la comercialización de los dispositivos y la prestación del servicio técnico; el diseño de los dispositivos lo realizan sus proveedores de acuerdo a estándares internacionales aplicadas a los mismos. El servicio técnico de mantenimiento lo realizan teniendo en cuenta los manuales de servicio y operación de los equipos. Cuentan con la exclusividad en la representación y el respaldo de empresas multinacionales de Inglaterra, Alemania, Israel, Brasil, Francia, Italia, España, Japón y Estados Unidos.

Para este caso se seleccionaron dos sku's<sup>8</sup> que son, el circuito múltiple F2 coaxial, Adult-Ped. longitud 72', la selección estos dos dispositivos se debió al alto nivel

---

<sup>8</sup> Artículos o Productos

de rotación e importación de los mismos ver anexo 01, tablas 04 y 05 respectivamente; el circuito múltiple "F2" coaxial extensible se utiliza para la administración de gases anestésicos cirugía y gases en atenciones respiratorias, para ser usado en pacientes pediátricos de 3 Kg en adelante y adultos, en PVC, color morado y tiene una longitud de 72' con filtro y sistema el drenaje Thorametrix de 3 Cámaras de 2300ml, es un sistema para drenaje pleural<sup>9</sup> o torácico, el cual contiene tres cámaras de 2300ml; que se caracteriza por 2 cámaras de recogida que son transparentes y permiten la visualización de las características del material drenado, con graduaciones en color amarillo que permiten la valoración precisa de la cantidad, este dispositivo es fabricado en Israel por Biomedix Medical; de los dos productos que se seleccionaron se realizó un comparativo en ventas del Junio 2011 vs Junio 2012, ver ilustración No. 07 y anexo tabla No. 02.

Ilustración 7 Comparativo de ventas de Junio 2011 vs 2012



Fuente: Departamento planeación LM Instruments S.A., Wilches (15 Agosto 2012)

<sup>9</sup> "Pulmonar"

Con el comparativo anterior se observo que existe un incremento significativo en las ventas y las unidades del sistema de drenaje Thoramatrix de 3 cámaras de 2300ml de un 150% y de un 220% en el circuito coaxial “F2”, lo anterior hace que se presenten dificultades en la forma de almacenar la mercancía, clasificarla, control de inventarios, el manejo del abastecimiento, ubicarla lo sku’s en los rack lo que ocasiona que se presenten almacenamientos inactivos dificultando el control del sistema FIFO.

Controles de la logística de LM Instruments S.A.

La Resolución 4002 del 02 de Noviembre de 2007 define el almacenamiento de los dispositivos médicos como “la actividad mediante la cual los dispositivos médicos son ubicados en un sitio y durante un período de tiempo son conservados en determinadas condiciones que aseguren que los mismos no van a sufrir alteraciones o cambios que influyan en su calidad, seguridad y desempeño, hasta su utilización”.

Como consecuencia de ello el almacenamiento de los dispositivos médicos cuenta con múltiples actividades y exigencias como lo afirma el Artículo 2, Decreto 4725 de 2005; acto administrativo que expide el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), *“a los importadores de dispositivos médicos, en el que consta el cumplimiento de las condiciones sanitarias para el almacenamiento y/o acondicionamiento, control de calidad, de dotación y recursos humanos, que garanticen el buen funcionamiento, así como la capacidad técnica y la calidad de los mismos”*, es por esto que se dice que la logística, en vía de lograr un mejoramiento continuo en sus procesos y adoptar por controles apropiados para alcanzar los objetivos de calidad, aplica metodologías que permitan ser más eficientes y eficaces en el desarrollo de las actividades y procesos operativos que hace mucho mas ágil la recepción, el almacenamiento, y la distribución de los dispositivos médicos.

El recibo de los dispositivos inicia con la revisión de pallets y embalajes, luego se hace la separación por referencia, lote fecha de vencimiento en zona de clasificación

---

Autores:

Daniel Méndez Acosta

Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com

luedwro@gmail.com

de mercancía, se continúa con la marcación y por último se hace su respectiva entrada al sistema. Luego se le avisa al auxiliar de alistamiento quien tiene como objetivo salvaguardar y proteger los dispositivos médicos de posibles deterioros durante el almacenamiento, facilitando su ubicación para los despachos y a su vez es el encargado de acondicionar los dispositivos médicos ya separados por referencia y línea (terapia, anestesia, médico quirúrgico, líquidos y equipos biomédicos), para que estos sean ubicados y almacenados de acuerdo a las normas requeridas para cada instrumento.

#### Problemática de almacenamiento

En la actualidad LM Instruments S.A. presenta problemas en el almacenamiento en los dos sku's que se seleccionaron, el sistema de drenaje Thorametrix y el circuito coaxial F2. El sistema de drenaje Thorametrix en la actualidad se encuentra ubicado en varios lugares de la bodega, utilizando el almacenamiento activo, inactivo y el complementario, también la dispersión de los productos de la bodega hace que se presenten, en primera medida falta de control del método FIFO, control de los lotes y crea inconvenientes en el control del inventario, como se observa en la ilustración No. 08 y 10, a lo anterior se sumamos la dispersión de la mercancía especificando el número de pallets por almacenamiento y el número de cajas almacenadas, ver ilustración 11 y 12; en el circuito coaxial F2 se presenta a su vez variedad de ubicaciones en la bodega y utiliza los almacenamientos activos, inactivos y complementarios, como lo observamos en la ilustración No. 08 y 09, lo que dificulta en algún momento el control de la mercancía por el sistema FIFO, demorando los procesos de alistamiento y despacho de los dispositivos médicos, para observar mejor la dispersión de la mercancía en la bodega se detallo el número de pallets por almacenamiento y el número de cajas almacenadas, ver ilustración 11 y 12. El almacenamiento de estos productos es indebido, por la alta rotación para la LM Instruments S.A., puede crear en algún momento desabastecimiento del los mismos

---

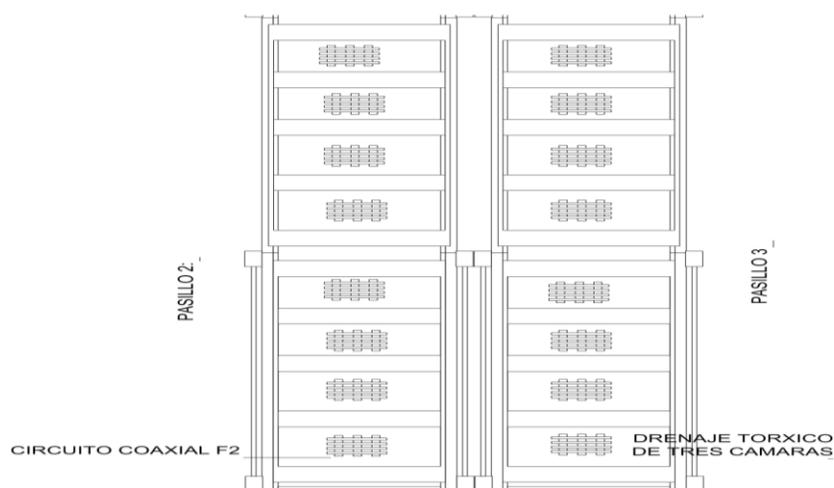
#### Autores:

Daniel Méndez Acosta  
Luis Eduardo Wilches Rodríguez  
Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com  
luedwro@gmail.com

produciendo pérdidas en ventas y que los compradores en algún momento piensen cambiar de proveedor y algo aun más grave la pérdida de una vida. En el último año el incremento presentado en las ventas del sistema de drenaje Thorametrix y el circuito coaxial F2 ver ilustración No. 07, ha hecho que se presenten muchos inconvenientes con el almacenamiento de los dos sku's antes mencionados lo que ocasiona que se presente problemas de rotación de la mercancía por parte de los auxiliares de alistamiento todo esto porque los dispositivos médicos se encuentran dispersos por toda la bodega, por estar tan dispersos en la bodega.

Ilustración 8 Layout de los pasillos 02 y 03



---

Autores:  
Daniel Méndez Acosta  
Luis Eduardo Wilches Rodríguez  
Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com  
luedwro@gmail.com

Fuente: Méndez (14 de Agosto de 2012)

Ilustración 9 Almacenamiento del circuito coaxial F2



Fuente: Méndez (25 de Agosto de 2012)

Ilustración 10 Almacenamiento del sistema de drenaje Thoramatrix



Fuente: Méndez (25 de Agosto de 2012)

---

Autores:  
Daniel Méndez Acosta  
Luis Eduardo Wilches Rodríguez  
Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com  
luedwro@gmail.com

## Ilustración 11 Pallet x tipo de almacenamiento

PALLET X TIPO DE ALMACENAMIENTO				
ITEM	# PALLETS ALMA. COMPLEMENTARIO	# PALLETS ALMA. INACTIVO	# PALLETS ALMA. ACTIVO	TOTAL PALLETS
CAJA THORAMETRIX	5	5	7	17
CAJA CIRCUITO	3	4	10	17

Fuente: Méndez & Wilches (22 de Septiembre de 2012)

## Ilustración 12 Número de cajas x pallet

NUMERO DE CAJAS X PALLET		
ITEM	1 PALLET EN CAJAS	TOTAL PALLETS
THORAMETRIX	18	306
CIRCUITO	8	136

Fuente: Méndez & Wilches (22 de Septiembre de 2012)

## Ilustración 13 Medidas del rack

RACK	
BASTIDOR <sup>10</sup> A BASTIDOR	VIGA A VIGA
260 cm	120 cm

Fuente: Méndez & Wilches (22 de Septiembre de 2012)

## Solución almacenamiento

El almacenamiento ideal que LM Instruments S.A., para los sku's que se seleccionados, el sistema de drenaje Thorametrix y el circuito coaxial F2, una de las

<sup>10</sup> Columna del rack

## Autores:

Daniel Méndez Acosta

Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com

luedwro@gmail.com

muchas soluciones a la problemática de almacenamiento, es reubicar estos dos dispositivos médicos en un modulo verticalizado, ver ilustraciones No. 14 y 15, lo anterior hace más ágil la ubicación de estos sku's, facilitaría el control por medio del método FIFO, suministrando al departamento de planeación, un inventario físico en tiempo real y la ubicación de estos dispositivos al comienzo de las líneas, haría mas ágil el picking y se reducirían los traslados de mercancía en tiempo por parte del personal de alistamiento y del personal que operan las montacargas. La ubicación verticalizada nos permita aplicar el PICK TO CLEAN<sup>11</sup> esta aplicación es de mucha ayuda para el alistamiento lo cual genera que la posición donde se ha hecho alistamiento debe seguir haciendo del mismo hasta dejarlo vacío (limpio) y poder pasar a la siguiente posición realizando un barrido ágil y dinámico, esto ayuda mucho al auxiliar de alistamiento y almacenamiento en su respectivo proceso en tiempos y movimientos. La verticalización por módulos hace que los cuatro primeros niveles sean el almacenamiento activo y los tres restantes serian los almacenamientos complementarios niveles, ver ilustración No. 15, con lo anterior no se usaría el almacenamiento inactivo y solo operarían con los almacenamientos activos y complementarios, se lograría reducir del sistema de drenaje Thoramatrix de 17 pallets a 14 pallets una reducción de 3 pallets que representa un 18% y la reducción en costo es de \$ 4'696.413 de pesos en su almacenamiento; en el caso del circuito coaxial F2 pasaría de 17 pallets a 14 pallets una reducción de 3 pallets que en un 18% y la reducción en costo es \$ 1'067.367 de pesos, ver ilustraciones 14 y 16 y ver anexo 01, tabla No. 03. Pasar de cinco niveles de almacenamiento a siete permite al departamento de planeación realizar los pedidos acordes a la demanda presentadas por estos sku's y con lo anterior no se presentarían roturas<sup>12</sup> en el inventario, es de destacar que con la reubicación de estos dos producto y la reducción de costo de almacenamiento

---

<sup>11</sup> Metodología de alistamiento hasta limpiar.

<sup>12</sup> Agotado

de los mismos, se lograría ampliar el nivel de toda la bodega adquirir las vigas y los extensores de bastidor para los siete racks y estos se pagarían en cuatro meses solo con la reducción del número de pallet debido a que el almacenamiento de cuatro meses presenta un costo aproximado de \$ 223.055.021 y el costo de los racks adicionales es de \$ 22.982.400 ver anexo 02 cotización, que a futuro debido a la expansión que presenta la compañía a nivel nacional y el alto nivel de rotación que presentan estas la gran mayoría de sus referencia se debería de realizar. Aparte de lo ya expuesto para la reducción y mejoramiento en el almacenamiento existe otra variable de optimización que se presenta, al incrementar de cinco a siete las ubicaciones de las vigas pasarían de 120 cm ver ilustración 13 a 160 cm ver ilustración 18, con lo anterior se mejoraría la capacidad por pallet para cada uno de los sku's seleccionados, en el caso del thorametrix pasa de 18 cajas por pallet ver ilustración 12, a 36 cajas por pallet ver ilustración 17 y para el circuito la capacidad por pallet pasaría de 8 cajas que es como está actualmente ver ilustración 12 a 12 cajas ver ilustración 17.

---

**Autores:**

Daniel Méndez Acosta

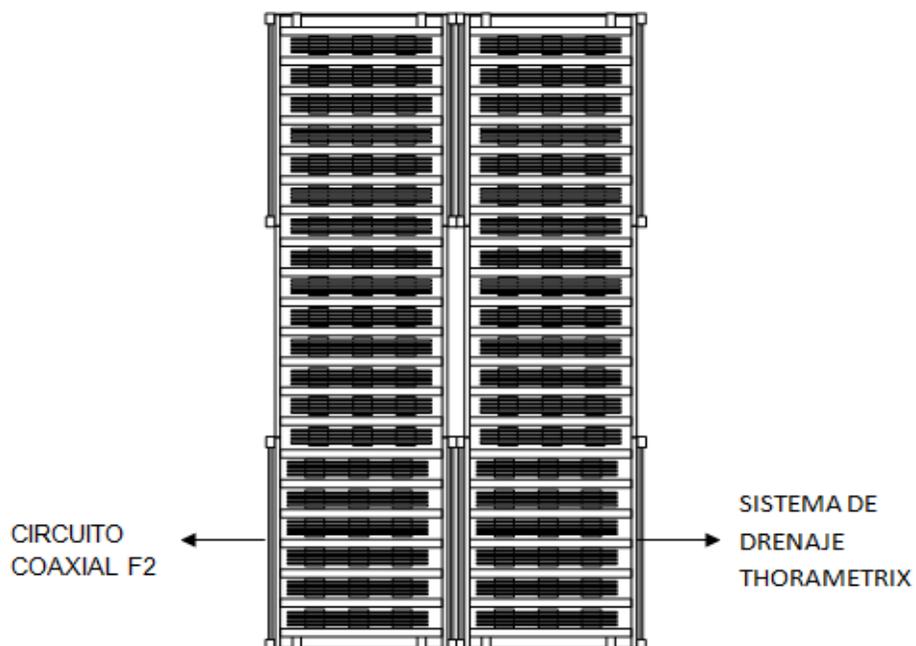
Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com

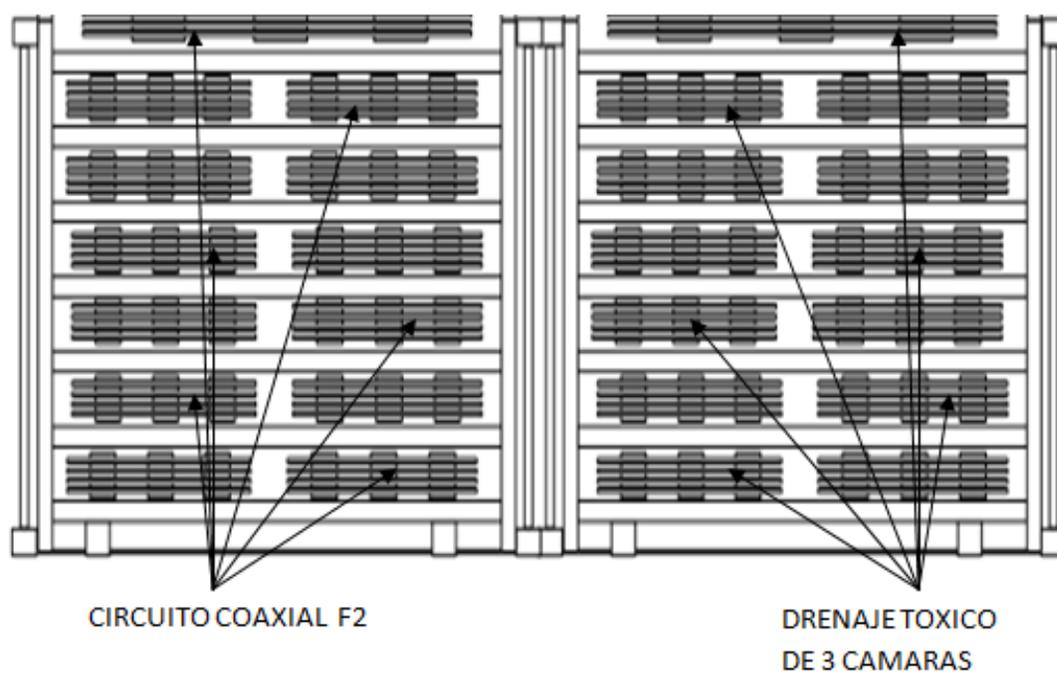
luedwro@gmail.com

Ilustración 14 Vista de rack panorámica



Fuente: Méndez (18 de Agosto de 2012)

Ilustración 15 Rack vista de frente



Fuente: Méndez (18 de Agosto de 2012)

Ilustración 16 Pallet x tipo de almacenamiento

PALLET X TIPO DE ALMACENAMIENTO			
ITEM	# PALLETS ALMA. COMPLEMENTARIO	# PALLETS ALMA. ACTIVO	TOTAL PALLETS
CAJA THORAMETRIX	4	10	14
CAJA CIRCUITO	3	11	14

Fuente: Méndez & Wilches (22 de Septiembre de 2012)

Autores:  
 Daniel Méndez Acosta  
 Luis Eduardo Wilches Rodríguez  
 Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com  
 luedwro@gmail.com

Ilustración 17 Número de cajas x pallet

NUMERO DE CAJAS X PALLET		
ITEM	1 PALLET EN CAJAS	TOTAL CAJAS
THORAMETRIX	36	504
CIRCUITO	12	168

Fuente: Méndez & Wilches (22 de Septiembre de 2012)

Ilustración 18 Número de cajas x pallet

RACK	
BASTIDOR A BASTIDOR	VIGA A VIGA
260 cm	160 CM

Fuente: Méndez & Wilches (22 de Septiembre de 2012)

## BIBLIOGRAFIA

- Alarcón, L. & Botero, M., (2012, Mayo 25) 5 mil empresas. *Revista Dinero*, 398, 187-188, 266.
- Alarcón, L. & Andrade. L., (2011, Mayo 27) 5 mil empresas. *Revista Dinero*, 374, 186, 274.
- Alarcón, L. & Camargo. M., (2010, Mayo 28) 5 mil empresas. *Revista Dinero*, 350, 184-185, 268.
- Alarcón, L. & Córdoba. D., (2009, Mayo 29) 5 mil empresas. *Revista Dinero*, 326, 202-204, 274.
- Alarcón, L. & Celia, A., (2008, Junio 06) 5 mil empresas. *Revista Dinero*, 303, 212-214, 298.
- Banderas, J., (2009) *Gestión logística en almacenamiento y distribución* (5<sup>a</sup> ed.). Bogotá, 09, 256.
- DECRETOS DISPOSITIVOS MEDICOS (2009) disponible en: <http://web.invima.gov.co/portal/faces/index.jsp?id=2284>. Recuperado el día 20 de Mayo de 2012.
- Hernández, A., (2012) Normatividad internacional de los dispositivos médicos. *Revista El hospital*, 68, 16- 42.
- Mora, L., (2006) Diccionario de logística y SCM, (59), 216.
- Mora, L. & Muñoz, R., (2005) Diccionario lo logística y negocios internacionales, (59), 293.
- RESOLUCIONES DISPOSITIVOS MEDICOS (2009) disponible en: <http://web.invima.gov.co/portal/faces/index.jsp?id=2284>. Recuperado el día 17 de Mayo de 2012.
- Vargas, L., (2010) Almacenamiento Inteligente, *Revista de logística*, 10, 58-61, 128.

## Autores:

Daniel Méndez Acosta  
Luis Eduardo Wilches Rodríguez  
Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com  
luedwro@gmail.com

## ANEXO 01

Tabla No.01 Comparativo en ventas de las empresas que compiten a LM Instruments en los últimos 5 años.

EMPRESA	VENTAS 2007 EN MILLONES	VENTAS 2008 EN MILLONES	VENTAS 2009 EN MILLONES	VENTAS 2010 EN MILLONES	VENTA 2011 EN MILLONES
LM INSTRUMENTS	16.893	18.472	21.897	25.460	23.343
G BARCO	33.879	36.006	40.935	46.632	45.759
INCOLMEDICA	44.360	45.645	47.891	49.248	48.871

Fuente: Revista Dinero. Wilches (19 de Agosto de 2012).

Tabla No. 02 Comparativo de ventas Julio 2011 Vs 2012

VENTAS	Circuito Multiple F2 coaxial, Adult-Ped. long 72'		Sistema drenaje THORAMETRIX 3 Cámaras de 2300ml.	
	Unidades	Valor	Unidades	Valor
Junio 2011	317	\$ 8.436.400	1456	\$ 123.695.330
Junio 2012	699	\$ 17.313.300	2188	\$ 200.138.285

Fuente: Departamento planeación LM Instruments S.A. (Julio 2012)

---

**Autores:**

Daniel Méndez Acosta

Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com

luedwro@gmail.com

Tabla No. 03 Costo del almacenamiento de los Sku's seleccionados

	Valor Comercial	M <sup>2</sup>	Valor M <sup>2</sup>	Almacenamiento actual en Pallets	Almacenamiento a futuro en Pallets	Diferencia	Porcentaje reducción
Bodega	\$ 1.220.000.000	1.028	\$ 1.185.963	17	14	3	-18
Drenaje Thoramatrix		1,32	\$ 1.565.471	\$ 26.613.010	\$ 21.916.596	\$ 4.696.413	-18
Circuito Coaxial F2		0,3	\$ 355.789	\$ 6.048.411	\$ 4.981.045	\$ 1.067.367	-18

Fuente: Departamento planeación LM Instruments S.A. (Agosto 2012)

Tabla No. 04 Comparativo de la importación sistema de drenaje Thoramatrix

Fecha	Referencia	Cantidad	Valor Unitario US	Valor total US	Tasa de Cambio al día	Valor Total en Pesos Importación	Valor unitario venta	Valor Total Venta
03/05/2011	Thoramatrix	2.480	16,00	39.680	\$ 1.784,14	\$ 70.794.675,20	\$ 33.144,77	\$ 82.199.029,60
18/04/2012	Thoramatrix	480	16,00	7.680	\$ 1.778,78	\$ 13.661.030,40	\$ 52.740,36	\$ 25.315.372,80

Fuente: Departamento planeación LM Instruments S.A. Wilches (Agosto2012)

Tabla No. 05 Comparativo de la importación circuito múltiple "F2"

Fecha	Referencia	Cantidad	Valor Unitario US	Valor total US	Tasa de Cambio al día	Valor Total en Pesos Importación	Valor unitario venta	Valor Total Venta
13/12/2011	Circuito Multiple "F2"	6.000	4,6600	27.960	\$ 1.795,55	\$ 50.203.578,00	\$ 9.908,13	\$ 59.448.780,00
18/04/2012	Circuito Multiple "F2"	5.150	4,6542	23.969,13	\$ 1.804,92	\$ 43.262.362,12	\$ 10.145,05	\$ 52.247.007,50

Fuente: Departamento planeación LM Instruments S.A. Wilches (Agosto2012)

Autores:

Daniel Méndez Acosta

Luis Eduardo Wilches Rodríguez

Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com

luedwro@gmail.com

## ANEXO 02

## Cotización de Estructura



**Stor Ingal**  
Oferta Comercial COT 7312.985-0

**COTIZACIÓN**

Señores:  
LM INSTRUMENTS S.A.  
Dpto. De Logística  
Bogotá

Respetados señores

En respuesta a su solicitud del montaje de un sistema de almacenamiento tipo INGAL en estructura metálica para sus dependencias en la ciudad de Bogotá

**CARACTERISTICAS**

- VIGA IB241 LONG=2400 mm PELDAÑO 30
- EXTENSION BASTIDOR IF31 DE H=1200 mm F=1000 mm

DESCRIPCION	CANTIDAD	V.UNITARIO	V TOTAL
• VIGA IB241 LONG=2400 mm PELDAÑO 30	216	\$74.000	\$15.984.000
• EXTENSION BASTIDOR IF31 DE H=1200 mm F=1000 mm	108	\$64.800	\$6.998.400
<b>SUBTOTAL</b>			<b>\$22.982.400</b>

**INSTALACIÓN**

DESCRIPCION	UNIDAD	VALOR
INSTALACIÓN	1	\$1.237.000

**NOTA**

Los precios anteriores no incluyen el impuesto al valor agregado (I.V.A) así como ningún otro impuesto, los cuales en caso de causarse se facturan a la tasa vigente en la fecha de facturación.

*Atentamente*

Ing. MARIA EUGENIA CARDONA  
Área Comercial

CALLE 18ª N° 68 – 54 Conmutador 268 87 97 Fax(91) 566 08 48 262 86 82  
Bogotá D.C. - Colombia

Autores:  
Daniel Méndez Acosta  
Luis Eduardo Wilches Rodríguez  
Corporación Universitaria Iberoamericana

damecost@gmail.com  
luedwro@gmail.com