

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO



FACULTAD DE INGENIERIA  
en acción continua...



FACULTAD DE INGENIERIA

## Maestría en Logística

### TESIS

---

# **DISEÑO DE UN ALGORITMO PARA EL ABASTECIMIENTO DE MEDICAMENTOS Y PRODUCTOS MÉDICOS CRÍTICOS EN CONTEXTO DE AMENAZAS EN EL HOSPITAL ITALIANO DE BUENOS AIRES**

---

**Farm. Esp. Martín G. Silveira**

**Septiembre 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRÍA EN LOGÍSTICA**



**DISEÑO DE UN ALGORITMO PARA EL  
ABASTECIMIENTO DE MEDICAMENTOS Y PRODUCTOS  
MÉDICOS CRÍTICOS EN CONTEXTO DE AMENAZAS EN  
EL HOSPITAL ITALIANO DE BUENOS AIRES**

**Autor: Farm. Esp. Martín G. Silveira**

**Directores: Dr. Leonardo G. Garfi  
Mag. Claudio A. Bonel**

**Septiembre 2024**



## **MAESTRÍA EN LOGÍSTICA**

### **ACTA DE DEFENSA PÚBLICA DE TESIS**

En la Ciudad de Mendoza siendo las 18.30 horas del día 14 de noviembre de 2024 se reúne en Acto Público el Jurado encargado de evaluar la Defensa del Trabajo de Tesis de la Carrera de Posgrado Maestría en Logística titulada "DISEÑO DE UN ALGORITMO PARA EL ABASTECIMIENTO DE MEDICAMENTOS Y PRODUCTOS MÉDICOS CRÍTICOS EN CONTEXTO DE AMENAZAS EN EL HOSPITAL ITALIANO DE BUENOS AIRES", desarrollada por la alumno **Sr. Martín Guido SILVEIRA** bajo la dirección de los Dres. Mgt. Med. Leonardo GARFI y Mgt. Farm. Claudio BONEL.

El Jurado fue designado por el Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería según Resolución Nº 20/2024 CD, y está integrado por:

Titulares:

- Dr. Ricardo Raúl PALMA
- Mgt. Guillermo GRUMELLI (Externo)
- Mgt. Marisa BAZZANO (Externo)

Suplentes:

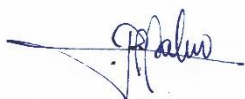
- Mgt. María BOMCZUK
- Mgt. Emiliano TOBARES

El alumno **Sr. Martín Guido SILVEIRA** efectúa la defensa de su Tesis.

A continuación, los miembros del Jurado efectúan preguntas, consultas y comentarios que estimaron convenientes para ser contestadas por el alumno **Sr. Martín Guido SILVEIRA**.

Seguidamente el Jurado se reúne en Sesión Privada para calificar la Tesis defendida, la que obtiene la calificación de: *Sobresaliente* por unanimidad.

Se comunica al alumno **Sr. Martín Guido SILVEIRA** la calificación obtenida.  
Se cierra este Acto siendo las 20.30 horas del día 14 de noviembre de 2024.



Dr. Ricardo Raúl  
PALMA



Mgt. Guillermo  
GRUMELLI



Mgt. Marisa  
BAZZANO

*“Dedico esta Tesis a mi querida familia Silvina,  
Camila y Lucas, a quienes resté mucho  
tiempo para lograrlo y me apoyaron en  
todo momento”*

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero expresar mi agradecimiento por el apoyo al Hospital Italiano de Buenos Aires, promoviendo siempre la formación de sus colaboradores.

Agradezco a mi jefe, el Dr. Leonardo Garfi, quien fue el que me introdujo al mundo logístico y siempre potenció y acompañó mi desarrollo profesional.

No puedo dejar de mencionar a los directores y docentes de la Maestría en Logística de la Universidad Nacional de Cuyo, quienes siempre estuvieron presentes en la formación, motivación y acompañamiento para que esta Tesis pueda existir.

A mi jefa, la Mag. Nora Cáceres y mi gran equipo de trabajo Roberto, Eliana, Lucy y Verónica con quienes hacemos lo posible por superarnos día a día.

A mi madre, Tini, quien es mi ejemplo de superación profesional a seguir; siempre demostrando que la inquietud académica es necesaria para todo profesional.

A mis amigos Claudio y Gerardo por su constante insistencia y motivación para que esto se logre. Claudio, además, colega y pilar fundamental de esta Tesis.

## RESUMEN

Todas las comunidades están expuestas a diferentes clases de amenazas ya sean de tipo natural, económico, tecnológico y/o social, pudiendo afectar directamente, y de manera repentina, a la salud de la población, provocando el colapso del sistema sanitario por la imposibilidad de dar respuesta asistencial al no contar con el material necesario para la atención de los pacientes. El abastecimiento de medicamentos y productos médicos, en especial equipos de protección personal (EPP), puede verse afectado por diversas razones: aumento en el consumo, disminución en la producción, retraso o suspensión de las entregas, falta de materias primas, materiales e insumos; todo esto a nivel local, regional o global. La Farmacia dentro de un hospital es la responsable, entre otras funciones, de la selección, adquisición, control, almacenamiento, dispensación y distribución de los medicamentos y productos médicos. Cada amenaza genera necesidades de medicamentos y productos médicos específicos para la atención de los pacientes, como así también, para la protección del personal sanitario. Por esto, es necesario contar con procesos previamente definidos que den soporte y agilicen el abastecimiento, realizando una gestión de riesgos para evitar faltantes y analizando las posibilidades de mejora. Para esto, la presente tesis propone el diseño de un algoritmo de abastecimiento de medicamentos y productos médicos críticos, en el Hospital Italiano de Buenos Aires (HIBA) frente a las amenazas más comunes. Se definieron los alcances del algoritmo, se estableció una matriz de riesgo y se diseñaron indicadores claves de desempeño para la evaluación periódica del proceso logístico.

**Palabras clave:** farmacia, abastecimiento, amenazas, medicamentos críticos, productos médicos críticos, logística hospitalaria, algoritmo.

## ABSTRACT

The threats can come in the form of natural disasters, economic downturns, technological failures, and social unrest and can impact the supply of medicines and medical products. The reasons can range from increased consumption to decreased production, suspension of deliveries, and lack of raw materials and supplies, occurring at a local, regional, or global level.

The Pharmacy within a hospital plays a crucial role in the selection, acquisition, control, storage, dispensing, and distribution of medicines and medical devices, especially personal protective equipment (PPE). During times of threat, there is a heightened need for specific medicines and medical devices to care for patients and protect healthcare workers. To ensure a quick and efficient response, it is essential to have pre-defined processes in place that support and streamline the supply chain. These processes should consider critical points, opportunities for improvement, risk indicators for supply cuts, and alternative measures to avoid shortages.

This thesis proposes the design of an algorithm for an efficient supply of critical medicines, medical devices, and PPE at the Hospital Italiano de Buenos Aires in the face of threats. The algorithm takes into account the unique needs of the healthcare system and it is designed to provide a quick and effective response in times of crisis. The scope of the algorithm was defined, a risk matrix was established, and key performance indicators (KPI's) were designed for the periodic evaluation of the logistics process.

**Keywords:** *pharmacy, supply, threats, critical medicines, critical medical devices, hospital logistics, algorithm.*

## ÍNDICE

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| ÍNDICE.....                                          | 1  |
| ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS .....                     | 4  |
| ÍNDICE DE ANEXOS.....                                | 6  |
| ÍNDICE DE CUADROS .....                              | 7  |
| ABREVIATURAS .....                                   | 8  |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....                       | 13 |
| RELEVANCIA DEL TEMA .....                            | 14 |
| FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA .....                    | 15 |
| OBJETIVO GENERAL.....                                | 17 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                           | 17 |
| METODOLOGÍA .....                                    | 18 |
| Lectura bibliográfica.....                           | 18 |
| Recolección de datos y consideraciones .....         | 18 |
| Diseño del algoritmo .....                           | 19 |
| Análisis de factibilidad del uso del algoritmo ..... | 22 |
| Gestión de riesgos del algoritmo .....               | 23 |
| Indicadores de desempeño del algoritmo.....          | 23 |
| Actualización del algoritmo .....                    | 23 |
| CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....                     | 25 |
| DEFINICIONES .....                                   | 25 |
| Amenaza .....                                        | 25 |
| Tipos de amenazas.....                               | 25 |
| Emergencia .....                                     | 27 |
| Desastre .....                                       | 27 |
| Catástrofe .....                                     | 27 |
| Riesgo .....                                         | 27 |
| Prevención y Mitigación .....                        | 28 |
| Gestión de riesgos.....                              | 28 |
| Resiliencia .....                                    | 29 |

|                                                                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Respuesta.....                                                                                               | 29 |
| Establecimientos de Salud .....                                                                              | 29 |
| Rol de la Farmacia Hospitalaria .....                                                                        | 30 |
| Innovación en Farmacia Hospitalaria: Área Farmacia Logística .....                                           | 31 |
| Principales insumos en un Hospital frente a una emergencia .....                                             | 32 |
| Medicamento.....                                                                                             | 32 |
| Producto Médico.....                                                                                         | 33 |
| Equipo de protección personal (EPP) .....                                                                    | 33 |
| Educación de los usuarios de EPP .....                                                                       | 34 |
| Predicción de uso de EPP .....                                                                               | 34 |
| LOGÍSTICA.....                                                                                               | 35 |
| Definición .....                                                                                             | 35 |
| Un poco de historia que define la importancia de la logística en cualquier organización.....                 | 36 |
| Logística hospitalaria .....                                                                                 | 39 |
| BUENAS PRÁCTICAS .....                                                                                       | 41 |
| BUENAS PRÁCTICAS EN LOGÍSTICA HOSPITALARIA .....                                                             | 43 |
| Prácticas estándares aplicadas a los procesos de compras .....                                               | 43 |
| Prácticas estándares aplicadas en los procesos de almacenamiento .....                                       | 45 |
| Prácticas estándares aplicadas a los procesos de distribución .....                                          | 46 |
| Prácticas estándares horizontales, aplicadas a los procesos de compras, almacenamiento y distribución .....  | 47 |
| Buenas Prácticas aplicadas a los procesos de compras.....                                                    | 47 |
| Buenas Prácticas aplicadas a los procesos de almacenamiento .....                                            | 48 |
| Buenas Prácticas aplicadas a los procesos de distribución.....                                               | 50 |
| Buenas Prácticas horizontales, aplicadas a los procesos de compras, almacenamiento y distribución .....      | 50 |
| Prácticas Disruptivas aplicadas a los procesos de compras.....                                               | 52 |
| Prácticas Disruptivas aplicadas a los procesos de almacenamiento .....                                       | 52 |
| Prácticas Disruptivas horizontales, aplicadas a los procesos de compras, almacenamiento y distribución ..... | 52 |
| APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA "LEAN" EN LA ATENCIÓN MÉDICA .....                                                | 53 |

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| LOGÍSTICA HOSPITALARIA EN CONTEXTO EPIDÉMICO O PANDÉMICO .....                             | 54  |
| Preparación ante amenazas naturales.....                                                   | 55  |
| PLANIFICACIÓN HOSPITALARIA EN RESPUESTA A DESASTRES .....                                  | 56  |
| Flujo de información de los sectores involucrados.....                                     | 57  |
| Funciones y responsabilidades del personal .....                                           | 57  |
| Acuerdos con los proveedores y vendedores locales para las emergencias y<br>desastres..... | 58  |
| Decisiones de compra .....                                                                 | 58  |
| Almacenamiento .....                                                                       | 60  |
| Integridad del suministro .....                                                            | 61  |
| CAPÍTULO III: CONTEXTO, HOSPITAL ITALIANO DE BUENOS AIRES.....                             | 62  |
| HOSPITAL ITALIANO DE BUENOS AIRES .....                                                    | 62  |
| Desastres en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en los últimos 30 años .....               | 64  |
| Estructura y Funciones del Área Farmacia Logística dentro del Hospital .....               | 68  |
| Clasificación de amenazas en función del grado de ocurrencia.....                          | 71  |
| Clasificación de pedidos .....                                                             | 73  |
| CAPÍTULO IV: DESARROLLO .....                                                              | 74  |
| Gestión de riesgos: Matriz de riesgo.....                                                  | 74  |
| Alcances del algoritmo .....                                                               | 81  |
| Diseño del algoritmo .....                                                                 | 83  |
| Desarrollo del algoritmo.....                                                              | 85  |
| Evaluación del algoritmo: Indicadores de desempeño .....                                   | 94  |
| Registro de errores detectados durante el uso del algoritmo .....                          | 99  |
| Actualización del algoritmo .....                                                          | 100 |
| CONCLUSIONES.....                                                                          | 103 |
| ANEXOS .....                                                                               | 104 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                                                            | 113 |

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1. Clasificación de los productos que se listan en el algoritmo del proceso logístico de la presente tesis. ....                                                                                                                                                                                                      | 20 |
| Figura 2. Clasificación de los productos según condiciones de almacenamiento y espacio físico definido. ....                                                                                                                                                                                                                 | 21 |
| Figura 3. Procesos de Farmacia Logística. ....                                                                                                                                                                                                                                                                               | 32 |
| Figura 4. Logística y sus procesos. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 36 |
| Figura 5. Matriz de Kraljic. ....                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 45 |
| Figura 6. Esquema del Método Kanban, un ejemplo de sistema de Abastecimiento por Demanda. ....                                                                                                                                                                                                                               | 48 |
| Figura 7. Planificación hospitalaria en respuesta a desastres. ....                                                                                                                                                                                                                                                          | 57 |
| Figura 8. Características del Hospital Italiano de Buenos Aires - HIBA. ....                                                                                                                                                                                                                                                 | 62 |
| Figura 9. Red integrada de los centros de salud que pertenecen al Hospital Italiano de Buenos Aires. ....                                                                                                                                                                                                                    | 63 |
| Figura 10. Fotografías del Área Farmacia Logística del Hospital Italiano de Buenos Aires. ....                                                                                                                                                                                                                               | 69 |
| Figura 11. Fragmento del Organigrama del Hospital Italiano de Buenos Aires incluyendo al Servicio de Farmacia y la Gerencia de Abastecimiento. ....                                                                                                                                                                          | 71 |
| Figura 12. Clasificación de los pedidos en el Hospital Italiano de Buenos Aires. ....                                                                                                                                                                                                                                        | 73 |
| Figura 13. Pasos generales para la gestión de riesgos. ....                                                                                                                                                                                                                                                                  | 75 |
| Figura 14. Organigrama del Sistema de Comando de Incidentes del Plan de Desastres de Origen Externo del Hospital Italiano de Buenos Aires. ....                                                                                                                                                                              | 83 |
| Figura 15. Algoritmo desarrollado para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en el Hospital Italiano de Buenos Aires (Parte 1). En esta parte, se detallan los procesos a seguir ante el Escenario 1. La misma continúa en la Parte 3 (Almacenamiento según tipo de producto). ....                          | 86 |
| Figura 16. Algoritmo desarrollado para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en el Hospital Italiano de Buenos Aires (Parte 2). En esta parte se detallan los procesos ante el Escenario 2. Al igual que la figura anterior, esta parte continúa en la Parte 3 (Almacenamiento según tipo de producto). .... | 89 |
| Figura 17. Algoritmo desarrollado para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en el Hospital Italiano de Buenos Aires (Parte 3) Almacenamiento según tipo de producto. ....                                                                                                                                   | 92 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. Símbolos empleados en el algoritmo para el proceso de abastecimiento de medicamentos y productos médicos. ....                                                                                                                                                       | 21  |
| Tabla 2. Clasificación de todas las amenazas. ....                                                                                                                                                                                                                            | 26  |
| Tabla 3. Clasificación de probabilidad de que ocurran ciertas amenazas que puedan desencadenar la actuación del Hospital Italiano de Buenos Aires. ....                                                                                                                       | 72  |
| Tabla 4. Matriz de Riesgo para evaluar la probabilidad e impacto. ....                                                                                                                                                                                                        | 77  |
| Tabla 5. Análisis de productos críticos en el Hospital Italiano de Buenos Aires con la asignación de valores para la aparición e impacto, según los criterios de criticidad, y el valor de riesgo resultante. No se incluyen los productos críticos con riesgo marginal. .... | 78  |
| Tabla 6. Acciones de mejora que se propone para los productos críticos de los que se encarga el Área Farmacia Logística del Hospital Italiano de Buenos Aires. ....                                                                                                           | 79  |
| Tabla 7. Ejemplo de productos críticos identificados para COVID-19. ....                                                                                                                                                                                                      | 80  |
| Tabla 8. Matriz de riesgo para el abastecimiento general de medicamentos y productos médicos (incluidos los EPP). ....                                                                                                                                                        | 81  |
| Tabla 9. KPI's del algoritmo para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos del Área Farmacia Logística del Hospital Italiano de Buenos Aires. ....                                                                                                               | 96  |
| Tabla 10. Registro de errores detectados durante el uso del algoritmo para el abastecimiento de medicamentos, productos médicos y EPP. ....                                                                                                                                   | 101 |
| Tabla 11. Planilla de Revisión de los registros de errores detectados del algoritmo. ....                                                                                                                                                                                     | 102 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

|                                                                                                                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Anexo I. Medicamentos y productos médicos esenciales en emergencias.....                                                                                             | 104 |
| Anexo II. Medicamentos y productos médicos críticos divididos según el Área de uso dentro del HIBA. ....                                                             | 107 |
| Anexo III. Medicamentos y productos médicos necesarios para abastecer CEA y CEP ante un desastre externo. ....                                                       | 108 |
| Anexo IV – Productos Lista 1. 25 productos críticos (medicamentos y productos médicos necesarios) correspondientes al Escenario 1 con descripción de proveedor. .... | 110 |
| Anexo V – Productos Lista 2. Productos críticos (medicamentos y productos médicos necesarios) correspondientes al Escenario 2 con descripción de proveedor. ....     | 111 |

## ÍNDICE DE CUADROS

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| CUADRO I. Definición de actividades y responsabilidades .. | 112 |
|------------------------------------------------------------|-----|

## ABREVIATURAS

|       |                                                                                                                                                      |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AGV's | Sigla en inglés que significa <i>Automated Guided Vehicle</i> correspondiente a Vehículos guiados de forma automática                                |
| AMIA  | Asociación Mutual Israelita Argentina                                                                                                                |
| ANMAT | Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica                                                                               |
| Amp   | Ampolla                                                                                                                                              |
| ASCM  | Sigla en inglés que significa <i>Association for Supply Chain Management</i> correspondiente a Asociación para la gestión de la Cadena de Suministro |
| BPC   | Buenas Prácticas Clínicas                                                                                                                            |
| BPD   | Buenas Prácticas de Almacenamiento, Distribución y Transporte                                                                                        |
| BPF   | Buenas Prácticas de Fabricación                                                                                                                      |
| BPL   | Buenas Prácticas de Laboratorio                                                                                                                      |
| BPT   | Buenas Prácticas de Tecnovigilancia                                                                                                                  |
| BPV   | Buenas Prácticas de Farmacovigilancia                                                                                                                |
| CABA  | Ciudad Autónoma de Buenos Aires                                                                                                                      |
| CAP   | Sigla en inglés que significa <i>College of American Pathologists</i> correspondiente a Colegio de Patólogos Americanos                              |
| CEA   | Central de Emergencias Adultos                                                                                                                       |
| CEL   | Centro Español de Logística                                                                                                                          |
| CEP   | Central de Emergencias Pediátricas                                                                                                                   |
| CO    | Estado estadounidense de Colorado                                                                                                                    |

|          |                                                                                                                                                                                        |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CONICET  | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas                                                                                                                             |
| COVID-19 | Coronavirus 2019                                                                                                                                                                       |
| CPAP     | Sigla en inglés que significa <i>Continuous Positive Airway Pressure</i> correspondiente a Presión positiva continua en la vía aérea                                                   |
| CPD      | Consumo Promedio Día                                                                                                                                                                   |
| CPFR     | Sigla en inglés que significa <i>Collaborative Planning Forecasting and Replenishment</i> correspondiente a Planeamiento Participativo, Pronóstico y Reabastecimiento                  |
| Dr.      | Doctor, -a (doctorado)                                                                                                                                                                 |
| EAN      | Sigla en inglés que significa <i>European Article Number</i> correspondiente a Número de Artículo Europeo                                                                              |
| ECMO     | Sigla en inglés que significa <i>Extracorporeal Membrane Oxygenation</i> correspondiente a Oxigenación por membrana extracorpórea                                                      |
| EDI      | Sigla en inglés que significa <i>Electronic Data Interchange</i> correspondiente a Intercambio de datos de forma electrónica                                                           |
| EPP      | Equipo de Protección Personal                                                                                                                                                          |
| ESPII    | Emergencia de Salud Pública de importancia internacional                                                                                                                               |
| FDA      | Sigla en inglés que significa <i>The United States Food and Drug Administration</i> correspondiente a Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos de Norteamérica |
| GMP      | Sigla en inglés que significa <i>Good Manufacturing Practice</i> correspondiente a Buenas Prácticas de Manufactura o Fabricación                                                       |
| GS1      | Sigla en inglés que significa <i>Global Standards 1</i> correspondiente a Estándares Globales 1                                                                                        |
| GXP's    | Sigla en inglés que significa <i>Good Anything Practice</i>                                                                                                                            |

|       |                                                                                                                                                                     |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | correspondiente a Buenas Prácticas                                                                                                                                  |
| HEPA  | Sigla en inglés que significa <i>High Efficiency Particulate Air</i> correspondiente a Filtros de partículas de aire de alta eficiencia                             |
| HIBA  | Hospital Italiano de Buenos Aires                                                                                                                                   |
| HIMSS | Sigla en inglés que significa <i>Health Information and Management System Society</i> correspondiente a Sociedad de Sistemas de Información y Gestión de la Salud   |
| H1N1  | Hemaglutinina (H) subtipo 1 Neuraminidasa (N) subtipo 1                                                                                                             |
| H5N1  | Hemaglutinina (H) subtipo 5 Neuraminidasa (N) subtipo 1                                                                                                             |
| ICH   | Sigla en inglés que significa <i>International Council for Harmonization</i> correspondiente a Conferencia Internacional de Armonización                            |
| IoT   | Sigla en inglés que significa <i>Internet of Things</i> correspondiente a Internet de las Cosas                                                                     |
| IRA   | Sigla en inglés que significa <i>Inventory Record Accuracy</i> correspondiente a Metodología de inventario preciso                                                  |
| ISO   | Sigla en inglés que significa <i>International Organization for Standardization</i> correspondiente a Organización Internacional de Normalización o Estandarización |
| JCI   | Sigla en inglés que significa <i>Joint Commission International</i> correspondiente a <i>Joint Commission</i> Internacional                                         |
| KPI's | Sigla en inglés que significa <i>Key Performance Indicator</i> correspondiente a Indicador clave de desempeño                                                       |
| LED   | Sigla en inglés que significa <i>Light Emitting Diode</i> correspondiente a Diodo Emisor de Luz                                                                     |
| Mag.  | Máster o magíster (máster o maestría)                                                                                                                               |

|            |                                                                                                                                        |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MDI        | Sigla en inglés que significa <i>Metered-Dose Inhaler</i> correspondiente a Inhalador de dosis medida                                  |
| Mpox       | Sigla en inglés que significa <i>Monkeypox</i> correspondiente a Viruela del mono                                                      |
| MSAL       | Ministerio de Salud de la Nación                                                                                                       |
| O/C        | Orden de Compra                                                                                                                        |
| OMS        | Organización Mundial de la Salud                                                                                                       |
| OPS        | Organización Panamericana de la Salud                                                                                                  |
| PAPR       | Sigla en inglés que significa <i>Powered Air Purifying Respirator</i> correspondiente a Respiradores purificadores de aire motorizados |
| P/E        | Pedido de Entrega                                                                                                                      |
| pECLA      | Sigla en inglés que significa <i>pumpless Extracorporeal Lung Assist</i> correspondiente a Asistencia pulmonar extracorpórea sin bomba |
| PNUD       | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo                                                                                     |
| POE's      | Procedimientos Operativos Estándares                                                                                                   |
| PPE        | Sigla en inglés que significa <i>Personal Protective Equipment</i> correspondiente a Equipo de Protección Personal                     |
| RFID       | Sigla en inglés que significa <i>Radio Frequency Identification</i> correspondiente a Identificación por Radio Frecuencia              |
| RPA        | Sigla en inglés que significa <i>Robotic Process Automation</i> correspondiente a Automatización robótica de procesos                  |
| SAF        | Sistema Administrativo de Farmacia                                                                                                     |
| SARS-CoV-2 | Sigla en inglés que significa <i>Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2</i> correspondiente a Síndrome Respiratorio Agudo     |

|       |                                                                                                                                                                               |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Severo por Coronavirus 2                                                                                                                                                      |
| S/C   | Solicitud/es de Compra                                                                                                                                                        |
| SE    | Semana Epidemiológica                                                                                                                                                         |
| SCM   | Sigla en inglés que significa <i>Supply Chain Management</i><br>correspondiente a Gestión de la Cadena de Suministro                                                          |
| SCOR  | Sigla en inglés que significa <i>Supply Chain Operations Reference</i><br>correspondiente a Modelo de referencia para las operaciones de la cadena de suministro              |
| SDRA  | Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda                                                                                                                                     |
| SEFH  | Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria                                                                                                                                    |
| SGC   | Sistema de Gestión de la Calidad                                                                                                                                              |
| SNS   | Sigla en inglés que significa <i>Strategic National Stockpile</i><br>correspondiente a Reserva Nacional Estratégica                                                           |
| USA   | Sigla en inglés que significa <i>United States of America</i><br>correspondiente a Estados Unidos de Norteamérica                                                             |
| USAID | Sigla en inglés que significa <i>US Agency for International Development</i> correspondiente a Agencia de los Estados Unidos de Norteamérica para el Desarrollo Internacional |
| WiP   | Sigla en inglés que significa <i>Work In Progress</i> correspondiente a Trabajo en Progreso                                                                                   |

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

Todas las comunidades se encuentran expuestas a diversos tipos de amenazas, como factores de riesgo externos, tales como fenómenos naturales, problemas económicos, tecnológicos y sociales. Variables como la ubicación geográfica, la geopolítica o la situación económico-social pueden ser fuentes de amenazas que afecten la salud de la población. (Organización Mundial de la Salud, 2018)

El Centro de Conocimiento en Salud Pública y Desastres de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) / Organización Mundial de la Salud (OMS), define las alteraciones o daños de diversa índole, que exigen una respuesta inmediata por parte de las comunidades afectadas, que pueden clasificarse como “emergencia” o “desastre”. Es importante resaltar que las comunidades no se enfrentan a las mismas amenazas, ni todas las amenazas afectan de la misma manera a todas las comunidades. El impacto y el tipo de amenaza que se presenta, y los riesgos que se generan, están estrechamente ligados a la vulnerabilidad de la población. Existen diferentes tipos de amenazas de acuerdo a su origen: naturales (sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, deslizamientos de tierra, huracanes, tifones, terremotos, etc.); antrópicas (que son las generadas por la actividad humana, incendios intencionales, derrames, contaminaciones ambientales, explosiones, accidentes del transporte masivo, etc.); o de carácter mixto, que engloban procesos naturales que fueron consecuencia de la actividad humana directa como, por ejemplo, los deslizamientos por deforestación, sequías, derrumbes, etc. (Barbier et al., 2012; Belzunegui, 2005; Celis et al., 2009; Ministerio de Salud de la Nación, 2016)

Amenazas tales como terremotos, epidemias, ataques terroristas o protestas sociales pueden afectar directamente y de manera repentina, a la salud de la población y, a su vez, provocar el colapso del sistema sanitario, ya sea por el aumento desmedido de la demanda de atención en el corto plazo, así como también por la imposibilidad de dar respuesta asistencial al no contar con los insumos necesarios para la atención de los pacientes. (Ministerio de Salud de la Nación, 2016)

Todos los fenómenos que pueden provocar una emergencia o un desastre afectan al sistema sanitario y, en consecuencia, a la salud de la población. Por lo tanto, quienes están encargados de gestionar procesos que tienen un impacto directo o indirecto en la atención sanitaria desempeñan un papel fundamental con relación a estas amenazas. (Ministerio de Salud de la Nación, 2016) El abastecimiento de medicamentos y productos médicos, en especial EPP, puede verse afectado por diversas razones: aumento en el consumo, disminución en la producción, retraso o suspensión de las entregas, faltante de materias primas, materiales o insumos, a nivel local, regional o global.

Por tanto, la prevención se transforma en una estrategia vital para adelantarnos a este tipo de colapsos y así sostener uno de los pilares fundamentales del Sistema de Salud que es la atención de los pacientes.

¿Existe una vía que nos permita estar preparados para dar respuesta inmediata ante una amenaza que afecte al Sistema de Salud? Estos sucesos súbitos y disruptivos requieren contar con información actualizada y disponible, y demandan establecer procesos de abastecimiento sistemático y previamente definidos. En este contexto, el presente trabajo de tesis propone el diseño de un algoritmo que agilice el proceso logístico para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en el Hospital Italiano de Buenos Aires, en escenarios de amenazas de desastres o emergencias.

## **RELEVANCIA DEL TEMA**

El HIBA es un hospital de referencia y, en caso de cualquier amenaza, desastre o emergencia, la salud de la población circundante depende de su rápida respuesta. La Farmacia dentro del hospital es responsable de la gestión integral de los medicamentos y productos médicos, incluyendo su selección, adquisición, control, almacenamiento, dispensación y distribución. Ante cualquier amenaza, es fundamental contar con una respuesta inmediata y eficiente, lo que requiere de la existencia de procesos previamente definidos que permitan soportar y agilizar el suministro de los medicamentos y productos médicos necesarios para atender a los pacientes y proteger

al personal sanitario. Es esencial contar con un plan estratégico que permita la organización y respuesta rápida ante cualquier desastre, considerar los puntos críticos de cada proceso, identificar y clasificar riesgos con sus posibilidades de mejora, monitorear la eficiencia a través de indicadores claves de desempeño de la gestión del abastecimiento y tener alternativas en caso de faltantes de productos. Es así pues que en esta tesis se propuso el diseño de un algoritmo para el Área Farmacia Logística del HIBA con el fin de estar preparados en caso de que ocurran aquellos desastres más factibles, en función del análisis realizado, y en los cuales se requiera la atención sanitaria de las personas afectadas en esta institución.

## **FUNDAMENTACIÓN DEL PROBLEMA**

La pandemia por SARS-CoV-2 (del inglés, *Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2* correspondiente a Síndrome Respiratorio Agudo Severo por Coronavirus 2) ha demostrado la importancia de contar con una planificación eficaz para la atención de los pacientes, especialmente en cuanto al suministro de medicamentos y productos médicos. La escasez de dichos insumos ha puesto en riesgo a la población mundial. En dicho contexto, la OMS ha urgido a la industria y a los gobiernos a tomar medidas para asegurar la continuidad de las cadenas de suministro y evitar la interrupción de la disponibilidad de estos productos, así como para prevenir el acopio, el uso indebido y la falta de comunicación como resultado del pánico. Además, la escasez de EPP pone en peligro a los profesionales médicos y trabajadores de la salud de primera línea, que son esenciales para atender las consecuencias sanitarias de una amenaza. Por tanto, es fundamental garantizar un suministro estable y continuo de ciertos medicamentos y productos médicos para proteger tanto a la población que requiere atención sanitaria como al personal que la brinda.

Después de casi tres años de aprendizaje, es posible identificar áreas de mejora para eventos similares futuros. En particular, la elaboración con antelación de una lista de necesidades basada en las amenazas más comunes que pueden azotar a la población sería crucial para reducir los tiempos de suministro y asegurar la disponibilidad de

medicamentos y productos médicos. La existencia de un algoritmo específico para el proceso logístico dentro del HIBA permitiría actuar anticipadamente permitiendo un análisis situacional temprano aumentando la capacidad de respuesta de la institución en beneficio de los pacientes y del personal de salud.

## **OBJETIVO GENERAL**

Desarrollar un algoritmo o diagrama de flujo del proceso de abastecimiento de medicamentos y productos médicos críticos en contexto de amenazas para su utilización en el Área Farmacia Logística del HIBA.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Investigar o estimar la probabilidad de que ocurran las diferentes amenazas y seleccionar aquellas amenazas más probables para el desarrollo del algoritmo.
- Analizar las diferentes amenazas que puedan ocurrir y en las que sea necesaria la intervención del HIBA.
- Analizar la factibilidad de implementar el algoritmo en el Hospital.
- Construir un algoritmo o diagrama de flujo de procesos logísticos que abarque cada una de las tareas, desde la identificación de los medicamentos y productos médicos requeridos, hasta su disponibilidad para el uso dentro del HIBA y todos sus Centros Médicos.
- Realizar la gestión de riesgos para la identificación de productos críticos a incluir en el algoritmo.
- Definir el alcance del algoritmo y las responsabilidades del personal encargado de su ejecución.
- Establecer indicadores claves de desempeño para la evaluación de los subprocesos que abarca el algoritmo de procesos logísticos en contexto de amenazas.
- Diseñar un plan de actualización para el algoritmo dentro de la institución (definir cómo se hará, qué se hará y quién ejecutará dicha actualización).

## METODOLOGÍA

### Lectura bibliográfica

Se realizó una búsqueda bibliográfica en los sitios *PubMed*, Google Académico, *Google Books*, *ScienceDirect*, bases de datos gubernamentales y otros sitios web, con los siguientes términos en español: “logística”, “logística hospitalaria”, “logística y hospital”, “amenazas o desastres naturales”, “planificación de desastres”, “algoritmo y logística hospitalaria”, “emergencia sanitaria”, “alerta epidemiológica”, “matriz de riesgo” y los siguientes términos en inglés: “logistics”, “hospital logistics”, “logistics and hospital”, “hazards or natural disasters”, “disasters preparedness”, “hospital logistics and algorithm”, “health emergency”, “epidemiological alerts and updates” and “risk matrix”.

### Recolección de datos y consideraciones

Gran parte de la información empleada para el desarrollo de la presente tesis proviene del accionar diario como Jefe del Área Farmacia Logística del HIBA, junto con la colaboración de personal clave y profesionales involucrados dentro del hospital de diferentes espacios tales como el Área Central de Emergencias, la Gerencia de Abastecimiento y el Departamento de Calidad.

Las amenazas fueron clasificadas en función de la probabilidad de ocurrencia, teniendo en cuenta informes referentes al tema con datos reales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA) (Barbier et al., 2012; Celis et al., 2009; Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, 2009; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios., 2010; Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Secretaría de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes. Ministerio de Seguridad Presidencia de la Nación, 2017) y a criterio personal a través de experiencias que transcurrieron en el hospital en los últimos 30 años. Aquellas amenazas más probables, fueron las consideradas para el diseño del algoritmo.

El listado de medicamentos y productos médicos también se ha elaborado a partir de experiencias previas en el hospital, especialmente a partir del listado generado a consecuencia de la reciente pandemia de coronavirus 2019 (COVID-19).

### **Diseño del algoritmo**

Para el diseño del algoritmo o diagrama de flujo del proceso de abastecimiento en contexto de amenazas, se consideraron los siguientes elementos:

- Categorías de los productos (medicamentos y productos médicos) a abastecer de acuerdo con el proceso de abastecimiento establecido en la institución. Los productos que están listados en el algoritmo de la presente tesis (ver **Figura 1**) son productos analizados de acuerdo con líneas de compra (ya que este criterio se utiliza para acelerar los procesos de abastecimiento del hospital) y pueden superar el stock máximo.
- Categoría o clasificación de los productos según condiciones de almacenamiento y espacio físico definido (ver **Figura 2**), lo que permite establecer los espacios necesarios para poder recibir y almacenar correctamente el sobrestock de los productos críticos.
- Definición de responsables para diseño y redacción, revisión, aprobación, ejecución, corrección y actualización, y distribución y archivo de la información (ver **Cuadro 1**).
- Comunicación a los distintos sectores dentro del hospital y a los proveedores externos. Flujo de información para el abastecimiento urgente.
- Cálculos de cantidades necesarias de medicamentos y productos médicos, teniendo en cuenta el consumo histórico de acuerdo con el uso del personal de salud y las políticas de la institución, y la bibliografía que se basa en las guías proporcionadas por organismos nacionales e internacionales competentes.
- Consideraciones de inventario existente: establecimiento de límites mínimos y máximos del inventario.

- Comité de Crisis y profesionales de la institución para solicitar información respecto de la amenaza en cuestión. El profesional a consultar dependerá del tipo de pacientes generados por la amenaza, pudiendo ser profesionales de las especialidades de infectología, kinesiología, dermatología, etc.
- Para el diseño del algoritmo desarrollado en esta tesis también se han considerado las directrices de la *Joint Commission International (JCI)* para Atención en Guardia y Catástrofes que forman parte de la acreditación del HIBA frente a tal prestigiosa comisión.

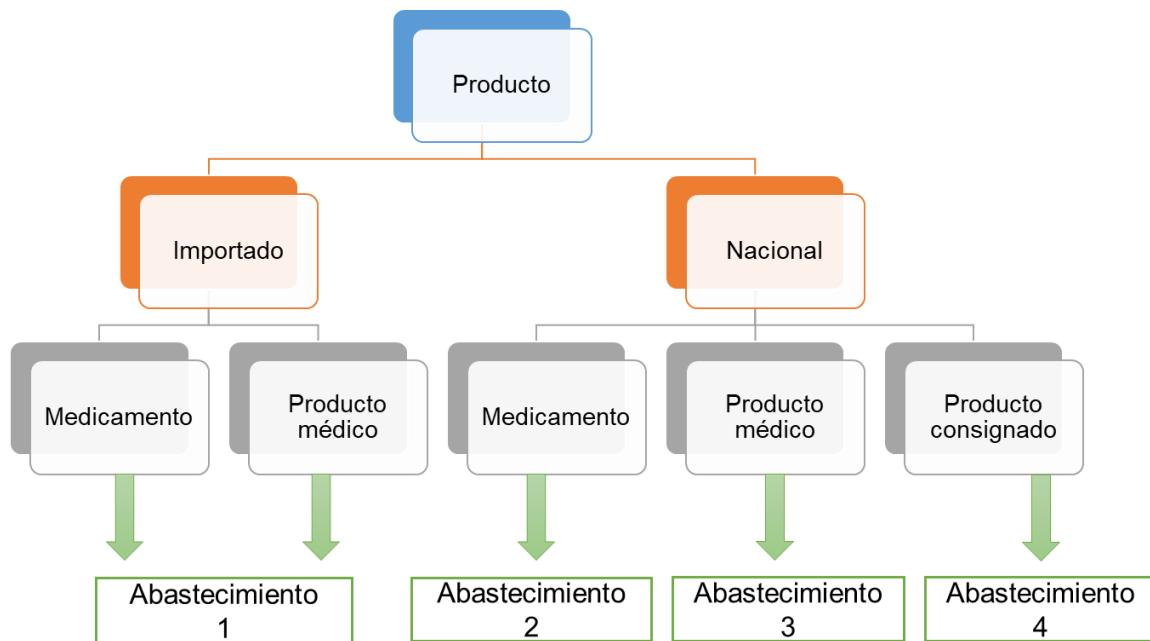


**Figura 1. Clasificación de los productos que se listan en el algoritmo del proceso logístico de la presente tesis.**

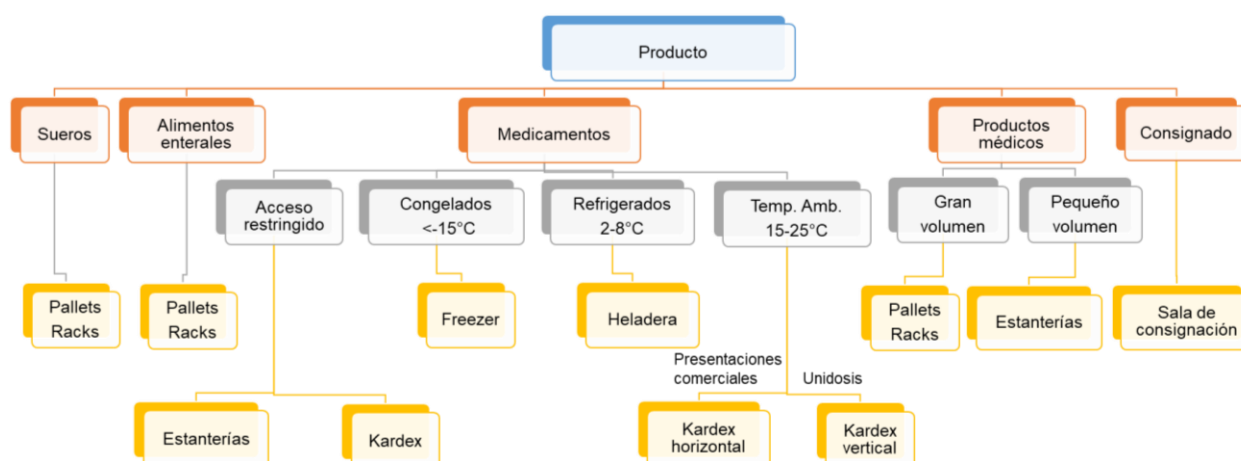
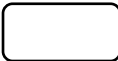
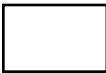
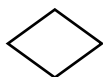


**Figura 2. Clasificación de los productos según condiciones de almacenamiento y espacio físico definido.**

Para la esquematización del algoritmo, se empleó la herramienta informática *ClickChart*<sup>®</sup> disponible en: <https://www.nchsoftware.com/chart/es/index.html> (*NCH Software, Inc., Greenwood Village CO, USA*). La siguiente tabla (ver **Tabla 1**) muestra el significado de los símbolos empleados en el diagrama de flujo.

**Tabla 1. Símbolos empleados en el algoritmo para el proceso de abastecimiento de medicamentos y productos médicos.**

| Símbolo                                                                             | Nombre              | Significado                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Terminal            | Inicio/Fin del diagrama de flujo                                                       |
|  | Entrada/Salida      | Entrada o salida simple de información                                                 |
|  | Proceso             | Realizar cualquier operación o cálculo con la información                              |
|  | Documento/Impresora | Documento utilizado en el proceso, ya sea que se genere o salga del proceso. Puede ser |

|                                                                                   |                  |                                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |                  | también salida de información a la impresora                                               |
|  | Pantalla         | Mostrar información de salida a la pantalla                                                |
|  | Decisión         | Indica operaciones lógicas o de comparación y tienen dos salidas dependiendo del resultado |
|  | Conector         | Une dos partes del diagrama a la misma o diferente página                                  |
|  | Flechas de flujo | Indican la dirección del flujo de la información                                           |

### **Análisis de factibilidad del uso del algoritmo**

Desde el punto de vista económico, el algoritmo se considera viable dado que no se requieren inversiones de infraestructura, equipos, ni tampoco la contratación de personal adicional. La implementación del algoritmo para la optimización de los tiempos de abastecimiento del HIBA frente a una amenaza o emergencia sanitaria sí requerirá la adaptación de los recursos ya disponibles (humanos y materiales).

El Comité de Crisis del HIBA es quién actualmente evalúa las amenazas y comunica el inicio de una emergencia al resto del hospital. El Área Farmacia Logística, en conjunto con la Gerencia de Abastecimiento, se ocupa de abastecer de medicamentos y productos médicos necesarios para la atención de los pacientes y el personal de salud. Todo aquel personal involucrado en el abastecimiento, solicitud, recepción o almacenamiento del Área Farmacia Logística se capacitará para que comprenda cómo interpretar el algoritmo y sepa cómo proceder ante una emergencia.

La capacitación será intensiva, de modalidad presencial con proyección de diapositivas, donde se presentará una parte teórica explicando los alcances, las responsabilidades, el uso del algoritmo, la gestión de los registros, entre otros. La segunda parte será práctica

con ejemplos hipotéticos de distintas situaciones de emergencia. El responsable de la capacitación será el Jefe de Farmacia Logística. Al final se entregará un cuestionario a modo de evaluación y se analizarán los resultados entre el Jefe del Área Farmacia Logística y el Jefe del Departamento de Calidad para corroborar que la información se haya transferido correctamente. La frecuencia de la capacitación será anual, pero a la vez, podrá modificarse en función de cambios en el personal, detección de errores graves o repetitivos durante la ejecución y cuando se hagan cambios en el algoritmo para su comunicación a todas las partes.

### **Gestión de riesgos del algoritmo**

Para el proceso de abastecimiento en contexto de amenazas, se construyó una matriz de riesgo que incluye la identificación de las mismas, la probabilidad de que ocurran, y qué acciones se pueden llevar a cabo para implementar mejoras.

Por otro lado, se diseñó un registro de errores detectados durante el uso del algoritmo destinado a los usuarios del algoritmo del Área Farmacia Logística del HIBA.

### **Indicadores claves de desempeño del algoritmo**

Para el diseño de indicadores, se tomaron en cuenta los distintos procesos logísticos, se establecieron los objetivos de cada uno (qué se quiere medir) y qué unidad de medida se utilizará. (Aparicio Pico & Parra Riveros, 2021)

### **Actualización del algoritmo**

El Área Farmacia Logística será la encargada de actualizar el algoritmo con una frecuencia anual o inmediatamente luego de la finalización de un período de amenaza o desastre, y desarrollará esta actividad en conjunto con el Departamento de Calidad y los equipos profesionales que éste disponga. Para ello, se llevarán registros de detección de errores del Área Farmacia Logística en donde se comunicarán si hubo desviaciones del algoritmo, cuáles, por qué y qué accionar tomar (esto se realizará a través del

registro de errores detectados). También se considerarán aquellos cambios que requieran mayor urgencia.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **DEFINICIONES**

Esta sección está dedicada a la definición de conceptos empleados en la presente tesis. Los mismos están basados en las definiciones de la OMS (Organización Mundial de la Salud, 2018) y de CABA (Barbier et al., 2012).

#### **Amenaza**

Una amenaza es un fenómeno, sustancia, actividad o condición peligrosa que puede ocasionar impactos en la salud (muerte, lesiones u otros), provocar daños al medio ambiente o a la propiedad, o la pérdida de medios de sustento y de servicios, así como trastornos socioeconómicos. Una amenaza se encuentra en estrecha relación con la vulnerabilidad de aquellos elementos y determina si la comunidad será afectada o no, y si lo es, en qué grado lo será. Dentro de esos elementos encontrados en las comunidades, la salud de las personas que forman parte de esa comunidad es el principal.

#### **Tipos de amenazas**

Las amenazas pueden ser de varios tipos y de distinta naturaleza. La **Tabla 2** resume los tipos de amenazas que existen. (Organización Mundial de la Salud, 2018; PNUD, 2010)

Tabla 2. Clasificación de todas las amenazas.

| Clase                                                                                                                           |                                                                     |                                                                              | Amenaza                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Naturales                                                                                                                       | Geológicas                                                          |                                                                              | Terremotos                                                                                          |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Actividad Volcánica/erupciones                                                                      |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Desplazamientos de masas secas: deslizamientos de tierras                                           |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Tsunami                                                                                             |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Otras (aludes, hundimientos, deslizamiento de detritos/fangos)                                      |
|                                                                                                                                 |                                                                     | Hidrometeorológicas                                                          | Meteorológicas                                                                                      |
|                                                                                                                                 | Tornados                                                            |                                                                              |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 | Tormentas                                                           |                                                                              |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 | Otras amenazas hidrológicas (tormentas de arena o rachas de viento) |                                                                              |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 | Hidrológicas                                                        |                                                                              | Avenidas o crecidas                                                                                 |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Inundaciones repentinas                                                                             |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Marejadas                                                                                           |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Desplazamientos de masas húmedas (deslizamientos de tierras)                                        |
|                                                                                                                                 | Climatológicas                                                      |                                                                              | Otras amenazas hidrológicas (aludes, inundaciones costeras)                                         |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Temperaturas extremas (olas de calor, olas de frío, inviernos extremos, dzuds)                      |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Incendios forestales (bosques, zonas habitadas, tierras cultivadas)                                 |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Sequías                                                                                             |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Otras amenazas climáticas incluidas las atribuibles al cambio climático (aumento del nivel del mar) |
|                                                                                                                                 |                                                                     |                                                                              | Biológicas                                                                                          |
|                                                                                                                                 | Brotes de intoxicación alimentaria                                  |                                                                              |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 | Plagas (infestaciones)                                              |                                                                              |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 | Otras amenazas biológicas                                           |                                                                              |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 | Causadas por el hombre                                              |                                                                              | Amenazas tecnológicas                                                                               |
|                                                                                                                                 |                                                                     | Incendios (edificios)                                                        |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 |                                                                     | Materiales peligrosos (químicos, biológicos, radiológicos)                   |                                                                                                     |
| Cortes de luz (apagones)                                                                                                        |                                                                     |                                                                              |                                                                                                     |
| Interrupción del suministro de agua                                                                                             |                                                                     |                                                                              |                                                                                                     |
| Incidentes de transporte (aéreo, terrestre, ferroviario, acuático)                                                              |                                                                     |                                                                              |                                                                                                     |
| Otras amenazas tecnológicas (contaminación atmosférica, colapsos estructurales, contaminación de los alimentos, escape nuclear) |                                                                     |                                                                              |                                                                                                     |
| Amenazas de índole social                                                                                                       |                                                                     | Amenazas a la seguridad y protección al edificio y del personal del hospital |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 |                                                                     | Conflictos armados                                                           |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 |                                                                     | Disturbios (manifestaciones)                                                 |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 |                                                                     | Reuniones multitudinarias                                                    |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 |                                                                     | Poblaciones desplazadas                                                      |                                                                                                     |
|                                                                                                                                 |                                                                     | Otras amenazas sociales (explosiones, ataques terroristas)                   |                                                                                                     |

Una amenaza puede convertirse en emergencia o desastre, dependiendo de la magnitud de los daños y la capacidad de respuesta.

### **Emergencia**

Es un evento real o inminente que exige una respuesta urgente.

### **Desastre**

Interrupción en el normal funcionamiento de una comunidad o sociedad que ocasiona una gran cantidad de muertes, pérdidas e impactos materiales, económicos y ambientales que exceden la capacidad de dicha comunidad para hacer frente a la situación mediante el uso de sus propios recursos. Los daños ocasionados por los desastres son proporcionalmente mayores en los países en desarrollo y en comunidades más pobres. Un huracán con la misma velocidad del viento y la misma cantidad de lluvia podría provocar un daño considerablemente diferente en vidas humanas, infraestructura y servicios sanitarios debido a las diferencias de vulnerabilidad y capacidades de dos comunidades.

### **Catástrofe**

Cualquier fenómeno que provoca daños, perjuicios económicos, pérdidas de vidas humanas y deterioro de la salud y de servicios sanitarios en medida suficiente para exigir una respuesta extraordinaria de sectores ajenos de la comunidad o zona afectada.

### **Riesgo**

El riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas a causa de un fenómeno natural o un proceso de origen antrópico. Ello incluye la posible pérdida de vidas, estado de salud, bienes y servicios que podrían ocurrir durante un período determinado en el futuro. El riesgo de desastres se refiere a la probabilidad de que los daños superen la capacidad de respuesta de la comunidad.

El riesgo es el resultado de la interacción entre la amenaza, la vulnerabilidad y la capacidad. Esta interacción, dinámica y compleja, se modifica en función de los cambios en la probabilidad de que un fenómeno determinado pueda ocurrir en un momento y un lugar dados, con una intensidad, magnitud y duración determinadas, y la exposición y susceptibilidad de las personas, la infraestructura y los bienes y servicios que pueden ser afectados por ese fenómeno. La relación simplificada entre estos tres factores se expresa mediante esta fórmula:

$$\text{Riesgo: (Amenaza x Vulnerabilidad) / Capacidad}$$

Un escenario de riesgo se produce, entonces, a partir de la interacción entre una amenaza y una población vulnerable en un momento y lugar determinados. La vulnerabilidad se refiere a la propensión de una comunidad o sistema a ser afectado negativamente por peligros debido a su sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación.

Desde el punto de vista del hospital, aumentando la capacidad de respuesta se puede reducir el riesgo que va en línea con el objetivo de esta tesis.

### **Prevención y Mitigación**

Mientras que la prevención es la evasión absoluta de los impactos adversos o negativos que podrían provocar los desastres, la mitigación es la disminución o limitación de estos.

### **Gestión de riesgos**

La gestión de riesgos incluye el enfoque y la práctica sistemática de gestionar la incertidumbre para minimizar los daños y las pérdidas potenciales. Incluye la identificación de los riesgos, su cuantificación y clasificación, y la implementación de acciones de mejora apuntando a la prevención o mitigación de los mismos.

## **Resiliencia**

La resiliencia se refiere a la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de los efectos de una amenaza de manera oportuna y eficaz, manteniendo su función esencial, identidad y estructura, así como la capacidad de adaptación, aprendizaje y transformación.

## **Respuesta**

Provisión de servicios de emergencia durante o inmediatamente después de que ocurre un desastre, con el propósito de salvar vidas, reducir los impactos a la salud y satisfacer las necesidades básicas de la población afectada. Cuanto mayor sea la capacidad de respuesta del hospital frente a un desastre, menor serán el riesgo y las consecuencias negativas.

## **Establecimientos de Salud**

Se denomina "establecimiento de salud" a cualquier espacio físico que brinda atención sanitaria de promoción, protección, recuperación y/o rehabilitación a la población, pudiendo ofrecer o no servicios de internación. Existen diversos tipos de establecimientos de salud, los cuales se definen en función de sus características y servicios ofrecidos. El HIBA, por su parte, es clasificado como un "establecimiento de salud con internación general", lo que implica que es un centro médico que dispone de instalaciones para asistir y alojar a pacientes que requieren hospitalización debido a diversas enfermedades y condiciones médicas, además de contar con diferentes áreas, como salas de internación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, laboratorios, farmacias y servicios de diagnóstico por imágenes, entre otras, y personal y tecnología especializados para brindar una atención de calidad y segura a los pacientes.

Dentro de los criterios básicos de categorización de establecimientos de salud con internación, se establece una clasificación según el nivel de riesgo. El HIBA, se encuentra en la categoría de "Alto Riesgo con Terapia Intensiva Especializada (Nivel III B)". Esto significa que es capaz de realizar acciones de bajo y mediano riesgo, de abordar parcial

o totalmente procesos mórbidos y/o procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos en pacientes que necesitan atención médica y enfermería constante para su supervivencia, y tiene la capacidad de manejar patologías complejas y específicas como cirugía cardiovascular, neuroquirúrgica, quemaduras y trasplantes, entre otras. (Ministerio de Salud de la Nación, 2017)

Dentro de cualquier establecimiento de salud, la Farmacia cumple un rol fundamental en la gestión y distribución de medicamentos y productos médicos, para garantizar la calidad y seguridad en la prestación médica.

### **ROL DE LA FARMACIA HOSPITALARIA**

La Farmacia Hospitalaria es una especialidad farmacéutica que tiene como objetivo satisfacer las necesidades farmacoterapéuticas de la población a través de diversas actividades, tales como la selección, adquisición, preparación, control, validación de la prescripción y dispensación de medicamentos, así como la información a los pacientes. Su principal objetivo es lograr una utilización adecuada, segura y rentable de los medicamentos y productos médicos, en beneficio de los pacientes asistidos en el hospital. [Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH)], 2016)

La Farmacia Hospitalaria contribuye a mejorar los resultados de salud optimizando la efectividad y eficiencia de los tratamientos y la seguridad en su uso.

La incorporación de Servicios de Farmacia Hospitalaria responsables de la prestación farmacéutica en centros de asistencia social, independientemente del nivel de atención, resulta en importantes beneficios sanitarios y económicos, al aplicar las herramientas propias de la farmacia especializada y trabajar, con el resto del equipo asistencial, en la mejora del cuidado del paciente institucionalizado. Asimismo, la Farmacia Hospitalaria se ocupa de la gestión de pedidos de medicamentos y productos médicos, de las condiciones de los botiquines y del correcto almacenamiento de los productos, cuidando de minimizar considerablemente el número de medicamentos inmovilizados o dañados, aumentando su rotación y adaptando los mismos a las necesidades de los pacientes. (SEFH), 2016

## INNOVACIÓN EN FARMACIA HOSPITALARIA: ÁREA FARMACIA LOGÍSTICA

En función de la importancia y preponderancia de todos los procesos logísticos, el HIBA dio forma a un área estratégica dentro de la Farmacia Hospitalaria, creando así el Área Farmacia Logística que es responsable de la programación de abastecimiento, recepción, reenvasado, almacenamiento, preparación y distribución interna y externa de medicamentos y productos médicos, las 24 horas, los 365 días del año. Es un área transversal que tiene contacto con todas las áreas asistenciales y la mayoría de las áreas administrativas de la institución.

Recibe solicitudes de los sectores de Enfermería, Guardia (tanto pediátrica como de adultos), Terapia Intensiva, Quirófanos, Diagnóstico, Laboratorio, Farmacias ambulatorias, etc. para la provisión de medicamentos, productos médicos (incluidos los EPP), alimentos enterales y sueros; tanto en la sede Central como en la sede San Justo, así como en los 15 centros ambulatorios de atención de CABA y el Gran Buenos Aires. Todos los pedidos y reposiciones de stock a los diferentes sectores se realizan de acuerdo con puntos de reposición estandarizados en un Sistema Administrativo de Farmacia (SAF) que calcula la necesidad en base al consumo realizado el día anterior. Toda la gestión logística farmacéutica está a cargo del Jefe Farmacéutico responsable del área. En la **Figura 3** se esquematizan los procesos generales comprendidos dentro del Área Farmacia Logística y el flujo de ingreso de proveedores, solicitud de pedidos y distribución a los sectores solicitantes.

Se describirá en más detalle la estructura y funciones más específicas en el Capítulo III - Contexto Hospital Italiano de Buenos Aires en la sección Estructura y Funciones del Área Farmacia Logística dentro del Hospital.

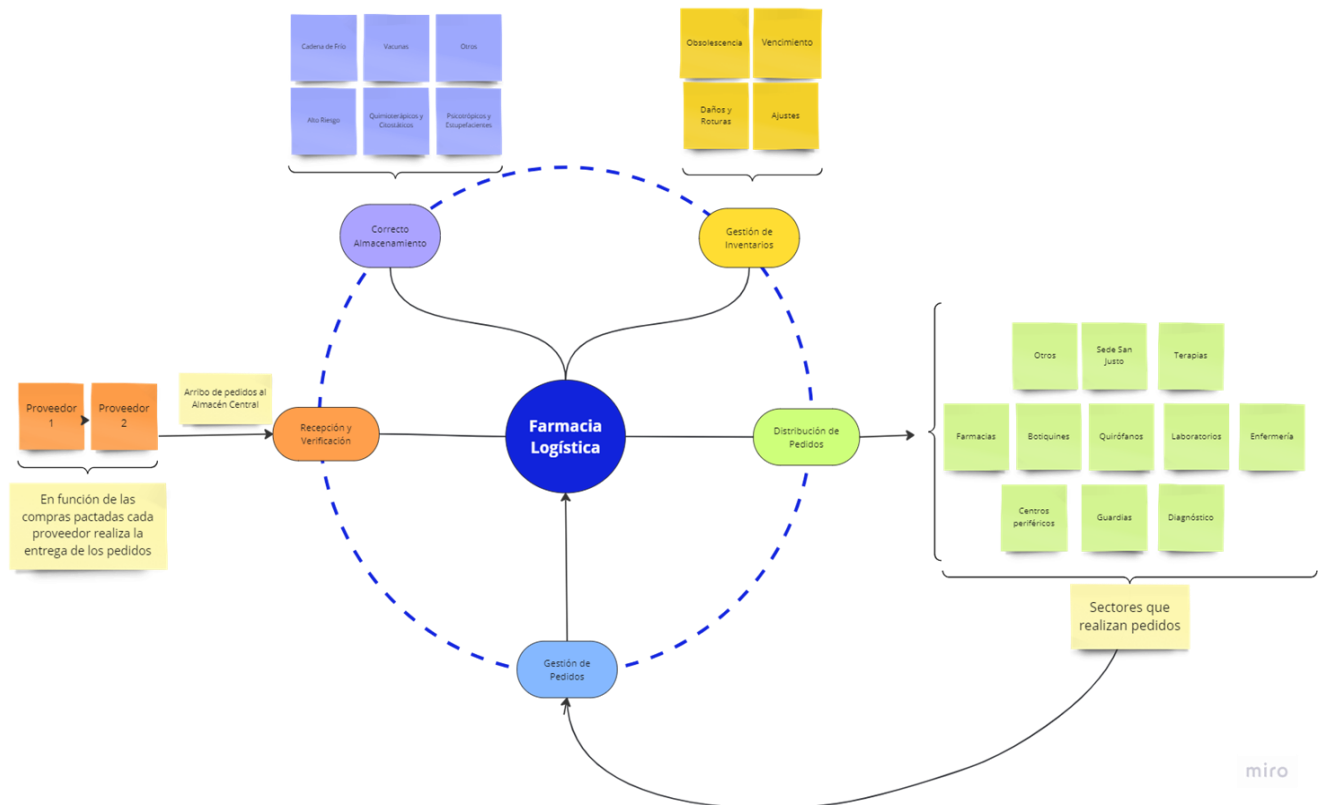


**Figura 3. Procesos de Farmacia Logística.**

## PRINCIPALES INSUMOS EN UN HOSPITAL FRENTE A UNA EMERGENCIA

El algoritmo diseñado y desarrollado en esta tesis hace especial énfasis en el abastecimiento de medicamentos y productos médicos, ya que en situaciones en donde las amenazas se transforman en emergencias, su demanda puede aumentar repentinamente y provocar una situación crítica con faltantes que afecten la calidad de la atención. Según la Autoridad Regulatoria competente en nuestro país (ANMAT o Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica), estas son las definiciones de los productos:

### Medicamento

La ANMAT define a medicamento como toda preparación o producto farmacéutico empleado para la prevención, diagnóstico y/o tratamiento de una enfermedad o estado

patológico, o para modificar sistemas fisiológicos en beneficio de la persona a quien se le administra. Por otro lado, especialidad medicinal o farmacéutica se le llama a todo medicamento, designado por un nombre convencional, sea o no una marca de fábrica o comercial, o por el nombre genérico que corresponda a su composición y contenido, preparado y envasado uniformemente para su distribución y expendio, de composición cuantitativa definida declarada y verificable, de forma farmacéutica estable y de acción terapéutica comprobable. (ANMAT, 1992)

### **Producto Médico**

Se define producto médico como “producto para la salud tal como equipamiento, aparato, material, artículo o sistema de uso o aplicación médica, odontológica o laboratorial, destinada a la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación o anticoncepción y que no utiliza medio farmacológico, inmunológico o metabólico para realizar su función principal en seres humanos, pudiendo, entretanto, ser auxiliado en su función, por tales medios.” (ANMAT, 1992)

### **Equipo de protección personal**

El EPP es todo aquel elemento que actúa como barrera entre la persona que lo utiliza y los microorganismos, y tiene como función principal prevenir infecciones en el personal de salud. El EPP incluye guantes, máscaras que cubren nariz y boca, gafas o máscaras para protección de los ojos y la cara, batas o ambos para cubrir el cuerpo, gorro o cofia para la cabeza, y cubrebotas. (Medline Plus, 2021)

Generalmente, durante un desastre, sobre todo si se trata de epidemias o pandemias donde los afectados abarcan niveles regionales o mundiales, el acceso al EPP es limitado, es así como la distribución y asignación de EPP debe organizarse proactivamente para minimizar el riesgo de transmisión de infecciones y empeorar aún más la situación.

Para calcular el uso de EPP en un hospital, existen al menos dos formas. En una de ellas, se calcula utilizando la siguiente ecuación:

*Cantidad necesaria de EPP = (N° de trabajadores promedio/día) x (N° de conjuntos de EPP requeridos/día) x (Duración estimada del desastre, en días).*

Otra forma de estimar la cantidad necesaria de EPP es usando una calculadora online de libre acceso (<https://dashtool.org/ppe/>) para determinar cuántas máscaras y/o respiradores se necesitarían, por ejemplo, en una pandemia. La calculadora se basa en suposiciones del número de olas pandémicas en un cierto período de tiempo en una comunidad, para obtener la cantidad necesaria de respiradores o máscaras suficientes. (Rebmann et al., 2011)

Hay que tener en cuenta que, durante un desastre, los canales y fuentes de aprovisionamiento podrían no estar disponibles, por lo cual, fuentes alternativas deberían ser identificadas de antemano. Además, se deben inspeccionar y rotar con regularidad los productos según fecha de vencimiento para asegurar que no haya desperdicios. (Rebmann et al., 2011)

### **Educación de los usuarios de EPP**

Cualquier plan de emergencias ante amenazas de desastres debe incluir qué tipo de entrenamiento se proporcionará al personal, los pacientes y los familiares que visiten a los pacientes. El entrenamiento debe tener como objetivo capacitar al personal en los siguientes tópicos: cómo mantener la integridad del EPP, cómo manejar un EPP potencialmente contaminado, cómo eliminar adecuadamente el EPP, cómo proceder para extender de manera segura el uso y/o reutilización del EPP, cuáles son los estándares de cuidado de crisis específicos relacionados con EPP e higiene de manos adecuada durante el uso de EPP, provistos por las agencias sanitarias. (Rebmann et al., 2011)

### **Predicción de uso de EPP**

El Área Farmacia Logística del HIBA debe proveer EPP para: médicos, enfermeros, kinesiólogos, bioquímicos, farmacéuticos, personal de limpieza, personal administrativo de atención al público, personal de seguridad, personal de hotelería, personal de

alimentación, pacientes y visitantes. Para simplificar, asumimos que los turnos de todo el personal son de la misma duración. Se debe tener en cuenta el tipo de pacientes que ingresan, los sectores de internación que se verán afectados en la atención de estos pacientes, como así también los servicios soportes a la internación como Diagnóstico por Imágenes, Laboratorio, etc.

De acuerdo con las estimaciones del Estudio de Furman y colaboradores, los guantes y las mascarillas quirúrgicas son los artículos más frecuentes, ya que constituyen el 90 % del total de EPP provisto. (Furman et al., 2021) Una estrategia utilizada durante la pandemia de COVID-19 para disminuir y realizar un uso racional de EPP, fue la implementación de áreas cerradas para pacientes internados (con personal exclusivo asignado), de esta manera el recambio de los EPP es por turno y/o duración establecida por el Servicio de Control de Infecciones.

## LOGÍSTICA

### Definición

Ronald H. Ballou, en su libro “Logística, Administración de la cadena de suministro” (5ta Edición – 2004) definió a la Logística como: "el proceso de planificar, implementar y controlar el flujo y almacenamiento eficiente y efectivo de bienes, servicios e información, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente".

En otras palabras, la logística se encarga de coordinar y gestionar todos los procesos necesarios para asegurar que los productos o servicios lleguen al lugar correcto, en el momento correcto y en las condiciones correctas, con el fin de satisfacer no sólo las necesidades de los clientes sino también maximizar la eficiencia y rentabilidad de la empresa. Esto incluye la gestión de inventarios, el transporte, el almacenamiento, la gestión de pedidos y la coordinación con los proveedores y los clientes. La **Figura 4** esquematiza los procesos que abarca la logística. (Ballou, 2004)

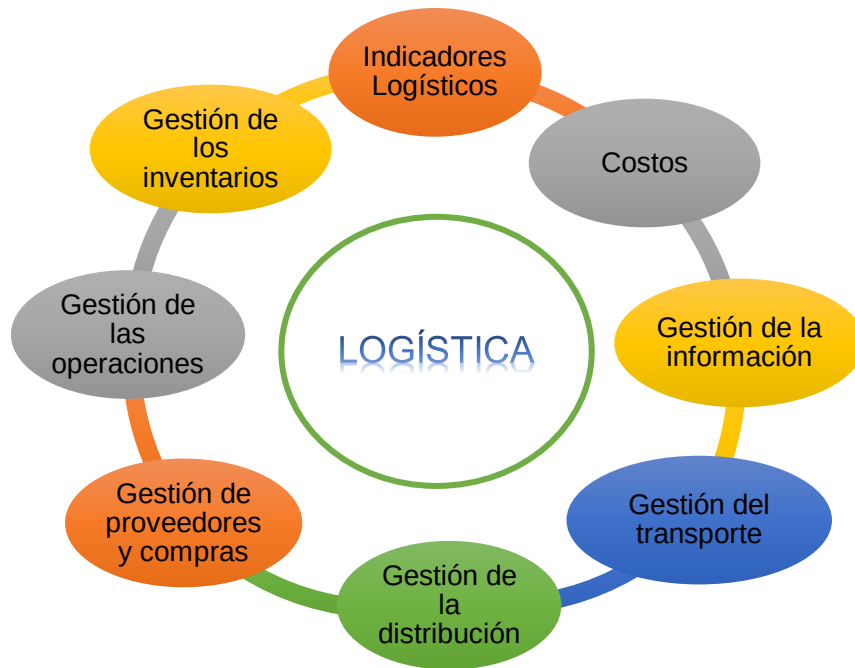


**Figura 4. Logística y sus procesos.**

#### **Un poco de historia que define la importancia de la logística en cualquier organización**

La primera etapa de la función logística se inicia a principios del siglo XX hasta mediados de los '60 con dos subetapas divididas por la Segunda Guerra Mundial. En esta primera etapa se caracterizó a la logística por la realización de actividades de distribución y almacenamiento de productos.

Durante mucho tiempo, la logística fue considerada una actividad rutinaria de carácter operacional que sólo tenía como función hacer llegar los productos, desde los centros productivos hasta el usuario final. Sin embargo, a partir de los años '60, se produce un auge de la logística, en donde se comienza a gestar lo que se llamó "logística integral" y en la cual la gestión logística tiende a orientarse más hacia el cliente y comienza a ser reconocida por brindar un servicio que satisface las demandas de aquel. Es a partir de allí donde la logística adquiere un enfoque más estratégico y competitivo, y demuestra que una coordinación apropiada añade valor a los productos y/o servicios para alcanzar la satisfacción del cliente. (Servera-Francés, 2010)

La Segunda Guerra Mundial marcó un hito en el desarrollo de la función logística en las organizaciones. Los despliegues logísticos de Estados Unidos de Norteamérica durante la guerra hicieron que las empresas empiecen a visualizar a la logística como un poderoso instrumento para alcanzar nuevos mercados separados geográficamente, y al mismo tiempo, mejorar la eficiencia del flujo de materiales y reducción de costos. (Servera-Francés, 2010)

A principios de los '80, la función logística empieza a ser considerada clave para la diferenciación de una empresa, no sólo por la gestión de la función logística integral en sí, sino por su extensión hacia el canal de aprovisionamiento, y la necesidad de implantar los nuevos sistemas de gestión empresarial, como Producción flexible, *Just in Time*, Sistemas de Calidad entre otros. (Servera-Francés, 2010)

En 1995, se publica el libro *Creating Logistics Value* (Robert A. Novack & Council of Logistics Management) que marca el inicio de una nueva etapa en la evolución de la función logística. En ese entonces, la función logística adquirió una relevancia máxima dentro de la gestión empresarial; no sólo era clave para la competitividad, sino que también era capaz de generar valor para el cliente, aumentando su satisfacción y lealtad. (Servera-Francés, 2010)

En 1996, el *Supply Chain Council* desarrolla el modelo de referencia para las operaciones de la cadena de suministro y lo denomina SCOR (del inglés, *Supply Chain Operations Reference*). Se trata de un modelo de referencia que facilita el vínculo de cadenas de suministro complejas con otras más simples, así como también de diferentes sectores industriales. Contiene más de 200 elementos de procesos, 550 métricas y 500 pautas de buenas prácticas, incluyendo riesgos y gestión empresarial. Conjuntamente el modelo brinda herramientas para optimizar la cadena de suministro. A continuación, se enumeran los principales procesos de gestión de la cadena de suministro del modelo SCOR:

1. Coordinación: describe las actividades asociadas con la integración y habilitación de estrategias de la cadena de suministro. Esto incluye reglas empresariales y planificación empresarial; recursos humanos; diseño de redes y tecnología;

análisis de datos; contratos y acuerdos; regulaciones y cumplimiento; mitigación de riesgos; iniciativas ambientales, sociales y de gobernanza; actividades circulares de la cadena de suministro; gestión del rendimiento; y más.

2. Planificación: consiste en diseñar estrategias operacionales y de coordinación de toda la cadena de suministro, mientras se busca un balance entre las necesidades y los recursos disponibles.
3. Aprovisionamiento: radica en identificar y analizar las fuentes de suministro, programar entregas y gestionar las normas de la institución. En cuanto a los proveedores, se deben identificar y seleccionar, evaluar desempeño, establecer si son nacionales o extranjeros, sus requisitos y gestionar acuerdos.
4. Pedido: describe las actividades asociadas con la compra por parte del cliente de productos y servicios, incluyendo atributos como ubicaciones, métodos de pago, precios, estado de cumplimiento y cualquier otro dato del pedido.
5. Producción: abarca la programación de las actividades productivas, validación/prueba/preparación de nuevos productos, y administración del rendimiento de los materiales y equipos.
6. Suministro: considera procesos de distribución de las necesidades de clientes, despachos, gestión de almacenes, normas de entrega, incorporación a los sistemas de facturación.
7. Retorno: se lleva a cabo la gestión del servicio post-entrega de los insumos y la devolución del producto. (Comité de Logística Hospitalaria, 2018; SCOR Digital Standard | ASCM, s. f.)

En el año 2005, una nueva visión integradora de la función logística tiene su origen en el concepto de *Supply Chain Management* (o SCM, que fue un nuevo modelo conceptual propuesto por Cooper et al. en su trabajo *Supply Chain Management: More than a new name for Logistics*, de 1997, donde los autores plantearon la necesidad de tener un enfoque integral entre la logística y la práctica de la gestión, fomentando la coordinación de actividades y procesos dentro y entre organizaciones en la cadena de suministro más allá de la logística propiamente), entendiéndolo como la integración y coordinación entre todas las empresas del canal de suministro (proveedores, fabricantes,

distribuidores, operadores logísticos y clientes), así como la planificación y gestión de todas las acciones necesarias para poner el producto a disposición del cliente. (Servera-Francés, 2010)

### **Logística hospitalaria**

La logística hospitalaria permite el manejo apropiado de los recursos e integra todas las actividades que abarcan el recorrido desde el fabricante hasta el paciente o personal de la institución, su relevancia dentro de un hospital descansa en que su accionar impacta directamente en los procesos internos del mismo hospital. (Figuerola Geraldino et al., 2016)

El sistema logístico hospitalario se encarga de todos los procesos dirigidos a proporcionar los insumos necesarios para el “sistema productivo” que, en el caso de un hospital, es la “atención sanitaria”. La logística del sistema productivo considera también el almacenamiento intermedio de productos (en almacén central). Se enfoca en optimizar los procesos de movimiento físico de insumos (especialidades medicinales y productos médicos) dentro de las instalaciones. (Ozores Massó, 2007)

Todos los elementos del sistema logístico hospitalario deben interrelacionarse con un objetivo en común: satisfacer la demanda interna (personal sanitario de la misma institución<sup>1</sup>) cuidando los costos y asegurando la máxima calidad posible. (Ozores Massó, 2007)

Dentro de un hospital, el sistema logístico hospitalario conforma una serie de actividades en constante movimiento interrelacionadas entre sí en formato de *loop* que se vinculan de un proceso a otro. Podemos identificar las siguientes actividades:

---

<sup>1</sup> En un hospital, el principal cliente es el “paciente”. A la vez, para la Farmacia Logística, el principal cliente es el “cliente interno” que abarca a los profesionales que administran (enfermeros/as) o prescriben medicamentos (médicos/as). (Servera-Francés, 2010)

- **Planificación:** previsión y gestión de pedidos de los insumos que se requieren en la institución para la ejecución de actividades asistenciales. Gestión de inventarios y programación de recursos que abarca la planificación de medicamentos, productos médicos, o insumos necesarios, así como también la planificación de médicos, quirófanos, habitaciones. (Figueroa Geraldino et al., 2016)
- **Aprovisionamiento:** obtención de los recursos necesarios para el correcto funcionamiento del sistema sanitario. El aprovisionamiento comprende actividades tales como la adquisición, recepción, clasificación, ubicación, almacenamiento, registro y entrega. (Aparicio Pico & Parra Riveros, 2021)
- **Adecuación:** modificación de las condiciones o estado de un recurso según los requerimientos planteados, junto con el control de las especificaciones de los recursos recibidos del almacén para su posterior distribución (esto incluye, por ejemplo: preparaciones fisicoquímicas de los insumos de acuerdo con las especificaciones requeridas, fraccionamiento, etc.). (Aparicio Pico & Parra Riveros, 2021)
- **Distribución:** conjunto de actividades mediante las cuales se hace posible la entrega de recursos desde un punto (origen: proveedor/almacén central) hacia otro punto (destino: profesional sanitario/paciente), a través del transporte y entrega de recursos en las cantidades correctas, en el lugar solicitado, en tiempo y frecuencia correctos. (Aparicio Pico & Parra Riveros, 2021) Una correcta distribución tiene como objetivo sincronizar la demanda de cada servicio con la producción (atención sanitaria), a fin de reducir los plazos de entrega. (Ozores Massó, 2007)
- **Sostenimiento:** programación y ejecución de actividades para el mantenimiento de la infraestructura, equipo hospitalario/biomédico/tecnológico, etc. con el fin de contar con los recursos físicos adecuados y aptos para la prestación y respaldo de los servicios asistenciales. El proceso de sostenimiento además comprende el desarrollo de actividades de revisión, atención, reparaciones y funcionamiento de equipos, maquinarias y servidores. (Aparicio Pico & Parra Riveros, 2021)

- Tratamiento: planificación, manejo y control del flujo de materiales e información resultantes en la organización, así como la recuperación de los recursos con valor y disposición apropiada de residuos. (Aparicio Pico & Parra Riveros, 2021)

Es importante tener en cuenta que, aunque existen múltiples definiciones de logística hospitalaria, y se han establecido funciones y procedimientos para la misma, el proceso logístico de cada institución es único. La evolución en el tiempo y determinadas situaciones han ido creando la necesidad de un crecimiento del sector logístico, adquiriendo características propias del entorno en el que se desarrolla. Es así como el algoritmo desarrollado en la presente tesis responde a las necesidades específicas del Área Farmacia Logística del HIBA, pero puede ser adaptado a otras instituciones sanitarias de acuerdo con sus requisitos específicos.

La mayoría de los hospitales cuentan con instalaciones logísticas obsoletas que han sido ampliamente superadas por la dinámica diaria y que no alcanzan para satisfacer necesidades de almacenamiento, recepción y distribución de materiales. Es común encontrarse con sótanos sin accesos desde el exterior, sin zonas de descarga previstas, con herramientas de carga y descarga sin mantenimiento, personal desmotivado, sistemas de gestión de pedidos que no funcionan, entre otros (Ozores Massó, 2007). Esto hace que los desafíos relacionados con la logística dentro de un hospital sean aún más grandes. La constante innovación en logística hospitalaria y sus posibles aplicaciones deberían estar en agenda en cualquier entidad sanitaria, siempre poniendo el foco en beneficiar la cadena de suministro del hospital y fortalecer la relación con los proveedores. (Figueroa Geraldino et al., 2016)

## **BUENAS PRÁCTICAS**

A inicios de la década de 1960 la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos de Norteamérica o FDA (por su sigla en inglés correspondiente a *The United States Food and Drug Administration*) desarrolla un boceto de lineamientos normativos generales que tuvieron como propósito regular cada uno de los procesos,

actividades y tareas que involucran tanto la fabricación de un medicamento como de un dispositivo médico, procurando que esta normativa conlleve desde el desarrollo hasta la entrega del producto al cliente final o usuario, asegurando que los productos se fabrican de forma tal que su calidad se regula y mantiene inalterada. Así pues, a fines de la década de 1970 se publican las *Good Manufacturing Practice* (GMP) o Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) que comprenden tanto la fabricación como el control de los productos manufacturados. (Disposición ANMAT N° 4159/2023, 2023) Desde entonces, esta cultura de las Buenas Prácticas se ha ido extendiendo en territorios, sectores industriales y actividades, que devino en la creación de la Conferencia Internacional de Armonización o ICH (por su sigla en inglés correspondiente a *International Council for Harmonization*) quién tiene como labor la armonización de los criterios generales de todas las GXP's o *Good Anything Practice*, que es una forma genérica de identificar a todas las normas de Buenas Prácticas, entre ellas las que aplican al Sector Farmacéutico y al Sistema Sanitario respecto de Buenas Prácticas de Fabricación (BPF o GMP), Laboratorio (BPL o GLP), Distribución (BPD o GDP), Clínica (BPC o GCP), Farmacovigilancia (BPV o GVP), entre otras. Hoy las Buenas Prácticas regulan y certifican la actividad de la gran mayoría de los sectores industriales y se encuentran homologadas por numerosos Sistemas de Gestión como los establecidos por ISO (sigla en inglés correspondiente a la *International Organization for Standardization* u Organización Internacional de Normalización o Estandarización) o JCI. Tanto Europa como Canadá, Japón y Latinoamérica, entre otros, poseen normativa específica sobre Buenas Prácticas.

En Argentina el Ministerio de Salud de la Nación (MSAL) a través de Resoluciones y la ANMAT a través de Disposiciones regulan estas actividades, por ejemplo, la Disposición ANMAT N° 2069 de 2018 que aprueba las BPD de Medicamentos y reemplaza a su predecesora la Disposición ANMAT N° 3475 de 2005 que aprobó oportunamente el Reglamento Técnico Mercosur sobre BPD de Productos Farmacéuticos según Resolución Mercosur GMC (Grupo Mercado Común) N° 49/2002. La Autoridad Sanitaria Nacional pauta que el control sanitario de productos farmacéuticos es eficaz solamente si abarca toda la cadena del medicamento desde su desarrollo y posterior fabricación hasta su

dispensación al público, de manera de garantizar que éstos sean conservados, transportados y manipulados en condiciones adecuadas, preservando su calidad, eficacia y seguridad. (Disposición ANMAT N° 3475/2005. Reglamento Técnico Mercosur sobre Buenas Prácticas de Distribución de Productos Farmacéuticos, Resolución Mercosur GMC N° 49/2002. Anexo I, 2005)

Así entonces se puede encontrar que las BPD son acciones tendientes a garantizar que la calidad de los medicamentos y productos médicos es mantenida en todas las etapas de la cadena de suministro.

## **BUENAS PRÁCTICAS EN LOGÍSTICA HOSPITALARIA**

Para mejorar los procesos de compra, almacenamiento y distribución en la logística hospitalaria, el Comité de Logística Hospitalaria del Centro Español de Logística (CEL) ha identificado un conjunto de “Buenas Prácticas” englobando a la metodología SCOR, experiencias propias de la institución y casos de éxito conocidos. Dentro de estas Buenas Prácticas, se encuentran “prácticas estándares”, las cuales ya son aplicadas en el Área Farmacia Logística del HIBA; “mejores prácticas”, de las cuales el HIBA actualmente adopta muchos de los conceptos; y “prácticas disruptivas”, que incluyen tecnología de avanzada que no ha sido aún incorporadas en muchas organizaciones.

### ***Prácticas estándares aplicadas a los procesos de compras***

- Acuerdos con proveedores estratégicos a largo plazo: implementar acuerdos a largo plazo (el máximo posible) con proveedores estratégicos para mejorar estabilidad y permitir inversiones por parte de los proveedores.
- Entregas directas del proveedor al sitio de consumo, evitando así la distribución desde el almacén central.
- Licitaciones en lugar de Compra Directa: las licitaciones son más eficientes que las compras directas. A su vez, la preparación de licitaciones debe incluir una investigación del mercado, consultas a los proveedores y análisis interno de consumos.

- Revisión periódica de las condiciones de compra con los proveedores: optimizar las mismas a la realidad tanto del proveedor como del comprador y ajustar, en caso de ser necesario, apuntando a la mejora continua del proceso, aplicando conceptos de Compra Innovadora integrados ya en la dinámica de compras del HIBA.
- Flujos de trabajo estandarizados de aprobación: aplicados a los procesos de compras (fases, actores, permisos, etc.), para una gestión uniforme de todos los procesos y evitar incidencias.
- Optimización del número de proveedores.
- ABCD de consumos: realizar periódicamente (generalmente una vez al mes) un ABCD (o Pareto) de consumos del material contra stock. A: hasta el 80% de las salidas. B: 80%-95% de las salidas. C: entre 95%-100% de las salidas. D: sin salidas = sin consumos (se dejarían de tener en stock en almacén para pasar a consumirse contra pedido).
- Segmentación ABC de proveedores: clasificación de los proveedores para efectuar mejoras de la calidad y/o disminución de las incidencias. Este sistema de segmentación permite ver que el 80% de los problemas de calidad o incidencias son producidas por el 20% de los proveedores.
- Disposición de una estrategia de compras en función de la categoría de producto, como por ejemplo la establecida en la Matriz de Kraljic (ver **Figura 5**): Consiste en aplicar una estrategia determinada de compra en función de si se trata de productos apalancados o *commodities* (bajo riesgo, es fácil cambiar de proveedor, calidad estandarizada), productos estratégicos (productos cruciales para la institución, escaso número de proveedores o logística difícil, alto riesgo de suministro, por ejemplo: determinadas vacunas), productos no críticos o rutinarios (fáciles de comprar, calidad estandarizada, impacto relativamente bajo) o productos cuellos de botella o críticos (bajo número de proveedores, bajo impacto en los resultados financieros, por ejemplo: repuesto de un equipo).
- Planificación de la demanda: mediante el uso de sistemas de control y determinación de la demanda.



Figura 5. Matriz de Kraljic.

### Prácticas estándares aplicadas en los procesos de almacenamiento

- *Cross-Docking*: estrategia de distribución donde se evita el almacenamiento de mercancía y la operación de "picking"<sup>2</sup>. Los productos se trasladan directamente del punto de origen al punto de destino, sin necesidad de almacenamiento intermedio en un centro de distribución. La principal ventaja es la reducción de costos y plazos. Muy utilizado en industrias con estrategias "Just in Time" o en industrias que trabajan con materiales altamente perecederos.
- Gestión de los envíos de proveedor retrasados.
- Gestión de obsoletos: es fundamental realizar una correcta planificación de la demanda de stock.

<sup>2</sup> "Picking" hace referencia a la recolección de productos o materiales almacenados en distintas localizaciones para conformar un mismo pedido.

- Planificación Mín./Máx.: mecanismo de reaprovisionamiento donde el valor “Mín.” representa el nivel de existencias que desencadena un pedido, mientras que el valor “Máx.” representa el nivel de existencias máximo donde se suspenden los pedidos. La diferencia entre el Mín. y el Máx. corresponde con la cantidad a solicitar.
- Segmentación ABC del stock: las existencias se clasifican según la rotación, las de tipo A son las de mayor rotación mientras que las de tipo C, las de menor rotación. De este modo se pueden establecer estrategias para ubicar el stock clase A en una zona más próxima al área de preparación de pedidos minimizando la ruta de *Picking*.
- Mantenimiento de un stock de seguridad (dinámico): para garantizar la disponibilidad de productos en caso imprevistos, rotura de empaques o aumentos repentinos en la demanda, es necesario mantener un excedente de inventario en el almacén. Esto mejora el servicio a los pacientes y aumenta la calidad de la distribución y disponibilidad de los productos en demanda.
- Optimización del diseño del almacén: consiste en la reorganización de las áreas del almacén para mejorar sus operaciones, como el redimensionamiento de los espacios de almacenamiento, la creación de nuevas áreas de *picking*, la definición de estrategias de ubicación de inventario, entre otras.
- Programación de recepción y expedición: se pactan los períodos de tiempo con proveedores y transportistas para la recepción o carga de mercancías en los muelles, con el objetivo de ordenar el flujo de operaciones en el almacén y reducir los tiempos de espera.

### ***Prácticas estándares aplicadas a los procesos de distribución***

- Gestión del transporte externalizado de la distribución de insumos entre centros.
- Gestión del transporte interno de la distribución de insumos entre Farmacia Logística y clientes internos del HIBA.

***Prácticas estándares horizontales, aplicadas a los procesos de compras, almacenamiento y distribución***

- Uso de Códigos GS1 (por la sigla en inglés de Global Standard 1) anteriormente llamados EAN (por la sigla en inglés de *European Article Number* correspondiente a Número de Artículo Europeo) o Código de Barras: Es un lenguaje universal que permite identificar información única mediante códigos estructurados, capturar la información a través de símbolos gráficos y compartir los datos a través de sistemas de comunicación estandarizados. Agiliza tiempos y evita errores. Es importante señalar que a partir del año 2005 EAN International pasó a denominarse GS1, organización mundial de referencia en estándares tecnológicos de codificación e intercambio electrónico de documentos.
- Evaluación de los Proveedores: este proceso evalúa y aprueba a los proveedores potenciales a través de una evaluación cuantitativa, con el objetivo de seleccionar a aquellos con las mejores prácticas y medir su desempeño para reducir costos, mitigar riesgos y fomentar la mejora continua.

***Buenas Prácticas aplicadas a los procesos de compras***

- Catálogo unificado de artículos: por ejemplo, unificar el pedido de los mismos artículos provenientes de distintos sectores del hospital.
- Monitoreo de los envíos en tiempo real: permite optimizar las rutas de distribución y tomar decisiones informadas.
- Optimización de stocks: implica la participación de proveedores clave para asegurar una gestión eficiente.
- Planificación colaborativa o CPFR (por la sigla en inglés de *Collaborative Planning Forecasting and Replenishment* correspondiente a Planeamiento Participativo, Pronóstico y Reabastecimiento): integra a todos los actores de la cadena de suministro y coordina las decisiones en cuanto a reabastecimiento, inventarios, entregas. Se basa en el trabajo conjunto para resolver los problemas de la cadena de suministro.

### **Buenas Prácticas aplicadas a los procesos de almacenamiento**

- Sistema de Abastecimiento por Demanda: este modelo de gestión de la cadena de suministro se basa en la idea de que la demanda es la que impulsa todas las operaciones logísticas. Un ejemplo de este modelo es la gestión con el sistema o método “Kanban”. Este término proviene del idioma japonés, cuyo significado es “señal”, “tarjeta de señalización”, “cartel” o “tablero visual”. Dicho método permite “definir, gestionar y mejorar servicios que entregan trabajo del conocimiento, tales como servicios profesionales o actividades en las que interviene la creatividad y el diseño tanto de productos de software como físicos”. Se caracteriza por el principio de “empieza por donde estés” — por medio del cual se consigue catalizar el cambio rápido y focalizado dentro de las organizaciones — que reduce la resistencia a un cambio favorable en línea con los objetivos de la organización. El Método Kanban (ver **Figura 6**) se basa en hacer visible el trabajo intangible del conocimiento, para garantizar que el servicio funcione con la cantidad adecuada de trabajo, es decir, el que el cliente necesita y que el servicio puede entregar. Es un sistema de flujo de entrega que limita la cantidad de Trabajo en Progreso o WiP (del inglés, *Work In Progress*), utilizando señales visuales. (Anderson & Carmichael, 2015)

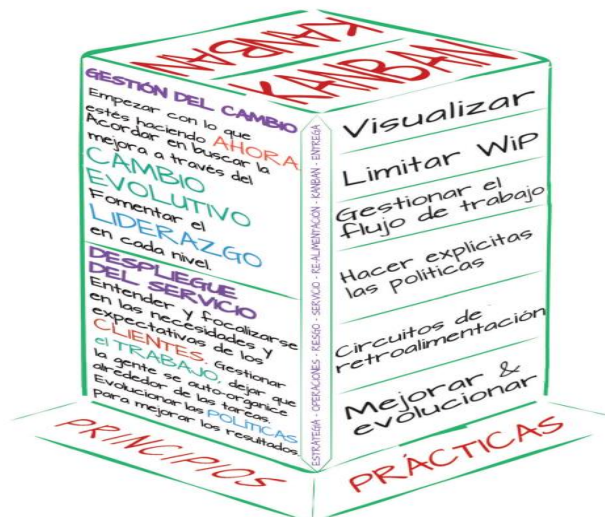


**Figura 6. Esquema del Método Kanban, un ejemplo de sistema de Abastecimiento por Demanda.**

- Almacenes Automatizados: utilizan sistemas de elevación para *pallets* o *miniloads* para cargas pequeñas que circulan por los pasillos y recogen y colocan los productos en estanterías. Un software especialmente diseñado para cada instalación permite controlar la posición de los productos, optimizar el espacio y aumentar la eficiencia en los movimientos. Algunas de las mejoras incluyen: seguridad y control de los productos almacenados, una solución totalmente automatizada, adaptabilidad a las últimas tecnologías, control en la gestión y logística interna en instalaciones con alta movilidad de materiales, y preparación de pedidos.
- Identificación por Radio Frecuencia o RFID (por la sigla en inglés de *Radio Frequency Identification*): es un sistema que permite el almacenamiento y recuperación de datos remotos, utilizando dispositivos conocidos como etiquetas, tarjetas o transpondedores RFID. La finalidad principal de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto mediante señales de radio. Con este sistema se puede tener un control en tiempo real de los materiales que entran o salen del almacén, gracias a la información actualizada del stock.
- Sistemas "*Pick to Light*": son herramientas que mejoran la eficiencia y control en la preparación de pedidos en los almacenes, gracias a su uso de ayudas visuales y auditivas (luces, dispositivos LED [por la sigla en inglés de *Light Emitting Diode* correspondiente a Diodo Emisor de Luz], sonidos, entre otros]. Con este sistema, se busca aumentar la productividad, especialmente en operaciones intensivas.
- Sistemas "*CubiScan*": implantación de herramientas para capturar las dimensiones (pesaje estático y mediciones volumétricas) de la entrada de productos al almacén, para facilitar su correcta ubicación.
- Sistemas de Gestión de Almacén avanzado: su objetivo es mantener un control preciso de las existencias y posiciones de los artículos en el almacén, así como toda la información de los movimientos de estos dentro del almacén. Con estos sistemas, se busca optimizar el espacio de almacenaje y los movimientos de material.

***Buenas Prácticas aplicadas a los procesos de distribución***

- Optimización del Diseño de Red Logística: se trata de definir modelos de simulación estadísticos de la red logística con el objetivo de evaluar el impacto de las modificaciones y optimizarla tanto en términos de tiempo como de costos.
- Sistemas de optimización de la distribución (transporte): implantación de sistemas informáticos enfocados en la optimización de la gestión y las redes de distribución y transporte.
- Gestión del pedido perfecto: una de las métricas consiste en medir la cantidad de pedidos cumplimentados perfectamente. Este indicador clave de desempeño de gestión o KPI's (por la sigla en inglés *Key Performance Indicator*) muestra la exactitud en la entrega en número y porcentaje (pedidos, productos, líneas) con un desglose por centro de distribución y/o cliente.

***Buenas Prácticas horizontales, aplicadas a los procesos de compras, almacenamiento y distribución***

- Establecimiento de Procedimientos Operativos Estándares (POE's): basados en el diseño y estructura de los documentos de la pirámide documental del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) de la organización. Estas instrucciones paso a paso son compiladas para guiar a los trabajadores para llevar a cabo operaciones rutinarias complejas. Tienen como fin lograr eficiencia de un proceso, aumentar la calidad y el rendimiento, y a la vez reducir la falta de comunicación y el incumplimiento en asuntos regulatorios.
- Stock en Consignación con proveedores clave: la gestión de almacenes (asistenciales o logísticos) permite el almacenamiento de ciertos productos en las instalaciones del cliente para que estén inmediatamente disponibles, pero se supone que su adquisición se concreta con el uso de dicho producto. Un ejemplo muy común en la logística hospitalaria es la disponibilidad de prótesis. El espacio físico donde se ubica este Stock en Consignación, dentro de las instalaciones del HIBA, se denomina Sala de Consignación.

- Alineamiento de procesos con KPI's: consiste en el diseño, medición y seguimiento de indicadores clave de desempeño para cada uno de los procesos de compras, almacenamiento y distribución.
- Cuadro de mando para monitorizar KPI's: esta herramienta de gestión empresarial es esencial para medir el progreso y evaluar el éxito de una institución. Permite monitorear tanto los objetivos estratégicos como los resultados financieros y no financieros de una organización, brindando una perspectiva integral y estratégica. Al utilizar indicadores de control y métricas claves, se obtiene una visión periódica y actualizada del desempeño de la organización, lo que permite un seguimiento más efectivo en el cumplimiento de los objetivos establecidos. De esta manera, se puede tener una comprensión clara y detallada del desarrollo de la estrategia empresarial y tomar decisiones informadas a tiempo.
- Herramienta de sugerencias de mejora y su seguimiento o "*Kaizen Teian*": permite gestionar las sugerencias de mejora operativa de los empleados para planificar acciones en consecuencia. El concepto de "*Kaizen Teian*" lo desarrolló Masaaki Imai, mentor de la "Filosofía Kaizen". "*Kai*" significa "cambio" y "*Zen*" significa "bueno", mientras que "*Teian*" se refiere a "propuesta", de aquí el concepto global de Propuesta de Mejora Continua. (Imai, 1986)
- Intercambio de datos de forma electrónica o EDI (por la sigla en inglés *Electronic Data Interchange*): intercambio de datos estructurados desde una aplicación a otra con una intervención manual mínima. Esta estandarización permite la comunicación automática con proveedores para ciertos procesos como la facturación o la gestión de pedidos, eliminando la carga manual (parcial o total dependiendo del grado de implantación).
- Metodologías 5S: agrupa una serie de actividades con el objetivo de crear condiciones de trabajo de forma organizada, ordenada y limpia. La sigla 5S proviene de los términos en japonés: *Seiri* (clasificar), *Seiton* (ordenar), *Seiso* (limpiar), *Seiketsu* (estandarizar), *Shitsuke* (mantener).
- Sistemas de información integrados: permite la integración de la información referente a las actividades logística, económica y asistencial.

- Metodología de inventario preciso o IRA (por la sigla en inglés *Inventory Record Accuracy*): cálculo de la precisión que tiene el inventario de un almacén. El IRA es una métrica que muestra que tan lejos se encuentra la información disponible en el sistema de información respecto a la realidad física.

#### ***Prácticas Disruptivas aplicadas a los procesos de compras***

- Impresoras 3D (“Fabricación a medida”): consiste en producir los suministros “a medida” con impresoras 3D en lugar de adquirirlos de un tercero.
- Nuevos protocolos de intercambio de información con proveedores: aplicación de *blockchain*<sup>3</sup> en alguna parte del proceso de compras.

#### ***Prácticas Disruptivas aplicadas a los procesos de almacenamiento***

- Vehículos guiados de forma automática o AGV’s (por la sigla en inglés *Automated Guided Vehicle*): vehículos que funcionan de manera automática, sin necesidad de conductor como guía. Están especialmente concebidos para el transporte de insumos en tareas repetitivas y con alta cadencia.

#### ***Prácticas Disruptivas horizontales, aplicadas a los procesos de compras, almacenamiento y distribución:***

- Dispositivos móviles/remotos para la recolección de información: para el análisis de información de relevante para la toma de decisiones de una compañía.
- Internet de las Cosas o IoT (por la sigla en inglés *Internet of Things*): dispositivos de captura automática (sensores, por ejemplo) y registro de información en tiempo real sobre el stock, movimientos o consumos de productos.
- *Analytics / Big Data* para la previsión de la demanda: herramientas que permiten el manejo de gran cantidad de información para su análisis e identificación de patrones.

---

<sup>3</sup> *Blockchain* es una nueva tecnología que garantiza la trazabilidad y seguridad de las actividades de un proceso. (Comité de Logística Hospitalaria, 2018)

Este tipo de técnicas pueden ser aplicadas para predecir la demanda de manera anticipada, optimizando la cadena de suministro.

- Automatización robótica de procesos o RPA (por la sigla en inglés *Robotic Process Automation*): es la utilización de robots software con el fin de disminuir la intervención humana en el uso de aplicaciones informáticas, especialmente cuando se trata de tareas repetitivas que varían muy poco en cada iteración. (Comité de Logística Hospitalaria, 2018)

### **APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA "LEAN" EN LA ATENCIÓN MÉDICA**

Los enfoques basados en la creación de operaciones ágiles y libres de errores como *Lean*, tomado de las Buenas Prácticas Logísticas del modelo "*Just in Time*" de la industria automotriz, están generando una gran revolución en términos de cambio en la cultura organizacional y de gestión en los sistemas de atención médica. (Comité de Logística Hospitalaria, 2018)

*Lean* se enfoca en la generación de valor, que sólo puede ser definido desde la perspectiva del paciente o del personal de atención médica. Todo aquello que no genere valor, es un desperdicio y debe ser eliminado o reducido para liberar recursos que puedan ser reutilizados para crear valor. (Comité de Logística Hospitalaria, 2018)

La filosofía "*Lean*" puede aplicarse en el diseño y desarrollo del algoritmo planteado en esta tesis al buscar reducir el tiempo de espera, eliminar tareas innecesarias y reducir los errores en el proceso de abastecimiento. Además, al enfocarse en la mejora continua, el algoritmo puede adaptarse a medida que las condiciones cambian y se aprenden nuevas formas de mejorar la eficiencia. En resumen, la filosofía "*Lean*" puede ser una herramienta valiosa en el desarrollo de un algoritmo para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en un hospital en contexto de desastres, ya que se enfoca en maximizar la eficiencia y reducir el desperdicio, lo que puede mejorar la calidad del servicio para los pacientes y reducir los costos.

Durante la pandemia de COVID-19, la logística hospitalaria ha sido esencial para la entrega oportuna de suministros médicos, EPP y vacunas a los hospitales. La falta de una

logística bien coordinada ha llevado a la escasez de suministros y retrasos en la atención médica, con consecuencias devastadoras en la mayoría de los países. Habiendo aprendido lecciones de esta experiencia no grata, es vital capitalizar el conocimiento adquirido en pos del beneficio de la comunidad y de los pacientes. (Aparicio Pico & Parra Riveros, 2021)

### **LOGÍSTICA HOSPITALARIA EN CONTEXTO EPIDÉMICO O PANDÉMICO**

Los brotes epidémicos pueden ocurrir en el contexto de causas naturales, aunque también son muy comunes después de que ocurran las mismas. Infecciones respiratorias agudas, sarampión, malaria y diarrea son las enfermedades infecciosas más prevalentes después de los desastres naturales y todas ellas están estrechamente relacionadas con las condiciones de insalubridad y desnutrición de la población afectada. (Dasaklis et al., 2012)

Se estima que el cambio climático desempeña un rol crucial en el nacimiento y la transmisión de enfermedades específicas. Además del cambio climático, la rápida urbanización observada de la población mundial junto con un crecimiento sustancial de la población general y la conectividad global de transporte podría conducir a brotes epidémicos acelerados, haciendo que los sistemas socioeconómicos sean aún más vulnerables. Un posible brote combinado con cambios en las condiciones demográficas, como la distribución, el tamaño y la densidad de la población, podría conducir a una pandemia de proporciones sin precedentes en la que las capacidades y los recursos disponibles podrían llegar al límite. (Dasaklis et al., 2012)

Cualquier control de brotes epidémicos debe basarse en el establecimiento de una cadena de suministro de emergencia, ya que se plantean una gran cantidad de problemas logísticos según la estrategia de control adoptada y la naturaleza misma del agente que desencadena el brote. (Dasaklis et al., 2012)

Todas las operaciones logísticas, como el transporte de medicamentos y productos médicos o el despliegue de personal esencial del sistema de salud, deben gestionarse junto con la información y los recursos financieros disponibles para contener la epidemia

antes de que alcance proporciones críticas. Esta es la razón por la cual las principales organizaciones internacionales de salud, como la OMS y la OPS, reconocen explícitamente la importancia de las operaciones logísticas para cualquier tarea de salud exitosa que se emprenda para el control de un brote. Un componente básico del programa de Alerta y Respuesta ante Epidemias y Pandemias de la OMS aborda cuestiones logísticas con el fin de "brindar asistencia operativa en la gestión continua de la logística necesaria para la preparación y respuesta ante epidemias y pandemias y para el despliegue rápido de suministros médicos y de laboratorio", transporte, comunicaciones, así como el despliegue rápido de equipos de respuesta a brotes". Las organizaciones de ayuda internacional, como la Agencia de los Estados Unidos de Norteamérica para el Desarrollo Internacional o USAID (por la sigla en inglés de *US Agency for International Development*), también ponen atención a las cuestiones logísticas en el caso del control de brotes epidémicos. (Dasaklis et al., 2012)

Durante el desencadenamiento de una epidemia o una pandemia, surgen problemas de coordinación en toda la cadena de suministro de emergencia. Los fabricantes, los gobiernos, y los institutos de atención primaria de la salud son algunos de los muchos actores que deben coordinarse durante el esfuerzo de control para lograr los mejores resultados posibles. Asimismo, la gestión de la información sobre la demanda de medicamentos y suministros médicos, así como el flujo de fondos, también es fundamental. (Dasaklis et al., 2012)

### **Preparación ante amenazas naturales**

La preparación ante amenazas naturales tiene como objetivo mantener un cierto nivel de recursos disponibles para reducir la morbilidad y la mortalidad cuando ocurre un brote epidémico, pandémico u otro. Esto significa que los productos farmacéuticos y los suministros deben permanecer accesibles o mantenerse en grandes cantidades para procurar una respuesta rápida, en caso de ser necesario. La adquisición de medicamentos, vacunas y productos médicos y su ubicación exacta de almacenamiento juegan un papel crucial para el resultado de cualquier esfuerzo de contención. Por ejemplo, el programa estadounidense de Reserva Nacional Estratégica o SNS (por la sigla

en inglés de *Strategic National Stockpile*) presenta lineamientos con el objetivo de mantener grandes cantidades de medicamentos y suministros médicos y proporcionar los mismos a los estados y comunidades dentro de las 12 horas siguientes en caso de emergencia sanitaria pública a gran escala. (Dasaklis et al., 2012)

Entre las operaciones logísticas más importantes que se llevan a cabo y las decisiones logísticas relevantes que se deben tomar durante la fase de preparación de una epidemia o pandemia se encuentran las siguientes (Dasaklis et al., 2012):

- Identificación de fuentes para la adquisición de suministros médicos y productos básicos pertinentes.
- Gestión de contratos para todos los materiales a adquirir.
- Gestión de inventario de todos los suministros médicos esenciales (vacunas, antibióticos, medicamentos antirretrovirales, productos médicos, entre otros) y elementos complementarios, como, por ejemplo: EPP.
- Ubicación de las instalaciones y determinación de la capacidad de los centros de almacenamiento.
- Diseño de red para actividades y selección de medios apropiados para actividades de transporte / distribución.
- Selección de instalaciones de vacunación / sistemas de atención médica apropiados y su capacidad (tamaño, disponibilidad de habitaciones y áreas designadas, disponibilidad y programación del personal, etc.).
- Disponibilidad de fondos.

## **PLANIFICACIÓN HOSPITALARIA EN RESPUESTA A DESASTRES**

El propósito de la planificación es determinar la preparación del hospital de manera que el mismo esté preparado para responder ante una emergencia, y que los servicios esenciales puedan seguir funcionando. (Ministerio de Salud de Perú, 2014; Organización Panamericana de la Salud, 2015) Por tanto, una correcta planificación deberá considerar lo siguiente:

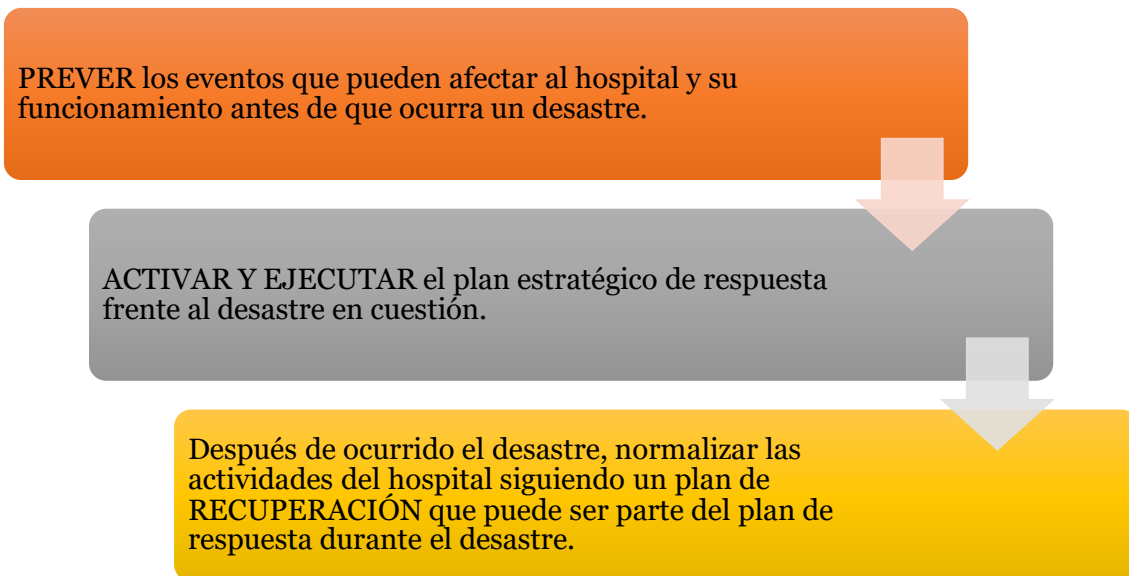


**Figura 7. Planificación hospitalaria en respuesta a desastres.**

Los incidentes con víctimas masivas, especialmente aquellos que involucran eventos biológicos, brotes de un patógeno emergente o una pandemia, podrían saturar rápidamente las instituciones sanitarias y provocar escasez de suministros y medicamentos. Por tanto, la preparación para incidentes con víctimas en masa es esencial para maximizar la resiliencia de una comunidad. Es así como la planificación hospitalaria frente a desastres debe hacer hincapié en los siguientes elementos:

#### **Flujo de información de los sectores involucrados**

Se debe contar con un directorio actualizado con los detalles de contacto de los sectores internos del hospital y de los actores externos al hospital (por ejemplo: proveedores). Se debe designar a una persona para mantenerlo y actualizarlo regularmente. (Organización Panamericana de la Salud, 2015)

#### **Funciones y responsabilidades del personal**

- Personal farmacéutico: el Jefe de Farmacia Logística y su personal deben llevar una evaluación permanente de las cantidades de medicamentos (especialmente

inhibidores de la neuraminidasa, antibióticos, vasopresores, broncodilatadores, sedantes, analgésicos, esteroides, profilaxis de tromboembolismo y profilaxis de hemorragia digestiva) y productos médicos (gasas, guantes, respiradores, camisolines, cofias, botas, entre otros) requeridos y los que están siendo consumidos.

- Gerencia de Abastecimiento: el Gerente de Abastecimiento y su personal deberán llevar un registro actualizado de proveedores y métodos alternativos frente a la gran demanda de medicamentos y productos médicos.

### **Acuerdos con los proveedores y vendedores locales para las emergencias y desastres**

En un hospital, los proveedores se pueden clasificar en dos grandes grupos: aquellos que abastecen de bienes y/o servicios para la operación diaria y otros, que abastecen de bienes y/o servicios para la práctica clínica, los cuales podrían ser más complejos desde el punto de vista logístico. (Sepúlveda Olmos, 2015)

Es importante contar con acuerdos previos con los proveedores u organismos de servicios locales para garantizar la provisión de medicamentos, equipos y suministros en épocas de emergencias y desastres. Asimismo, se debe asegurar el transporte de medicamentos y productos médicos desde los proveedores hacia el hospital. (Ministerio de Salud de Perú, 2014; Organización Panamericana de la Salud, 2015)

### **Decisiones de compra**

Las decisiones de compra para el sobrestock se deben realizar cuidadosamente, evaluando qué productos conviene incluir en las reservas. Para estas decisiones se debe utilizar un enfoque que satisfaga una necesidad u objetivo claro basado en la gestión del riesgo. Además, se deben abordar los costos relacionados con el almacenamiento, la gestión, el inventario y el reemplazo de materiales vencidos o dañados. Es importante tener en cuenta que, las decisiones estratégicas de compra e inversión en infraestructura para mantener una reserva pueden salvar a una organización a largo

plazo al reducir la cantidad de desechos y la necesidad de reemplazar suministros que se pierden por falta de integridad. (Rebmann et al., 2017)

Múltiples agencias, organizaciones e investigadores han examinado y discutido los tipos y cantidades de medicamentos, suministros y equipos que deben tenerse en cuenta al establecer una reserva local o regional. A partir de tales análisis, se ha recomendado que, en preparación para un evento biológico, los hospitales y el Estado consideren almacenar suficientes antimicrobianos y antivirales para cumplir con el abastecimiento ante una abrupta demanda.

Las comunidades deberían considerar almacenar antimicrobianos y otros suministros para garantizar autosuficiencia durante al menos 24 horas. Además de los antimicrobianos, los investigadores han recomendado que los hospitales almacenen dispositivos de protección respiratoria, como respiradores N95 o respiradores purificadores de aire motorizados y ventiladores, para una futura pandemia. En la literatura se encuentran listas de medicamentos y productos médicos, incluidos los EPP, que deberían preverse para casos de emergencia como la que se muestra en el **ANEXO I. Medicamentos y productos médicos esenciales en emergencias.**

En línea con lo anteriormente mencionado, los estándares de la *JCI* también indican que los hospitales deben ser autosuficientes, tendiendo la capacidad de continuar brindando servicios médicos sin ayuda externa durante un período de 96 horas. Además, la *JCI* establece que las decisiones de compra deben considerar cómo y dónde se almacenará el medicamento y/o producto médico.

Para tomar decisiones informadas sobre la construcción, minimización y mantenimiento de las reservas existentes, es necesario involucrar a diferentes disciplinas y realizar un análisis de costo-beneficio exhaustivo. Los grupos que deberían participar en estas decisiones incluyen los administradores de emergencias, los profesionales de salud de primera línea que utilizarán los materiales del almacén y los profesionales de gestión de abastecimiento central y logística. Se deben, además, incluir otras partes interesadas para que participen en la toma de decisiones en función del suministro o artículo que se compre, quién mantendrá el material del almacén y quién lo utilizará, o cómo y dónde

se almacenarán y administrarán las reservas. La gestión eficiente de un almacén puede ayudar a las instituciones a maximizar los materiales almacenados existentes, incluso cuando la financiación es limitada. (Rebmann et al., 2017)

### **Almacenamiento**

Dado el espacio limitado en la mayoría de las instituciones de salud, aquellas que invierten en grandes reservas podrían necesitar destinar fondos sustanciales para proporcionar un almacenamiento adecuado de los materiales del almacén. Esos fondos estarían destinados, por ejemplo: a la compra de remolques u otros contenedores de almacenamiento, tercerización del almacenamiento en almacenes externos no propios, aunque también podría redestinarse un espacio o habitación dentro del edificio, o tener acceso a otra instalación, en caso de ser posibles.

Además del tamaño del sitio de almacenamiento, la ubicación también es un factor importante que considerar. Si se utiliza un enfoque de almacenamiento centralizado, el sitio debe ser de fácil acceso para la distribución rápida de materiales a los demás centros. Se debe considerar la disponibilidad de un área con temperatura y humedad controladas para aquellos insumos que se ven afectados por los cambios térmicos o sean higroscópicos. La instalación de almacenamiento sea cual fuere, también debe monitorearse periódicamente por riesgos de daño ambiental o infestación de plagas. Las inundaciones, los daños causados por el agua o el crecimiento de moho pueden dañar los suministros médicos o comprometer su integridad, por lo que la infraestructura del sitio de almacenamiento debe prever estas cuestiones. (Rebmann et al., 2017; Sprung & Kesecioglu, 2010)

Los medicamentos que forman parte de un almacén deben almacenarse y administrarse siguiendo todas las reglamentaciones aplicables, independientemente de si se almacenan en una ubicación central o se integran en las existencias de rutina de un hospital. Deben desarrollarse métodos de distribución justos y definidos prospectivamente para suministrar a los diferentes departamentos los medicamentos e insumos necesarios. (Rebmann et al., 2017; Sprung & Kesecioglu, 2010)

### **Integridad del suministro**

Los investigadores han sugerido que las organizaciones que administran una reserva deben mantener un inventario de todos los materiales del almacén, incluida la documentación de las fechas de vencimiento de los suministros y otra información relevante, como los programas de mantenimiento y las consideraciones ambientales; esta información debe anotarse en el momento de la compra del artículo e incorporarse al programa de gestión de inventario. (Rebmann et al., 2017)

## CAPÍTULO III: CONTEXTO, HOSPITAL ITALIANO DE BUENOS AIRES

### HOSPITAL ITALIANO DE BUENOS AIRES

El HIBA es una asociación civil sin fines de lucro comprometida con la prestación de servicios de salud integrales. Desde 1853, brinda asistencia médica, capacita a estudiantes de grado y posgrado y lleva a cabo investigaciones básicas, clínicas y poblacionales. El hospital atiende 2,8 millones de consultas anuales, gestiona 46.000 altas y cuenta con 57 quirófanos donde se realizan 52.000 procedimientos quirúrgicos. Actualmente, dispone de 782 camas hospitalarias, incluyendo 246 dedicadas a cuidados críticos, y 2.500 camas de internación domiciliaria. Su equipo de más de 10.200 profesionales incluye 3.900 médicos, 4.300 miembros del personal de salud y 2.000 dedicados a sectores administrativos y gestión.

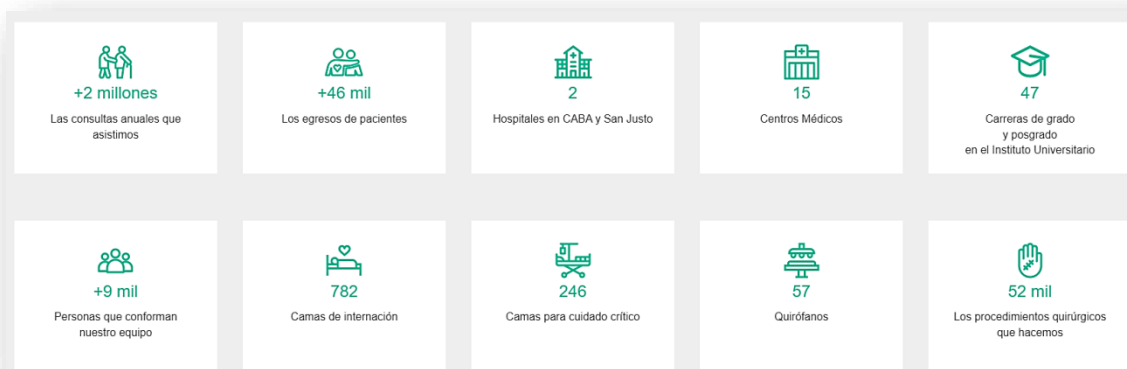


**Figura 8. Características del Hospital Italiano de Buenos Aires - HIBA.**

En cuanto a la atención médica, el HIBA ofrece más de 40 especialidades y cuenta con un equipo completo de Diagnóstico y Tratamiento, así como con personal profesional reconocido. La red integrada de salud del HIBA incluye su sede Central, su sede en San Justo y 15 centros médicos ambulatorios ubicados en diferentes barrios de CABA y el Gran Buenos Aires (ver **Figura 9**).

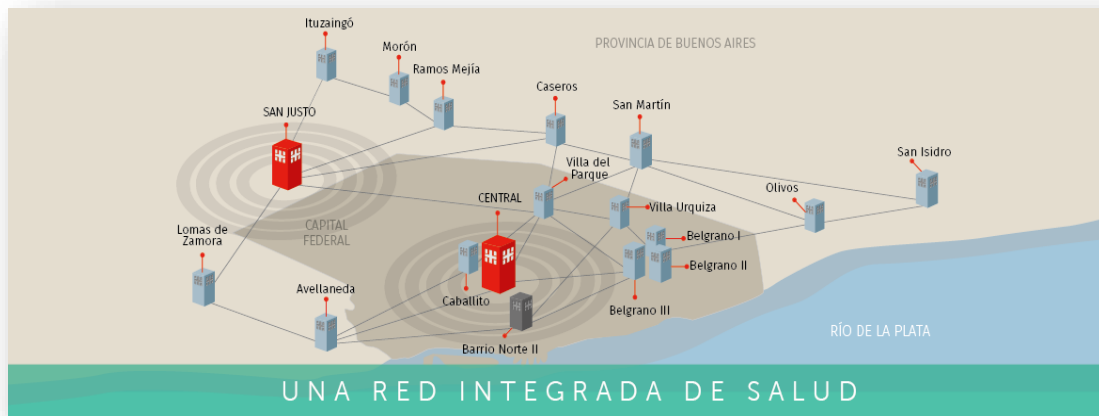


**Figura 9. Red integrada de los centros de salud que pertenecen al Hospital Italiano de Buenos Aires.**

Las sedes Central y San Justo del hospital están disponibles para atender situaciones de emergencia y de mayor complejidad. Por otro lado, los centros médicos ambulatorios acercan a la comunidad las especialidades y prácticas necesarias para el cuidado preventivo y frecuente de la salud. Además, la red también cuenta con más de 300 consultorios particulares para complementar la atención.

El HIBA cuenta con una Universidad donde se imparten las carreras de Medicina, Ingeniería Biomédica, Licenciatura en Enfermería, Farmacia, Bioquímica y Licenciatura en Instrumentación Quirúrgica, así como 26 programas de posgrado (6 maestrías y 20 especializaciones). También ofrece varios programas de formación en servicio, incluyendo 49 residencias, 170 becas de perfeccionamiento y 17 becas adscriptas. Además, forma parte del Instituto de Medicina Traslacional e Ingeniería Biomédica, una unidad ejecutora de triple dependencia entre el Hospital, la Universidad y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

El hospital trabaja con fuerte compromiso para mejorar día a día su calidad asistencial. Como resultado de esto, alcanzó múltiples certificaciones y reconocimientos internacionales que lo ubican entre las mejores instituciones sanitarias del país y de la región.

- **Reacreditación por *Joint Commission International (JCI)***

Luego de 3 años de la segunda certificación en 2018, en noviembre de 2021 logró la reacreditación como “hospital académico” otorgada por la prestigiosa organización *Joint Commission International*, la cual evalúa calidad y seguridad de atención y la actividad docente y de investigación.

- **Certificación del *College of American Pathologists (CAP)***

A fines de 2021 los servicios de Anatomía Patológica y Laboratorio Central pertenecientes al HIBA fueron acreditados por el CAP por haber cumplido con todos los estándares internacionales del Programa de Acreditación de Laboratorios. La evaluación hizo foco en el control de calidad, los registros del laboratorio, las instalaciones, la seguridad de los procesos, la gestión del personal y las competencias de los profesionales involucrados.

- **Certificación de la *Health Information and Management System Society (HIMSS)***

En diciembre de 2021, el hospital recibió la recertificación de calidad otorgada por la HIMSS. Se trata del nivel 7, el más alto nivel de evaluación de los sistemas de información hospitalaria.

- **Primer puesto en el Ranking de Hospitales Latinoamericanos**

En 2022 y por 6to. año consecutivo, la Institución ocupó el 1<sup>er</sup> puesto de los hospitales de Argentina, además del 1<sup>er</sup> puesto de los hospitales de Latinoamérica y el 21<sup>ro</sup> lugar entre los hospitales del mundo. Se trata del ranking que organiza *Brand Finance*. (Hospital Italiano de Buenos Aires, 2023)

### **Desastres en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en los últimos 30 años**

A continuación, se presentan los desastres en los que el hospital ha intervenido o podría haber intervenido en los últimos años, los cuales ayudan a visualizar las amenazas a las que se debe prestar atención y preparar al hospital para eventos similares:

- Atentado a la Embajada de Israel: el hospital prestó asistencia médica a pacientes afectados por el ataque terrorista con explosivos en la Embajada de Israel en Argentina ocurrido el 17 de marzo de 1992, que causó 22 muertos y 242 heridos. (Argentina.gob.ar, 2022)
- Atentado a la Asociación Mutual Israelita Argentina (AMIA): el atentado ocurrió el 18 de julio de 1994 cuando un coche bomba se estrelló contra la AMIA, dejando un saldo de 85 muertos y 300 heridos. (Argentina.gob.ar, 2023)
- Tragedia de Cromañón: por su cercanía geográfica, el hospital intervino en la atención médica de pacientes provenientes del incidente causado por pirotecnia en un recital, ocurrido el 30 de diciembre de 2004, en el que murieron 194 personas y al menos 1.432 resultaron heridas. (La Capital, 2023)
- Gripe H1N1 (Gripe A): en el período 2009-2010, la Gripe A afectó a 1.678.817 personas confirmadas por laboratorio, con una estimación de 700 millones a 1.500 millones. En el HIBA se asistieron pacientes con esta afección que aún hoy causa ingresos, pero no desencadena situaciones de emergencia. (Guevara & Bonilla, 2021)
- Gripe H5N1 (Gripe Aviar): los primeros casos de infecciones en seres humanos del virus H5N1 de la gripe aviar se presentaron en 1997 en Hong Kong. Los brotes actuales del virus H5N1 empezaron en Asia en 2003 y en Argentina el último brote reportado fue en 2006. Dado que la transmisión persona a persona es baja, el riesgo de pandemia es relativamente bajo. (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 2017)
- Accidente ferroviario de Estación Once del Ferrocarril Sarmiento: el 19 de octubre de 2013, un tren de pasajeros no se detuvo en la estación terminal Once, hiriendo a 80 personas. Entre los años 2012 y 2013, se produjeron tres siniestros ferroviarios en la misma línea (Sarmiento) causados por falta de frenado de los trenes. (Wikipedia, 2013)
- Epidemia del virus de Ébola de 2013-2016 en el oeste de África sin precedentes en la magnitud alcanzada (Holmes et al., 2016). El HIBA se preparó para atender

casos de Ébola, pero afortunadamente no fue necesario ya que no hubo pacientes afectados por el virus de Ébola en el Hospital.

- Apagón en Sudamérica el 16 de junio de 2019, que afectó a la mayor parte de Argentina, todo Uruguay y partes de Paraguay, dejando a un total estimado de 48 millones de personas sin suministro eléctrico, con una duración de 13 h que varió según la región. Un incidente como este podría desencadenar situaciones de violencia, o aumentar el número de accidentes, casos de deshidratación o infecciones. Afortunadamente, dado que el apagón no tuvo una duración extendida y ocurrió durante el día, no hubo afectados, o al menos no hubo afluencia de pacientes en el hospital. De todas maneras, el HIBA cuenta con generadores para tener 72 h de suministro eléctrico de forma independiente, y tanques de nafta para alimentar a los generadores y asegurar que no se interrumpan los servicios asistenciales. (La Nación, 2023)
- COVID-19: enfermedad infecciosa provocada por el virus SARS-CoV-2. En la República Argentina el MSAL reportó 10.113.624 casos confirmados totales con un total de 130.685 personas fallecidas a nivel país desde el inicio de la Pandemia. (MSAL, 2023b) En este caso, el hospital no sólo ha atendido a miles de pacientes, sino que también ha tenido que gestionar el aprovisionamiento de los medicamentos y productos médicos necesarios para la atención de los pacientes y la seguridad del personal de salud. Particularmente Farmacia Logística y la Gerencia de Abastecimiento han intervenido en la transferencia del *know-how* para la fabricación de determinados EPP, acorde a las prácticas de Compra Innovadora. Cuando el consumo comenzó a aumentar de manera exponencial, los proveedores habituales de barbijos y camisolines del hospital no pudieron cumplir con la demanda. Basta con mencionar un ejemplo para dimensionar cuán afectado fue el abastecimiento en el hospital. Insumos que rara vez son críticos, pasaron a la agenda prioritaria del Área Farmacia Logística. De consumir 5000 barbijos por mes se pasó a un consumo de 250.000 unidades mensuales. En consecuencia, el hospital se puso en contacto con fabricantes de

ropa masculina y los contactó con los fabricantes de ropa de quirófano para que pudieran confeccionar ellos y aumentar la producción de EPP.

- Inundaciones: aunque ha habido pocas inundaciones en las zonas aledañas al hospital en los últimos diez años, constituyen una amenaza a la infraestructura de los hospitales. Afortunadamente, el HIBA ha sido construido para no ser afectado por las inundaciones, y las personas evacuadas que requieren asistencia médica son derivadas, en principio, a los hospitales públicos. Sin embargo, no se descarta que grandes inundaciones en otras zonas podrían provocar la afluencia de pacientes con enfermedades infecciosas, lesiones y traumas, problemas respiratorios, problemas relacionados al contacto o consumo de aguas residuales o contaminadas.
- Circulación viral de Dengue: el MSAL ha puesto en alerta al sistema sanitario ante el incremento sostenido de notificación de casos de dengue tanto a nivel nacional como a nivel regional en Las Américas. Se han reportado en toda América un total de 10.893.547 casos sospechosos de dengue entre las semanas epidemiológicas (SE) 1 y 28 del año 2024. Analizando el incremento interanual, estas cifras muestran un incremento del 233 % en comparación al mismo período del año 2023 y un incremento del 418 % con respecto al promedio de los mismos períodos de los últimos 5 años. El MSAL hace un llamado de atención en cuanto a la situación epidemiológica de otros arbovirus como ser el chikungunya y el oropouche. (MSAL, 2023a)
- Brote de viruela símica o viruela del mono (Mpox): en agosto de 2024 el Director General de la OMS declaró la Emergencia de Salud Pública de importancia internacional (ESPII). El Comité de Emergencias del Reglamento Sanitario Internacional considera que el recrudecimiento de la Mpox es una ESPII con potencial para extenderse en todos los países del África y fuera de este continente. La aparición de un nuevo clado del virus de la Mpox y la rápida propagación es preocupante y demanda una respuesta internacional coordinada que detenga los brotes y salve vidas. (OPS 2024)

Los desastres ocurridos en los últimos años han puesto en evidencia la importancia de analizar la probabilidad de ocurrencia de ciertas amenazas y diseñar un algoritmo para el rápido abastecimiento de medicamentos y productos médicos dentro del Hospital. Es fundamental que los hospitales estén preparados para enfrentar situaciones de emergencia y que se implementen medidas preventivas para minimizar los riesgos. El HIBA ha demostrado tener respuesta en distintos desastres naturales y antrópicos, lo que resalta la importancia de tener una planificación estratégica para procurar un abastecimiento continuo para una atención sanitaria correcta y oportuna.

### **Estructura y Funciones del Área Farmacia Logística dentro del Hospital**

Como se indicara anteriormente, dentro del HIBA existe un área estratégica, el Área Farmacia Logística que consta de un almacén de dos plantas de 971 m<sup>2</sup> con 737 m<sup>2</sup> de espacio para almacenamiento y 234 m<sup>2</sup> de áreas administrativas, además de un almacén anexo de 90 m<sup>2</sup> para el almacenamiento de productos médicos de gran volumen y una cámara frigorífica para el almacenamiento de medicamentos con cadena de frío. Dentro del almacén, los medicamentos de almacenamiento a temperatura ambiente están guardados en equipos semiautomáticos tipo carrusel Kardex® con cuatro líneas horizontales además de contar con cuatro equipos verticales. Los productos médicos, alimentos enterales y sueros están dispuestos en estanterías, pallets y racks de acuerdo con su volumen de presentación. (ver **Figura 10**) El Área está conformada por: un Farmacéutico Especialista en Farmacia Hospitalaria como Jefe Técnico responsable de toda el Área, dos farmacéuticas encargadas de la atención y logística de entrega de medicamentos y productos médicos de unos 2.500 pacientes en domicilio, un Jefe Administrativo y tres Supervisoras que coordinan el trabajo de 40 empleados divididos en tres sectores de acuerdo con las tareas:

- Ingresos: sector encargado de la recepción, control y devoluciones de todos los medicamentos, productos médicos, sueros, alimentos enterales que ingresan al hospital.
- Egresos: almacenamiento, reenvasado, preparación y distribución de pedidos a los diferentes clientes internos.

- Planificación: gestión de stocks. Gestión de pedidos de entrega (P/E) y solicitudes de compra (S/C) a proveedores.



**Figura 10. Fotografías del Área Farmacia Logística del Hospital Italiano de Buenos Aires.**

En términos generales, el Área Farmacia Logística se encarga de los siguientes subprocesos:

- Revisión del requerimiento anual de medicamentos y productos médicos.
- Revisión de necesidad de productos estacionales.
- Revisión de consumos y nuevas incorporaciones o bajas de productos luego del dictamen del Comité de Evaluación de Medicamentos y Productos Médicos.
- Preparación de pedidos programados con frecuencia diaria (unos 150 de gran cantidad de líneas y cantidades de productos), semanal o mensual, y pedidos de urgencia (unos 300 diarios de pocas líneas y baja cantidad de productos) de

preparación y entrega inmediata, además de 100 pedidos a domicilio para pacientes de Medicina Domiciliaria.

- Gestión de proveedores: solicitud de pedidos de entrega, coordinación de entregas y recepción y devoluciones. Evaluación de proveedores.
- Recepción y almacenamiento de productos.
- Reenvasado por unidosis de comprimidos y ampollas.
- Gestión de la trazabilidad de medicamentos.
- Preparación de pedidos para su distribución a los distintos centros de la red del hospital y dentro de las áreas de la sede central del hospital.
- Gestión del transporte desde y hacia el hospital.
- Retiro de productos.
- Farmacovigilancia y Tecnovigilancia.

La **Figura 11** muestra parte del organigrama institucional en donde se encuentra situada el Área Farmacia Logística y los sectores que abarca dentro del HIBA.

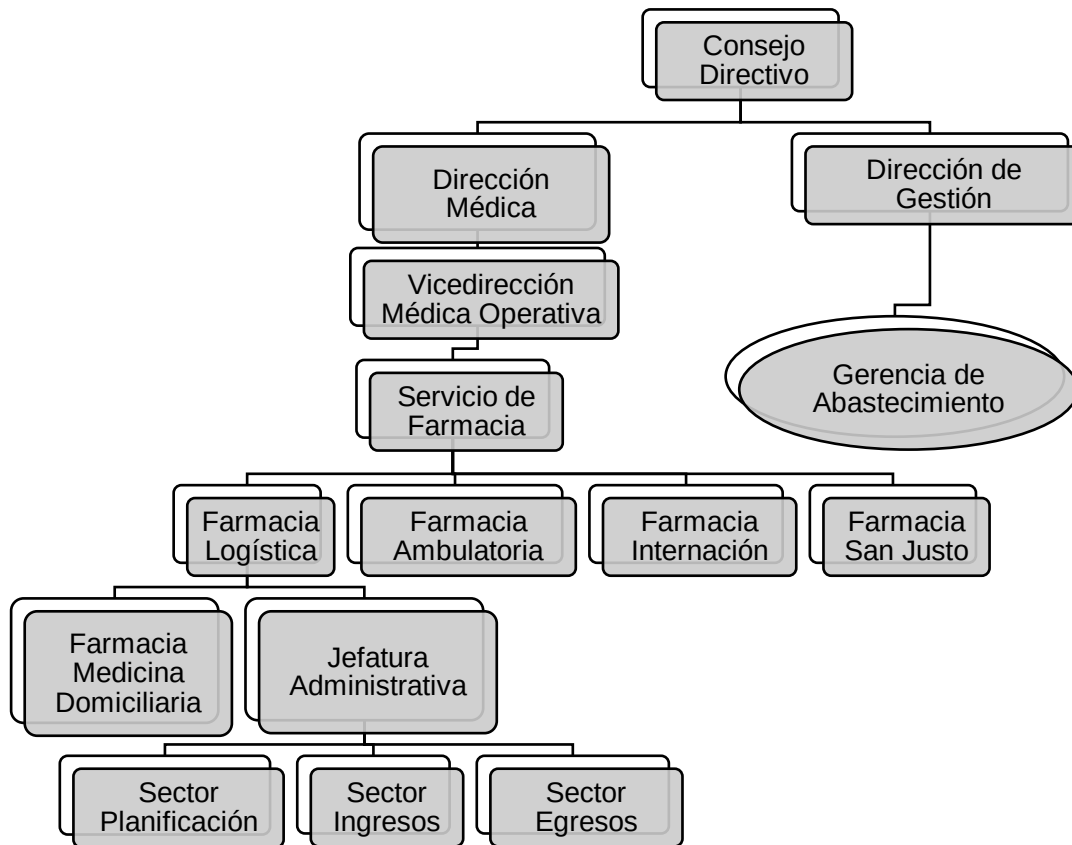


**Figura 11. Fragmento del organigrama del Hospital Italiano de Buenos Aires incluyendo al Servicio de Farmacia y la Gerencia de Abastecimiento.**

### Clasificación de amenazas en función del grado de ocurrencia

La siguiente tabla (ver **Tabla 3**) muestra la clasificación de las amenazas en función de la probabilidad de que ocurran en las inmediaciones del HIBA y en las que el mismo tendría un rol clave en la atención de los afectados.

**Tabla 3. Clasificación de probabilidad de que ocurran ciertas amenazas que puedan desencadenar la actuación del Hospital Italiano de Buenos Aires.**

| Poco Probable                                                                | Probable                                                                                                                        | Muy Probable                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Terremoto                                                                    | Tornados                                                                                                                        | Tormentas                                                                      |
| Actividad volcánica/erupciones                                               | Crecidas                                                                                                                        | Inundaciones repentinas                                                        |
| Desplazamientos de masas secas: deslizamientos de tierras                    | Otras amenazas climáticas incluidas las atribuibles al cambio climático (aumento del nivel del mar)                             | Temperaturas extremas (olas de calor, olas de frío, inviernos extremos, dzuds) |
| Tsunami                                                                      | Amenazas industriales (químicas, radiológicas)                                                                                  | Epidemias, pandemias y enfermedades emergentes                                 |
| Otras (aludes, hundimientos, deslizamiento de detritos/fangos)               | Materiales peligrosos (químicos, biológicos, radiológicos)                                                                      | Brotes de intoxicación alimentaria                                             |
| Huracanes, ciclones y tifones                                                | Cortes de luz (apagones)                                                                                                        | Plagas (infestaciones)                                                         |
| Otras amenazas hidrológicas (tormentas de arena o rachas de viento)          | Interrupción del suministro de agua                                                                                             | Otras amenazas biológicas                                                      |
| Marejadas                                                                    | Otras amenazas tecnológicas (contaminación atmosférica, colapsos estructurales, contaminación de los alimentos, escape nuclear) | Incendios (edificios)                                                          |
| Desplazamientos de masas húmedas (deslizamientos de tierras)                 |                                                                                                                                 | Disturbios (manifestaciones)                                                   |
| Otras amenazas hidrológicas (aludes, inundaciones costeras)                  |                                                                                                                                 | Reuniones multitudinarias                                                      |
| Incendios forestales (bosques, zonas habitadas, tierras cultivadas)          |                                                                                                                                 | Incidentes de transporte (aéreo, terrestre, ferroviario, acuático)             |
| Sequías                                                                      |                                                                                                                                 | Otras amenazas sociales (explosiones, ataques terroristas)                     |
| Amenazas a la seguridad y protección al edificio y del personal del hospital |                                                                                                                                 |                                                                                |
| Conflictos armados                                                           |                                                                                                                                 |                                                                                |
| Poblaciones desplazadas                                                      |                                                                                                                                 |                                                                                |

### Clasificación de pedidos

Los pedidos de productos médicos y medicamentos por parte de los servicios clínicos presentan múltiples tipos de requerimientos y se clasifican de acuerdo con su frecuencia: mensual, semanal y diario. A su vez, éstos pueden ser programados o de urgencia. (Figura 12)

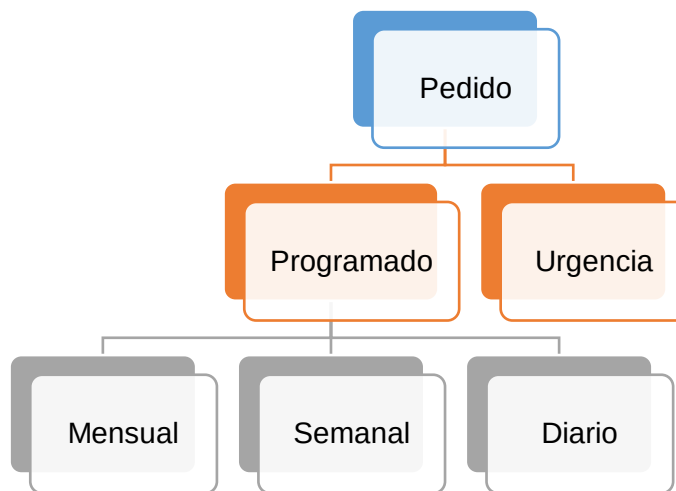


**Figura 12. Clasificación de los pedidos en el Hospital Italiano de Buenos Aires.**

Cada sector/servicio tiene asignada una frecuencia de reposición de medicamentos y productos médicos por lo que se considera una reposición programada, la que contempla el consumo, los puntos de reposición y stocks máximos de cada producto. Cuando existe una necesidad puntual, el sector puede realizar un pedido de urgencia que se cumple dentro de las 2 h de realizado el pedido.

## CAPÍTULO IV: DESARROLLO

### **Gestión de riesgos: Matriz de riesgo**

El análisis de riesgo en un hospital consiste en estimar la probabilidad de ocurrencia de que un evento genere una emergencia o desastre, a la vez que identifica las consecuencias que este desastre pueda tener sobre la operación de los servicios sanitarios y el potencial incremento de la demanda de atención a pacientes afectados.

Para realizar un análisis de riesgo, se pueden utilizar diferentes metodologías. (Ministerio de Salud de Perú, 2014) La matriz de riesgo es una herramienta útil que proporciona una visión rápida y sencilla de los riesgos. Este instrumento detalla la probabilidad de que los eventos ocurran y cómo retrasar o eliminar estos factores. La matriz o mapa de riesgo se destaca por su sencillez, flexibilidad y capacidad para diagnosticar los factores de riesgo. Esta herramienta se presenta en forma de tablas que incluyen los riesgos, su probabilidad de ocurrencia (frecuencia o aparición), su nivel de impacto (gravedad) y posibles soluciones.

Este enfoque de control y gestión permite diferenciar y clasificar los riesgos según su tipo, nivel y factores. Además, es aplicable a cualquier tipo de organización, actividad o proyecto, independientemente de su tamaño y/o naturaleza. Los pasos generales para la elaboración de una Matriz de Riesgo pueden ser visualizados en el siguiente esquema.



**Figura 13. Pasos generales para la gestión de riesgos.**

A continuación, se detalla la matriz de riesgo elaborada en la presente tesis para el Área Farmacia Logística del HIBA:

### **1. Identificación de los riesgos**

Para el diseño y desarrollo del algoritmo se utilizó el análisis de medicamentos y productos médicos críticos divididos según el Área de uso dentro del HIBA. Los riesgos de desabastecimiento de productos críticos en el hospital se pueden visualizar en el **Anexo II**. De dicho análisis surgieron 71 productos críticos, de los cuales 13 están repetidos en las distintas áreas, por lo que propiamente son 58 productos críticos que requieren una gestión de riesgos focalizada. Entonces, aplicando el concepto de matriz de riesgo, se puede visualizar cuáles son aquellos que requieren mayor atención y generar un plan de acción específico para los mismos.

El criterio de análisis que se adoptó para definir si un producto es crítico o no, incluyó los siguientes parámetros:

- Consumo/Rotación: un insumo que es consumido en grandes volúmenes o tiene una rotación alta es más crítico, ya que puede afectar la atención de múltiples pacientes en caso de desabastecimiento.
- Espacio requerido para su almacenamiento: si un producto requiere un espacio considerable para su almacenamiento, este puede limitar la capacidad de la farmacia para mantener un stock adecuado, lo que aumenta la criticidad de su abastecimiento.
- Proveedores alternativos disponibles: si no existen proveedores alternativos para el producto, la criticidad aumenta, ya que no se pueden establecer acuerdos con otros proveedores en caso de problemas con el proveedor principal.
- Opción de sustitución: cuando un medicamento es el único autorizado para una determinada patología y su respectivo tratamiento o un producto médico es exclusivo y no tiene sustituto (no hay opción de reemplazo terapéutico posible), hace que la criticidad se incremente por suspensión de tratamientos farmacológicos o imposibilidad de realizar un procedimiento debiendo reemplazarse por uno menos eficaz.

## **2. Probabilidad e impacto de ocurrencia de los riesgos**

Para darle un valor al riesgo, se asignaron puntuaciones a la probabilidad de aparición de cierto riesgo y al impacto negativo (o cual es la gravedad en caso de que ocurra el riesgo estudiado). La valoración del riesgo se construye sumando las puntuaciones anteriores. La siguiente tabla (ver **Tabla 4**) ilustra cómo se asignaron las puntuaciones a la probabilidad e impacto y la valoración del riesgo.

**Tabla 4. Matriz de Riesgo para evaluar la probabilidad e impacto.**

| Valoración del Riesgo    |                                                          |   | Impacto Negativo (Gravedad) |      |       |      |          |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|---|-----------------------------|------|-------|------|----------|
|                          |                                                          |   | Muy Bajo                    | Bajo | Medio | Alto | Muy Alto |
|                          |                                                          |   | 1                           | 2    | 3     | 4    | 5        |
| Probabilidad (Aparición) | Muy Alta                                                 | 5 | 6                           | 7    | 8     | 9    | 10       |
|                          | Alta                                                     | 4 | 5                           | 6    | 7     | 8    | 9        |
|                          | Media                                                    | 3 | 4                           | 5    | 6     | 7    | 8        |
|                          | Baja                                                     | 2 | 3                           | 4    | 5     | 6    | 7        |
|                          | Muy Baja                                                 | 1 | 2                           | 3    | 4     | 5    | 6        |
|                          | Riesgo muy grave. Requiere medidas preventivas urgentes. |   |                             |      |       |      |          |
|                          | Riesgo importante. Medidas preventivas obligatorias.     |   |                             |      |       |      |          |
|                          | Riesgo apreciable. Evaluar medidas preventivas.          |   |                             |      |       |      |          |
|                          | Riesgo marginal. Vigilancia.                             |   |                             |      |       |      |          |

|           |          |   |                                                                  |
|-----------|----------|---|------------------------------------------------------------------|
| APARICIÓN | Muy Bajo | 1 | No ocurrió en los últimos dos años                               |
|           | Bajo     | 2 | Ocurrió una vez en los últimos dos años                          |
|           | Medio    | 3 | Ocurrió dos veces en los últimos dos años                        |
|           | Alto     | 4 | Ocurrió tres veces en los últimos dos años                       |
|           | Muy alto | 5 | Ocurrió cuatro o más veces en los últimos dos años               |
| IMPACTO   | Muy Bajo | 1 | Sin repercusión ni afectación al paciente                        |
|           | Bajo     | 2 | Impacta con baja repercusión ni afectación al paciente           |
|           | Medio    | 3 | Impacta con moderada repercusión y/o baja afectación al paciente |
|           | Alto     | 4 | Impacta significativamente y/o con gran afectación al paciente   |
|           | Muy alto | 5 | Inhabilita y/o corre riesgo de vida el paciente                  |

En la tabla precedente detallamos que la aparición tiene que ver con la cantidad situaciones de desabastecimiento ocurridas en los dos últimos años de análisis, mientras que el impacto implica la afectación a las actividades o a la salud del paciente.

Aplicando los razonamientos planteados sobre criticidad para cada producto crítico en el HIBA (**Anexo II**), así como la matriz de riesgo descrita precedentemente, podemos asignar diferentes valores para la aparición e impacto (vistos en la **Tabla 4**), según los criterios de criticidad, y entonces determinar el valor de riesgo global resultante, según se detalla en la siguiente tabla (ver **Tabla 5**). Se excluyeron los productos con riesgo marginal que sólo requieren vigilancia periódica.

**Tabla 5. Análisis de productos críticos en el Hospital Italiano de Buenos Aires con la asignación de valores para la aparición e impacto, según los criterios de criticidad, y el valor de riesgo resultante. No se incluyen los productos críticos con riesgo marginal.**

| Criterio de criticidad |                                       |          |                        |                |                          |           |           |         |                 |
|------------------------|---------------------------------------|----------|------------------------|----------------|--------------------------|-----------|-----------|---------|-----------------|
| Item                   | Producto crítico                      | Consumo  | Espacio almacenamiento | Abastecimiento | Proveedores alternativos | Sustituto | Aparición | Impacto | Valor de riesgo |
| 1                      | Protamina 50 mg/5 ml amp              | Moderado | Moderado               | Alto           | Alto                     | Alto      | 5         | 5       | 10              |
| 2                      | Cloruro de Sodio 20% amp              | Moderado | Moderado               | Alto           | Alto                     | Alto      | 5         | 4       | 9               |
| 3                      | Cloruro de Calcio 1000 mg/10 ml amp   | Moderado | Moderado               | Alto           | Alto                     | Alto      | 5         | 4       | 9               |
| 4                      | Zidovudina 200 mg/20ml amp            | Moderado | Moderado               | Alto           | Alto                     | Alto      | 4         | 5       | 9               |
| 5                      | IG Humana Antihep B 1000 UI/5 ml amp  | Moderado | Bajo                   | Alto           | Alto                     | Alto      | 5         | 4       | 9               |
| 6                      | Sc conservante de órganos 1 L sachet  | Moderado | Moderado               | Alto           | Alto                     | Alto      | 3         | 5       | 8               |
| 7                      | Cloruro de Sodio 0.9% 100 ml sachet   | Alto     | Alto                   | Moderado       | Alto                     | Moderado  | 3         | 5       | 8               |
| 8                      | Placa paciente partida (9160)         | Moderado | Moderado               | Alto           | Alto                     | Alto      | 4         | 4       | 8               |
| 9                      | Mycobacterium Bovis 20000 UI/Dosis ID | Bajo     | Bajo                   | Alto           | Alto                     | Alto      | 4         | 4       | 8               |
| 10                     | Llave de 3 vías                       | Alto     | Alto                   | Alto           | Alto                     | Alto      | 4         | 3       | 7               |
| 11                     | Sevofluorano 1000 mg/ml aerosol       | Alto     | Moderado               | Bajo           | Alto                     | Alto      | 1         | 4       | 5               |
| 12                     | Sc Perfusión de órganos 1000 ml       | Moderado | Moderado               | Bajo           | Alto                     | Alto      | 2         | 3       | 5               |
| 13                     | Set de Bomba P/Alimentación Kangaroo  | Alto     | Alto                   | Bajo           | Alto                     | Alto      | 1         | 3       | 4               |
| 14                     | Set de Bomba Infusomat Spaceline      | Alto     | Alto                   | Bajo           | Alto                     | Alto      | 1         | 3       | 4               |
| 15                     | Fosfato mono y di sódico 10 ml amp    | Moderado | Bajo                   | Bajo           | Alto                     | Alto      | 1         | 3       | 4               |
| 16                     | Filtro 0.2 µm                         | Moderado | Bajo                   | Bajo           | Alto                     | Alto      | 1         | 3       | 4               |
| 17                     | Cat. Umbilical 2 L 3.5 Fr             | Moderado | Bajo                   | Bajo           | Alto                     | Alto      | 1         | 3       | 4               |

### 3. Acciones de mejora

Las acciones de mejora que se pueden aplicar para la gestión de riesgos del desabastecimiento de productos críticos pueden incluir:

- Desarrollo de nuevos proveedores.
- Definición de contratos con proveedores incluyendo niveles de servicio esperados.
- Búsqueda de productos sustitutos.
- Reducción de los consumos del producto en cuestión.
- Almacenamiento de altos volúmenes de stock (sobrestock). En caso de no disponer de espacio suficiente en las instalaciones del HIBA, se puede

tercerizar el almacenamiento y asegurar la entrega inmediata del producto al momento que se necesite.

Así, de los productos clasificados según el nivel de riesgo en la **Tabla 5**, se proponen acciones de mejora, dando origen al detalle descrito en la siguiente tabla (ver **Tabla 6**).

**Tabla 6. Acciones de mejora que se propone para los productos críticos de los que se encarga el Área Farmacia Logística en el Hospital Italiano de Buenos Aires.**

| Acciones de mejora |                                       |                 |                                            |
|--------------------|---------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------|
| Item               | Producto crítico                      | Valor de riesgo | Acción de mejora                           |
| 1                  | Protamina 50 mg/5 ml amp              | 10              | Sobrestock                                 |
| 2                  | Cloruro de Sodio 20% amp              | 9               | Proveedores alternativos                   |
| 3                  | Cloruro de Calcio 1000 mg/10 ml amp   | 9               | Proveedores alternativos                   |
| 4                  | Zidovudina 200 mg/20ml amp            | 9               | Sobrestock                                 |
| 5                  | IG Humana Antihep B 1000 UI/5 ml amp  | 9               | Compromiso de abastecimiento               |
| 6                  | Sc conservante de órganos 1 L sachet  | 8               | Importación anual                          |
| 7                  | Cloruro de Sodio 0.9% 100 ml sachet   | 8               | Control de stock diario                    |
| 8                  | Placa paciente partida (9160)         | 8               | Compromiso de abastecimiento               |
| 9                  | Mycobacterium Bovis 20000 UI/Dosis ID | 8               | Sobrestock                                 |
| 10                 | Llave de 3 vías                       | 7               | Sobrestock/tercerización de almacenamiento |
| 11                 | Sevoflurano 1000 mg/ml aerosol        | 5               | Compromiso de abastecimiento               |
| 12                 | Sc Perfusión de órganos 1000 ml       | 5               | Importación anual                          |
| 13                 | Set de Bomba P/Alimentación Kangaroo  | 4               | Sobrestock/tercerización de almacenamiento |
| 14                 | Set de Bomba Infusomat Spaceline      | 4               | Sobrestock/tercerización de almacenamiento |
| 15                 | Fosfato mono y di sódico 10 ml amp    | 4               | Sobrestock                                 |
| 16                 | Filtro 0.2 µm                         | 4               | Compromiso de abastecimiento               |
| 17                 | Cat. Umbilical 2 L 3.5 Fr             | 4               | Sobrestock                                 |

Las acciones de mejora propuestas tienden a mitigar la aparición y/o impacto del valor de riesgo. Pero esta mitigación puede ser transitoria, por esto, debemos tener en cuenta que, para recalculer el valor de riesgo, deben pasar al menos dos años de monitorización y evaluación de niveles de stock de ese producto.

#### 4. Actualización periódica de la matriz de riesgo

El listado de productos críticos es dinámico dado que la criticidad puede variar, por ejemplo, por cambio de proveedor, por una nueva necesidad, por aparición de nuevas

alternativas terapéuticas. Por lo que se debe revisar periódicamente (una vez al año, o cuando se de alguna de las situaciones indicadas) y actualizar la matriz cada vez que se produzca alguna modificación.

Como ejemplo concreto y relevante para el desarrollo del algoritmo, en la **Tabla 7** se detallan los productos críticos identificados para COVID-19. Este caso es un ejemplo destacado de cómo, ante una amenaza, es necesario llevar a cabo una evaluación rigurosa para generar un listado de productos críticos. La identificación de estos productos es crucial para garantizar que se cuente con los recursos necesarios para abordar la emergencia de manera efectiva.

**Tabla 7. Ejemplo de productos críticos identificados para COVID-19.**

| Código  | Descripción                                                       | Stock Central           | Stock San Justo | CPD habitual | Refuerzo Solicitado | Proveedor | Estrategia            |
|---------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------|--------------|---------------------|-----------|-----------------------|
| D 7491  | BARBIJO C/FILTRO ESPECIAL (1870 RESPIRATOR) // (8210 ALTERNATIVO) | 1900                    | 800             | 62           | 40                  | 3M        | Sobrestock            |
| D 38176 | BARBIJO CON FILTRO CONO RIGIDO 3M - REF: 1860                     | 800                     | 0               | 62           |                     | 3M        | Control de uso        |
| D 38186 | BARBIJO CON FILTRO NIOSH N95 TC-84A-0160 MARCA LIBUS              | 2000                    | 0               | 62           |                     | LIBUS     |                       |
| D 38214 | BARBIJO N-95 CON VÁLVULA DE EXHALACIÓN UCU232R                    | 0                       | 0               |              |                     | UCU       |                       |
| D 35402 | BARBIJO DESCARTABLE P/QUIROFANO ULTRALINE / REF. 48207            | 34000                   | 13000           | 830          |                     | Ultraline |                       |
| D 7490  | BARBIJO DESCARTABLE TRICAPA P/ PISO ULTRALINE REF 48200           | 146000                  | 0               | 1750         | 200000              | Ultraline | Importación           |
| D 21902 | BARBIJO N95 REF. 8210 3M                                          | 0                       | 0               |              | 2000                | 3M        |                       |
|         |                                                                   | 184700                  | 13800           | 2766         |                     |           |                       |
| D 38200 | CAMISOLIN ALTO RIESGO IMPERMEABLE XL C/ CUBRE CUELLO DEXBOND      | Homologado pero sin O/C |                 |              | 200000              | Dexbond   | Producción Coordinada |
| D 38210 | CAMISOLIN PREMIUN ALTO RIEGO ESTERIL TALLE LARGE - MEDISPO        | 100                     |                 |              |                     | Medilea   |                       |
| D 16025 | CAMISOLIN DESC. X-LARGE REF CM9414                                | 0                       | 100             | 160          |                     | Medilea   |                       |
| D 30296 | DELANTAL IMPERMEABLE CON MANGAS Y PUÑOS - DEXBOND                 | 0                       | 300             | 32           |                     | Dexbond   |                       |
| D 7487  | CAMISOLIN DESCARTABLE MANGA LARGA C/PUÑOS                         | 1200                    | 4300            | 2100         | 300000              | Dexbond   |                       |
| A 62324 | CAMISOLIN DESCARTABLE XL REF. 90042 - ULTRALINE                   | 0                       | 0               | 3            |                     | Ultraline |                       |
|         |                                                                   |                         |                 |              |                     |           |                       |
| D 12558 | SET PARA RESPIRADOR MULTIFUNCIONAL C/ FILTRO Y HUMIDIF DCD 066    | 168                     | 41              | 5            | 300                 | DCD       |                       |
| D 28680 | CIRCUITO RESPIRATORIO ADULTO 2 RAMAS EVAQUA 2 (REF. RT385)        | 24                      | 10              | 2            | 300                 | DCD       | Sobrestock            |
| D 11857 | FILTRO HUMIDIFICADOR DE TRAQUEOSTOMIA TRACHVENT 41312             | 5100                    | 29              | 117          | 5000                | DCD       | Control de uso        |
| D 535   | CAT. ASP.TRQ.CERR.16FR (BA226-5)                                  | 700                     | 90              | 4            | 4000                | DCD       |                       |
| D 1318  | FILTRO VIROBAC II KING HS70530/FL70221 BESMED (C/PUERTO)          | 1400                    | 256             | 18           | 900                 | DCD       |                       |
| D 11718 | AEROCAMARA AEROSPACER AD                                          | 1030                    | 51              | 6            | 1000                | DCD       |                       |

\*CPD: Consumo Promedio Día; O/C: Orden de Compra

Referencias por colores de la tabla:

- Rojo: Productos con consumos erráticos debido a la situación de pandemia. Requieren control diario.
- Amarillo: Productos con consumos superiores a los habituales, pero con patrón definido. Requieren control semanal.

- Verde: Productos con consumos similares a los históricos. Requieren control habitual.

El responsable de la actualización de la matriz de riesgo de productos críticos es el Jefe de Farmacia Logística del HIBA según Procedimiento de Abastecimiento de Productos Críticos desarrollado por la Jefatura del Servicio de Farmacia y la Gerencia de Abastecimiento.

La **Tabla 8** clasifica los riesgos dentro de la categoría de abastecimiento en función de su frecuencia e impacto y propone posibles soluciones a los mismos. Los riesgos más frecuentes y los que mayor impacto generan son el quiebre de stock y la falta de espacio para el almacenamiento de productos.

**Tabla 8. Matriz de riesgo para el abastecimiento general de medicamentos y productos médicos (incluidos los EPP).**

| Categoría      | Riesgo             | Descripción                            | Frecuencia |  |   | Impacto |   |   | Nivel de riesgo | Posibles soluciones                                    |
|----------------|--------------------|----------------------------------------|------------|--|---|---------|---|---|-----------------|--------------------------------------------------------|
| Abastecimiento | Quiebre de stock   | Mayor consumo de productos específicos |            |  | 3 |         |   | 3 | 6               | Listado de críticos revisados                          |
|                | Caducidad          | Menor consumo de productos específicos | 1          |  |   |         | 2 |   | 3               | Ofrecimiento e intercambiabilidad                      |
|                | Stock inmovilizado | Menor consumo de productos específicos | 1          |  |   |         | 2 |   | 3               | Identificación e interrupción de pedidos a proveedores |
|                | Falta de espacio   | Sobre stock de productos puntuales     |            |  | 3 |         |   | 3 | 6               | Tercerizar almacenamiento                              |

### Alcances del algoritmo

La utilización del algoritmo diseñado en esta tesis tiene como destinatarios a todo el personal encargado de: programación y solicitud de pedidos de entrega, recepción, almacenamiento, preparación y distribución del Área Farmacia Logística del HIBA, además de la Gerencia de Abastecimiento y el Departamento de Calidad.

Las actividades del proceso logístico que están involucradas en el algoritmo se inician en el momento de la declaración de amenaza por parte del Comité de Crisis del Hospital.

En función de la valoración del riesgo se activa el algoritmo pasando por los procesos de solicitud de compras al sector correspondiente, seguido de recepción, almacenamiento y distribución de medicamentos y productos médicos. El siguiente esquema (ver **Figura 14**), basado en el plan para el manejo de desastres de origen externo del hospital (Plan 10/15. Plan Para El Manejo de Desastres de Origen Externo, 2021), sirve para comprender cómo funcionan actualmente los canales de comunicación dentro del HIBA y cuáles son las funciones del Área Farmacia Logística en contexto de amenazas (o incidentes):

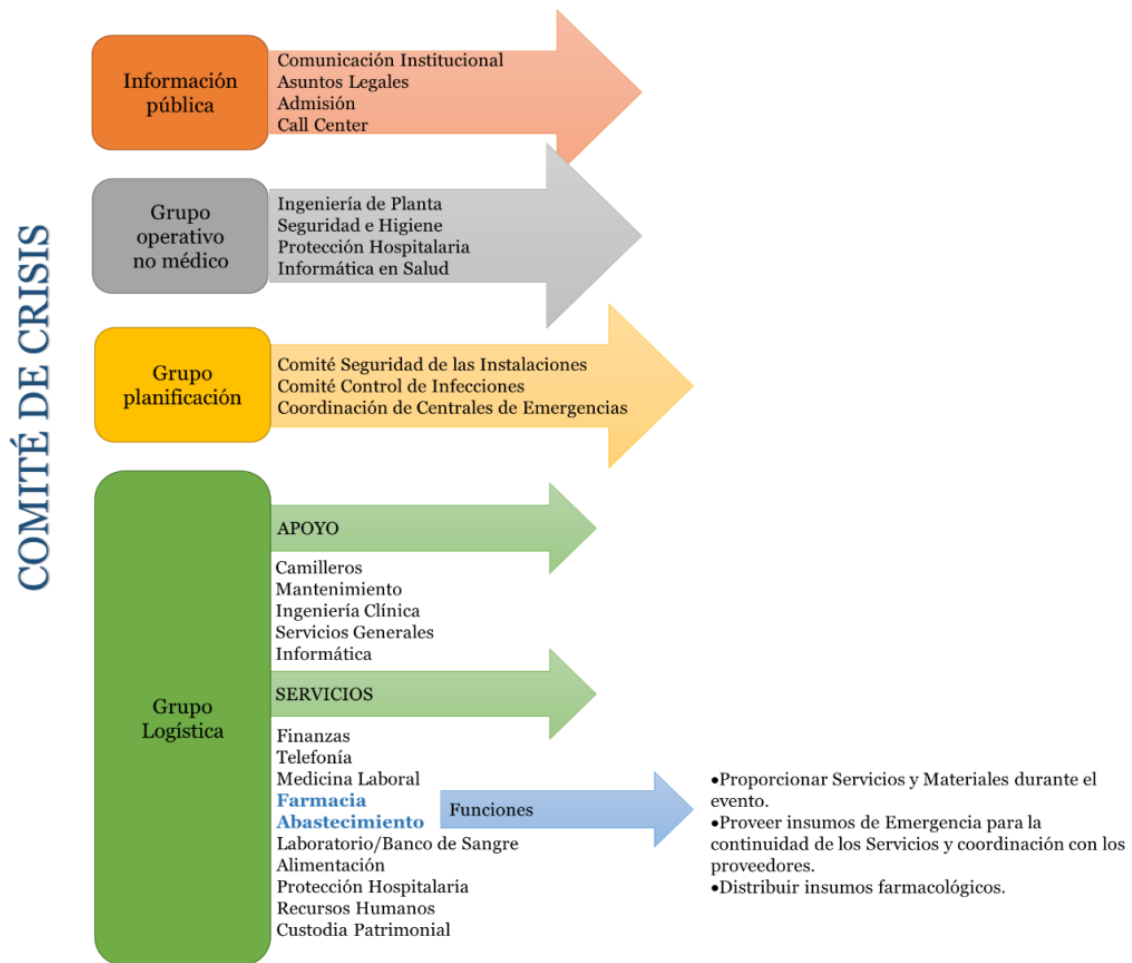


**Figura 14. Organigrama del Sistema de Comando de Incidentes del Plan de Desastres de Origen Externo del Hospital Italiano de Buenos Aires.**

### Diseño del algoritmo

Teniendo en cuenta los desastres externos con mayor probabilidad que se enumeraron en la **Tabla 3**, podemos considerar dos tipos de escenarios diferentes:

1. Inicio del desastre → Ingreso de pacientes por Guardia → Atención de pacientes por guardia con bajo nivel de internación → Fin de desastre y de ingreso de pacientes.
2. Inicio del desastre → Ingreso de pacientes por Guardia → Atención de pacientes por guardia con alto nivel de internación → Continúa el desastre e ingreso / internación de pacientes por oleadas.

En el escenario 1, el desastre tiene un fin en una brecha temporal corta, por lo que el requerimiento de medicamentos y productos médicos en grandes cantidades sólo es al inicio. Se considera que los pacientes de mayor complejidad que llegan a la Guardia en este escenario son pacientes con politraumatismo múltiple, cualquiera sea la causa. Estos pacientes requieren ser tratados por contusiones o trauma cerrado y posibles eventos de ahogamiento o asfixia. Este tipo de escenario puede verse en desastres tales como:

- Tormentas
- Inundaciones repentinas
- Temperaturas extremas (olas de calor o frío, inviernos extremos, dzuds)
- Brotes de intoxicación alimentaria
- Amenazas biológicas poco comunes
- Incendios (edificios)
- Disturbios (manifestaciones)
- Reuniones multitudinarias
- Incidentes de transporte (aéreo, terrestre, ferroviario, acuático)
- Otras amenazas sociales (explosiones, ataques terroristas)

La Central de Emergencias Pediátricas (CEP) y la Central de Emergencias Adultos (CEA) del HIBA han listado los medicamentos y productos médicos (**Anexo III**) junto con sus cantidades necesarias, para poder responder ante la demanda de pacientes que ingresan por Guardia ante un evento de desastre externo, considerando un ingreso de 30 pacientes adultos y 10 pacientes pediátricos, número consensuado por la Institución, como capacidad máxima de respuesta ante un posible desastre externo de cualquier índole.

Dicho listado de medicamentos y productos médicos (**Anexo III**) contiene 159 productos para los cuales se consideró el consumo promedio mensual y el impacto que representa al habitual abastecimiento de cada producto si se generase un incremento en la demanda por la urgencia, detallada como Escenario 1, categorizando como “crítico” a

aquel producto que tiene un porcentaje mayor al 50% de representatividad. En función de esto, 25 de los 159 productos son considerados “críticos” para su inclusión en el algoritmo (**Anexo IV - Producto Lista 1**).

En cambio, en el escenario 2, el flujo de ingreso de pacientes en Guardia y los niveles de internación se prolongan en el tiempo haciendo que el abastecimiento de productos críticos sea más complejo de determinar. Esto ocurre especialmente en situaciones tales como epidemias, pandemias, enfermedades emergentes y plagas (infestaciones) donde la necesidad de estos productos tiene un alcance regional o global.

### **Desarrollo del algoritmo**

La gestión de suministros es crucial en situaciones de desastres, especialmente en el sector de la salud, donde la falta de suministros puede tener consecuencias graves e incluso mortales para los pacientes. En esta tesis se presenta un algoritmo diseñado y desarrollado para mejorar la gestión de suministros en hospitales en contexto de desastres altamente probables. Este algoritmo está diseñado para optimizar la coordinación y la gestión de los suministros en tiempo real, teniendo en cuenta la complejidad y la incertidumbre de las situaciones de desastres. Se espera que el mismo produzca una mejora significativa en la capacidad de respuesta y la eficiencia en la gestión de medicamentos y productos médicos (incluidos los EPP) en situaciones de emergencia. Así, este algoritmo podría ser útil para mejorar la capacidad de los hospitales para responder a situaciones de desastres y, por lo tanto, reducir el impacto negativo en la salud de las personas afectadas.

A continuación, se presenta el algoritmo desarrollado (ver **Figura 15**), basado en las tareas actuales del Área Farmacia Logística del HIBA, pero con perspectiva de provisión de insumos en contextos de las amenazas más probables que pudieran ocurrir, analizadas en la **Tabla 3**. Los símbolos empleados fueron mencionados en la **Tabla 1** de la sección Metodología del Capítulo I.

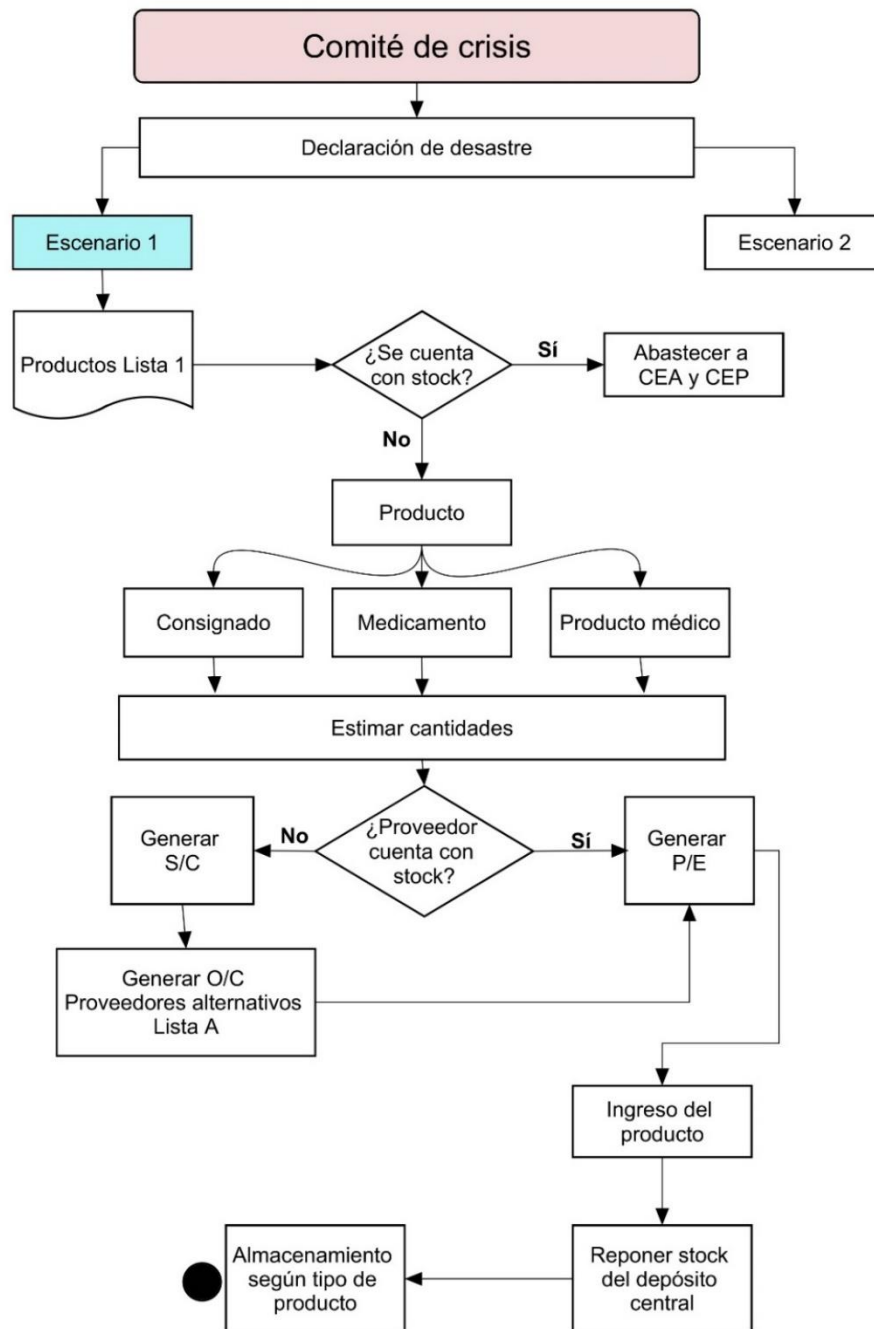


**Figura 15. Algoritmo desarrollado para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en el Hospital Italiano de Buenos Aires (Parte 1). En esta parte, se detallan los procesos a seguir ante el Escenario 1. La misma continúa en la Parte 3 (Almacenamiento según tipo de producto).**

El siguiente recorrido se condice con la **Figura 15** que esquematiza la primera parte del algoritmo. Como se indicara anteriormente, es el Comité de Crisis del HIBA quién, en función de la evaluación pertinente de las diferentes amenazas, declara, comunica y da

inicio a una emergencia (Declaración de Desastre o Declaración de Emergencia Sanitaria). Es a partir de esta declaración que se plantean dos escenarios prospectivos posibles: el Escenario 1 y el Escenario 2.

Luego de dicha declaración de desastre, el Escenario 1 se da cuando el desastre posee una temporalidad corta, limitada en el tiempo y por consiguiente esto implica baja demanda de internación de aquellos pacientes ingresados por Guardias, con el consecuente bajo requerimiento de medicamentos y productos médicos. Como se detalló en Diseño del Algoritmo, este Escenario 1 implica una atención de hasta un número de 30 pacientes adultos y 10 pacientes pediátricos.

Ahora bien, este escenario posee identificados puntualmente 25 productos críticos, entre medicamentos y productos médicos, que el Área Farmacia Logística, juntamente con la Gerencia de Abastecimiento, ponderó utilizando el criterio de criticidad detallado en el apartado Probabilidad e Impacto de ocurrencia de los riesgos. Estos 25 productos críticos, se detallan bajo la nómina de Productos Lista 1 (ver **Anexo IV**), son los productos que una Declaración de Desastre haría que el ingreso de pacientes por Guardias incremente su consumo o necesidad por encima del consumo habitual mensual tabulado por la Institución. Por lo tanto, será necesario realizar P/E específicos para lograr reabastecer al Depósito Central (denominación hospitalaria del Almacén Central) de dichos 25 productos críticos. El mencionado **Anexo IV** detalla el proveedor validado para cada producto de la nómina de Productos **Lista 1**.

En el contexto del Escenario 1, se debe realizar un seguimiento de abastecimiento específico y así determinar si dentro del Depósito Central se cuenta con stock para abastecer esta demanda. En caso afirmativo se abastecen a CEA y/o CEP según el circuito habitual. En caso de no contar con stock suficiente de alguno de los productos críticos se tendrá que evaluar el tipo de producto impactado trátase entonces de un producto consignado, un medicamento y/o un producto médico. Esta distinción se realiza porque de acuerdo con qué tipo de producto es, será el flujo de compra que se va a realizar, tal cual se explicó en la

Figura 1 de la presente tesis. Identificado el tipo de producto, se procede a estimar cantidades del mismo y de inmediato se contacta al proveedor validado correspondiente para corroborar que éste cuenta con stock. Si el proveedor cuenta con stock se genera un P/E para aguardar el ingreso del producto (ingreso físico del producto) y reponer el stock para su almacenamiento según el tipo de producto (ver **Figura 17**). En el supuesto que el proveedor validado no posea stock, se genera una S/C para alguno de los proveedores alternativos identificados para el producto en cuestión por parte de la Gerencia de Abastecimiento, para luego generar la O/C y continuar con el circuito descrito anteriormente, esto es, solicitud de P/E para aguardar el ingreso físico del producto y reponer el stock para su almacenamiento según el tipo de producto (ver **Figura 17**).

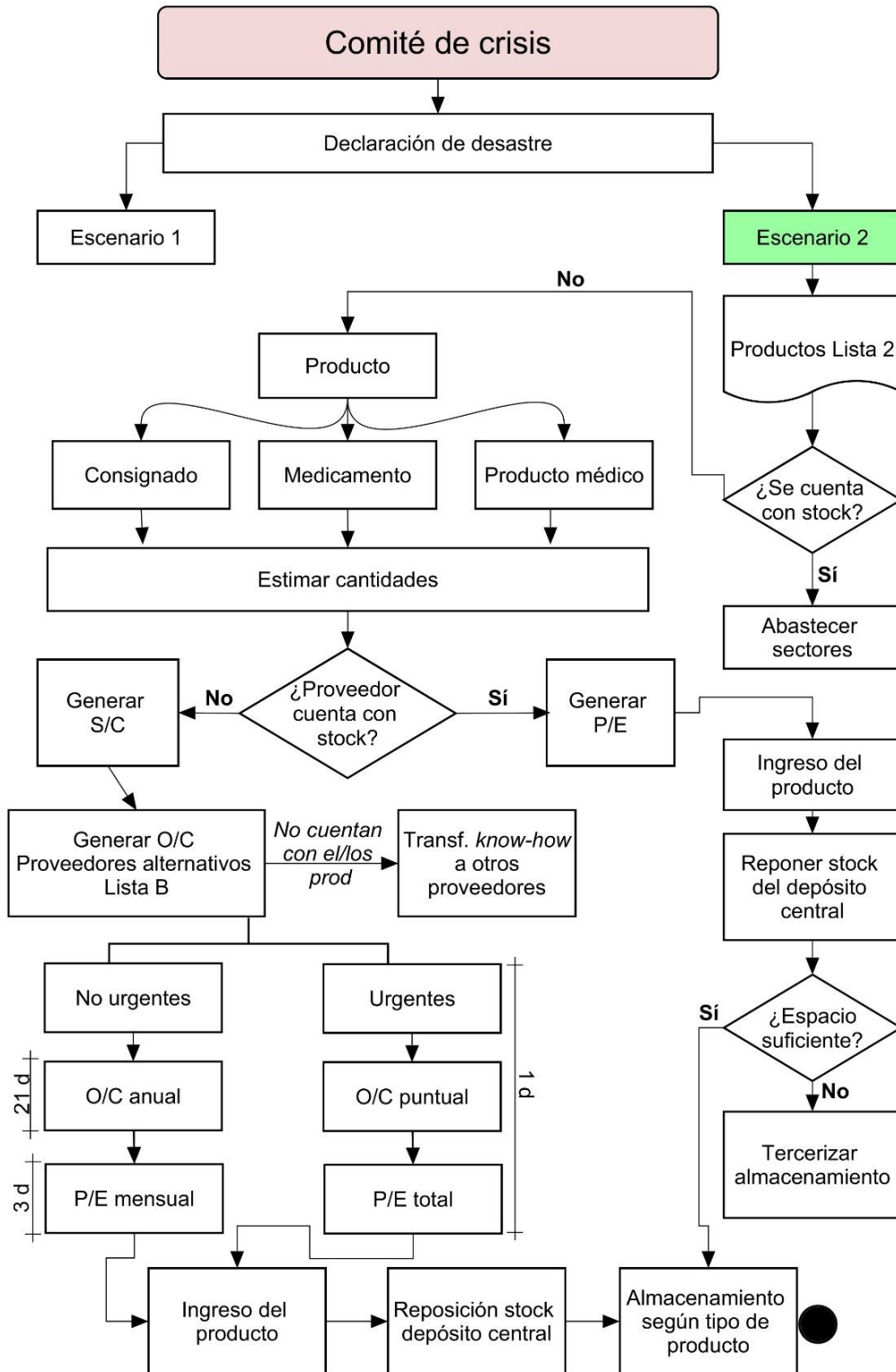


Figura 16. Algoritmo desarrollado para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en el Hospital Italiano de Buenos Aires (Parte 2). En esta parte se detallan los procesos ante el Escenario 2. Al igual que la figura anterior, esta parte continúa en la Parte 3 (Almacenamiento según tipo de producto).

La segunda parte del algoritmo (**Figura 16**) está vinculada con el otro escenario posible ante la Declaración de Desastre, el Escenario 2. El Escenario 2 contempla un numeroso y masivo flujo de pacientes que ingresan por Guardias, con alta demanda de pacientes pertenecientes al Plan de Salud de la Institución y a Obras Sociales y Prepagas con acuerdo de atención con el HIBA, además de aquellos pacientes externos derivados por indicación de la autoridad sanitaria. En este escenario, los tiempos de internación se prolongan, así como también la necesidad de espacio físico de internación, impactando en varios Servicios y Sectores en simultáneo y pudiendo obligar a generar nuevos espacios de internación de acuerdo con la exigencia de atención primaria respectiva, tal fue el caso de lo ocurrió durante la Pandemia por COVID-19. Esta situación en su conjunto, a su vez, multiplica la demanda de abastecimiento de diferentes productos, motivo por el cual los productos críticos son más complejos de determinar. Para este Escenario 2, el Área Farmacia Logística del HIBA en coordinación con la Gerencia de Abastecimiento tiene desarrollada una identificación bajo el nombre de Productos Lista 2 (ver **Anexo V**) que tabula los 56 productos críticos, que seguramente van a tener un consumo muy exacerbado con respecto al consumo habitual fuera del contexto de declaración de emergencia o desastre. Como se explicó en el Escenario 1, estos 56 productos críticos también fueron ponderados utilizando el criterio de criticidad detallado en el apartado Probabilidad e impacto de ocurrencia de los riesgos (ver **Tabla 5** a modo de ejemplo).

Inmersos dentro del Escenario 2, al igual que se procede en el Escenario 1, se debe realizar un seguimiento de abastecimiento específico y así determinar si dentro del Depósito Central se cuenta con stock para abastecer la demanda incrementada. En caso afirmativo, se abastece no sólo a CEA y/o CEP sino también a todos los Sectores involucrados en la atención de los pacientes ingresados bajo el contexto de la declaración de desastre, y esto se hace según el circuito habitual. Si del análisis realizado surge que no se cuenta con stock, se identifica el tipo de producto impactado -trátase de un producto consignado, un medicamento y/o un producto médico-, y se procede a estimar cantidades de este, con el fin de contactar inmediatamente al proveedor validado correspondiente para corroborar si éste cuenta con stock. Si el proveedor

cuenta con stock, se genera un P/E para aguardar el ingreso físico del producto y reponer el stock en el Depósito Central. El volumen, tanto en cantidad de unidades como en espacio físico que ocupa, obliga a evaluar si la superficie de almacenamiento es suficiente para el producto que va a ingresar. Si se cuenta con espacio suficiente, automáticamente se procede al almacenamiento según el tipo de producto (ver **Figura 17**). Ahora bien, si no existe disponibilidad de espacio suficiente dentro de las instalaciones del HIBA, se deberá realizar el almacenamiento en un almacén habilitado externo ajeno al HIBA, previamente identificado y validado a tal fin.

¿Qué pasa si el proveedor validado no tiene stock suficiente? En este supuesto que el proveedor de primera opción no tiene stock, se genera una S/C para alguno de los proveedores alternativos identificados para el producto en cuestión en función del listado de proveedores alternativos identificados por la Gerencia de Abastecimiento, para luego generar la O/C (el **Anexo V** detalla el proveedor validado para cada producto de la nómina de Productos Lista 2). Aquí nos encontramos con otro par de posibles caminos antes de generar un P/E. Las órdenes de compra podrán ser de 2 tipos: por un lado, urgentes y, por otro lado, no urgentes. Si el producto o el abastecimiento del producto no es urgente se realiza una O/C anual que se prolonga aproximadamente 21 días (tiempos administrativos de la Gerencia de Abastecimiento) y se realizan los P/E de manera mensual, los que tardan en generarse aproximadamente 3 días. Si el producto o el abastecimiento del mismo es urgente se realiza una O/C puntual y un P/E del total de la cantidad que se pide; este proceso administrativo no debe llevar más de un día puesto que se tiene un alto nivel de urgencia. Ya sea que se trate de un producto urgente o un producto no urgente, una vez que ingresa el producto se repone el stock al Depósito Central, se verifica la disponibilidad de espacio suficiente y se almacena según el tipo de producto (ver **Figura 17**). Los tiempos de entrega del producto son variables y dependen, en mayor medida, de los tiempos propios de los proveedores (*Lead Time*) en lo referente a procesamiento de pedidos, facturación, acondicionamiento y transporte.

Debido a la especificidad y/o criticidad de los productos nominados en la Lista 2, puede ocurrir que ninguno de los proveedores alternativos tenga el producto requerido. En este caso se deberá activar la transferencia de *Know How*, necesaria para que el más

calificado de los proveedores contactados se encargue de la fabricación y posterior entrega.

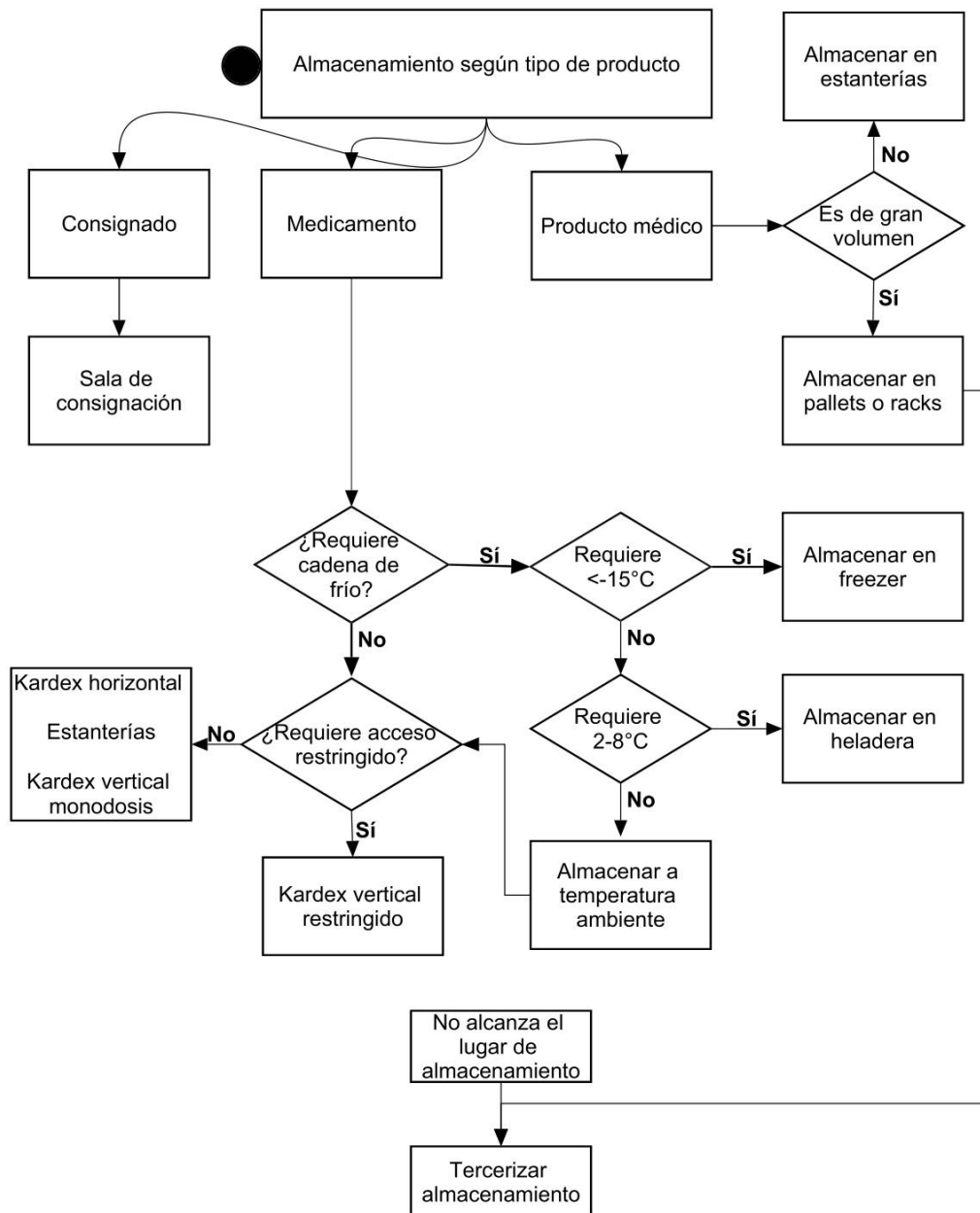


**Figura 17. Algoritmo desarrollado para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en el Hospital Italiano de Buenos Aires (Parte 3) Almacenamiento según tipo de producto.**

La tercera y última parte del algoritmo (**Figura 17**) está vinculada con el almacenamiento según el tipo de producto. Hay que tener en cuenta el espacio físico que se dispone para poder almacenar la cantidad necesaria de productos. Si el producto es un medicamento,

lo primero que debe analizarse es si el producto requiere cadena de frío, y puntualmente qué temperatura es la requerida para su correcta conservación (esta información es visible en el material de acondicionado secundario del medicamento, y a su vez puede ser entregada por el laboratorio fabricante). Si el medicamento necesita refrigeración para ser conservado, puede demandar una temperatura - 15 °C o menor, por lo cual requerirá almacenarse en freezer. En cambio, si el requerimiento de conservación es de entre 2 y 8 °C, requerirá almacenarlo en heladera. Si se corrobora que no requiere cadena de frío, el producto, deberá ser almacenado a temperatura ambiente, debiéndose analizar, también, si el acceso a este medicamento es restringido o no. Los productos restringidos son los productos que constan en los listados establecidos según la legislación vigente como Sustancias de Riesgo o Sujetas a Fiscalización Sanitaria (esto incluye psicotrópicos, estupefacientes, y sustancias vigiladas como ser precursores). (ANMAT, 2024) En estos casos, se utiliza un Kardex® Vertical específico con restricción de acceso, al igual que para el caso puntual de productos monodosis, los cuales también se almacenan en Kardex® Verticales destinados a tal fin. En caso de no contar con espacio suficiente para poder almacenar estos productos se plantea el almacenamiento en almacenes externos aprobados por la autoridad regulatoria competente y auditado por el farmacéutico responsable del Área Farmacia Logística del HIBA, bajo los lineamientos del Sistema de Gestión de la Calidad del hospital.

Si se trata de un producto médico, primero se debe evaluar si es de gran volumen. Si no lo fuera, se puede almacenar en estanterías, y si lo fuera (por ejemplo, sueros y alimentos enterales), se debe almacenar en pallets o en racks de acuerdo con el tamaño de cada producto. Si el producto médico en cuestión se presenta en grandes cantidades de stock, se deberá tercerizar el almacenamiento con las mismas condiciones que lo detallado para medicamentos (ver **Figura 2**).

Cuando se trata del almacenamiento de productos consignados, estos se depositan en la Sala de Consignación que existe en las instalaciones del HIBA, allí los proveedores dejan en carácter de stock solidario, sus productos en consignación, para que los mismos, en caso de ser demandados por el hospital, sean utilizados de inmediato con la generación en simultáneo del ingreso administrativo.

## **Evaluación del algoritmo: Indicadores clave de desempeño**

En logística, el Cuadro de Mando es una herramienta de gestión que permite monitorear y controlar el desempeño de las operaciones logísticas de una organización en tiempo real. Se compone de indicadores clave de desempeño o KPI's, que se seleccionan en función de los objetivos estratégicos de la institución. (Comité de Logística Hospitalaria, 2018)

La aplicación de esta herramienta de gestión es esencial para evaluar la eficiencia del algoritmo en el proceso logístico del hospital en contexto de amenazas. Para lograrlo, en esta tesis, se eligieron indicadores de desempeño que se utilizan actualmente en la gestión del Área Farmacia Logística y, además, se desarrollaron indicadores adicionales que podrían ser útiles en el futuro para cuantificar y comparar el rendimiento del algoritmo con otros enfoques o versiones previas.

La gestión adecuada del abastecimiento de medicamentos y productos médicos en un hospital es esencial para garantizar la atención oportuna y efectiva de los pacientes. En situaciones de desastre o emergencia, la importancia de esta gestión se vuelve aún más crítica debido a una mayor demanda y a la necesidad de una respuesta rápida y eficiente. (Organización Panamericana de la Salud, 2006)

Consiguientemente, se requiere una evaluación constante del desempeño del algoritmo o diagrama de flujo de abastecimiento para asegurar, por un lado, que se están cumpliendo los objetivos y, por otro lado, para identificar áreas u oportunidades de mejora. Para este propósito, en esta tesis se desarrollaron KPI's adaptados a contextos de desastre o emergencia, para evaluar y mejorar la eficacia del algoritmo en la gestión de suministro. Cabe destacar que estos indicadores se aplicarán a la lista de medicamentos y productos médicos (incluidos los EPP) necesarios para atender pacientes afectados por un desastre y personal de salud. La frecuencia de medición dependerá de la frecuencia de ocurrencia de desastres.

La **Tabla 9** muestra los indicadores elegidos para la evaluación sistemática del desempeño del algoritmo diseñado en esta tesis. La misma abarca los procesos:

abastecimiento, costos, inventario, almacenamiento y distribución. Dentro de los mismos, se describen distintos indicadores con su unidad de medida y se especifica cuál es el objetivo de cada indicador.

En el proceso de abastecimiento se apunta a evaluar el *Lead Time* de cada producto; a la vez que se evalúa la calidad del abastecimiento (cumplimiento del pedido en producto solicitado, cantidad y tiempo). El *Lead Time* proviene de una base de datos del HIBA de evaluación a proveedores. Todo esto apunta al objetivo conjunto de mejorar la calidad de atención de los pacientes y la labor del personal de salud.

En cuanto al inventario, se consideró el volumen de productos que se encuentran en existencia en la institución y, dentro de éstos, cuáles son aquellos que no tienen rotación, aquellos que se pierden por vencimiento u obsolescencia. En conjunto, lo que se pretende evaluar (y mejorar) con estos indicadores de inventario son las pérdidas económicas, con el fin de tomar decisiones informadas y optimizar los recursos de una manera eficiente.

Respectos a los costos que están implicados, es importante evaluar cuáles son los costos de adquisición de los insumos en contexto de amenazas o desastres en vistas a reducir los mismos.

Por último, para los procesos de distribución y almacenamiento, los indicadores diseñados en esta tesis están relacionados con la rapidez con la que ocurre la distribución interna de los productos (que a su vez se relaciona con el primer indicador de abastecimiento) y con la eficiencia en la utilización de los volúmenes disponibles para el almacenamiento, respectivamente.

**Tabla 9. KPI's del algoritmo para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos del Área Farmacia Logística del Hospital Italiano de Buenos Aires.**

| Proceso        | Nombre del indicador                       | Descripción                                                                                                                                                                                                           | Unidad de medida | Objetivo del indicador                                                                                                    | Fuente de información de los datos    | Responsable de la medición |
|----------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| Abastecimiento | Tiempo de ciclo de la cadena de suministro | Tiempo total que transcurre desde que se realiza la solicitud de un medicamento / producto médico hasta que el mismo se dispensa al paciente o al servicio que lo solicitó, incluyendo todos los procesos intermedios | Horas o días     | Reducir el tiempo de ciclo para mejorar la eficiencia y la calidad del servicio                                           | Sistema de Administración de Farmacia | Área Farmacia Logística    |
|                | Porcentaje de pedidos entregados completos | Proporción de pedidos de medicamentos / productos médicos que se entregan completos en comparación con el total de pedidos realizados                                                                                 | Porcentaje       | Aumentar la proporción de pedidos entregados completos para mejorar la atención del paciente y la eficiencia del servicio | Sistema de Administración de Farmacia | Gerencia de Abastecimiento |

|            |                                                                           |                                                                                           |                            |                                                                                                                                                     |                                       |                            |
|------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
|            | Porcentaje de errores en el proceso de abastecimiento a clientes internos | Proporción de errores en el proceso de abastecimiento de medicamentos / productos médicos | Porcentaje                 | Reducir los errores en el proceso de abastecimiento para mejorar la seguridad del paciente y la calidad del servicio                                | Sistema de Administración de Farmacia | Gerencia de Abastecimiento |
| Costos     | Costo de adquisición                                                      | Costo total de adquirir los medicamentos / productos médicos necesarios para el hospital  | Valor monetario            | Reducir los costos de adquisición sin comprometer la calidad de los medicamentos y productos médicos                                                | Sistema de Administración de Farmacia | Gerencia de Abastecimiento |
| Inventario | Nivel de inventario                                                       | Cantidad de medicamentos / productos médicos en existencia en el hospital                 | Unidades y valor monetario | Mantener un nivel de inventario adecuado que permita cubrir la demanda de los pacientes sin incurrir en exceso de inventario o falta de suministros | Sistema de Administración de Farmacia | Área Farmacia Logística    |
|            | Stock inmovilizado                                                        | Cantidad de medicamentos / productos médicos que no tienen rotación en un año             | Unidades y valor monetario | Aumentar la rotación del inventario para reducir el stock en desuso y el riesgo de vencimiento de los productos                                     | Sistema de Administración de Farmacia | Área Farmacia Logística    |
|            | Pérdidas por vencimiento                                                  | Cantidad de medicamentos / productos médicos que se pierden debido a su vencimiento       | Porcentaje                 | Minimizar las pérdidas por vencimiento y asegurar la calidad de los productos ofrecidos a los clientes                                              | Sistema de Administración de Farmacia | Área Farmacia Logística    |

|                       |                                                  |                                                                                                                                 |                                   |                                                                                                                     |                                                    |                                |
|-----------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|                       | <b>Pérdidas por rotura</b>                       | <b>Cantidad de productos que se pierden debido a su rotura durante el almacenamiento, preparación de pedidos o distribución</b> | <b>Unidades y valor monetario</b> | <b>Minimizar las pérdidas por rotura y asegurar la calidad de los productos ofrecidos a los clientes internos</b>   | <b>Sistema de Administración de Farmacia</b>       | <b>Área Farmacia Logística</b> |
| <b>Almacenamiento</b> | <b>Utilización del espacio de almacenamiento</b> | <b>Porcentaje de espacio de almacenamiento utilizado</b>                                                                        | <b>Porcentaje</b>                 | <b>Maximizar la utilización del espacio de almacenamiento para aumentar la eficiencia de la operación logística</b> | <b>Sistema Mercurio Kardex y Logística Interna</b> | <b>Área Farmacia Logística</b> |
| <b>Distribución</b>   | <b>Agilidad en la distribución</b>               | <b>Rapidez en la distribución de los productos desde el Almacén Central hacia los clientes internos</b>                         | <b>Horas o días</b>               | <b>Agilizar el proceso de distribución para satisfacer las necesidades de los clientes internos</b>                 | <b>Sistema de Administración de Farmacia</b>       | <b>Área Farmacia Logística</b> |

Cabe destacar que estos indicadores no son los únicos que podrían ser empleados para evaluar el desempeño del algoritmo planteado en esta tesis. Para la elección de estos, se trató de puntualizar en los procesos críticos que permitieran, específicamente, mejorar la calidad del servicio del Área Farmacia Logística del HIBA en contexto de amenazas. El análisis y la interpretación de los resultados de los KPI's permitirán una evaluación integral del algoritmo propuesto una vez que sea aplicado en situaciones reales de desastres.

### **Registro de errores detectados durante el uso del algoritmo**

Para la mejora continua del proceso de abastecimiento en contexto de amenazas con el uso del algoritmo, se propone también el Registro de Errores durante su puesta en marcha (ver **Tabla 10**). Los errores pueden ser aquellos que se cometen por incorrecta comprensión de la tarea o proceso dentro del algoritmo o por omisión de pasos o actividades en el diagrama utilizado. Las acciones a tomar en caso de detectarse un error serán: para el caso de la incorrecta comprensión de la tarea o proceso dentro del algoritmo se debe fortalecer la capacitación del usuario para procurar que no vuelva a suceder; para la omisión de pasos o actividades en el diagrama utilizado se debe agregar el/los paso/s o la/las actividad/es faltante/s. Una vez al año se deben revisar los registros, para evaluar el tipo de errores y la frecuencia de ocurrencia. Los cambios pueden hacerse inmediatamente de ser posible o incorporados en la actualización anual.

Además, para asegurar la detección de todos los posibles errores en el uso del algoritmo, se desarrolló el sistema de KPI's. Los mismos permitirán monitorear el rendimiento del proceso de abastecimiento en tiempo real y alertarán sobre posibles desviaciones del proceso establecido. De esta manera, se podrán identificar errores que no hayan sido registrados durante la puesta en marcha del algoritmo y se podrá actuar de manera preventiva para corregirlos.

La revisión de los registros se documentará en una Planilla Revisión de los registros de errores detectados del algoritmo (ver **Tabla 11**) donde constará fecha, revisor, cantidad de registros revisados, cantidad de errores detectados, acciones propuestas y observaciones. Tanto la revisión de los errores detectados como la implementación del sistema de KPI's será realizada por el Área Farmacia Logística, en conjunto con el Departamento de Calidad del HIBA, como parte del proceso de actualización del algoritmo.

### **Actualización del algoritmo**

La actualización del algoritmo del proceso logístico para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en contexto de desastres será un paso importante en el compromiso continuo con la mejora de la calidad y seguridad de los pacientes en el HIBA. El Departamento de Calidad de la institución, en conjunto con el Área Farmacia Logística y los diferentes equipos médicos y de enfermería, serán los encargados de revisar y actualizar el algoritmo anualmente, incorporando los últimos avances y las mejores prácticas en el campo de la logística hospitalaria.

La actualización del algoritmo será crucial para garantizar que los pacientes reciban el mejor cuidado, al mismo tiempo que se optimiza la eficiencia y efectividad de los procesos logísticos del HIBA para continuar mejorando los procesos para el beneficio de los pacientes y del personal de salud de la Institución.

**Tabla 10. Registro de errores detectados durante el uso del algoritmo para el abastecimiento de medicamentos, productos médicos y EPP.**

| Área Farmacia Logística                                                                                                                                                      |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <i>Registro de errores detectados durante el uso del algoritmo del proceso logístico para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en contexto de desastres</i> |  |
| <b>Fecha</b>                                                                                                                                                                 |  |
| <b>Detectado por (nombre, apellido y cargo)</b>                                                                                                                              |  |
| <b>Error</b>                                                                                                                                                                 |  |
| <b>Propuesta de mejora</b>                                                                                                                                                   |  |
| <b>Observaciones</b>                                                                                                                                                         |  |

Tabla 11. Planilla de Revisión de los registros de errores detectados del algoritmo.

| Área Farmacia Logística / Departamento de Calidad                                                                                                                                        |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <i>Registro de revisión de errores detectados durante el uso del algoritmo del proceso logístico para el abastecimiento de medicamentos y productos médicos en contexto de desastres</i> |  |
| Revisor                                                                                                                                                                                  |  |
| Fecha                                                                                                                                                                                    |  |
| Cantidad de registros revisados                                                                                                                                                          |  |
| Cantidad de errores detectados                                                                                                                                                           |  |
| Acciones propuestas                                                                                                                                                                      |  |
| Observaciones                                                                                                                                                                            |  |

## **CONCLUSIONES**

La logística hospitalaria es esencial para garantizar la llegada oportuna de suministros médicos, medicamentos y equipamiento a los hospitales, especialmente en situaciones de desastres o emergencias donde el tiempo es crítico. Una logística bien coordinada y eficiente marca la diferencia entre la vida y la muerte de los pacientes.

En el trabajo de tesis aquí presentado, se logró diseñar y desarrollar un algoritmo o diagrama de flujo de procesos logísticos que permite guiar el abastecimiento de medicamentos y productos médicos como preparación para los desastres más comunes que pudieran ocurrir para cumplir con los requerimientos de los pacientes y el personal de salud. La implementación de la filosofía Lean, que prioriza la maximización del valor para el cliente al tiempo que elimina actividades sin valor y se enfoca en la mejora continua de los procesos, convierte al algoritmo en una herramienta innovadora para las instituciones de salud.

El algoritmo propuesto es factible de implementarse en el HIBA, ya que no se necesitan inversiones económicas ni cambios estructurales radicales.

Es necesario involucrar al personal del Área Farmacia Logística para su implementación y gestionar su evaluación y actualización para una mejora continua. Una vez implementado el algoritmo, se logrará una significativa mejora en el tiempo de respuesta de la entrega de medicamentos y productos médicos.

El uso del algoritmo permitirá optimizar el trabajo de los empleados del Área Farmacia Logística del HIBA.

Una vez superada la etapa de prueba de campo del algoritmo, es recomendable la integración del mismo al Sistema de Gestión del hospital para aumentar su eficiencia y así contar con una herramienta fundamental en la gestión de medicamentos y productos médicos en contexto de emergencias o desastres.

## ANEXOS

### ANEXO I. Medicamentos y productos médicos esenciales en emergencias.

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Equipamiento médico esencial</i>       | Bombas intravenosas<br>Bombas para nutrición<br>Bolsa respiratoria tipo Ambu<br>Nebulizadores (y nebulizadores para la administración de fármacos a través de ventiladores)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <i>Productos farmacéuticos esenciales</i> | Antivirales (especialmente inhibidores de la neuraminidasa)<br>Antibióticos<br>Vasopresores<br>Broncodilatadores<br>Sedantes<br>Analgésicos<br>Agentes bloqueadores neuromusculares<br>Esteroides (aunque la recomendación de la OMS es que los esteroides no se administren a pacientes con Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda (SDRA) relacionado con Gripe A o influenza virus A H1N1 debido al aumento de la propagación viral, muchos médicos los han utilizado)<br>Profilaxis de tromboembolismo<br>Profilaxis de hemorragia gastrointestinal<br>Líquidos para reanimación |
| <i>Otros suministros esenciales</i>       | Nutrición: enteral y parenteral<br>Mascarillas: Ambu, de presión positiva continua en la vía aérea CPAP (del inglés, <i>Continuous Positive Airway Pressure</i> ), traqueal, oxígeno, oxígeno + nebulizador, quirúrgica<br>Respiradores: respirador N95, respiradores purificadores de aire motorizados PAPR (del inglés <i>Powered Air Purifying Respirator</i> )<br>Tubos endotraqueales y de traqueotomía<br>Catéteres: lumen triple, doble y simple para vías centrales<br>Catéter: intravenoso periférico regular                                                                 |

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>Catéteres: líneas arteriales</p> <p>Catéteres: succión regular, succión de circuito cerrado, succión Yankauer</p> <p>Catéter: bolsas urinarias y de recolección</p> <p>Suministro de catéteres: sets de administración, lavado, apósitos</p> <p>Conector para catéter de succión (punta del dedo)</p> <p>Tubería de succión</p> <p>Contenedor de succión: montado en la pared, desechable</p> <p>Trampa de succión y mangueras</p> <p>Sondas nasogástricas u orogástricas</p> <p>Vía aérea bucal</p> <p>Protectores faciales completos</p> <p>Gafas de protección</p> <p>Guantes: estériles y no estériles</p> <p>Tubos de oxígeno y reguladores</p> <p>Circuitos ventilatorios</p> <p>Filtros que incluyen humidificadores de partículas de aire de alta eficiencia HEPA (del inglés <i>High Efficiency Particulate Air</i>)</p> <p>Sistemas de administración de medicamentos respiratorios: adaptadores de inhalador de dosis medida MDI (del inglés <i>metered-dose inhaler</i>), nebulizadores</p> <p>Gases medicinales: aire comprimido, oxígeno comprimido, tubo en T de oxígeno líquido</p> <p>Boquilla de conexión de ventosa</p> <p>Jeringas</p> <p>Agujas</p> <p>Cables y derivaciones de electrocardiografía</p> <p>Batas: estériles y no estériles</p> <p>Cánulas nasales</p> <p>Frascos de cultivo</p> <p>Termómetros</p> |
| Otro equipamiento que podría no | <p>Oxigenación por membrana extracorpórea ECMO (del inglés <i>Extracorporeal membrane oxygenation</i>)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                        |                                                                                                            |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>estar presente en cada hospital</i> | Asistencia pulmonar extracorpórea sin bomba pECLA (del inglés <i>Pumpless Extracorporeal Lung Assist</i> ) |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Fuente: Elaboración propia en base a texto extraído y traducido de *Best Practices for Healthcare Facility and Regional Stockpile Maintenance and Sustainment*. (Rebmann et al., 2017)

## ANEXO II. Medicamentos y productos médicos críticos divididos según el Área de uso dentro del HIBA.

| Neonatología                             | Quirófanos                                | Farmacia                             | Enfermería                              | Central Emergencias                                   |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Agua destilada 500 ml sachet             | Agujas raquídeas                          | Albúmina 20% frasco                  | Alcohol etílico 70% gel                 | Alteplase 50 mg vial                                  |
| Alprostadil 500 mcg/ml amp               | Cloruro de Sodio 0,9% 100 ml              | Cloruro de Potasio 15 meq/5 ml amp   | Cloruro de Sodio 0,9% 100 ml            | Amiodarona 150 mg/3 ml amp                            |
| Bicarbonato de Sodio molar               | Factor I 100 mg vial                      | Cloruro de Sodio 0,9% 100 ml         | Etolol 70% solución                     | Bicarbonato de Sodio molar                            |
| Cat. Venoso Central L 2 L                | Gelatina 4% 500 ml                        | Dextrosa 25% amp                     | Filtros 0,2 µm                          | Cloruro de Potasio 15 meq/5 ml amp                    |
| Cat. PICO 1 LUMEN 1 Fr x 20 cm           | Kit ventilatorio de anestesia             | Enoxaparina 40 mg/0.4 ml jeringa     | Llave de 3 Vías                         | Cloruro de Sodio 0,9% 100 ml                          |
| Cat. PICO 2 LUMEN 2 Fr x 30 cm           | Llave de 3 Vías                           | Fosfato mono y di sódico 10 ml amp   | Povidona Iodo 10% solución              | Cloruro de Sodio 20% amp                              |
| Cateter umbilical 2L 3.5 FR              | Placa paciente partida (9160)             | Hidrocortisona 100 mg vial           | Set de bomba para alimentación Kangaroo | Dextrosa 25% amp                                      |
| Circuito Resp Inf 2 Ramas                | Protamina 50 mg/5 ml amp                  | IG Humana AntiHep B 1000 UI/5 ml amp | Set de bomba para Infusomat Spaceline   | Epinefrina 1 mg/ml amp                                |
| Cloruro de Calcio 1000 mg/10 ml amp      | Propivacaina 75 mg/10 ml amp              | Inmunoglobulina G 5% Frasco          |                                         | Fact de Coag II, IX, X 600 UI, FACTOR VII 500 UI vial |
| Cloruro de Sodio 0,9% 100 ml             | Sevoflurano 1000 mg/ml aerosol            | Insulinas                            |                                         | Flumazenil 0.5 mg/5 ml amp                            |
| Cloruro de Sodio 20 % amp                | Solución conservante de órganos 1L sachet | Llave de 3 Vías                      |                                         | Furosemida 20 mg/2 ml amp                             |
| Dopamina 200 mcg/5 ml amp                | Solución perfusión de órganos 1L sachet   | Paracetamol 500 mg/50 ml frasco      |                                         | Hidrocortisona 100 mg vial                            |
| Furosemida 20 mg/2 ml amp                | Tubo endotraqueal (varias medidas)        | Tacrolimus 1 mg comp                 |                                         | Labetalol 20 mg/4 ml amp                              |
| Jeringa P/Bomba 50 mL                    |                                           | Vancomicina 500 mg vial              |                                         | Llave de 3 Vías                                       |
| Llave de 3 vías                          |                                           |                                      |                                         | Naloxona 0.4 mg/ml amp                                |
| Mycobacterium Bovis 20000 UI / dosis ID  |                                           |                                      |                                         | Nitroglicerina 25 mg/5 ml amp                         |
| Palmitato de Colfoscento 100 mg/4 ml amp |                                           |                                      |                                         | Norepinefrina 4 mg/4 ml amp                           |
| Zidovudina 200 mg/20 ml vial             |                                           |                                      |                                         | Tubo endotraqueal (varias medidas)                    |

### ANEXO III. Medicamentos y productos médicos necesarios para abastecer CEA y CEP ante un desastre externo.

| ID_ART | DESC. ARTICULO                                        | CANTIDAD | CONSUMO MENSUAL | % QUE REPRESENTA |
|--------|-------------------------------------------------------|----------|-----------------|------------------|
| 11.522 | CAT. VEN. CEN. 3L 7FR X 20CM CV15703 ARROW            | 5        | 1               | 500,00           |
| 14.455 | LINEA P/MEDICION DE CO2 EN PACIENTES VENTILADOS       | 20       | 5               | 400,00           |
| 891    | TUBO ENDOTRAQ 7,5 C/B (EX 30)                         | 12       | 3               | 400,00           |
| 893    | TUBO ENDOTRAQ 8,5 C/B (EX 34)                         | 10       | 3               | 333,33           |
| 890    | TUBO ENDOTRAQ 7 C/B (EX 28)                           | 12       | 5               | 240,00           |
| 894    | TUBO ENDOTRAQ 9 C/B (EX 36)                           | 7        | 3               | 233,33           |
| 25.114 | SET PARA CPAP DESCARTABLE EK FLOW                     | 10       | 5               | 200,00           |
| 892    | TUBO ENDOTRAQ 8 C/B (EX 32) RUSCH                     | 10       | 6               | 166,67           |
| 1.195  | CAT. VEN. CEN. 2L 4FR X 30CM CS 16402                 | 1        | 1               | 100,00           |
| 628    | CAT. VEN. CEN. 3L 7FR 30CM CS14703                    | 1        | 1               | 100,00           |
| 12.549 | CIRCUITO DE TRANSPORTE C/VALVULA EXPIRATORIA          | 10       | 10              | 100,00           |
| 9.872  | COLLAR DE FILADELFIA CHICO                            | 10       | 11              | 90,91            |
| 3.240  | TROCAR TORAXICO PARA DRENAJE PLEURAL 10FR X 23CM      | 2        | 3               | 66,67            |
| 23.392 | TROCAR TORAXICO PARA DRENAJE PLEURAL 12FR X 23CM      | 2        | 3               | 66,67            |
| 3.220  | TROCAR TORAXICO PARA DRENAJE PLEURAL 8FR X 23CM       | 2        | 3               | 66,67            |
| 907    | TUBO ENDOTRAQ 7 S/B (EX28)                            | 2        | 3               | 66,67            |
| 897    | TUBO ENDOTRAQ 2 S/B (EX 8)                            | 2        | 3               | 66,67            |
| 3.253  | TUBO ENDOTRAQ 5.5 C/B                                 | 2        | 3               | 66,67            |
| 905    | TUBO ENDOTRAQ 6 S/B (EX 24)                           | 2        | 3               | 66,67            |
| 1.212  | TUBO ENDOTRAQ 6,5 C/B (EX 26)                         | 2        | 3               | 66,67            |
| 906    | TUBO ENDOTRAQ 6,5 S/B (EX 26)                         | 2        | 3               | 66,67            |
| 7.593  | MASCARA OXIGENO REGUL.VARIABLE VM98010                | 20       | 31              | 64,52            |
| 3.117  | SUCCINILCOLINA 100 MG, LIOFILIZADO en VIAL, IV        | 20       | 33              | 60,61            |
| 9.873  | COLLAR DE FILADELFIA GRANDE                           | 10       | 20              | 50,00            |
| 9.874  | COLLAR DE FILADELFIA MEDIANO                          | 10       | 20              | 50,00            |
| 898    | TUBO ENDOTRAQ 2,5 S/B (EX 10)                         | 2        | 5               | 40,00            |
| 3.251  | TUBO ENDOTRAQ 3 C/B                                   | 2        | 5               | 40,00            |
| 902    | TUBO ENDOTRAQ 4,5 S/B (EX 18)                         | 2        | 5               | 40,00            |
| 903    | TUBO ENDOTRAQ 5 S/B (EX 20)                           | 2        | 5               | 40,00            |
| 11.326 | INTRODUCTOR P/INTUB. ENDOT. C/VENT. FROVA             | 10       | 23              | 43,48            |
| 3.008  | DOPAMINA 200 MG/5 ML, SOLUCION en AMPOLLA, IV         | 30       | 74              | 40,54            |
| 944    | CAT. VEN. CEN. 2L 8FR X 20CM CS 15802                 | 10       | 29              | 34,48            |
| 3.252  | TUBO ENDOTRAQ 5 C/B                                   | 2        | 6               | 33,33            |
| 31.820 | CANULA NASAL PEQUEÑA ALTO FLUJO OPTIFLOW              | 2        | 7               | 28,57            |
| 6.573  | TUBO ENDOTRAQ. 4,0 C/BALON C-F                        | 2        | 7               | 28,57            |
| 7.491  | BARBIJO N95 C/FILTRO ESPECIAL 3M                      | 100      | 355             | 28,17            |
| 3.680  | LABETALOL 20 MG/4 ML, SOLUCION EN AMPOLLA, IV         | 100      | 357             | 28,01            |
| 16.003 | SET P/RESPIRADOR MULTIFUNCIONAL C/RAMA PROXIMAL       | 10       | 36              | 27,78            |
| 7.806  | PARCHE PRECORDIALES DEFIB PAD DE 3M / 2346N           | 20       | 78              | 25,64            |
| 26.512 | SUJETADOR DE TUBO ENDOTRAQUEAL ANCHOR FAST            | 10       | 42              | 23,81            |
| 3.250  | TUBO ENDOTRAQ 3.5 C/B                                 | 2        | 9               | 22,22            |
| 3.504  | PROPRANOLOL 5 MG/5 ML, SOLUCION en AMPOLLA, IV        | 5        | 23              | 21,74            |
| 904    | TUBO ENDOTRAQ 5,5 S/B (EX 22)                         | 2        | 10              | 20,00            |
| 3.353  | ADENOSINA FOSFATO 6 MG/2 ML, SOLUCION EN AMPOLLA, IV  | 10       | 53              | 18,87            |
| 11.616 | MANTA TERMICA COMPLETA ADULTO CAREQUILT 5030810       | 20       | 111             | 18,02            |
| 7.854  | DEXTROSA 25 %, SOLUCION EN AMPOLLA DE 20 ML, IV       | 50       | 278             | 17,99            |
| 28.902 | CANULA NASAL PARA O2 ALTO FLUJO OPTIFLOW JR PED       | 1        | 6               | 16,67            |
| 3.057  | BROMURO DE NEOSTIGMINA 0.5 MG/ML, de 1 ML, IV         | 10       | 62              | 16,13            |
| 900    | TUBO ENDOTRAQ 3,5 S/B NEO MCA RUSCH (EX 14)           | 2        | 13              | 15,38            |
| 901    | TUBO ENDOTRAQ 4 S/B (EX 16)                           | 2        | 13              | 15,38            |
| 1.215  | TUBO ENDOTRAQ.6 C/B (EX 24)                           | 2        | 13              | 15,38            |
| 899    | TUBO ENDOTRAQ 3 S/B (EX 12)                           | 2        | 14              | 14,29            |
| 6.574  | TUBO ENDOTRAQ 4.5 C/B (EX 18)                         | 2        | 14              | 14,29            |
| 3.743  | BROMURO DE VECURONIO 10 MG, LIOFILIZADO en VIAL, IV   | 25       | 185             | 13,51            |
| 264    | SONDA SILIC.2V C/B RADIOP.CH-6                        | 4        | 30              | 13,33            |
| 3.052  | NALOXONA 0.4 MG/ML, SOLUCION en AMPOLLA, IV           | 10       | 78              | 12,82            |
| 4.911  | CAT. VEN. CEN. 2L 7FR X 20 CM (CS-17702) 16702        | 1        | 8               | 12,50            |
| 30.588 | CIRCUITO P/DISPOSITIVO DE ALTO FLUJO DE 1 RAMA AD     | 1        | 8               | 12,50            |
| 7.681  | CLORURO DE METILTIONINIO 10 MG/ML, AMP x 5ml, IV      | 10       | 85              | 11,76            |
| 2.952  | FENITOINA SODICA 100 MG/2 ML, SOLUCION en AMPOLLA, IV | 15       | 133             | 11,28            |
| 3.974  | SALBUTAMOL 100 MCG/DISPARO, AEROSOL x 200 INH         | 100      | 901             | 11,10            |
| 3.169  | NITROGLICERINA 25 MG/5 ML, SOLUCION EN AMPOLLA, IV    | 50       | 470             | 10,64            |
| 28.900 | CANULA NASAL PARA O2 ALTO FLUJO OPTIFLOW JR INF       | 1        | 10              | 10,00            |
| 28.898 | CANULA NASAL PARA O2 ALTO FLUJO OPTIFLOW JR NEO       | 1        | 10              | 10,00            |
| 9.790  | SULFADIAZINA DE PLATA 10 MG/G CREMA x 200 GR          | 50       | 507             | 9,86             |
| 3.023  | GLUCAGON 1 MG, LIOFILIZADO en VIAL, IV                | 10       | 102             | 9,80             |
| 265    | SONDA SILIC.2V C/B RADIOP.CH-8                        | 4        | 45              | 8,89             |
| 8.006  | INSULINA HUMANA REGULAR 100 UI/ML, SC                 | 10       | 127             | 7,87             |
| 3.240  | FLUMAZENIL 0.5 MG/5 ML, SOLUCION EN AMPOLLA, IV       | 10       | 129             | 7,75             |
| 86     | K-65 CAN/ASP/CAMP/QUIR                                | 6        | 78              | 7,69             |
| 266    | SONDA SILIC.2V C/B RADIOP.CH-10                       | 4        | 52              | 7,69             |
| 3.019  | EPINEFRINA 1 MG/ML, SOLUCION en AMPOLLA DE 1 ML, IV   | 160      | 2.140           | 7,48             |
| 2.832  | VITAMINA K1 10 MG/ML, SOLUCION EN AMPOLLA DE 1ML, IV  | 20       | 269             | 7,43             |
| 22.054 | CAT. VEN. CEN. 3L 4FR X 13CM (CS14403)                | 1        | 14              | 7,14             |
| 3.077  | AMIODARONA 150 MG/3 ML, SOLUCION en AMPOLLA, IV       | 35       | 523             | 6,69             |
| 267    | SONDA SILIC.2V C/B RADIOP.CH-12                       | 4        | 60              | 6,67             |
| 2.955  | GLUCONATO DE CALCIO 1000 MG/10 ML, AMP                | 50       | 751             | 6,66             |
| 2.992  | BESILATO DE ATRACURIO 50 MG/5 ML, AMP                 | 40       | 615             | 6,50             |
| 3.165  | BICARBONATO DE SODIO 100 MEQ/100 ML, SACHET           | 26       | 404             | 6,44             |

## Continuación ANEXO III. Medicamentos y productos médicos necesarios para abastecer CEA y CEP ante un desastre externo.

|        |                                                       |     |         |      |
|--------|-------------------------------------------------------|-----|---------|------|
| 29.480 | KIT SE TUBULADURAS OPTIFLOW RT 330                    | 1   | 16      | 6,25 |
| 3.279  | CAT. VEN. CEN. 2L 5FR X 13 CM (14502)                 | 1   | 17      | 5,88 |
| 3.288  | CAT. VEN. CEN. 3L 5,5FR X 13 CM (CS-16553)            | 1   | 17      | 5,88 |
| 2.956  | CLORURO DE CALCIO 1000 MG/10 ML, AMP                  | 6   | 105     | 5,71 |
| 2.991  | ATROPINA 1 MG/ML, SOLUCION EN AMPOLLA DE 1 ML, IM     | 55  | 985     | 5,58 |
| 3.185  | FENOBARBITAL 100 MG/2 ML, SOLUCION EN AMPOLLA, IV     | 2   | 36      | 5,56 |
| 2.890  | NITROPRUSIATO DE SODIO 50 MG, LIOFILIZADO en VIAL, IV | 5   | 91      | 5,49 |
| 17.788 | Sc Dextrosa 5% Sol. Fisiol. x 1000ml                  | 36  | 720     | 5,00 |
| 12.228 | COMPRESA FENESTRADA PERMEABLE                         | 30  | 608     | 4,93 |
| 24.847 | BERIPLEX P/N Liof. 500UI F.Amp.                       | 10  | 207     | 4,83 |
| 7.676  | RESUCITADOR ADULTO HS60104                            | 20  | 426     | 4,69 |
| 7.589  | MASCARA NEBULIZ.C/TUB.COD.1045/hudson 1885            | 20  | 469     | 4,26 |
| 3.085  | LORAZEPAM 4 MG/ML, SOLUCION INYECTABLE AMP            | 20  | 487     | 4,11 |
| 7.861  | CLORURO DE SODIO 20 %, AMPOLLA X 20 ML, IV            | 75  | 1.841   | 4,07 |
| 2.879  | HALOPERIDOL 5 MG/ML, SOLUCION EN AMPOLLA DE 1 ML, IM  | 10  | 251     | 3,98 |
| 25.104 | MANDRIL PARA TUBO ENDOTRAQUEAL 5-8MM                  | 15  | 393     | 3,82 |
| 1.117  | SONDA SILIC 2V C/B RADIOCH-14                         | 4   | 123     | 3,25 |
| 22.798 | PACK VIA CENTRAL S/ ESPECIFICACION 07/10/2010         | 20  | 629     | 3,18 |
| 571    | CATETER JELCO 18                                      | 70  | 2.284   | 3,06 |
| 6.613  | GELATINA 4%, SOLUCION, ENVASE x 500 ml, IV            | 5   | 166     | 3,01 |
| 6.231  | TRANSDUCTOR DE PRESION PX 260 EDWARDSEPX 260          | 15  | 516     | 2,91 |
| 3.432  | DOBUTAMINA 250 MG/20 ML, SOLUCION EN AMPOLLA, IV      | 10  | 359     | 2,79 |
| 61     | CONECTOR EN Y 9,5MM / BC-122                          | 2   | 73      | 2,74 |
| 22.472 | AGUJA ASPIRACION MO 15G                               | 2   | 87      | 2,30 |
| 28.682 | CIRCUITO RESPIRATORIO INFANTIL 2 RAMAS                | 1   | 48      | 2,08 |
| 2.962  | DIAZEPAM 10 MG/2 ML, SOLUCION EN AMPOLLA, IV          | 5   | 244     | 2,05 |
| 77     | K31 SDA ALIM NASOG 2                                  | 10  | 495     | 2,02 |
| 6.665  | DEXTROSA 5 %, SOLUCION, SACHET X 1000 ML, IV          | 10  | 498     | 2,01 |
| 28.680 | CIRCUITO RESPIRATORIO ADULTO 2 RAMAS                  | 1   | 50      | 2,00 |
| 3.083  | NOREPINEFRINA 4 MG/4 ML, SOLUCION en AMPOLLA, IV      | 60  | 3.301   | 1,82 |
| 17.799 | Sc. Clor. de Sodio 0.9% Sol. Fisiol. x 1000ml         | 36  | 2.000   | 1,80 |
| 3.029  | HIDROCORTISONA 100 MG, LIOFILIZADO en VIAL, IV        | 50  | 2.879   | 1,74 |
| 27.918 | SET PARA BOMBA INFUSOMAT SPACE LINE                   | 50  | 2.936   | 1,70 |
| 3.006  | CLINDAMICINA 600 MG/4 ML, SOLUCION EN AMPOLLA, IV     | 4   | 249     | 1,61 |
| 7.709  | MASCARA O2 C/CONCENTRACION AL 100% AD                 | 20  | 1.275   | 1,57 |
| 17.792 | Sc Ringer lactato Sol. x 500ml                        | 50  | 3.200   | 1,56 |
| 9.884  | ACIDO TRANEXAMICO 500 MG/5 ML, SOLUCION en AMP        | 20  | 1.339   | 1,49 |
| 3.448  | SULFATO DE MAGNESIO 25%, AMPOLLA X 5 ML               | 56  | 3.899   | 1,44 |
| 17.798 | Sc Clor. de Sodio 0.9% Sol. Fisiol. x 500ml           | 30  | 2.100   | 1,43 |
| 3.702  | PROPOFOL 500 MG/50 ML, SOLUCION en AMPOLLA, IV        | 20  | 1.510   | 1,32 |
| 2.972  | DIFENHIDRAMINA 100 MG/10 ML, SOLUCION en AMP          | 10  | 785     | 1,27 |
| 3.133  | CLORURO DE POTASIO 15 MEQ/5 ML, SOLUCION en AMP       | 75  | 6.103   | 1,23 |
| 156    | T63 T/PLAST 8.8 DI 6.3                                | 45  | 4.157   | 1,08 |
| 3.324  | METILPREDNISOLONA 500 MG, LIOFILIZADO EN VIAL, IV     | 5   | 473     | 1,06 |
| 573    | CATETER JELCO 22                                      | 80  | 8.831   | 0,91 |
| 17.797 | Sc Clor. de Sodio 0.9% Sol. Fisiol. x 250ml           | 50  | 5.600   | 0,89 |
| 75     | K29 SDA ASPIRAC OXIG                                  | 10  | 1.200   | 0,83 |
| 2.685  | CATETER JELCO 24                                      | 30  | 3.952   | 0,76 |
| 572    | CATETER JELCO 20                                      | 80  | 11.255  | 0,71 |
| 7.194  | RINGER LACTATO, SOLUCION X 500 ML, SACHET, IV         | 10  | 1.466   | 0,68 |
| 78     | SDA ASPIR OXIG 5MM K32 / G32                          | 40  | 6.760   | 0,59 |
| 10.598 | IBUPROFENO 400 MG, LIOFILIZADO en VIAL, IV            | 5   | 862     | 0,58 |
| 7.894  | DEXTROSA 5 %, SOLUCION, SACHET X 500 ML, IV           | 10  | 1.894   | 0,53 |
| 17.796 | Sc Clor. de Sodio 0.9% Sol. Fisiol. x 100ml           | 72  | 14.000  | 0,51 |
| 3.701  | PROPOFOL 200 MG/20 ML, SOLUCION en AMP                | 30  | 5.991   | 0,50 |
| 76     | B-30 Sonda P/ALIMENTACION/NASOGASTRICA                | 10  | 2.152   | 0,46 |
| 11.395 | PARACETAMOL 1000 MG/100 ML SOLUCION, IV               | 20  | 4.567   | 0,44 |
| 3.194  | CEFTRIAXONA 1000 MG, LIOFILIZADO en VIAL, IV          | 8   | 1.908   | 0,42 |
| 3.241  | DEXAMETASONA 8 MG/2 ML, SOLUCION EN AMPOLLA, IV       | 30  | 8.200   | 0,37 |
| 11.393 | PARACETAMOL 500 MG/50 ML SOLUCION IV                  | 5   | 1.442   | 0,35 |
| 4.065  | AGUA DESTILADA, SACHET X 500 ML                       | 10  | 2.917   | 0,34 |
| 2.988  | DIPIRONA 1000 MG/ 2ML SOLUCION en AMPOLLA, IV         | 20  | 6.540   | 0,31 |
| 158    | T95 T/PLAST 13.8DI 9.5                                | 5   | 1.655   | 0,30 |
| 23     | PERF 1 C/AG GUIA P/SOL B-13                           | 100 | 34.744  | 0,29 |
| 1.318  | FILTRO VIROBAC II KING HS70530/FL70221                | 2   | 727     | 0,28 |
| 7.892  | DEXTROSA 5 %, SOLUCION, SACHET X 100 ML, IV           | 10  | 3.868   | 0,26 |
| 3.294  | AGUA PARA INYECCIONES, AMPOLLA PLASTICA de 10 ML      | 50  | 19.700  | 0,25 |
| 3.613  | CLORURO DE SODIO 0.9 %, SACHET X 100 ML, IV           | 50  | 25.132  | 0,20 |
| 7.869  | CLORURO DE SODIO 0.9 %, SACHET X 500 ML, IV           | 10  | 5.733   | 0,17 |
| 7.867  | CLORURO DE SODIO 0.9 %, SACHET X 1000 ML, IV          | 10  | 6.347   | 0,16 |
| 7.749  | CLORURO DE SODIO 0.9 %, AMPOLLA X 10 ML, IV           | 100 | 65.596  | 0,15 |
| 3.123  | VANCOMICINA 500 MG, LIOFILIZADO en VIAL, IV           | 8   | 6.292   | 0,13 |
| 29.190 | CONECTOR DE BIOSEGURIDAD VADSITE                      | 10  | 9.962   | 0,10 |
| 3.263  | FENTANILO 250 MCG/5 ML, SOLUCION EN AMPOLLA, IV       | 5   | 5.797   | 0,09 |
| 3.074  | MIDAZOLAM 15 MG/3 ML, SOLUCION en AMPOLLA, IV         | 5   | 5.939   | 0,08 |
| 3.067  | MORFINA 1 %, SOLUCION en AMPOLLA, IV                  | 5   | 5.951   | 0,08 |
| 149    | PROL 2 INT 0.50 T-20 / GT-2005                        | 10  | 13.136  | 0,08 |
| 2.979  | FUROSEMIDA 20 MG/2 ML, SOLUCION en AMPOLLA, IV        | 10  | 14.748  | 0,07 |
| 1.182  | LLAVE 3 VIAS DISCOFIX 4095111                         | 10  | 22.105  | 0,05 |
| 7.523  | CAMISOLIN DESCARTABLE ESTERIL EXTRA LARGE             | 20  | 125.000 | 0,02 |

# **ANEXO IV – Productos Lista 1. 25 productos críticos (medicamentos y productos médicos necesarios) correspondientes al Escenario 1 con descripción de proveedor.**

| TIPO_ART | ID_ART | DESC_ARTICULO                                    | CANTIDAD | CONSUMO MENSUAL | % QUE REPRESENTA | PROVEDOR               |
|----------|--------|--------------------------------------------------|----------|-----------------|------------------|------------------------|
| D        | 11.522 | CAT. VEN. CEN. 3L 7FR X 20CM CV15703 ARROW       | 5        | 1               | 500,00           | American Fiure SA      |
| D        | 14.455 | LINEA P/MEDICION DE CO2 EN PACIENTES VENTILADOS  | 20       | 5               | 400,00           | Agimed SRL             |
| D        | 891    | TUBO ENDOTRAQ 7,5 C/B (EX 30)                    | 12       | 3               | 400,00           | Propato SRL            |
| D        | 893    | TUBO ENDOTRAQ 8,5 C/B (EX 34)                    | 10       | 3               | 333,33           | Propato SRL            |
| D        | 890    | TUBO ENDOTRAQ 7 C/B (EX 28)                      | 12       | 5               | 240,00           | Propato SRL            |
| D        | 894    | TUBO ENDOTRAQ 9 C/B (EX 36)                      | 7        | 3               | 233,33           | Propato SRL            |
| D        | 25.114 | SET PARA CPAP DESCARTABLE EK FLOW                | 10       | 5               | 200,00           | Electromedik           |
| D        | 892    | TUBO ENDOTRAQ 8 C/B (EX 32) RUSCH                | 10       | 6               | 166,67           | Propato SRL            |
| D        | 1.195  | CAT. VEN. CEN. 2L 4FR X 30CM CS 16402            | 1        | 1               | 100,00           | American Fiure SA      |
| D        | 628    | CAT. VEN. CEN. 3L 7FR 30CM CS14703               | 1        | 1               | 100,00           | American Fiure SA      |
| D        | 12.549 | CIRCUITO DE TRANSPORTE C/VALVULA EXPIRATORIA     | 10       | 10              | 100,00           | DCD Products           |
| D        | 9.872  | COLLAR DE FILADELFIA CHICO                       | 10       | 11              | 90,91            | Propato SRL            |
| D        | 3.240  | TROCAR TORAXICO PARA DRENAJE PLEURAL 10FR X 23CM | 2        | 3               | 66,67            | Ekipos SRL             |
| D        | 23.392 | TROCAR TORAXICO PARA DRENAJE PLEURAL 12FR X 23CM | 2        | 3               | 66,67            | Ekipos SRL             |
| D        | 3.220  | TROCAR TORAXICO PARA DRENAJE PLEURAL 8FR X 23CM  | 2        | 3               | 66,67            | Ekipos SRL             |
| D        | 907    | TUBO ENDOTRAQ 7 S/B (EX28)                       | 2        | 3               | 66,67            | Droguería Martorani SA |
| D        | 897    | TUBO ENDOTRAQ 2 S/B (EX 8)                       | 2        | 3               | 66,67            | Propato SRL            |
| D        | 3.253  | TUBO ENDOTRAQ 5,5 C/B                            | 2        | 3               | 66,67            | Propato SRL            |
| D        | 905    | TUBO ENDOTRAQ 6 S/B (EX 24)                      | 2        | 3               | 66,67            | Propato SRL            |
| D        | 1.212  | TUBO ENDOTRAQ 6,5 C/B (EX 26)                    | 2        | 3               | 66,67            | Propato SRL            |
| D        | 906    | TUBO ENDOTRAQ 6,5 S/B (EX 26)                    | 2        | 3               | 66,67            | Propato SRL            |
| D        | 7.593  | MASCARA OXIGENO REGUL VARIABLE VM98010           | 20       | 31              | 64,52            | DCD Products           |
| G        | 3.117  | SUCCINILCOLINA 100 MG, LIOFILIZADO en VIAL, IV   | 20       | 33              | 60,61            | Rivero                 |
| D        | 9.873  | COLLAR DE FILADELFIA GRANDE                      | 10       | 20              | 50,00            | Propato SRL            |
| D        | 9.874  | COLLAR DE FILADELFIA MEDIANO                     | 10       | 20              | 50,00            | Propato SRL            |

**ANEXO V – Productos Lista 2. Productos críticos (medicamentos y productos médicos necesarios) correspondientes al Escenario 2 con descripción de proveedor.**

| Código  | Descripción                                                       | Proveedor         | Consignación |
|---------|-------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|
| D 7491  | BARBIJO C/FILTRO ESPECIAL (1870 RESPIRATOR)                       | MACOR             | NO           |
| D 7490  | BARBIJO DESCARTABLE TRICAPA P/ QUIROFANO REF 48200                | ULTRALINE         | NO           |
| D 28216 | BARBIJO DESCARTABLE TRIPLE CAPA AZUL (USO ADMINISTRATIVO)         | DEXBOND           | NO           |
| D 7487  | CAMISOLIN DESCARTABLE MANGA LARGA C/PUYOS                         | DEXBOND           | NO           |
| D 38200 | CAMISOLIN ALTO RIESGO IMPERMEABLE EXTRA LARGE C/ CUBRE CUELLO     | DEXBOND           | NO           |
| D 12558 | SET PARA RESPIRADOR MULTIFUNCIONAL CON FILTRO Y HUMIDIFICADOR     | DCD               | NO           |
| D 28680 | CIRCUITO RESPIRATORIO ADULTO 2 RAMAS EVAQUA 2 (REF. RT385)        | DRIPLAN           | NO           |
| D 11857 | FILTRO HUMIDIFICADOR DE TRAQUEOSTOMIA TRACHVENT 41312             | DCD               | SI           |
| D 535   | CAT. ASP.TRQ.CERR.16FR (BA226-5)                                  | DCD               | SI           |
| D 1318  | FILTRO VIROBAC II KING HS70530/FL70221 (C/PUERTO)                 | DCD               | SI           |
| D 11718 | AEROCAMARA AEROSPACER AD                                          | PATEJIM           | NO           |
| D 12549 | CIRCUITO DE TRANSPORTE C/VALVULA EXPIRATORIA REF CT11304          | DCD               | SI           |
| D 16003 | SET PARA RESPIRADOR MULTIFUNCIONAL CON RAMA PROXIMAL              | DCD               | NO           |
| D 30034 | TY-CARE SISTEMA CERRADO DE ASPIRACION 16FR 58CM (444SP01016)      | COVIDIEN          | NO           |
| D 28090 | TUBO TRAQUEAL ORAL EVAC TAPERGUARD (C/ASPIR. DEL LAGO SUBG) 8.0MM | COVIDIEN          | NO           |
| D 28092 | TUBO TRAQUEAL ORAL EVAC TAPERGUARD (C/ASPIR. DEL LAGO SUBG) 8.5MM | COVIDIEN          | NO           |
| D 28088 | TUBO TRAQUEAL ORAL EVAC TAPERGUARD (C/ASPIR. DEL LAGO SUBG) 7,5MM | COVIDIEN          | NO           |
| D 31730 | TUBO TRAQUEAL ORAL EVAC TAPERGUARD (C/ASPIR. DEL LAGO SUBG) 7.0MM | COVIDIEN          | NO           |
| D 74    | INHALADOR P/OXIGEN. K27 / G27                                     | DIAVAMEDIC        | NO           |
| D 7709  | MASCARA O2 C/CONCENTRACION AL 100% ADULTO-OM81212                 | DCD               | NO           |
| D 38178 | FILTRO HMEF W C/PUERTO LUER LOCK / FL-70313 - DCD                 | DCD               | SI           |
| D 3146  | VALVULA DE PEEP (NARANJA) 199103001                               | DCD               | NO           |
| D 34782 | RESUCITADOR ADULTO DESCARTABLE AMBU / 325002000 SPUR Nº5          | DCD               | NO           |
| D 35528 | KIT VENTILATORIO DE ANESTESIA ADULTO                              | DCD               | NO           |
| D 35526 | KIT VENTILATORIO COAXIAL DE ANESTESIA ADULTO                      | DCD               | NO           |
| D 35530 | KIT VENTILATORIO DE ANESTESIA PEDIATRICO                          | DCD               | NO           |
| D 35524 | KIT VENTILATORIO COAXIAL DE ANESTESIA PEDIATRICO                  | DCD               | NO           |
| D 14455 | LINEA P/MEDICION DE CO2 EN PACIENTES VENTILADOS. SIST.            | AGIMED            | NO           |
| D 2898  | FILTRO D/800 EXPIRATORIO ADULTO REF 4-076887-00                   | COVIDIEN          | NO           |
| D 2787  | AEROVENT (AEROCAMARA COLAPSABLE) T85851                           | DCD               | SI           |
| D 33454 | GUANTES DE EXAMINACION MEDIANO (PAR) NITRILO                      | NIPRO             | NO           |
| D 33456 | GUANTES DE EXAMINACION GRANDE (PAR) NITRILO                       | NIPRO             | NO           |
| D 33452 | GUANTES DE EXAMINACION CHICO (PAR) NITRILO                        | NIPRO             | NO           |
| P 10826 | Sc SOLUFLEX (1056) Agua para irrigación qx x 2000ml               | CASA OTTO         | NO           |
| P 45825 | BIALCOHOL Alcohol 70° En Gel Neutro x 500ml                       | PORTA             | NO           |
| P 45643 | ALCOHOL en Gel X 100ml                                            | PORTA             | NO           |
| P 39239 | ALCOHOL 70° Sol. x 100 ml                                         | PORTA / FRADEALCO | NO           |
| P 12142 | SALBUTAMOL HFA Inhal. Aer. x 200 Dosis + aplic.                   | GSK               | NO           |
| P 36817 | IPRATROPIO BROMURO HFA Aer. x 10ml                                | GSK               | NO           |
| G 3702  | PROPOFOL - PROPOFOL 1 %, SOLUCION en AMPOLLA, IV x 50 ml          | Braun             | NO           |
| G 3512  | PROPOFOL - PROPOFOL 2 %, SOLUCION en AMPOLLA, IV x 50 ml          | Braun             | NO           |
| G 3701  | PROPOFOL - PROPOFOL 1%, SOLUCION en AMPOLLA, IV x 20 ml           | Braun             | NO           |
| P 9423  | PARACETAMOL 500 500mg Comp. x 20                                  | Raffo             | NO           |
| F 2256  | PARACETAMOL 500 MG, COMPRIMIDO, ORAL                              | Raffo             | NO           |
| G 11395 | PARACETAMOL 1000 MG/100 ML SOLUCION EN ENVASE FLEXIBLE, IV        | Braun             | NO           |
| G 11393 | PARACETAMOL 500 MG/50 ML SOLUCION EN ENVASE FLEXIBLE, IV          | Braun             | NO           |
| G 11889 | ETOMIDATO AMP                                                     | BIOL              | NO           |
| G 3074  | MIDAZOLAM 15 MG/3 ML, SOLUCION en AMPOLLA, IV                     | NORGREEN          | NO           |
| G 2992  | BESILATO DE ATRACURIO 50 MG/5 ML, SOLUCION EN AMPOLLA , IV        | GOBBI             | NO           |
| G 3743  | BROMURO DE VECURONIO 10 MG, LIOFILIZADO en VIAL, IV               | GRAY              | NO           |
| G 2893  | BROMURO DE ROCURONIO 50 MG/5 ML, SOLUCION en AMPOLLA, IV          | KABI              | NO           |
| G 2824  | FENILEFRINA AMP                                                   | GRAY              | NO           |
| G 3083  | NOREPINEFRINA AMP                                                 | FADA PHARMA       | NO           |
| G 2991  | ATROPINA AMP                                                      | NORGREEN          | NO           |
| G 3085  | LORAZEPAM 4 MG/ML, SOLUCION INYECTABLE en AMPOLLA, IV             | CHOBET            | NO           |
| G 7556  | DEXMEDETOMIDINA 200 MCG/2 ML, SOLUCION EN AMPOLLA, IV             | BIOL              | NO           |

**CUADRO I. Definición de actividades y responsabilidades..**

| <b>Actividad</b>                  | <b>Posición Responsable</b>                                          | <b>Responsable</b> | <b>Firma</b> |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|
| <b>Diseño y Redacción</b>         | Jefatura Área Farmacia Logística                                     |                    |              |
| <b>Revisión y Aprobación</b>      | Jefatura Departamento de Calidad                                     |                    |              |
| <b>Ejecución</b>                  | Gerencia de Abastecimiento<br>Jefatura Área Farmacia Logística       |                    |              |
| <b>Corrección y Actualización</b> | Jefatura Departamento de Calidad<br>Jefatura Área Farmacia Logística |                    |              |
| <b>Distribución y Archivo</b>     | Jefatura de Normas y Procedimientos                                  |                    |              |
| Fecha de Vigencia:                |                                                                      |                    |              |

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Administración Nacional de Medicamentos Alimentos y Tecnología Médica (ANMAT). (1992). *Definición de productos médicos*. [http://www.anmat.gov.ar/ProductosMedicos/definicion\\_ProductosMedicos.asp](http://www.anmat.gov.ar/ProductosMedicos/definicion_ProductosMedicos.asp)
- Anderson, D. J., & Carmichael, A. (2015). *Essential Kanban condensed* (Lean-Kanban University, Ed.; Vol. 2).
- ANMAT. (2024, March 18). *Listado normativa estupefacientes y psicotrópicos*. <https://Argentina.Gob.Ar/Anmat/Regulados/Controlespecial/Normativa>.
- Aparicio Pico, L. E., & Parra Riveros, H. (2021). PROCESOS LOGÍSTICOS EN LA GESTIÓN HOSPITALARIA. *Encuentro Internacional de Educación En Ingeniería ACOFI*.
- Argentina.gob.ar. (2022, March 17). *17 de marzo de 1992: 30 años del atentado terrorista contra la Embajada de Israel*. <https://Argentina.Gob.Ar/Noticias/17-de-Marzo-de-1992-30-Anos-Del-Atentado-Terrorista-Contra-La-Embajada-de-Israel>.
- Argentina.gob.ar. (2023, July 28). *A 29 años del atentado a la AMIA: "Imágenes que construyen memoria colectiva."* <https://Www.Argentina.Gob.Ar/Noticias/29-Anos-Del-Atentado-La-Amia-Imagenes-Que-Construyen-Memoria-Colectiva>.
- Ballou, R. H. (2004). *Logística. Administración de la cadena de suministro* (5ta ed.). Pearson Educación.
- Barbier, J. L., Respighi, E., Etchichury, L., Moscardini, O., Zaballa, C., González, S., Torchia, N., Pallares, U., Clarembeaux, C., Manchiola, J. I., Fernández, S., Ferrari, C., Bonadé, A., Tomasini, D., Bottino, G., García, A., Martorell, A., Bruno, P., & Remes, S. (2012). *Documento País 2012. Riesgo de desastres en la Argentina*.
- Belzunegui, T. (2005). Atención sanitaria a las catástrofes. *Anales Del Sistema Sanitario de Navarra*, 28(3), 305–308. <https://doi.org/10.4321/s1137-66272005000500001>
- Celis, A., Ostuni, F., Kisilevsky, G., Bouzo, S. F., Schwartz, E., & De Titto, J. (2009). *Documento País en Avance: Riesgos de desastres en Argentina*. 1–168.

- Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (2017, June 28). *La Gripe Aviar*. <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/topics/aviar.html>.
- Comité de Logística Hospitalaria. (2018). Buenas prácticas y casos de éxito en la gestión logística hospitalaria. *Cuadernos del Benchmarking*.
- Cooper, M. & Lambert, Douglas & Pagh, Janus. (1997). Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics. *International Journal of Logistics Management*, The. 8. 1-14.
- Dasaklis, T. K., Pappis, C. P., & Rachaniotis, N. P. (2012). Epidemics control and logistics operations: A review. *International Journal of Production Economics*, 139(2), 393–410. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2012.05.023>
- Disposición ANMAT N° 3475/2005. Reglamento Técnico Mercosur Sobre Buenas Prácticas de Distribución de Productos Farmacéuticos, Resolución Mercosur GMC N° 49/2002. Anexo I (2005).
- Disposición ANMAT N° 4159/2023 (2023).
- Figueroa Geraldino, L., Aguirre Lasprilla, S., WilchesLa Arango, M., & Romero Rodríguez, D. (2016). Hospital Logistics analysis applied in the Level 3 and 4 Health Care Institutions in the city of Barranquilla. *Scientia Et Technica Universidad Tecnológica de Pereira*, 21(4), 307–316.
- Furman, E., Cressman, A., Shin, S., Kuznetsov, A., Razak, F., Verma, A., & Diamant, A. (2021). Prediction of personal protective equipment use in hospitals during COVID-19. *Health Care Management Science*, 24(2), 439–453. <https://doi.org/10.1007/s10729-021-09561-5>
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. (2009). *Plan director de emergencias de la Ciudad de Buenos Aires*.
- Guevara, C., & Bonilla, D. (2021). Algorithm for Preventing the Spread of COVID-19 in Airports and Air Routes by Applying Fuzzy Logic and a Markov Chain. *Mathematics*, 9(23), 3040. <https://doi.org/10.3390/math9233040>

Holmes, E. C., Dudas, G., Rambaut, A., & Andersen, K. G. (2016). The evolution of Ebola virus: Insights from the 2013-2016 epidemic. *Nature*, 538(7624), 193–200.  
<https://doi.org/10.1038/NATURE19790>

*Hospital Italiano de Buenos Aires.* (2023).  
<https://www.hospitalitaliano.org.ar/#!/home/hospital/seccion/20507>

Imai, M. (1986). Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success. In McGraw-Hill Education (Ed.), *Kaizen forum* (1ra.).

La Capital. (2023, December 30). *Antes y después de Cromañón: ¿Podría haber sucedido una tragedia así en Rosario?* <https://www.lacapital.com.ar/La-Ciudad/Antes-y-Despues-Cromanon-Podria-Haber-Sucedido-Una-Tragedia-Asi-Rosario-N10109177.Html>.

La Nación. (2023, March 1). *Día del Padre de 2019: el recuerdo del mayor apagón de la historia, con 50 millones de usuarios sin luz.*

Medline Plus. (2021). *Equipo de protección personal: MedlinePlus enciclopedia médica.*  
<https://medlineplus.gov/spanish/ency/patientinstructions/000447.htm>

Ministerio de Salud de la Nación. (2016). *Salud, comunicación y desastres. Guía básica para la comunicación de riesgo en Argentina* (1ra ed.).

Ministerio de Salud de la Nación. (2017). *Resolución 900-E/2017. Tipologías de establecimientos de salud.*

Ministerio de Salud de Perú. (2014). *Planeamiento hospitalario ante desastres. Guía para el diseño de planes.*

MSAL. (2023 a y b). Ministerio de Salud de la República Argentina. (2024). Boletín Epidemiológico Nacional N° 715, SE 30.  
[https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2024/04/ben\\_715\\_se\\_30\\_582024.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2024/04/ben_715_se_30_582024.pdf)

NCH Software Inc. *ClickChart*®  
<https://www.nchsoftware.com/chart/es/index.html>

Novack, R. et al. (1995) *Creating Logistics Value. Council of Logistics Management*

Organización Mundial de la Salud. (2018). Índice De Seguridad Hospitalaria. In *Guía para evaluadores*.

Organización Panamericana de la Salud. (2006). Guía práctica para la planificación de la gestión del suministro de insumos estratégicos. *Management Sciences for Health*, 74.

Organización Panamericana de la Salud. (2015). Planeamiento hospitalario ante desastres. *Guía Para El Diseño de Planes*, 37–45.

Ozores Massó, B. (2007). Logística hospitalaria. Claves y tendencias de las operaciones logísticas en el sector hospitalario. In *MARGE BOOKS* (2da ed.).

Plan 10/15. Plan Para El Manejo de Desastres de Origen Externo (2021).

PNUD. (2010). *El riesgo de desastres en la planificación del territorio*.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Ministerio de Planificación Federal Inversión Pública y Servicios. (2010). *El riesgo de desastres en la planificación del territorio. Primer avance*.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Secretaría de Protección Civil y Abordaje Integral de Emergencias y Catástrofes. Ministerio de Seguridad Presidencia de la Nación. (2017). *Manual para la elaboración de mapas de riesgos* (Vol. 4, Issue 1).

Rebmann, T., Citarella, B., Alexander, S., Russell, B., & Volkman, J. C. (2011). Personal protective equipment use and allocation in home health during disasters. *American Journal of Infection Control*, 39(10), 823–831. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2011.01.014>

Rebmann, T., McPhee, K., Osborne, L., Gillen, D. P., & Haas, G. A. (2017). Best Practices for Healthcare Facility and Regional Stockpile Maintenance and Sustainment: A Literature Review. *Health Security*, 15(4), 409–417. <https://doi.org/10.1089/hs.2016.0123>

SCOR Digital Standard / ASCM. (n.d.). Retrieved March 31, 2023, from <https://www.ascm.org/corporate-transformation/standards-tools/scor-ds/>

Sepúlveda Olmos, J. P. (2015). *Diseño de una Estrategia Logística para el Hospital Público Dr. Luis Calvo Mackenna*.

Servera-Francés, D. (2010). Concepto y Evolución de la Función Logística. *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 20(38), 217–234.

Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH). (2016). El valor de la farmacia hospitalaria: Documento de Información y Posicionamiento. *Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria*, 4–5, 44.

Sprung, C. L., & Kesecioglu, J. (2010). Chapter 5. Essential equipment, pharmaceuticals and supplies. In *Intensive Care Medicine* (Vol. 36, Issue SUPPL. 1, pp. S38–S44). <https://doi.org/10.1007/s00134-010-1763-2>

Wikipedia. (2013). *Accidente ferroviario de Once de 2013*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Accidente\\_ferroviano\\_de\\_Once\\_de\\_2013](https://es.wikipedia.org/wiki/Accidente_ferroviano_de_Once_de_2013).