

Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”

Facultad de Ciencias Económicas e Informática

Departamento de Ingeniería Industrial



*Tesis de Diploma en opción al  
Título de Ingeniero Industrial*

***Título: Planificación de medicamentos y materiales de  
uso médico en el proceso Cuidados Especiales del  
Hospital Docente Gineco-Obstétrico de Matanzas.***

***Autor:*** Alejandro Caballero Castillo.

***Tutor:*** Dr. C. Maylín Marqués León

Matanzas, 2014

Creado con

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

descargue la prueba gratuita online en [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

**Agradecimientos.**

A mis padres por su apoyo y comprensión a lo largo de mi vida estudiantil, en especial a mi madre por estar siempre ahí para mí en los momentos difíciles.

A mis amigos que siempre han estado pendientes de mí y ante cualquier obstáculo me han ayudado a avanzar.

A mi novia porque sus consejos siempre me han servido de mucho y por todo su cariño y amor que me vienen muy bien.

A todos mis profesores que han aportado su granito de arena para que hoy me encuentre aquí parado

A mi tutora Maylín que tanta guerra le he dado y que ha sido mi guía y sostén en este período.

A los trabajadores del Hospital Gineco-Obstétrico de Matanzas en especial al personal de Estadísticas, al de Cuidados Especiales y al Doctor Venelio por su colaboración en la realización de este trabajo

Si me quedara alguien por mencionar le ruego me perdonen que de corazón les agradezco todo lo que han hecho por mí y si solo pudiera escribir una palabra más escribiría:

Gracias.

## Resumen

El estudio de la práctica en la gestión hospitalaria internacional y nacional, junto a la situación de la institución investigada, sobre la planificación de los recursos, demuestran deficiencias en la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en el Hospital Gineco-Obstétrico de Matanzas, que traen como consecuencia la afectación de la gestión y utilización de estos recursos lo cual constituye el **problema científico** de la tesis, que tiene como **objetivo general**: aplicar un procedimiento para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico enfocado en las características clínicas de los pacientes del Hospital Gineco-Obstétrico “Dr. Julio Rafael Alfonso Medina” .

Como **resultados fundamentales** de la investigación se aplica un procedimiento general unido a otros procedimientos específicos que permitieron: el diagnóstico del sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico, la determinación de los grupos relacionados con el diagnóstico, la conformación del plan de demanda, la elaboración del listado de recursos, mediante la aplicación de un conjunto de herramientas expuestas en la literatura universal, tales como: árboles de realidad actual y futura, análisis de casuística hospitalaria, pronósticos de demanda por series de tiempo, planificación maestra , agregada y sistemas de planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias.

## Summary

The study of the practice in the international and national hospitable management, next to the situation of the investigated institution, about the plan of the resources, demonstrates deficiencies for planning medicines and materials of medical use in the Gineco-Obstetric Hospital of Matanzas city, this fact brings, consequently, the affectation of the management and the utilization of these resources, which is the scientific problem of this thesis. Its general objective is to apply a proceeding for the plan of medicines and materials of medical use, focalized in the clinical characteristics of patients in Gineco-Obstetric Hospital "Dr Julio Rafael Alfonso Medina".

Like fundamental results of the investigation, a conceptual model is developed, corroborated in specific proceedings for: diagnosis of the system to plan medicines and materials of hospitable medical use; determination of relationated groups with the diagnosis; conformation of demand plan; elaboration of the resources list by means of the application of a group of implements exposed in universal literature, so as: trees of future and actual reality; analysis of hospitable casuistry; demand prognosis for sequence of time; master production schedule, aggregated, and systems of plan for medicines and materials of medical use in hospitable institutions.

## Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1. Marco teórico referencial.....	7
1.1    Los servicios de salud. Elementos y conceptos.....	7
1.1.1    Concepto de Salud.....	7
1.1.2    Los servicios de Salud en Cuba. ....	8
1.1.3    El hospital dentro de los servicios de salud.....	11
1.2    La gestión hospitalaria en función de las características clínicas de los pacientes, (Case-mix). ....	13
1.3    La Gestión de Operaciones.....	15
1.4    Planificación de las operaciones. ....	18
1.5    Pronósticos de demanda.....	20
1.6    Planificación agregada.....	22
1.7    Plan maestro de producción.....	24
1.8    Plan Maestro de Admisión (Marqués León, 2013).....	26
1.9    Planificación de Requerimientos de Materiales.....	27
Capítulo II: Procedimiento específico para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias. ....	30
Procedimiento general para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias. ....	30
Fase I. Caracterización de la organización y diagnóstico del sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico.....	32
Paso 1. Formación del equipo de trabajo. ....	32
Paso 2. Caracterización y clasificación del sistema hospitalario.....	32
Paso 3. Diagnóstico del sistema de planeación de medicamentos y materiales de uso médico del hospital.....	34
Fase II Definición y análisis de los GRDs que intervienen en el hospital.....	36

Paso 1. Definición de los GRDs que intervienen en el hospital.....	36
Paso 2. Análisis de la casuística hospitalaria. ....	37
Fase III: Elaboración del plan de demanda pronosticada.....	37
Paso 1. Determinación de los objetivos del pronóstico.....	39
Paso 2. Determinación del horizonte del pronóstico.....	39
Paso 3. Recopilación de la información.....	39
Paso 4. Representación gráfica de los datos.....	40
Paso 5. Selección y aplicación del método de pronóstico más factible.....	40
Paso 6. Evaluación de los resultados del pronóstico.....	41
Fase IV: Plan de Admisión Agregado.....	41
Fase V: Planificación Maestra.....	44
Paso 1. Plan Maestro de Admisión.....	45
Paso 2. Plan de Volumen Aproximado de Carga.....	45
Fase VI: Sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico (SPMHOSP). .....	48
Paso 1. Listado de recursos (LDR).....	49
Paso 2: Desarrollo del SPMHOSP.....	53
Fase VII: Elaboración del plan de consumo de recursos del hospital.....	55
Conclusiones del Capítulo .....	55
Capítulo 3. Aplicación del Procedimiento.....	56
Fase I. Caracterización de la organización y diagnóstico del sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico.....	56
Paso 1. Formación del equipo de trabajo. ....	56
Paso 2. Caracterización y clasificación del sistema hospitalario, Proceso Cuidados Especiales Materno Perinatales. ....	56
Paso 3. Diagnóstico del sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico del hospital.....	61
Fase II Definición y análisis de los GRDs que intervienen en el proceso. ....	63

Paso 1. Definición de los GRDs que intervienen en el proceso. ....	63
Paso 2. Análisis de la casuística hospitalaria. ....	65
Fase III. Elaboración del plan de demanda pronosticada. ....	65
Paso 1. Determinación de los objetivos del pronóstico. ....	65
Paso 2. Determinación del horizonte del pronóstico. ....	65
Paso 3. Recopilación de la información. ....	65
Paso 4. Representación gráfica de los datos. ....	65
Paso 5. Selección y aplicación del método de pronóstico más factible. ....	65
Paso 6. Evaluación de los resultados del pronóstico. ....	66
Fase IV: Plan de Admisión Agregado. (PAA) ....	66
Fase V: Planificación Maestra. ....	68
Paso 1: Plan Maestro de Admisión. ....	68
Paso 2: Plan de Volumen Aproximado de Carga. ....	68
Fase VI: Sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias (SPMHOSP). ....	70
Paso 1: Listado de recursos (LDR). ....	70
Paso 2: Desarrollo del SPMHOSP. ....	73
Fase VII: Elaboración del plan de consumo de recursos del proceso de CEMP. ....	73
Conclusiones del capítulo ....	74
Conclusiones Generales ....	75
Recomendaciones. ....	76

## Introducción

Muchas empresas desperdician buena parte del tiempo observando con telescopio el mercado, tratando de enfocarse en lo que los clientes desean obtener, pocas giran el instrumento para observarse a sí mismas desde la perspectiva del cliente. Y ésta es la única perspectiva que permite observar lo que para los clientes es más importante de los productos o servicios.

La sociedad vive un periodo de cambio rápido. Es difícil comprender la magnitud y velocidad de ese cambio, y dentro de este cambio se encuentra la planificación. La planificación es un proceso continuo que tiene por objetivo anticipar decisiones con la finalidad de optimizar el uso de los recursos productivos. Supone, en definitiva, un intento de resolver el problema de ajustar las capacidades del sistema a la demanda real o prevista. Las organizaciones de servicios no están exentas de ello, trabajan intensamente en la diferenciación, la calidad del servicio y la productividad. La diferenciación se busca por diferentes vías, entre ellas la calidad y la innovación. La productividad, vista en una dimensión superior, es la cualidad de los procesos de mejorar continuamente, y proporciona una medida de su capacidad para satisfacer a los clientes .[1]

Una de las organizaciones de servicio más importante es el sector de la salud, los servicios de salud se ven sometidos a importantes presiones producto a los elevados costos de los insumos, los altos costos financieros, y la necesidad imperiosa de prestar cada día mayores y mejores servicios [2]. El servicio de salud se dirige hacia un entorno organizativo, demográfico, económico y social diferente, basado en la modernización de los modelos de servicio de salud orientados a los pacientes, apoyados en una nueva organización político-administrativa y en la transformación tecnológica. Este nuevo enfoque al paciente es el eje de la transformación de una salud basada en la medicina, a una salud basada en un modelo de acción integral de la salud [3]. Los servicios de salud han aumentado la búsqueda de métodos, herramientas para la mejora de sus procesos así como las técnicas de gestión, y en esta búsqueda se inserta la administración de operaciones.

Dentro de la Administración de Operaciones, la planificación constituye una de las funciones fundamentales, en su nivel táctico incluye las actividades de: previsión, planificación agregada, planificación maestra y planificación de recursos, todas interrelacionadas entre sí [4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 14; 15]

Los objetivos comúnmente considerados en la administración de operaciones según Krajewski & Thompson (2012) son [16]:

- Minimización de costos/ maximización de utilidades.
- Maximización de servicio al cliente.
- Minimización del costo de inventario.
- Minimización de los cambios en los niveles de producción.
- Minimización en los cambios de los niveles de fuerza de trabajo.
- Maximizar la utilización de la capacidad de planta.

Internacionalmente los sistemas de salud evidencian avances en la aplicación de estas actividades, manifiesto en países como: España, Canadá, Inglaterra, Australia, Estados Unidos, Holanda, Portugal, Japón, Suecia y Francia.

Dentro de los servicios de salud están los hospitales, estos son los centros más costosos del sistema de salud debido a la atención especializada y de alta tecnología que ofrecen, junto a los servicios de alojamiento que brindan [17; 18; 19; 20]; de manera que están sometidos a importantes presiones, producto a los elevados costos de insumos y financieros [2]. Precisamente, los recursos constituyen una de las partidas más importantes que se utilizan para la atención médica, y dentro de ellos se incluyen: los medicamentos y materiales de uso médico. El consumo de estos recursos depende, no solo de la cantidad de pacientes que se presentan en la institución sino también de sus características clínicas; es decir, el diagnóstico, las complicaciones, entre otros elementos que pueden incluir gastos adicionales. En consecuencia, los modelos de planificación que se adopten deberán tener en cuenta estos requisitos [21].

En Cuba, el hospital es una entidad del Sistema Nacional de Salud (SNS) cuya característica fundamental es la de brindar atención médica especializada y de enfermería preventiva, curativa y de rehabilitación de forma ininterrumpida a pacientes internados, provenientes de un territorio en el que se integra con otras instituciones del sistema, en la protección de la salud de la población. Proporciona servicios de: hospitalización, ambulatorio y de urgencia. [22]

Para la planificación de los materiales de uso médico, el MINSAP resolvió dictar la Resolución Ministerial 344 de 2005 (RM 344 / 2005) donde plantea que la tarea fundamental de los balances materiales, en el sector de la salud, es garantizar a todas las instituciones y niveles del sistema nacional de salud, el instrumental y material gastable de uso médico, a partir de un análisis científico de sus necesidades, basadas en índices de consumo por especialidades y procedimientos médicos, a los efectos de lograr la mayor eficiencia posible en los servicios a la población, todo ello dentro de los marcos de los planes anuales y perspectivas de la economía nacional [23].

Según Marqués León (2013), existen dificultades como el desconocimiento de la RM 344 / 2005, niegan la utilización de análisis científico de sus necesidades debido a la carencia de mecanismos que así lo posibiliten, insuficiencias en el uso de protocolos y guías clínicas, existe un conjunto de dificultades relacionadas con el sistema de planificación de los medicamentos y materiales de uso médico, observándose falta de integración entre los niveles estratégico, táctico y operativo, la planificación anual de materiales de uso médico y el cuadro mínimo básico de medicamentos, utilizados en el MINSAP para la planificación a mediano plazo presentan deficiencias en su conformación, provocadas por su predominante carácter intuitivo, existe deficiente control de los recursos, pérdidas por merma, problemas en la disponibilidad y se carece de la planificación a corto plazo[24] .

En Cuba la salud se reconoce como una de sus principales conquistas; el alcance de altos niveles de salud y calidad de vida es uno de los logros de mayor repercusión política y social del país, y su prestigio sobrepasa las fronteras nacionales, por lo que el sistema de salud cubano apuesta por una gestión de sus procesos. Cuba se ha alzado como un ejemplo de un sistema de salud con estándares envidiados por el mundo entero. Si se compara con países del primer mundo, Cuba se erige como una potencia médica con resultados basados en indicadores sanitarios, manejados por organismos internacionales, semejantes con naciones como Canadá. [25]

Independientemente a la situación económica por la que atraviesa el país, es constante la dedicación de grandes esfuerzos para poder mantener y ampliar la actividad de la salud, tal es así que representa uno de los sectores que recibe mayor presupuesto del estado, al igual que la educación y la asistencia social, entre otros.

El Perfeccionamiento Hospitalario fomenta la mejora continua de la gestión interna del hospital, además de que posibilita lograr de forma sistemática e integral un alto desempeño si se quiere prestar esos servicios de forma excelente. Donde se logra esa mejora del desempeño es, precisamente, en la planificación de sus procesos, uno de los términos más utilizados en la guía para el desarrollo del Perfeccionamiento Hospitalario.

Concretamente los hospitales matanceros a la par que reconocen la necesidad de lograr la calidad en los servicios y satisfacción de pacientes y familiares, empiezan a dar pasos en la adopción de herramientas dentro del perfeccionamiento hospitalario; experiencia iniciada por el Hospital “Dr. Mario Muñoz Monroy”[26]. En el Hospital Gineco-Obstétrico “Dr. Julio R. Alfonso Medina”, que fue fundado el 4 de septiembre de 1953 y tiene la misión de brindar atención Gineco-Obstétrica y Neonatológica en la provincia de Matanzas unidas a la formación docente e

investigativa de recursos humanos con un elevado nivel de calidad, tecnología moderna y capital humano competente para la promoción, prevención, tratamiento y recuperación de la población, el primer acercamiento se ilustra a partir de los diagnósticos realizados por Cuellar García (2007) [27] y Dueñas Real (2009) [28] hasta Marqués León (2013) [24], donde se desarrollaron los conceptos de casuística hospitalaria (**case-mix**). La casuística representa las respuestas del hospital de que se trate a las diversas tipologías de pacientes que atiende. La idea parte de que si se pudiesen medir los requerimientos de los diversos tipos de pacientes, diferencia objetivada mediante ciertos rasgos diferenciadores, se podrían prever las necesidades asistenciales de un servicio o de un hospital. Estas investigaciones abarcaron herramientas de control de gestión y gestión por procesos en contribución al perfeccionamiento hospitalario, donde el uso de indicadores permite medir la eficacia y la eficiencia de los servicios y el análisis de la casuística. Esta herramienta brinda grandes potencialidades en la adecuación de otros métodos y técnicas, ampliamente difundidas en otros sectores, al contexto hospitalario, como es el caso de la planificación de las operaciones, la cual ha sido tratada en el ámbito nacional y específicamente en nuestro territorio por Marqués León (2013)[24].

La misma autora al analizar este contexto en 11 instituciones de salud del territorio matancero, de ellas ocho hospitales, así como, en los balances anuales del MINSAP en la provincia, planteó como principales dificultades las siguientes:

- Durante el 2011, ocho jefes de departamentos de planificación material y 17 jefes de servicio de las instituciones de salud estudiadas evidenciaron desconocimiento de la RM 344 / 2005 y negaron la utilización de análisis científico de sus necesidades debido a la carencia de mecanismos que así lo posibiliten.
- Los informes de auditorías realizadas en los años 2010 – 2012, a servicios asistenciales de las instituciones de la provincia, denotan, en un 93% insuficiencias en el uso de protocolos y guías clínicas. Los principales problemas se atribuyen a: la adhesión a protocolos (en la totalidad), y la desactualización de los mismos (en un 87%).
- En las instituciones analizadas se detectan un conjunto de dificultades relacionadas con el sistema de planificación de los medicamentos y materiales de uso médico, donde se observan las siguientes:
  - Existe falta de integración entre los niveles estratégico, táctico y operativo.
  - El plan anual de materiales de uso médico y el cuadro mínimo básico de medicamentos, utilizados en el MINSAP para la planificación a mediano plazo presentan deficiencias en su conformación, provocadas por su predominante carácter

intuitivo y que causan, entre otros perjuicios: deficiente control de los recursos, pérdidas por merma y problemas en la disponibilidad.

- Se carece de la planificación a corto plazo. En la totalidad de los casos el aprovisionamiento a las áreas asistenciales se realiza según la morbilidad.
- El diagnóstico de los sistemas de información en las instituciones analizadas arrojó una limitada rapidez, pertinencia y flexibilidad de los mismos.
- La gestión de estas instituciones, en general, se caracteriza por:
  - Limitada capacidad de respuesta a cambios en el entorno.
  - Poca rapidez y flexibilidad en la toma de decisiones.
  - Escasa aplicación de herramientas de gestión y control.
  - Carencia de enfoque en procesos.

Esta situación en la actualidad se mantiene, aunque ya se cuenta con una herramienta que permite la estructuración del sistema de planificación y su adecuación a las características de los pacientes, en el caso específico del Hospital Docente Gineco-Obstétrico “Dr. Julio Rafael Alfonso Medina” existen algunos procesos en los cuales no se ha extendido la aplicación, tal es el caso del proceso de Cuidados Especiales Maternos Perinatales (CEMPN). Todo lo anteriormente expuesto permite plantear como **problema científico** de la investigación: las deficiencias en los sistemas de planificación de medicamentos y materiales de uso médico en el proceso de Cuidados Especiales Maternos Perinatales del Hospital Docente Gineco-Obstétrico “Dr. Julio Rafael Alfonso Medina”.

Para dar cumplimiento al problema científico se define como **objetivo general**: aplicar un procedimiento para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico centrado en las características clínicas de los pacientes, que contribuyan a la mejor gestión y utilización de estos recursos en el Hospital Docente Gineco-Obstétrico “Dr. Julio Rafael Alfonso Medina”.

Los objetivos específicos que sustentan la investigación son:

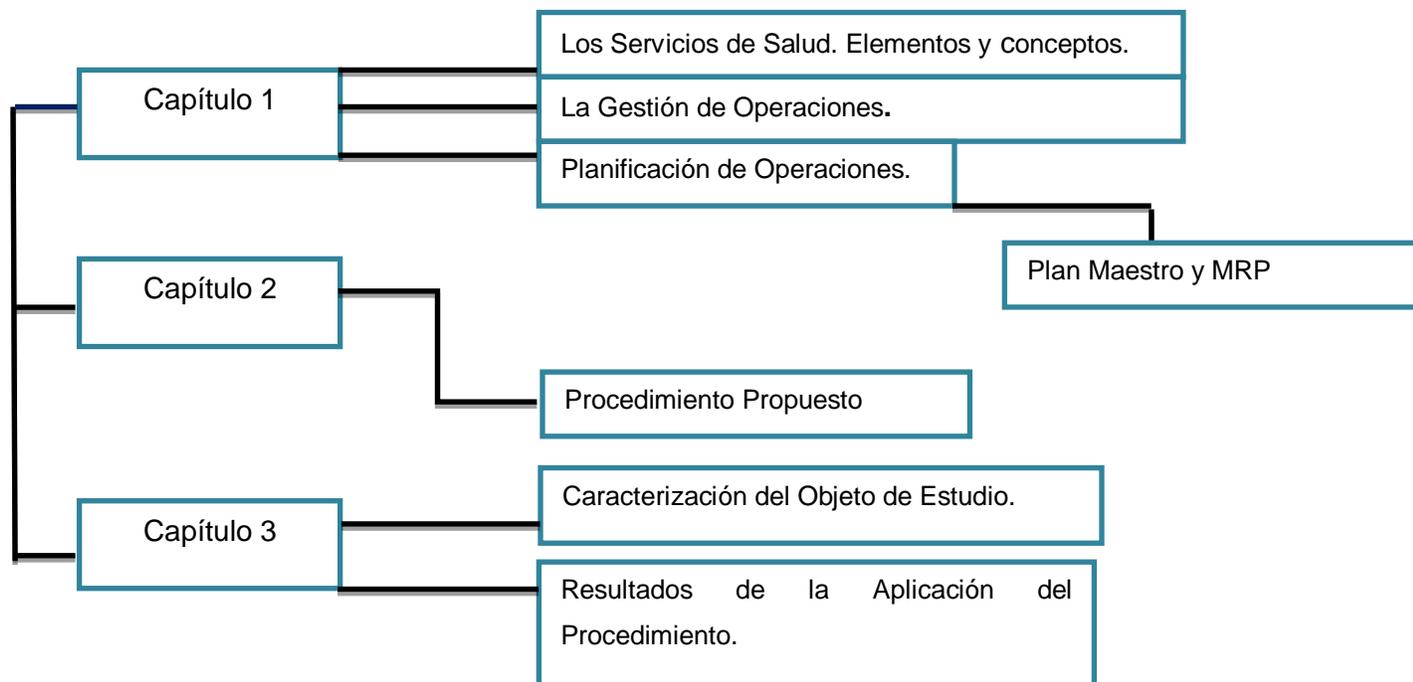
1. Sintetizar los referentes teóricos-metodológicos relacionados con la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias del contexto nacional e internacional.
2. Exponer el procedimiento para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico, centrado en las características clínicas de los pacientes.
3. Aplicar el procedimiento para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico centrado en las características clínicas de los pacientes en el proceso de

Cuidados Especiales Maternos Perinatales del Hospital Gineco-Obstétrico “Dr. Julio R. Alfonso Medina”.

## Capítulo 1. Marco teórico referencial.

El análisis, revisión y estudio realizados sobre la Gestión por Procesos en el contexto de los servicios de salud, permitieron plantear el hilo conductor y la estructura del marco teórico – referencial de la investigación:

Fig. 1.1 Hilo Conductor.



**Fuente:** Elaboración Propia.

### 1.1 Los servicios de salud. Elementos y conceptos.

En el presente epígrafe se tratarán distintos conceptos y temas referentes a los servicios de salud, al sistema hospitalario en Cuba, la gestión y planificación de operaciones.

#### 1.1.1 Concepto de Salud

El concepto de salud engloba factores, condicionantes y otros factores, entre los que se consideran aspectos objetivos y subjetivos, dos definiciones de ellas son:

- La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió en 1948 la salud el estado completo de bienestar físico, mental y social y no solamente ausencia de enfermedades o afecciones .[29]
- Salleras (1993), define en estos términos: “La salud es el logro del más alto nivel de bienestar físico, mental y social y la capacidad de funcionamiento que permitan los factores sociales en los que viven inmersos los individuos y la colectividad”. [30]

El concepto de salud ha evolucionado a lo largo de la historia desde el paradigma médico-biológico hasta un concepto más global, el paradigma socio-ecológico, que integra al anterior y lo supera. El nuevo paradigma se nutre de nuevas disciplinas como la sociología médica, la epidemiología social, la medicina comunitaria, etcétera. Desde la perspectiva de la intervención sobre los problemas de salud se podría admitir que la salud es el mejor estado de equilibrio ecológico entre los riesgos que afectan a la biología de cada individuo, y de la población, y los medios disponibles para controlar dichos riesgos.

### 1.1.2 Los servicios de Salud en Cuba.

Los servicios de salud son responsables de prestar la asistencia y cuidados de salud a la población. Esta atención comprende acciones ligadas a las funciones de: promoción, prevención, curación, rehabilitación y reinserción a la comunidad. [29]

El principal beneficiario del sistema de salud es el paciente/cliente<sup>1</sup>, por lo que entonces el diseño, prestación, gestión y/o administración de dicho sistema debería centrarse en el mismo; de hecho los tres elementos que conforman el servicio de atención al paciente (entorno, organización y componente humano) deben estar conectados y orientados hacia el mismo objetivo. [19]

Las instituciones de salud, de carácter público, históricamente se han diseñado con un esquema funcional. En este diseño, la organización pone énfasis en aquellas funciones especializadas que debe llevar a cabo. El objetivo que persigue la organización, al estructurarse de esta forma, es conseguir más eficiencia y efectividad en el desarrollo de sus tareas y actividades, así como facilitar los procesos de la organización y el control de las diferentes áreas. [31]

En Cuba, desde el triunfo de la Revolución en 1959, el Estado ha asumido totalmente la responsabilidad de la atención de la salud de sus ciudadanos, y en tal sentido, lleva a cabo

---

<sup>1</sup>A partir de este momento, en el resto del cuerpo del trabajo, se empleará el término paciente para hacer referencia al cliente de los servicios de salud.

acciones económicas y médicas para asegurar la protección de la salud, partiendo de los principios de gratuidad y accesibilidad total de los servicios. De este modo se garantiza que la totalidad de los habitantes del país, independientemente del lugar donde viven y trabajan, profesión, participación social y nivel de ingresos, tengan iguales oportunidades de recibir una atención completa y para ello es necesario de las más complejas formas de asistencia, de los especialistas de la más alta calidad y de la tecnología médica más avanzada.

El sistema de salud cubano y más específicamente la actividad hospitalaria se han clasificado en diferentes niveles de acuerdo a criterios como necesidad de atención médica y complejidad de las acciones de atención, cantidad de servicios que brindan, localización o categoría entre otros, para posibilitar cualquier análisis y estudio desde el punto de vista de la planificación, organización y evaluación, en el siguiente cuadro se definen los criterios y su clasificación.

Cuadro 1.1 Criterios y Clasificación de los servicios hospitalarios.[24]

Criterio /	Clasificación
Complejidad de las acciones preventivo curativas y de rehabilitación y especialización de los servicios	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primario: que da solución a 80% o más de los problemas de salud de la población, con las especialidades básicas, mediante la ejecución de los programas aprobados. Aquí ocurre el llamado primer contacto de la población con los servicios de salud, por su accesibilidad, constituyendo el primer elemento de un proceso permanente.</li> <li>▪ Secundario: que da solución a cerca del 15% de los problemas de salud de la población y se ejecuta con un número mayor de especialidades.</li> <li>▪ Terciario: que da solución a un pequeño % de los problemas de salud de la población con especialidades de perfil muy estrecho. En la actualidad se produce el desplazamiento de los niveles secundarios y terciarios hacia el primario.</li> </ul>

<p>Necesidades de cuidados médicos del paciente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ambulatoria: Cuando no es necesario internar y separar a las personas de su medio.</li> <li>▪ Urgente: Cuando el estado del paciente exige la atención médica impostergable, ya sea porque peligra la vida del mismo, prevenir complicaciones o evitar daños a la comunidad.</li> <li>▪ Hospitalaria: Cuando se requiere internamiento en una institución hospitalaria por necesidades diagnóstico-terapéuticas o de rehabilitación.</li> </ul>
<p>Perfil/ servicios que brinda en las 4 especialidades fundamentales: medicina, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• General (más de dos especialidades)</li> <li>• Clínico-quirúrgico.</li> <li>• Pediátricos.</li> <li>• Especiales.</li> <li>• Gineco-obstétricos.</li> <li>• Materno- infantil.</li> </ul>
<p>Tipo/localización territorial</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rural,</li> <li>• Local,</li> <li>• Municipal,</li> <li>• Provincial,</li> <li>• Nacional</li> </ul>
<p>Por su categoría: De acuerdo con el número de camas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0-300-nivel 3.</li> <li>• 300-600-nivel 2.</li> <li>• Más de 600 -nivel 1</li> </ul>
<p>Por su dependencia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En relación al nivel que lo jerarquiza administrativamente.</li> </ul>
<p>Por su actividad docente</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hospital Docente</li> </ul>

Fuente: Marqués León, 2013

### 1.1.3 El hospital dentro de los servicios de salud.

La actividad hospitalaria juega un papel preponderante en la atención de salud. Por un lado los hospitales alojan a las personas con los problemas de salud más serios, lo que les confiere alto significado social, por otro lado, la atención especializada y tecnológicamente avanzada que deben brindar, además del servicio hotelero que lógicamente ofrecen, los convierte en los centros más costosos del sistema de salud. [17]

La palabra hospital deriva del latín "hospitium", es decir, lugar donde se tienen personas hospedadas, por eso se utilizan los nombres de hotel y hospedaje. También se les llamó "nesocomio", del griego neso: enfermo.

González Pérez (1997), expresa que dentro de las funciones del hospital se destacan:[8]

- Brindar atención médica preventivo-curativa.
- Realizar actividades de educación médica.
- Desarrollar el arte de la investigación.

Si se define al hospital como una empresa, esta debe ser considerada como una empresa de servicios con una alta adaptación a las necesidades del cliente, a partir del hecho de que una empresa de servicio es aquella en la que no se puede distinguir el producto del proceso, ya que ambos van íntimamente unidos. [32]. De igual manera, se puede decir que el hospital "es un sistema social cuyo objetivo fundamental es el correcto tratamiento del colectivo de pacientes para mejorar su estado de salud". [33]

Akiyama (2002): plantea que las altas hospitalarias se presentan en el medio hospitalario como punto final de un proceso, en el que el hospital interactúa sobre un sustrato paciente y donde existen dos factores que determinan esta situación:[34]

- a) Por un lado, la enorme diversidad de rasgos o situaciones ligadas a la condición del paciente (edad, enfermedad de base, factores de riesgo), que guardan relación con el gasto de dicho proceso por los recursos, de todo tipo, consumidos.
- b) Por otro lado, los factores estructurales, entre los que destaca el papel del galeno, como gestor clínico que determina, a través de sus decisiones sobre el tratamiento particular de cada paciente, la característica global de cada uno de ellos.

En los centros hospitalarios, convive personal médico y no médico; además, la existencia de diferentes especialidades médicas provoca que los propios equipos de trabajo se estructuren o se conciben como pequeñas organizaciones que se caracterizan por una gran concertación, [29]

pero además son el punto de encuentro entre la investigación científica y el servicio a la ciudadanía. Para su servicio deben contar además del personal altamente calificado, material clínico sofisticado, contrastados protocolos médicos, lógicas complejas, etcétera, y todo ello para dar el mejor servicio las 24 horas los 365 días del año. [35]

**Peculiaridades del servicio hospitalario:**

- El cliente es el paciente.
- El cliente no decide que va a comprar, pero sí evalúa la calidad percibida.
- El médico y no el paciente es el que decide la demanda de servicios, tratamientos y atenciones hospitalarias.
- El producto no siempre sigue igual secuencia de actividades dentro del proceso productivo.
- El criterio que se forma el cliente sobre la calidad del servicio está influenciado fundamentalmente por la rapidez con que puede recuperar o mejorar su salud.
- Gran variabilidad en la atención médica y la práctica clínica.

Estas particularidades del servicio hospitalario (**Fig 1.2**) permean su administración y gestión y le dan un cariz diferente, digno de tener en cuenta para buscar vías que permitan readaptar herramientas de gestión que se centren en la satisfacción del paciente a partir de la búsqueda de soluciones que tengan en cuenta aquellos elementos que pueden influenciar el funcionamiento hospitalario.

**Figura 1.2.** El proceso de servicio en un hospital. Fuente: Hernández Nariño (2010a).



Lo expuesto anteriormente revela la existencia de un conjunto de elementos diferenciadores del servicio hospitalario y que provocan que se dificulte su gestión, entre los que se destacan:

1. El diagnóstico y la recuperación del paciente, está determinada en primera instancia por las características biológicas del paciente e influenciadas por sus hábitos y estilo de vida.
2. No existe un límite de recursos establecido a emplearse en cada caso.
3. La secuencia de actividades en el proceso está determinada por las características del paciente, su enfermedad de base (diagnóstico, gravedad) y de la forma particular como ésta se manifiesta así como la combinación de productos intermedios, que la interacción de estas situaciones (evolución clínica, complicaciones...) y el gestor del proceso (el médico) ha determinado.

El paciente es la entrada fundamental del proceso, y el producto que se espera obtener es un individuo con una mejor calidad de su salud; lo cual nos lleva a la conclusión de que en cada producto hospitalario intervienen, de forma decisiva, la interacción entre el tratamiento (gestión clínica) y el tipo de caso atendido.[19]

## **1.2 La gestión hospitalaria en función de las características clínicas de los pacientes, (Case-mix).**

Como se ha expresado anteriormente la gestión de una institución de servicios actualmente, como es el hospital, se dificulta por las características de sus productos, constituidos principalmente por las altas del conjunto de pacientes diagnosticados. Por tanto, se plantea la necesidad de reducir el número prácticamente infinito de posibles casos a un número menor, más manejable y útil desde el punto de vista, sobre todo, de la gestión. [34]

Ello ha sustentado el desarrollo de sistemas de medición del “case-mix” (conjunto o tipología de casos que atiende el hospital), basados en la agrupación de pacientes. El comportamiento del paciente en su relación con el dispositivo asistencial va a estar condicionado por la especial importancia que adquiere una serie de rasgos que le son propios (edad, enfermedad que padece, etcétera.) o que están relacionados con él ( lugar de residencia, ambiente laboral). Así, la forma de manifestarse un paciente no cambia en razón del color de sus ojos o de su cabello, pero sí por padecer una enfermedad determinada o ser sometido a una intervención quirúrgica.

Esta diversidad de situaciones hace que cada paciente sea totalmente diferente a otro que padece la misma enfermedad, lo que explica la gran variedad de pacientes susceptibles de ser tratados en el hospital. Por tanto, desde esta perspectiva, el dispositivo asistencial elabora tantos productos finales como pacientes son atendidos.

El concepto de “case-mix” hace referencia a la composición de casos o diversidad de tipos de pacientes que son tratados y diagnosticados en el hospital (casuística hospitalaria). Puede definirse el “case-mix” como el catálogo de diagnósticos de enfermedades que resulta de la combinación de las diferentes enfermedades y problemás de salud, específicos de una determinada institución o sistema médico. [36]

Visto que una de sus principales utilidades es favorecer la gestión del hospital, resulta interesante lo que de gestión basada en case mix se pueda decir, a lo que Fernández Diez (2000) describe como la gestión del hospital a partir de la variedad de pacientes o mezcla de casos; donde su contribución fundamental es incorporar un nuevo estilo de gestión por producto hospitalario, no excluyente de la gestión por servicios o departamentos.

La teoría del “case-mix” ha evolucionado hacia lo que se conoce como **Case Mix Management**, la cual se define como la gestión del hospital en función de la diversidad de pacientes o mezcla de casos.

La gran diversidad de pacientes que concurre a una institución hospitalaria, constituye un elemento poco manejable y difícilmente medible a efectos de gestión, por lo que se hace necesario utilizar sistemás de agrupación de pacientes por tipo o línea de producto. Por lo que para la puesta en marcha en el hospital de un sistema de gestión por “case-mix”, es preciso disponer de [37] :

- a) Un sistema de agrupación de pacientes que permita definir y clasificar el producto hospitalario.
- b) Un sistema de información que integre los siguientes aspectos: clínico y administrativo.
- c) La información clínica corresponde a los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades (C.I.E.-{11} M.C.), asignados al diagnóstico principal, diagnósticos secundarios, intervenciones quirúrgicas y otros procedimientos médicos.
- d) Los datos acerca de edad y sexo del paciente, fecha de ingreso y alta, estado en el momento del alta, financiación, servicio o médico responsable, registro de consumos, etcétera., corresponden a la información administrativa.

Este innovador modelo de gestión por línea de producto introduce un cambio cualitativo en la cultura hospitalaria, al dotar al personal de cada servicio o departamento de una mayor participación y responsabilidad individual en su funcionamiento y gestión, para poder disponer

de información real sobre la actividad, producción, consumos, etcétera., que facilita un mejor conocimiento de la realidad hospitalaria[19].

Por otro lado, como se menciona anteriormente el “case-mix” management confiere a la dirección del hospital la posibilidad de conocer la naturaleza clínica y operativa de muchas situaciones y, en tal sentido, poder diseñar estrategias eficaces según el conocimiento de datos sobre costes, precios, volumen, etcétera, tomar decisiones operativas más acertadas y supervisar y controlar el gasto. En definitiva, la gestión de los hospitales podrá ser mucho más eficaz que en tiempos pasados.

El desarrollo del “case mix”, solo es posible si se dispone de un buen sistema de información adaptado a las características del sistema de salud y compatible con el establecido por los organismos reguladores, lo cual ha dado como resultado el desarrollo del concepto de Conjunto Mínimo Básico de Datos al alta hospitalaria del enfermo (CMBD).

El establecimiento del CMBD en los hospitales ha supuesto el primer paso en el desarrollo de un sistema de información integrado (con información de contabilidad) en un intento de conseguir nuevas fórmulas para controlar los costes, los presupuestos clínicos o la planificación sanitaria a partir de una medida del producto hospitalario (sistemas de clasificación por case mix) mejor que las clásicas estancias.[19]

### 1.3 La Gestión de Operaciones.

La tecnología en inglés de Gestión de Operaciones es management operations, management puede traducirse al español como gestión, administración o dirección, operation ajustada al tema puede ser considerada como operación o producción.

La administración de operaciones es la función que permite a las organizaciones alcanzar sus metas mediante la eficiente adquisición y utilización de recursos. Esta administración es decisiva, y una organización sólo puede alcanzar sus metas mediante la acertada dirección de personas, capital, información y materiales.

Las reflexiones y valoraciones sobre los conocimientos, experiencias y técnicas relacionadas con la Administración y la Administración de Operaciones (AO), que exponen diversos autores en textos, publicaciones periódicas (Anexo I) y otros materiales científicos, resultan extremadamente amplias. Un análisis de los criterios de autores como [38];[39] ;[40] ;[5] ; [41]

[42]; [15] ; [13]; [24], entre otros), permiten resumir que se emplean diferentes términos para definir a la administración, siendo estos: dirección, management y/o gestión; sin que existan diferencias significativas en su esencia y contenido.

Según consideraciones de Krajewski & Ritzman, (2012), el término “administración de operaciones”, (con lo cual coincide el autor de este trabajo), estuvo relacionado durante varios años a la producción manufacturera. Sin embargo, la creciente importancia económica de una gama de actividades comerciales no manufactureras permitió incrementar el alcance de la administración de operaciones como función. Plantean estos autores que este término en la actualidad está referido a la dirección y el control de los procesos mediante los cuales los insumos se transforman en bienes y servicios terminados.[16]

En las operaciones de servicios se tienden a manejar productos intangibles que no es posible acumularse como inventario; además tiene un contacto más directo con los clientes, tiempos de respuesta más cortos, mercados locales, instalaciones más pequeñas, operaciones intensivas de trabajo y su calidad es más difícil de medir. Aunque hay diferencias entre las operaciones de manufacturas y servicios, los conceptos de productividad, calidad, administración de procesos, capacidad, localización y distribución de instalaciones, inventario, programación y uso de tecnología se aplican a ambas por igual [43].

La administración de operaciones tiene como objetivo principal la administración de los procesos de producción de bienes y servicios [11];[12]; [44]; [45]; [15]; [46]; [40]; [16] a través de la transformación de insumos en salidas [15] y la utilización de los medios necesarios para alcanzar los objetivos previamente propuestos [39; 46] .

En la actualidad, los profesionales de la Administración de Operaciones presentan una gran cantidad de programas computacionales diseñados para facilitar la gestión de funciones básicas, como: previsión, inventarios, programación (Forecast Pro; Glovia; Macola, WINQSB, Statgraphic, SPSS) en forma independiente; y otros, permiten la planeación de los recursos empresariales de forma integrada (R/3, Navision). [24]

El uso de los sistemas informáticos constituye una necesidad que impone la tecnología, y un importante apoyo para los administradores de operaciones en la gestión de cada uno de los eslabones de los sistemas productivos o de servicios [47]. Aunque no se pueden ignorar los grandes beneficios que aporta el empleo de estos avances tecnológicos, tampoco se pueden hiperbolizar y considerar que, con su simple uso, se garantiza el éxito en el desempeño de una organización. El factor humano, en primer término, y las formas racionales y dinámicas de

organizar y administrar los sistemas empresariales son los que, en buena medida, realizan los mayores aportes para el logro de los resultados deseados [48].

Constituye una práctica muy común formalizar la Administración de Operaciones a partir de modelos que establecen una guía para comprender y describir, de una mejor manera, la parte de la realidad que representa **(Anexo 2)**. Sistemáticamente, los administradores de operaciones enfrentan la necesidad de tomar una gran cantidad de decisiones, las cuales implican un claro entendimiento de este proceso y del impacto que estas provocan en la eficiencia de las operaciones y en la estrategia de la organización [45].

Es importante señalar que la Administración de Operaciones con eficacia , no es solo una necesidad y un potente instrumento para el éxito de los sistemas productivos y de servicios, sino que es una estrategia predominante en los círculos competitivos dominantes en la producción mundial[49].

Las mejores prácticas de la Administración de Operaciones, distan mucho de formar parte de la cultura empresarial cubana, aunque en algunas organizaciones se han dado pasos positivos en este sentido, la generalidad de nuestras empresas reflejan en su accionar las limitaciones e ineficiencias de épocas pasadas, lo cual resulta inoperante en el entorno económico actual donde la eficiencia, la eficacia y la competitividad resultan factores de desempeño necesarios,[24].

Según investigaciones precedentes desarrolladas por (Suárez Mella, 1996; Hernández Maden, 1999, Marqués León, 2013) dentro de los elementos negativos que ejercen un efecto de barrera de entrada a los instrumentos de gestión novedosos desarrollados en el campo de la Administración de Operaciones, están:

- Tecnología atrasada con poca flexibilidad en algunos sectores.
- Poco rigor en la cooperación entre empresas productivas dependientes.
- Falta de cultura empresarial relacionada con la calidad.
- Indisciplina laboral y social.
- Existencia en muchos casos de monopolio del productor.
- Empresarios propensos a mantener grandes almacenes dada la inestabilidad de los suministros.
- Inadecuada distribución espacial en los procesos de fabricación.

- Poco rigor en las actividades de mantenimiento, lo que origina una poca fiabilidad en los procesos tecnológicos
- Se cambian los enfoques gerenciales y se mantienen las medidas tradicionales de gestión y las estructuras organizativas.
- Bajo aprovechamiento del potencial científico de las empresas. [50];[51];[24]

En el país se desarrollaron algunas medidas y transformaciones que han introducido cambios al modelo económico cubano y que han sido implementadas para dar respuestas a los impactos negativos que para Cuba han tenido la pérdida de sus mercados y principales socios comerciales, el recrudescimiento del bloqueo económico norteamericano y la recesión económica mundial acentuada en los momentos actuales, las cuales han tenido diversos grados de influencia sobre los mecanismos de administrar las operaciones en empresas industriales y de servicios.

Dentro de estas medidas pueden citarse las siguientes:[24]

- El desarrollo de la inversión extranjera.
- Descentralización gradual del comercio exterior.
- El aumento paulatino de la autonomía de las empresas.
- Las nuevas formas de empleo.

#### 1.4 Planificación de las operaciones.

La planificación se manifiesta a través de tres niveles, que se diferencian según el horizonte de tiempo en que incurran, según Chase; Jacobs *et al.*, (2005); Marqués León (2013): estratégica, operativa y táctica. [13];[24]

En la planificación **estratégica** se establecen los objetivos, las estrategias y los planes globales a largo plazo; normalmente abarca un horizonte temporal de más de un año y se desarrolla por la alta dirección, que se ocupa de problemas de gran amplitud, tanto en términos de actividad organizativa como de tiempo [24]. Es la primera perspectiva donde se traza la estrategia global en conjunto a partir de la demanda de los clientes [13], y para ello se hace necesario un sistema de información y comunicación que retroalimente este proceso de planificación a largo plazo [52].

La planificación operativa se ocupa de la información precisa y los métodos de planeación deben ser capaces de manejar gran volumen de información y aun así obtener más planes razonables, se establecen las tareas a desarrollar para que se cumplan los objetivos y planes a

largo plazo; las actividades son un poco más limitadas y abarcan un plazo que va desde un día o menos, hasta seis meses. Al mismo tiempo, se refieren Companys Pascual (1989), Albrecht (1990) que se realiza la planificación maestra, se convierte en el plan de las entidades. Se basa en tomar decisiones operativas a través de los procesos de la red, y se focaliza en potenciar las finanzas y su impacto en la colaboración entre las empresas que la componen.(Anexo 3) [38];[32]

La planificación táctica trabaja los problemas específicos y los métodos para la solución. Se dedica según Chase; Jacobs *et al.*, (2005) , a la planificación de requerimientos de materiales, de la producción, del transporte, de la capacidad, de la demanda y el cumplimiento, a la programación de las operaciones, al control del inventario; y se unifican en el mantenimiento del equilibrio del sistema[13].

En los hospitales, como en todas las organizaciones, existe la necesidad de optimizar los recursos disponibles y de lograr su uso racional y productivo, donde se pone de manifiesto lo indispensable que resulta el empleo de métodos efectivos para la planificación de las operaciones, aunque según Gaither & Frazier, 2000 la consideración dominante en el diseño, planeación, control, análisis y administración de estas operaciones de servicios es la aplicación de las habilidades y tecnologías médicas[12]. Como los casos de los pacientes son tan distintos, los hospitales deben ser lo suficientemente flexibles como para aceptar una amplia variedad de tipos y secuencias de tratamiento para los pacientes. Por esta razón están organizados en una disposición física de procesos[24] .

La planificación a mediano plazo en hospitales consta de: pronósticos de demanda por case mix, planificación de la admisión de pacientes, planificación del personal, y el presupuesto de la utilización y asignación esperada de materiales y recursos. La planificación a corto plazo u operacional considera los problemas diarios de asignación de pacientes para los servicios y el despacho de materiales, programación, y secuenciación de decisiones[53];[54] .

Si se utiliza la terminología de la manufactura, un GRD es un producto final, y los GRDs necesitan recursos y procedimientos. Uno de los problemas, verdaderamente complejos en la transferencia de tecnología de la manufactura para el ámbito de la salud, es la falta de una definición definitiva del producto. Ver los GRDs como un producto final, con un perfil de consumo, supera este obstáculo y sugiere que los hospitales podrían beneficiarse de estos sistemas para la planificación de las operaciones. Todo esto permitió resumir en el **anexo 3** las actividades básicas a tener en cuenta en la planificación de las operaciones.

## 1.5 Pronósticos de demanda

Según La Real Academia de la Lengua Española “pronosticar es predecir el futuro”. Consiste en un proceso de estimación de un acontecimiento a través de la proyección de datos del pasado hacia el futuro, lo cual se combina sistemáticamente, en forma predeterminada, para hacer una estimación del futuro [39]; que puede ser objetiva o subjetiva, o bien una combinación de ambas, es decir, un modelo matemático ajustado por el buen juicio de un administrador [15]. El pronóstico es un componente importante de la planificación operativa, establece la unión entre los sistemas de planificación y control. Las técnicas y enfoques empleados en la realización de pronósticos varían en función del contenido del contexto en que se mueve el fenómeno objeto de previsión [49]. Existen dos enfoques generales para pronosticar la demanda según (Díaz, 1993; Stoner, 1996; Gaither & Frazier, 2000; Medina León, 2002; Santana Sánchez, 2006; Syntetos *et al.*, 2009; Render & Heizer, 2009; Schroeder, 2011):

**Pronósticos cuantitativos;** manejan una variedad de modelos matemáticos, que utilizan datos históricos y variables causales.

**Pronósticos cualitativos o subjetivos;** incorporan factores importantes, tales como: la intuición, las emociones, las experiencias personales del decisor, y el sistema de valores para alcanzar un pronóstico.[5];[7];[12];[49];[55];[56];[15];[40]

Algunas organizaciones utilizan solamente un enfoque, pero en la práctica, es generalmente más efectivo una combinación o mezcla de los dos estilos[15] . Para cada uno de estos enfoques existe un conjunto de métodos que se resumen en el **Cuadro 1.2**

Dentro de los métodos cuantitativos, el análisis de series de tiempo es el más utilizado para la estimación de la demanda de la organización. Una serie de tiempo es el conjunto de observaciones sobre una variable, generalmente, espaciada en el tiempo [57]. La serie a pronosticar varía con el paso del tiempo, esa variación se atribuye a componentes subyacentes no observables, como: tendencia, estacionalidad y ciclos.

Estos pronósticos se relacionan, de manera inextricable, con la construcción de modelos estadísticos. Antes de pronosticar la demanda se debe construir un modelo de ella y estimar los parámetros de ese modelo, a partir de datos históricos observados. En forma característica, el modelo estimado resume las pautas dinámicas en los datos, es decir brinda una caracterización estadística de los enlaces entre el presente y el pasado.

Hacer pronósticos de la demanda es una de las tareas más importantes en el mercadeo de un producto o servicio. El pronóstico debe realizarse durante el proceso de planeación y con él se

Cuadro 1.2 Métodos de pronósticos. Fuente: Marqués León, 2013.

Modelos	
<b>Métodos cualitativos</b>	Delphi
	Juicio informado
	Analogía de ciclos de vida
	Investigación de mercados
	Raíz de Pasto “Grass Roots”
	Investigación de mercado
	Consenso de comité ejecutivo
	Encuesta a la fuerza de ventas
	Brainstorming (Tormenta de Ideas)
	Sinéctica y Pensamiento lateral
	Modelo o mapa conceptual
	Analogías morfológicas
	Análisis de vacíos
	Vigilancia del entorno
<b>Métodos Cuantitativos</b>	<b>Series de tiempo</b>
	Mano alzada
	Demanda del período anterior
	Media aritmética
	Semipromedios
	Promedios móviles
	Medias móviles ponderadas
	Proyección con uso de tasas aritméticas y geométricas
	Suavización exponencial
	Suavización exponencial con tendencia
	Suavización exponencial cuadrática
	Suavización exponencial estacional
	Filtración adaptativa
	Descomposición clásica
	Modelos de tendencia exponencial
	Ajuste de curva S
	Modelo de Gompertz
	Curvas de crecimiento
	Census II
	Mínimos cuadrados
	Tendencias parabólicas
	Tendencia exponencial
	Modelo de Box-Jenkins. (ARIMA)
	Serie de tiempo Schiskin
	<b>Modelos causales</b>
	Regresión
	Modelos econométricos
Modelo de insumo-producto	
Indicadores líderes	
Modelos de simulación	

determinan las metas y objetivos de una empresa en lo relacionado con ingreso, costos y utilidades estimadas. De un pronóstico acertado dependerá la vida de cualquier empresa sea que la desarrolle un individuo o una gran corporación.

Son incontables las formas que se sugiere por los escritores para hacer pronósticos. Ellas van desde el llamado "ojímetro", que está basado en la intuición pura y simple, hasta sofisticados y complicados Modelos deterministas.

Se debe tener en cuenta que todo pronóstico es esencialmente la enunciación de una mera posibilidad. No significa, por más sofisticado que sea el método utilizado, que el comportamiento de un mercado se ajuste al pronóstico enunciado.

Es la alternativa más viable que se encuentra, luego de hacer una serie de razonamientos basados en la intuición, consultas a diversas personas, la experiencia y la opinión de expertos, entre otros elementos.

En la actualidad, las personas encargadas de realizar los pronósticos en las organizaciones, utilizan soportes informáticos para efectuar muchos de sus cálculos. Para ello, se encuentran disponibles varios paquetes de software [por ejemplo: Forecast Pro, AFT, tsMetrix, SAS, SPSS, SAP, POM Computer Library, WINQSB, Statgraphic, Microsoft Excel (ATP, Analysis Tool Pack)] que incluyen capacidades de pronósticos. Algunos, son exclusivamente para pronósticos; otros, los incluyen como un módulo. Sin embargo, incluso con los mejores pronósticos y con un sistema de operaciones perfeccionado, no siempre se puede satisfacer la demanda con la capacidad existente del sistema, en un plazo dado cualquiera. Las tendencias inesperadas del mercado, el desarrollo de productos nuevos o las medidas tomadas por los competidores pueden acabar con los pronósticos, y los problemas del sistema de operaciones también pueden reducir la capacidad. En tales casos, los administradores deben tomar decisiones a corto plazo a efecto de asignar la capacidad del sistema para que satisfaga la demanda [7].

## 1.6 Planificación agregada

La planeación agregada denominada también planeación combinada, se encuentra ubicada en el nivel táctico del proceso jerárquico de planeación y tiene como misión fundamental, la de establecer los niveles de producción a lo largo de un horizonte de tiempo, de tal forma que se logre cumplir con las necesidades establecidas en el plan a largo plazo, manteniendo a la vez niveles mínimos de costos y un buen nivel de servicio al cliente.

El término agregado, en este nivel de planeación, implica que las cantidades a producir se deben establecer de manera global o para una medida general de producción o cuando mucho para algunas pocas categorías de productos acumulados. Es aconsejable utilizar unidades agregadas tales como familias de productos, unidad de peso, unidad de volumen, tiempo de uso de la fuerza de trabajo o valor en dinero. De todas maneras, cualquier unidad agregada que se escoja debe ser significativa, fácilmente manejable y comprensible dentro del plan.

El objetivo de la planeación agregada se establece en el eslabón entre las decisiones sobre las instalaciones y la programación. La decisión de la planeación agregada establece niveles de producción generales a mediano plazo, es por ello que se hace necesario que en la empresa se implemente dichos procesos, tomando decisiones y políticas que se relacionen con el tiempo extra, contrataciones, subcontrataciones y niveles de inventario. El conocimiento de estos factores permitirá determinar los niveles de producción que se plantean y la mezcla de los recursos a utilizar.

La planificación agregada tiene como misión fundamental: establecer los niveles de producción en unidades agregadas a lo largo de un horizonte de tiempo que, generalmente, fluctúa entre tres y 18 meses, de tal forma que se logre cumplir con las necesidades establecidas en el plan a largo plazo, manteniendo a la vez niveles mínimos de costos y un buen nivel de servicio al cliente [6]; [12]; [10]; [13]; [15]; [40];[58] .

Para diseñar un plan agregado primero es necesario identificar una medida significativa de producción. Esto no presenta ningún problema para organizaciones con un solo producto porque su producción se mide directamente con el número de unidades producidas. La mayoría de las organizaciones sin embargo, tienen diversos productos, y no es tan fácil encontrar un denominador común para medir toda la producción. Las organizaciones de servicios tales como las instalaciones médicas emplean las visitas de los pacientes

Las planeaciones agregadas deben satisfacer simultáneamente varias metas. Primero debe proporcionar los niveles generales de producción, inventarios y pedidos pendientes que fueron establecidos en el plan de negocio, el plan debe responder a las variaciones estacionales en las ventas o reproducciones de los pedidos pendientes y esto es lo que se estableció en el plan de negocios.

Una segunda meta de la planeación agregada es emplear las instalaciones en toda su capacidad de manera que sean compatibles con la estrategia de la organización. Una capacidad subutilizada puede significar un dispendio considerable de recursos. Por lo tanto,

muchas organizaciones planean un nivel de producción cercano a la capacidad total para lograr buenas operaciones.

La planificación agregada, como proceso, está representada por varios autores (**Anexo 4**) mediante un conjunto de pasos que no se diferencian en gran medida. El análisis de estos procedimientos permitió revelar los elementos siguientes[24]:

- La determinación de los pronósticos de demanda y de las necesidades de producción, para cada uno de los períodos del horizonte de tiempo, constituye el paso primario en la mayoría de los procedimientos analizados.
- La definición de la estrategia de planificación agregada a implantar depende de la cantidad de variables que utiliza la organización para absorber las fluctuaciones de la demanda [59].
- La totalidad de los autores establecen que, para la confección del plan, se requiere comparar la demanda pronosticada con la capacidad. Para conocer si se pueden satisfacer las necesidades, desde el punto de vista de la capacidad, se podrán crear las distintas variantes de planes para su posterior evaluación, tanto desde el punto de vista del costo como del servicio al cliente, con la selección del plan que ofrezca los mejores resultados.

Para la elaboración de estos planes agregados existen un conjunto de técnicas, de acuerdo con los autores revisados (Domínguez Machuca *et al.*, 1995; Gaither & Frazier, 2000; Ramos Gómez, 2002; Reid & Sanders, 2007; Inman, 2012), las más notorias son: métodos manuales de gráficos y tablas, métodos matemáticos y de simulación (método Simplex, método del transporte, programación cuadrática, simulación con reglas de búsqueda – Search Decision Rules, SDR-) y métodos heurísticos (coeficientes de gestión, método PSH Production Switching Heuristic, reglas lineales de decisión- Lineal Decision Rules- LDR y búsqueda de reglas de decisión, SDR)[6];[12];[59];[60];[58]. Según (Krajewski *et al.*, 2012) las compañías, generalmente, usan los métodos de tipo manual a través de gráficos y tablas debido a su fácil comprensión [16]; [24].

### 1.7 Plan maestro de producción.

El Plan Maestro de Producción o Programa Maestro de Producción (en inglés, Master Production Schedule, MPS) consiste en un plan que desagrega el plan agregado e indica las cantidades de cada producto que van a fabricarse en cada uno de los intervalos del horizonte [24]. El MPS abarca un horizonte de planeación a corto plazo, que puede llegar hasta un año, como máximo[38].

Los objetivos que se persiguen al establecer el Plan Maestro de Producción son dos, uno a medio plazo y otro a corto plazo relativamente.

- A medio plazo permite saber lo que se pretende producir, con un horizonte suficientemente amplio como para poder tomar medidas adecuadas de ajuste de los recursos críticos de producción esencialmente relativos a las capacidades de producción tales como adaptación de maquinarias, variaciones de la plantilla, subcontratación, introducción de turnos especiales, constitución de stocks de previsión, etcétera.
- A corto plazo recibe el adjetivo de detalle (PMD), constituye la alimentación de las funciones gestión de materiales y programación de la producción y de su instrumento privilegiado, el cálculo de necesidades de subconjuntos, componentes y materiales.

Ambos objetivos se traducen a horizonte, frecuencia y grado de detalle, tienen en general, requerimientos diferentes. El primero procesa mayor horizonte que el segundo pero permite menor frecuencia y grado de detalle.

Las modalidades y procedimientos a utilizar concretamente en la elaboración del Plan Maestro son función del tipo y problemática de la empresa, del sistema productivo considerado y de la metodología de gestión de producción utilizada.

El MPS se puede expresar en términos de [15] :

1. Un producto final en una compañía con actividad continua, (fabricar para inventario).
2. Una orden del cliente en una compañía con taller de trabajo (fabricar por orden).
3. Módulos en una compañía repetitiva (ensamblar para inventario).

Lo primero que hay que hacer a la hora de elaborar un MPS es descomponer las cantidades en productos finales, concretos, y referirlas a un período de tiempo más corto (semanal, diario e incluso por horas). De esta manera, se precisa más el momento en que hacen falta esas cantidades y las actitudes que se tienen que desarrollar [24].

Varios autores han dado sus criterios acerca de la elaboración de un MPS [24] y se destaca como aspectos fundamentales los siguientes:

- El punto de partida lo constituye el plan de producción o agregado, el cual se debe desagregar en los productos finales [6] ; [59].

- Las previsiones a corto plazo, los pedidos comprometidos y pendientes, así como otras fuentes generadoras de demandas son utilizadas para corregir el resultado obtenido anteriormente.
- La demanda de productos finales debe asignarse a los espacios o cubos de tiempo en el horizonte de planificación [6] ; [12]; [61].
- Conforme se introducen pedidos en el programa maestro de producción, se revisa el efecto de la carga sobre los centros de producción. Esta revisión preliminar del programa maestro de producción se conoce como planificación aproximada de capacidad (rough-cut capacity plan) [12] o plan de volumen aproximado de carga [62].
- Si la capacidad disponible y la carga se encuentran niveladas se aprueba el plan maestro; en caso contrario, donde ocurre una subcarga o sobrecarga, será preciso realizar modificaciones en el plan maestro tentativo.

Para la realización del MPS, se puede utilizar: el método tabular también conocido como método de tanteo y error, empleado en la mayoría de las organizaciones, que consiste en evaluar el costo de diferentes alternativas para el uso de los recursos, hasta determinar la capacidad productiva necesaria [55] ; y el método Bowman, que es una variante reducida del método tabular [63].

### 1.8 Plan Maestro de Admisión (Marqués León, 2013)<sup>2</sup>

El plan maestro debe estar dividido en intervalos o cubos de tiempo de un día, si se tiene en cuenta el ritmo natural de actividades en el hospital y el ambiente dinámico en el cual funciona [54] ; [12]; [64]; [65]; [66]; [67].

El Plan Maestro de Admisión es una traducción algorítmica del proyecto de admisión del hospital por GRD en un plan de altas de GRD anticipadas. Este plan de altas es equivalente al Plan Maestro de Producción (MPS). Consecuentemente, la salida del proceso de planificación inicial es un plan de altas anticipadas de los varios tipos de pacientes de los GRDs que un hospital debe tratar.

Este plan se divide en dos partes: una, basada en pronósticos; y la otra, en la demanda actual. La primera estará sustentada en la demanda pronosticada. La última consistirá en los pacientes que son admitidos por el hospital.

<sup>2</sup> Esta será la nomenclatura utilizada para los fines de esta tesis, en sustitución del término "producción" manejado en la manufactura. Lo cual permitirá contextualizarse con el lenguaje utilizado en el ámbito hospitalario.

Conjuntamente con el Plan Maestro de Admisión se realiza la planificación del volumen aproximado de carga, cuyo objetivo es evaluar la variabilidad del mismo, si a este se le aplica la capacidad crítica del sistema. Cada GRD debe reflejar el consumo de recursos para cada una de las fases por las que transcurre. Para determinar los niveles de capacidad apropiados para proyectar los perfiles de consumo de recursos, Roth & Van Dierdonck (1995) plantean como herramienta para la toma de decisiones preguntar “qué pasaría-si” [54].

En la literatura se encuentran otras variantes de plan maestro para los hospitales dirigidos a la planificación de recursos, tales como: médicos especialistas, enfermeros [68] y salones de operaciones [69]; [70]; [71].

### 1.9 Planificación de Requerimientos de Materiales

La Planificación de Requerimientos de Materiales trata de saber qué se debe aprovisionar y/o fabricar, en qué cantidad y qué momento para cumplir compromisos establecidos. Díaz A, 1993, plantea que el sistema pretende conocer: ¿Qué materiales son requeridos? ¿Cuánto se necesita de cada material? ¿Cuándo cada material es requerido?[5]. Estas son preguntas básicas que realiza el sistema MRP y que resume sus principales resultados. El énfasis se hace más en el cuándo pedir que en el cuánto, lo cual hace de él más una técnica de programación, que de gestión de inventarios, el problema fundamental no es vigilar los niveles de stock, sino asegurar su disponibilidad en la cantidad deseada, en tiempo y lugar adecuado.

El sistema MRP, basado en un plan maestro derivado de un plan de producción, crea programas que identifican las partes y materiales específicos requeridos para la producción de bienes finales, las cantidades exactas necesarias y las fechas en las que los pedidos de estos materiales deben ser liberados y recibidos o terminados dentro del ciclo de producción [13].

Según Gaither & Frazier (2000) y Chase et al. (2005) los MRP tienen como objetivos fundamentales: mejorar el servicio al cliente, reducir la inversión en inventarios y aumentar la eficiencia de las operaciones de producción[12];[13];[24].

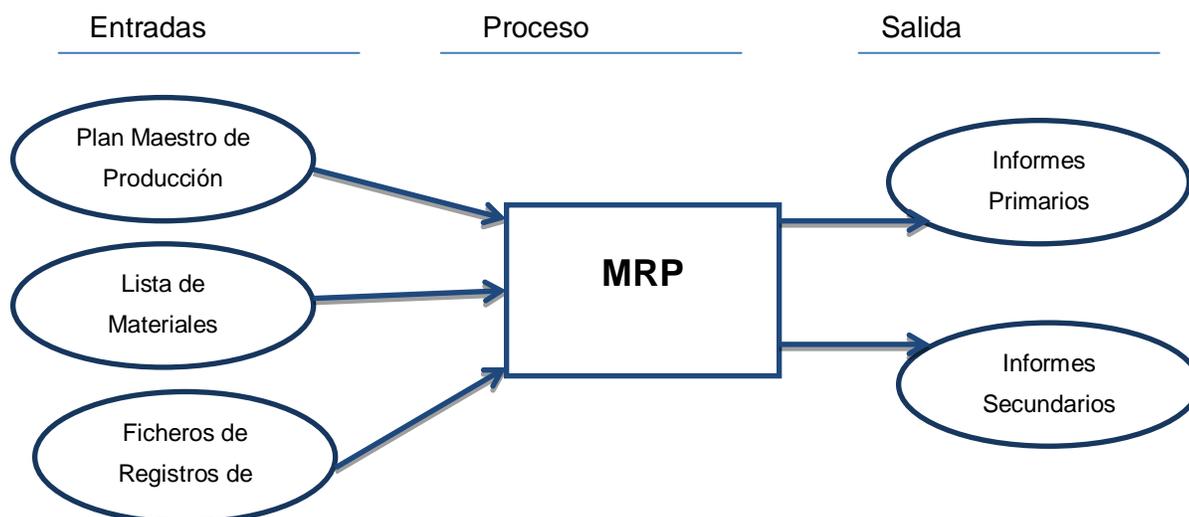
Un sistema MRP cuenta con entradas y salida:

Entradas:

- Un MPS, determinará qué productos finales hay que fabricar, así como los plazos de entrega de los mismos.

- Una Lista de Materiales (BOM, por sus siglas en inglés Bill of Materials), indica de qué partes o componentes está conformada la unidad y permite, por tanto, calcular las cantidades de cada componente que son necesarias para fabricarlo [62].
- La situación o estado del stock, permite conocer las necesidades disponibles de cada artículo (en los diferentes intervalos de tiempo) y, por diferencia, las cantidades que deben comprarse o aprovisionarse.

En cuanto a las salidas o resultados del sistema se encuentran los informes de las actividades de producción los cuales se clasifican en: primarios; dados por los programas de pedidos planeados, así como, los cambios en dichos pedidos; y, los secundarios; dados por los reportes de excepción, los reportes de desempeño y los de planeación ( **Figura 1.3**)



Fuente: En aproximación a Marqués León, 2013 [24]

El procedimiento o método para desarrollar un sistema MRP [24] es similar en la mayoría de la bibliografía consultada [4]; [62]; [6]; [72]; [73]; [12]; [59]; [74]; [75]; [13]; [15]; [40]:

1. Determinar las entradas del sistema es decir: MPS, BOM y el estado del inventario.
2. Aplicar la lógica de un MRP mediante un conjunto de tablas que pertenecen a los distintos niveles de la lista de materiales y en las cuales se llevan a cabo un grupo de cálculos. Dichos cálculos deben realizarse para un artículo dado, una vez terminados los relativos a sus ascendientes (otros artículos de los que es componente); se ha realizado

la explosión de las órdenes planeadas de aquellos, situadas en la fecha de su emisión; y, se han agregado los resultados correspondientes al mismo intervalo [62].

3. Comparar las órdenes planificadas, emitidas con la planificación de las necesidades de capacidad, para en caso de que exista discrepancia, se ajusta el MPS.

La mayoría de los sistemas MRP fueron diseñados para procesos de manufactura, ya hoy existen algunas experiencias de su aplicación en los servicios [6]; [12]; [40];[24]. Específicamente, el sector hospitalario presenta características similares a las de un taller de trabajo tradicional, para cada GRD existen secuencias y consumos de recursos similares; esto permite la elaboración de una lista de materiales (BOM). Este elemento crítico fue aprovechado por Marqués León (2013) para traducir los requerimientos del plan maestro de admisión en requerimientos de recursos por fases de tiempo mediante el uso de la lógica general del MRP[24].

### Conclusiones del Capítulo.

1. La administración de las operaciones es de gran importancia para los hospitales porque los ayuda en la mejora de sus procesos así como aumenta la satisfacción del cliente.
2. La planificación de los recursos permitirá conocer las cantidades de medicamentos, materiales de uso médico, personal, entre otros recursos, que se necesitarán para un adecuado tratamiento.
3. El desarrollo del “case mix”, solo es posible si se dispone de un buen sistema de información adaptado a las características del sistema de salud.
4. El sector hospitalario cubano tiene como objetivos: la elevación de la calidad y la satisfacción de los pacientes y acompañantes con el empleo y uso racional de los recursos materiales y el componente humano.

## Capítulo II: Procedimiento específico para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias.

### **Procedimiento general para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias.**

El estudio de la bibliografía relacionada con la planificación de medicamentos y materiales de uso médico realizado en el capítulo anterior permitió la selección del procedimiento para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias de Marqués León (2013) el cual destaca de los referentes bibliográficos por los siguientes elementos:

- Está elaborado para su aplicación al sector de la salud, específicamente a los hospitales.
- Se vinculan las actividades de la planificación de las operaciones y existe una interdependencia entre cada una.
- Se centra en las características clínicas de los pacientes y permite establecer secuencias y consumos de recursos similares por grupos de pacientes que posibilita traducir el plan de admisiones del hospital en requerimientos de recursos específicos.
- Propone un Sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias (SPMHOSP) que sigue una lógica similar a la del MRP.
- Presenta un enfoque a procesos a partir de que los mismos constituyen la base operativa del procedimiento.

El procedimiento propuesto cuenta de siete fases e incluye cinco procedimientos específicos, así como un grupo de herramientas que lo complementan (**Figura 2.1**) Este capítulo es referido de Marqués León, 2013 [24].

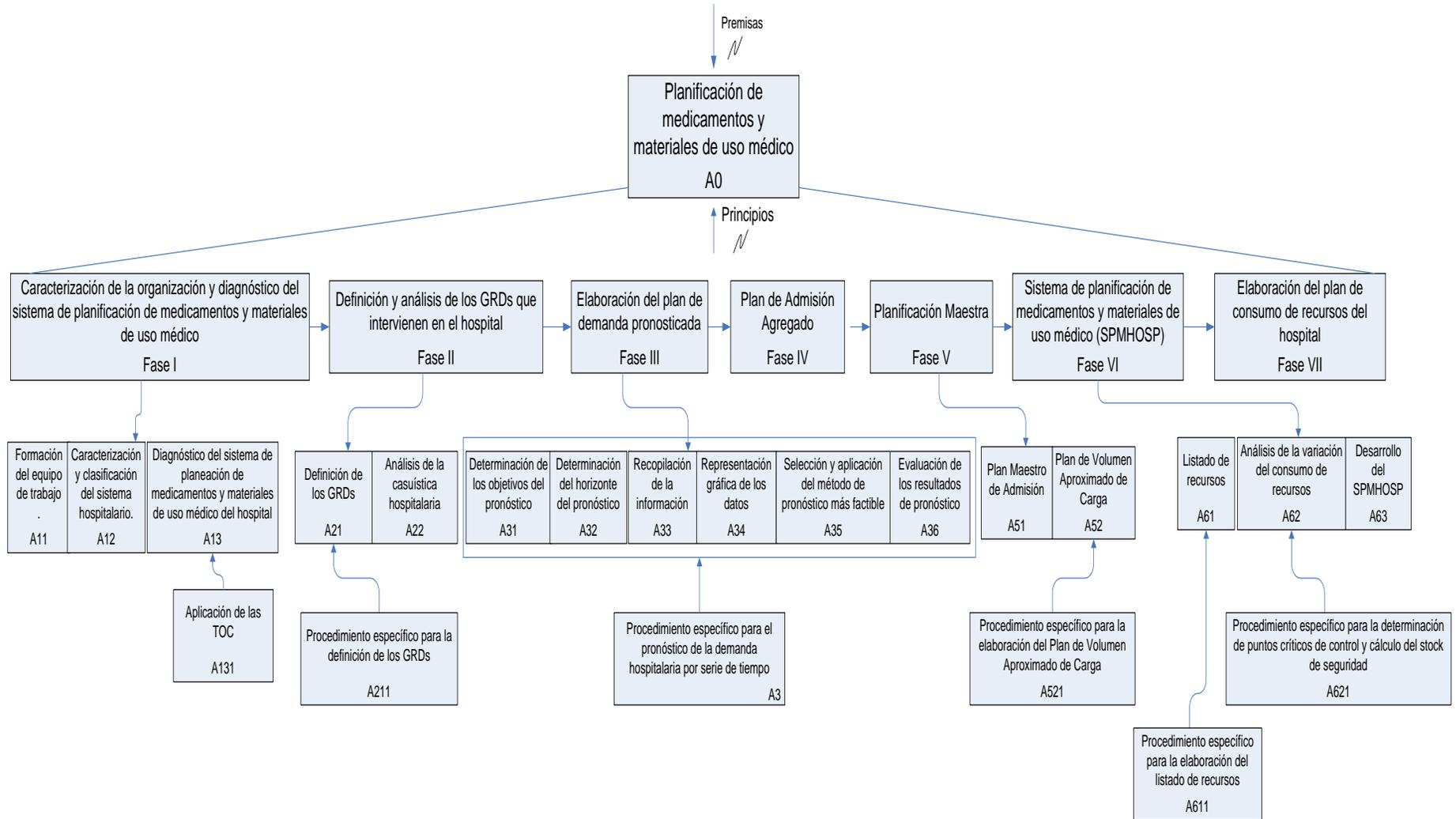


Figura 2.1 Procedimiento General para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias. Fuente: Marqués León, 2013.

## **Fase I. Caracterización de la organización y diagnóstico del sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico.**

Este paso tiene como objetivo analizar las características que distinguen la actividad de la organización hospitalaria con el propósito de familiarizarse con la misma, así como, identificar las principales problemáticas que afectan la planificación de los medicamentos y materiales de uso médico.

### **Paso 1. Formación del equipo de trabajo.**

Esta fase inicial del procedimiento comprende la integración de un equipo de trabajo interdisciplinario que llevará a la práctica el perfeccionamiento de la planificación de los recursos. Para su conformación se valoraron los criterios que ofrecen (Trischler, 1998; Amozarrain, 1999; Nogueira Rivera, 2002; Negrin Sosa, 2003a; Hernández Nariño, 2010a) los cuales coinciden que el equipo lo deben integrar entre siete y 15 personas, en su mayoría miembros del consejo de dirección y de las diferentes áreas de resultado clave. Así mismo, deben poseer conocimientos sobre planificación de medicamentos y materiales de uso médico, disponer de la presencia de algún experto externo y nombrar a un miembro del consejo de dirección como coordinador del proyecto. Igualmente, debe establecerse una planificación para las reuniones y el desarrollo del proyecto con las fases y pasos definidos en el procedimiento, en los cuales la composición del equipo puede variar en dependencia del nivel de detalle de los mismos. [76];[77];[78];[48];[19]

### **Paso 2. Caracterización y clasificación del sistema hospitalario.**

Para la caracterización de los sistemas existen diversos criterios. La propuesta de Fernández Sánchez (1993) constituye una de las más abarcadoras y aplicables a cualquier sistema de manufactura o servicio, además permite el análisis interno y externo de la organización a partir del despliegue de catorce variables, las cuales fueron modificadas por el colectivo de Gestión de Procesos del Departamento Ingeniería Industrial de la Universidad de Matanzas a trece incorporando elementos actuales de acuerdo a las exigencias del mundo empresarial<sup>3</sup>. [79]

Estas variables son: límite y frontera; medio o entorno; análisis estratégico; cartera de productos/servicios; estudio de procesos; transformación; recursos del sistema; resultados; retroalimentación y control; estabilidad; flexibilidad; inercia y jerarquía.

Para la clasificación de los sistemas de servicios, se recomienda utilizar la matriz de servicio propuesta por Schroeder (2011), que combina dos criterios: grado de interacción, adaptación y

<sup>3</sup> Referido en Hernández Nariño, 2010

grado de intensidad de la mano de obra; además del criterio grado de contacto, propuesto por (Chase, 1978) [40];[80].

También constituye una herramienta de utilidad los criterios para la clasificación del sistema, expuestos en el **Cuadro 2.1**, principalmente el perfil del hospital (general, clínico-quirúrgico, materno-infantil, gineco-obstétrico y especial), la localización territorial (hospitales rurales, locales, municipales, provinciales o nacionales) y el número de camas (de cero a 300 camas, de 300 a 600 camas y más de 600 camas) [22]; [81]. Esta información es relevante, pues la complejidad del hospital influye de manera significativa en la implementación del procedimiento debido al cúmulo de información que se debe manejar.

De igual manera se caracterizan los productos intermedios utilizados en la transformación; las principales patologías atendidas, que tienen incidencia en los servicios fundamentales que presta la organización; y la variedad de secuencias tecnológicas que se derivan del tratamiento de cada grupo de pacientes.

**Cuadro 2.1 Clasificación de los servicios sanitarios y hospitalarios en particular. Fuente: Marqués León, 2013.**

Criterios	Clasificación
Complejidad de las acciones preventivo curativas y de rehabilitación y especialización de los servicios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Primario: que da solución al 80% o más de los problemas de salud de la población, con las especialidades básicas, mediante la ejecución de programas probados. Aquí ocurre el llamado primer contacto de la población con los servicios de salud, por su accesibilidad, constituyendo el primer elemento del proceso permanente.</li> <li>▪ Secundario: que da solución a cerca del 15% de los problemas de salud de la población y se ejecuta con un número mayor de especialidades.</li> <li>▪ Terciario: que da solución a un pequeño % de los problemas de la población con especialidades de perfil muy estrecho. En la actualidad se produce el desplazamiento de los niveles secundarios y terciarios hacia el primario.</li> </ul>
Necesidades de cuidados médicos del paciente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ambulatoria: cuando no es necesario internar y separar a las personas de su medio.</li> <li>▪ Urgente: cuando el estado del paciente exige la atención médica impostergable, ya sea porque pelagra la vida del mismo, prevenir complicaciones o evitar daños a la comunidad.</li> <li>▪ Hospitalaria: cuando se requiere internamiento en una institución hospitalaria por necesidades diagnóstico-terapéuticas o de rehabilitación.</li> </ul>
Perfil/ servicios que brinda en las cuatro especialidades fundamentales: medicina, cirugía, pediatría, gineco-obstetricia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ General (más de dos especialidades)</li> <li>▪ Clínico-quirúrgico.</li> <li>▪ Pediátricos.</li> <li>▪ Especializados.</li> <li>▪ Gineco-obstétricos.</li> <li>▪ Materno-infantil.</li> </ul>
Tipo/localización	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Rural.</li> </ul>

territorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Local.</li> <li>▪ Municipal.</li> <li>▪ Intermunicipales.</li> <li>▪ Provincial.</li> <li>▪ Interprovinciales.</li> <li>▪ Nacional.</li> </ul>
Por su categoría de acuerdo con el número de camas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 0-300-nivel 3.</li> <li>▪ 300-600-nivel 2.</li> <li>▪ Más de 600-nivel 1.</li> </ul>
Por su dependencia.	En relación al nivel que lo jerarquiza administrativamente.
Por su actividad docente.	Hospital docente.
Por el tipo de servicio	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Servicio programado: Consulta médica.</li> <li>▪ Servicio por eventualidad: Servicio de emergencia.</li> <li>▪ Servicio pasivo: Estancia del paciente.</li> <li>▪ Servicio de Suministro: Farmacia.</li> <li>▪ Eventos: Operación quirúrgica.</li> </ul>

### Paso 3. Diagnóstico del sistema de planeación de medicamentos y materiales de uso médico del hospital.

Para el desarrollo de este paso se propone la aplicación de la Teoría de Restricciones (TOC: Theory of Constraints), específicamente la construcción de los árboles de realidad actual y futura, los cuales constituyen herramientas muy eficientes para la identificación de los problemas y la generación de su solución con apoyo en los procesos de pensamiento. Según Negrin Sosa (2003) estos procesos de pensamiento formulan la idea de que los problemas no son independientes unos de otros, sino que hay sólidos lazos de causa efecto entre ellos, cuya determinación posibilita tener una visión consistente y real de la situación[48].

La TOC forman parte de las denominadas buenas prácticas de la gestión de la producción y los servicios, unida a otras como: calidad total, ingeniería inversa, reingeniería, entre otras. Por sus particularidades, presentan una amplia difusión internacional y múltiples aplicaciones en contextos diversos. Entre sus principales ventajas está la posibilidad que ofrece de alcanzar mejoras a corto plazo en el proceso, realzan el trabajo en equipo, lo que potencia la comunicación y la obtención de una visión global de la situación. Su utilización; en este caso, permite describir la situación actual del sistema objeto de estudio y proponer una idea de solución (Figura 2.2).

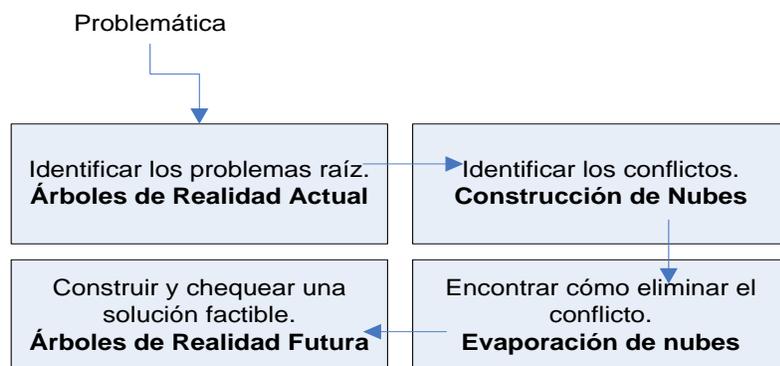


Figura 2.2 Proceso de pensamiento TOC. Fuente: Marqués León, 2013

- **Árbol de realidad actual (ARA)**

El árbol de realidad actual (en inglés CRT: current reality tree) evalúa la red de relaciones de causa-efecto entre los efectos indeseables; esta técnica consiste en detectar el problema raíz (problemas medulares), mediante la certificación de la causalidad en el paso correspondiente. Toda entidad en el árbol que no aparece como resultado de otra, cada punto de entrada al árbol, es una causa raíz. Siempre es posible construir un árbol de realidad actual claro y lógico en el cual cuando menos una de las causas raíz llevan a la mayoría de los efectos indeseables. Esta entrada no es sólo una causa raíz como las demás, es el problema raíz.

- **Nube o diagrama de conflicto**

La nube de conflicto (en inglés: conflict resolution diagram) es una técnica que se utiliza para resolver conflictos que normalmente perpetúan las causas por una situación indeseable. Lo que busca esta técnica es presentar un problema como un conflicto entre dos condiciones necesarias.

- **Árbol de realidad futura (ARF)**

El árbol de realidad futura (en inglés FRT: future reality tree), muestra los estados futuros del sistema, a partir de la aplicación de algunas acciones (inyecciones) que fueron elegidas para resolver la causa raíz descubierta en el ARA y así resolver el conflicto en la nube de conflicto. Para su elaboración se recurre nuevamente a las relaciones causa-efecto, se hace necesario, en ocasiones, implementar inyecciones adicionales para el logro de los objetivos y evitar crear nuevos efectos indeseables.

Este diagnóstico mediante TOC permite estudiar la problemática relacionada con la planificación de los medicamentos y materiales de uso médico en las instituciones hospitalarias objeto de estudio y generar una solución para el logro de un estado deseado.

## **Fase II Definición y análisis de los GRDs que intervienen en el hospital.**

Esta fase se divide en pasos fundamentales, en el primero se definen los GRDs que intervienen en el hospital, mientras que en el segundo se realiza un análisis de esta casuística.

### **Paso 1. Definición de los GRDs que intervienen en el hospital.**

A partir de la importancia que tiene para la aplicación del modelo la definición de los GRDs, se inserta un procedimiento para su determinación [82]; [83]; [37]; [19]; [84].

#### **Paso 1.1. Conformar el Conjunto Mínimo Básico de Datos (CMBD).**

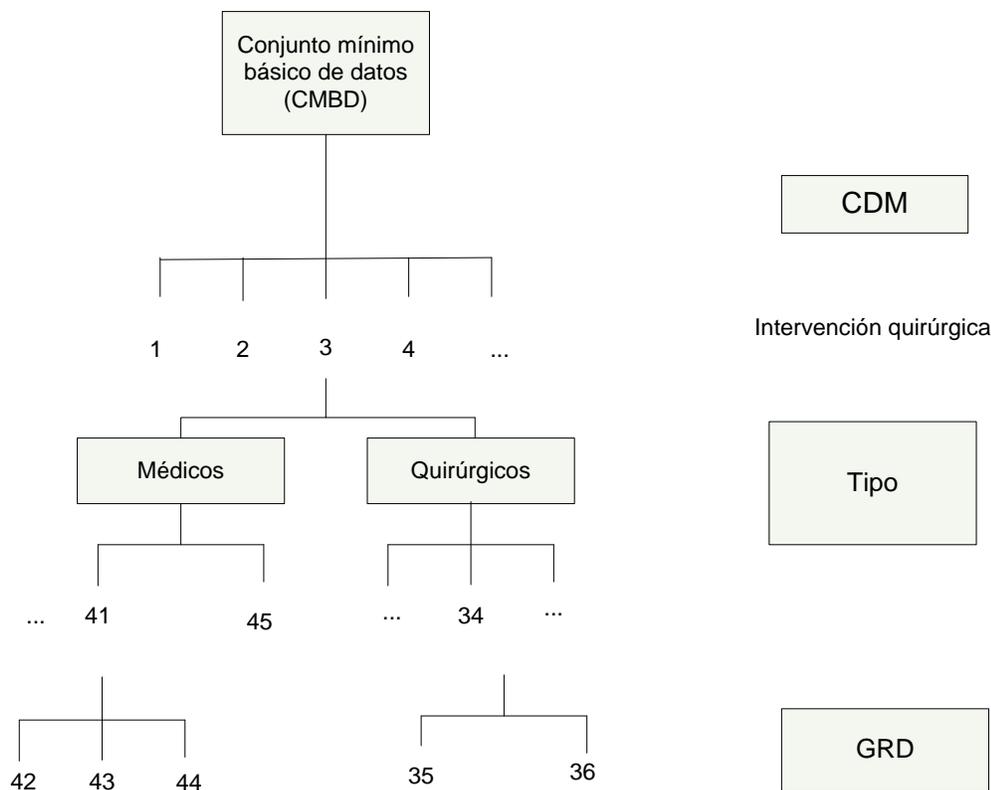
El objetivo principal del CMBD es la recuperación y almacenamiento de información clínico-administrativa relevante para la gestión de los servicios de salud. En esta fase se registran los datos necesarios, a partir de la información de las historias clínicas de los pacientes y el libro de egresos. En el CMBD se recoge: identificación del hospital, identificación del paciente, número de historia clínica, fecha de nacimiento, sexo, domicilio, fecha de ingreso, causa de ingreso (diagnóstico principal, otros), procedimientos quirúrgicos y/o obstétricos, procedimientos diagnósticos, fecha de egreso, circunstancias de egreso, médico que emite el alta. Para la obtener la información necesaria para la agrupación, se realiza un muestreo de las historias clínicas.

#### **Paso 1.2. Determinar las CDMs.**

Para la identificación de las CDMs se determinan los diagnósticos principales los cuales serán seleccionados según la definición de la afección que, después del estudio necesario, se establece como la causa de ingreso en el hospital de acuerdo con el criterio del servicio clínico o facultativo que atendió al enfermo.

#### **Paso 1.3. Definición de los GRDs.**

Mediante el algoritmo propuesto se realiza una relación entre: el diagnóstico principal, la intervención quirúrgica, la edad, las complicaciones – comorbilidad y el motivo del alta (**Figura 2.3**). Para el caso específico de la planificación constituye un elemento de elevada relevancia el consumo de recursos, tales como: tiempo del proceso, materiales, horas enfermera y horas médico.



**Figura 2.3 Algoritmo de clasificación de GRD. Fuente: Marqués León, 2013.**

Como apoyo existen varios softwares para la agrupación de los GRDs, entre ellos: Grouper GRD versión HCFA 13.0, GRDFINDER ([Help.HIS.ES@3M.com](mailto:Help.HIS.ES@3M.com)), Clinos (asigna GRD a cada CMBD), AllPatientGRD (Versión 12) [Obtiene el peso promedio por GRD].

### **Paso 2. Análisis de la casuística hospitalaria.**

De aquí se derivan varios análisis, como por ejemplo: los grupos que poseen mayor incidencia en el proceso, nivel de severidad o riesgos de complicación, esto significa adentrarse en las propias clasificaciones con información más específica (comorbilidad, diagnóstico secundario, entre otros).

#### **Fase III: Elaboración del plan de demanda pronosticada.**

Como se expone en el capítulo 1, existen varios tipos de pronósticos. A continuación se describe un procedimiento por series de tiempo con el fin de obtener valores estimados de demanda por GRD a partir de datos históricos, que permitirán la implementación de los pasos posteriores del procedimiento general.

Entre otros factores, para realizar un buen pronóstico es necesario:

- Saber analizar los datos históricos, detectar ciertos comportamientos de la demanda y eliminar irregularidades que podrían inducir a errores.
- Conocer los productos (GRDs), identificar sus características, relaciones con algunas variables del entorno, etapas de su ciclo de vida en el que se encuentran.
- Considerar casos, documentar eventos y sus impactos en la demanda, pues su repetición puede facilitar el proceso de previsión de demanda.

A partir del análisis realizado en el epígrafe 1.4.1 se identificaron cinco pasos fundamentales para la elaboración de un pronóstico, los cuales sirvieron de base para la confección del procedimiento para el pronóstico de la demanda hospitalaria por series de tiempo. A continuación se describe cada uno de ellos, así como las técnicas y herramientas a utilizar (Figura 2.4):

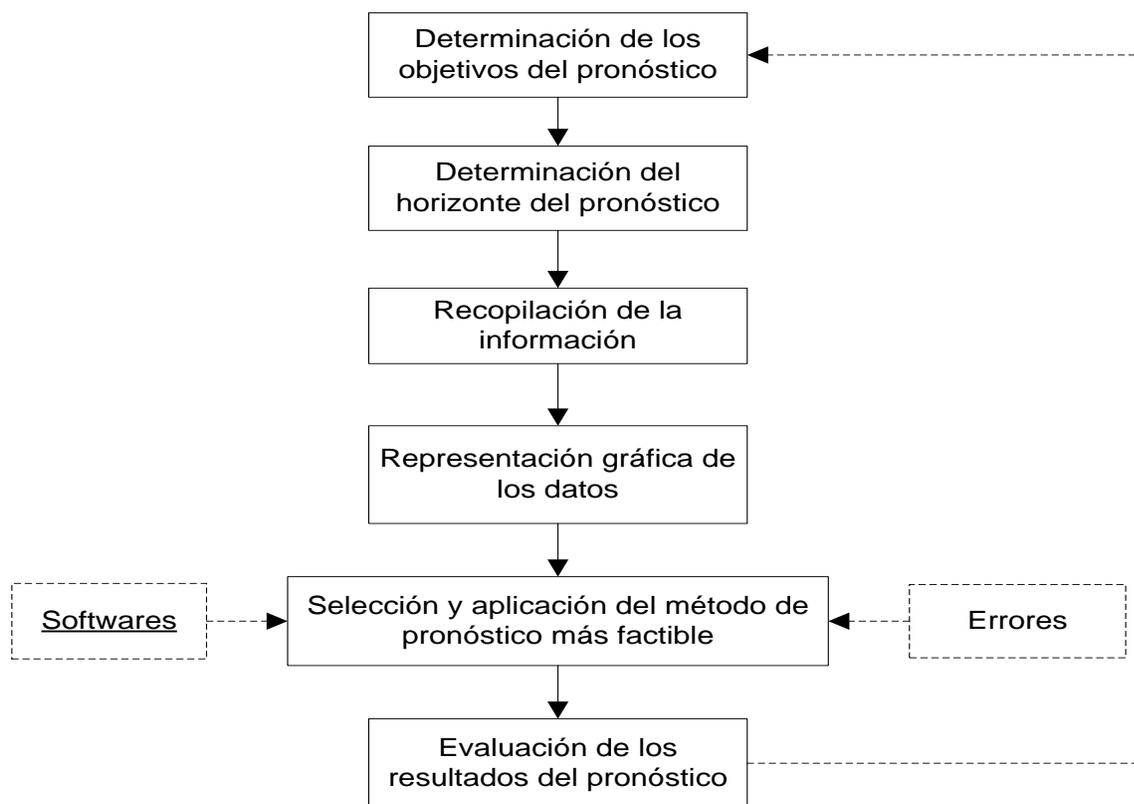


Figura 2.4 Procedimiento para el pronóstico de la demanda hospitalaria por series de tiempo. Fuente: Marqués León, 2013.

### **Paso 1. Determinación de los objetivos del pronóstico.**

Este paso es necesario para establecer cuáles van a ser los objetivos del pronóstico, es decir, precisar el objeto (demanda de GRD) a pronosticar y con qué fin va a ser utilizado, pues de esto dependerá su planteamiento. Para llevar a cabo este paso es necesario llegar a un acuerdo entre el analista y el administrador, para que el pronóstico responda verdaderamente a los objetivos que persigue la dirección de la organización con el mismo.

### **Paso 2. Determinación del horizonte del pronóstico.**

El horizonte del pronóstico se define como la cantidad de períodos entre hoy y la fecha del pronóstico que se elabora . Este puede ser de rango corto, medio o largo. En el caso del sector hospitalario el rango máximo debe ser de un año, correspondiente a un horizonte de tiempo corto, por todo lo expuesto en el capítulo anterior. La definición del horizonte está a discreción del usuario.

### **Paso 3. Recopilación de la información.**

En este paso se realiza la búsqueda de los datos necesarios para la elaboración de la serie de tiempo, para lo cual debe determinar la cantidad y calidad de los datos disponibles, y si hay observaciones faltantes o atípicas.

La cantidad disponible de datos tiene implicaciones importantes en la manera en que se construyen los modelos de pronósticos. Por ejemplo, si la muestra de datos es muy grande, se pueden aplicar modelos de pronósticos más complicados, que permitan valores más exactos. Otro elemento a tener en cuenta, es lo relacionado con la cantidad de series que se pronostica y la frecuencia con la que se emiten los pronósticos. Resulta evidente que, a medida que aumenta la cantidad de series a pronosticar y la frecuencia del pronóstico, debe disminuir la complejidad del modelo.

La calidad de los datos también repercute en la construcción del modelo. Pueden existir saltos de observaciones en la serie de tiempo por: no existir datos en ciertos momentos, haberse perdido o no anotados por accidente. Medina León (2002) plantea además que se deben determinar posibles valores atípicos o afectados por el componente aleatorio. De una u otra forma esos defectos se deben tener en cuenta en la elaboración de los modelos de pronóstico[49].

El análisis de documentos estadísticos y registros de incidencias, así como el juicio de expertos en el tema pueden ser herramientas válidas a aplicar en este paso.

#### **Paso 4. Representación gráfica de los datos.**

La representación gráfica de los datos que conforman la serie de tiempo es importante porque permite obtener una idea, preliminar e informal, acerca de la naturaleza de los componentes fundamentales de una serie de tiempo: tendencia, estacionalidad y ciclos, como base para la selección del método de pronóstico, además de posibilitar el origen y ubicación de desviaciones aleatorias.

La gráfica utilizada en este caso es univariada de series de tiempo, en la que la serie de interés (número de casos) se grafica en función del tiempo. Estas se pueden realizar de forma manual o con la utilización de softwares.

#### **Paso 5. Selección y aplicación del método de pronóstico más factible.**

Adecuar los métodos de pronóstico a los objetivos del mismo es lo más importante y para hacerlo se requiere del buen juicio. Las particularidades de la serie observada en la gráfica indicarán la conveniencia de determinado método de pronóstico. Los promedios móviles se aplican cuando existen variaciones cíclicas e irregulares impulsadas por diversos choques, las regresiones cuando la tendencia es marcada, los suavizamientos o alisamientos exponenciales no se basan en el cumplimiento de supuesto alguno, con estos métodos se suavizan las fluctuaciones locales y se puede apreciar la tendencia y/o la estacionalidad de la serie; mientras que los modelos de promedios móviles autorregresivos integrados (ARIMA por sus siglas en inglés o Modelos de Box-Jenkins) se utilizan cuando los datos son estacionarios y autocorrelacionados. Sin embargo, cuando se elige un modelo de pronóstico no se pretende que el modelo que se ajusta sea verdadero, sino saber que se está aproximando a la realidad más compleja.

Para el cálculo de los pronósticos existen varios sistemas informáticos que pueden ayudar a los planificadores y a la dirección, uno de ellos es el SPSS en su versión 15 que se utilizará en esta investigación.

El mejor método de pronóstico será aquel que el modelo represente mejor a los datos pasados; y, por lo tanto, será donde menores sean los errores de pronóstico y la medida de dispersión se encuentre en el intervalo fijado. Las principales medidas de errores son: sesgo (BIAS), desviación media absoluta (MAD), error medio cuadrático (MSE).

La estimación del error de pronóstico se puede utilizar para varios propósitos, tales como:

1. Fijar inventarios o capacidad de seguridad y garantizar el nivel deseado de protección contra la falta de inventarios.
2. Observar indicadores de demandas erráticas que deben evaluarse con cuidado y quizás eliminar los datos.
3. Determinar cuando el método de pronóstico no representa ya la demanda actual y es necesario partir de cero.

Basado en estas reacciones los planeadores del hospital pueden determinar los niveles de capacidad que necesitan ofertar a un nivel predefinido de servicios a clientes, tales como: el número de pacientes que pueden ser admitidos sin retraso y el tiempo de espera promedio para las cirugías electivas.

#### **Paso 6. Evaluación de los resultados del pronóstico.**

En este paso se evaluará el resultado del pronóstico mediante la aplicación de métodos cualitativos de trabajo con expertos que permitan redondear el pronóstico dado según sus experiencias en el servicio y de la necesaria información ambiental y epidemiológica.

#### **Fase IV: Plan de Admisión Agregado<sup>4</sup>.**

El Plan de Admisión Agregado (PAA) constituye la variante para el sector hospitalario del Plan Agregado de Producción de la manufactura. Para su elaboración se debe tener en cuenta lo siguiente:

- La medida de agregación utilizada serán las CDMs a partir de los beneficios que aportan al desempeño de esta fase.
- El horizonte de tiempo a planificar es un año.
- Los intervalos o cubos de tiempo en los cuales se dividirá el horizonte corresponden a los meses del año.
- El análisis del inventario no procede en este caso, pues el recurso a planificar son los pacientes y estos no son almacenables.

Para la elaboración del PAA se propone la utilización del método tabular o de prueba y error, uno de los más utilizados debido a las facilidades que ofrece para su comprensión y aplicación por los directivos. El método tiene como objetivo comparar la demanda proyectada con la capacidad existente a partir del análisis de un conjunto de variables a la vez (**Tabla 2.1**).

---

<sup>4</sup>Esta será nomenclatura utilizada para los fines de esta tesis, en sustitución del término “producción” manejado en la manufactura. Lo cual permitirá acercarse al lenguaje utilizado en el ámbito hospitalario.

Tabla 2.1 Plan de Admisión Agregado. Fuente: Marqués León, 2013.

	Enero	Febrero	Marzo	...	Diciembre	Total
<b>Pronóstico Admisión Pacientes (1)</b>						
<b>Días laborables (2)</b>						
<b>Admisión Regular (3)</b>						
<b>Horas Atención CDM/Mes (4)</b>						
<b>Personal asistencial (5)</b>						
<b>Variación Horas Hombre (6)</b>						

**(1)** Determinar el pronóstico de demanda para cada una de las CDMs.

En esta fila, se agrupan los GRDs presentes en el hospital en CDMs las cuales, como se planteó en el capítulo anterior, constituirán las unidades agregadas que se utilizarán en el plan agregado. El pronóstico de estas CDMs lo conforma la suma de los pronósticos de los GRDs que la integran.

Es necesario tener en cuenta la variabilidad de los GRDs que integran una CDM, ya que el consumo de recursos y, por tanto, la utilización de la capacidad del sistema pueden presentar grandes diferencias de un grupo a otro. En consecuencia, resulta necesario tener en cuenta estos elementos, para definir la carga del sistema y contrastarla con la capacidad del mismo.

El pronóstico anual determinado para la CDM será distribuido en los meses y se multiplica por el índice de estacionalidad.

**(2)** Laborables, para el caso de los hospitales, son todos los días de los meses, para el año serán 365 días, aunque podría darse el caso de alguna CMD de tipo electiva que no cumpla con esta condición.

**(3)** En esta fila se compara el pronóstico de admisión **(1)** con la máxima atención mensual que puede prestar el personal asistencial, ello implica el cálculo de las horas máximas de trabajo por mes y su posterior división por las horas de atención por CDM.

horas máximas de trabajo

mes

$$= \sum_{i=1}^n \text{cantidad de personal asistencial} \times \frac{\text{turnos}}{\text{día}} \times \frac{\text{horas}}{\text{turnos}} \times \text{días laborables/mes}_i$$

Donde:

*i*: Tipos de turnos.

$$\frac{\text{máximo de pacientes que pueden ser admitidos}}{\text{mes}} = \frac{\text{horas máximas de trabajo}}{\text{mes}} \div \frac{\text{horas de atención}}{\text{paciente}}$$

horas de atención  
paciente: Es la cantidad de horas que requiere el tratamiento de la CDM.

Aunque sobre el paciente no se está trabajando constantemente, ocupa una capacidad (cama, mesa de operación, entre otros) y tiene derecho de recibir atención médica durante su estancia, es por esto que se toma como valor la cantidad de horas que, como promedio, permanece el paciente en el área.

**Admisión regular** =  $\frac{\text{Máximo de pacientes}}{\text{Pronóstico}}$  si  $\frac{\text{Máximo de pacientes}}{\text{Pronóstico}} < \text{Pronóstico}$   
si  $\frac{\text{Máximo de pacientes}}{\text{Pronóstico}} > \text{Pronóstico}$

Si la cantidad de pacientes que puede admitir el hospital en el mes es superior a la máxima, es necesario hacer ajustes en el plan agregado, puede ser: establecer la capacidad máxima como regular (si la categoría es electiva) o reajustar el personal asistencial con el que cuenta (mediante contrataciones, aumento de turnos de trabajo, entre otros ajustes). De lo contrario, si es menor, se mantendría el valor de la demanda pronosticada y el hospital tendría un determinado margen en este sentido que podrá aprovechar para mover personal hacia otros procesos de la organización que lo necesiten así como para asignar vacaciones, entre otras variantes. El director de la institución tiene potestad para cambiar las jornadas laborales según el Artículo 3 inciso a) de la Resolución Ministerial 187/2006 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Cuba (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2006) previa aprobación del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, en las actividades de temporadas, cíclicas y estacionales u otras cuyas características así lo determinen; además debe realizarse una evaluación económica de los cambios.[85]

(4) El cálculo de las horas personal asistencial dedicadas a la CDM se calcula:

$$\text{horas personal asistencial} = (3) \times \frac{\text{horas de atención}}{\text{paciente}}$$

En ocasiones estas filas pueden resultar complejas debido a la variabilidad de los GRDs que se pueden presentar en una CDM, en este caso una solución podría ser, hallar el peso que tiene cada GRD en la demanda de la CDM, así como las horas específicas para cada uno de ellos, lo cual se multiplicará de forma individual y luego de sumarán los valores resultantes.

$$\text{horas personal asistencial} = (3) \times \sum_{i=1}^n \text{Peso GRD}_i \times \text{horas de atención GRD}_i$$

Donde:

*i*: Número de GRDs que componen la CDM.

(5) El personal médico y enfermero se calcula mediante la división de horas atención CDM por mes (4) entre el número de días laborables por las horas por día.

$$\text{Personal Asistencial} = \frac{(4)}{\text{días laborables trabajador} \times \text{horas de trabajo día}}$$

Los días laborables trabajador constituyen los días de trabajo que formalmente están establecidos para los trabajadores en el mes (Según RM 187/2006 las horas normales son: ocho horas diarias, 44 horas semanales).[85]

(6) Para obtener la variación de personal asistencial se resta la cantidad de personal fijo del proceso menos el valor de la fila (5)

$$\text{Variación personal asistencial} = \text{catidad de personal del proceso} - (5)$$

El resultado de esta diferencia multiplicado por el tiempo de tratamiento de la CDM permite conocer la cantidad de horas extras que necesitará el proceso para cubrir la demanda pronosticada para el mes o de horas ociosas que puede emplear en otras áreas del hospital. No constituye una variante recomendada el despido o subcontratación de personal debido al alto grado de especialización de la mano de obra, en este caso el personal médico y enfermero.

#### Fase V: Planificación Maestra.

Esta fase se divide en dos pasos: el primero, para determinar las cantidades de pacientes por GDR que se darán de alta en cada uno de los días planificados mediante el PMA; y el segundo, para analizar la factibilidad del mismo, basado en la capacidad del sistema mediante el Plan de Volumen Aproximado de Carga.

### Paso 1. Plan Maestro de Admisión

Para realizar el PMA se debe tener primeramente la información relativa a los pronósticos y pedidos (en este caso consultas planificadas o cirugías electivas) y luego, conocer las restricciones que existen de capacidad en las instalaciones, equipos y personal que componen el sistema hospitalario, a las que pueden agregarse las posibilidades de servicios de procedencia exterior por parte de los proveedores, conformando el Plan de Volumen Aproximado de Carga. El PMA adoptará un formato de tabla de doble entrada (**Tabla 2.2**), en las filas se ubicarán las admisiones previstas y las altas (resultado de sumar el tiempo de estadía promedio) por GRD y en columna los diferentes intervalos de tiempo en los que se divide el horizonte.

**Tabla 2.2 Plan Maestro de Admisión (PMA). Fuente: Marqués León, 2013.**

<b>Intervalos de Admisión</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>...</b>	<b>365</b>
<b>Admisión GRD</b>							
<b>Intervalos Alta</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>...</b>	<b>365</b>
<b>Altas GRD</b>							

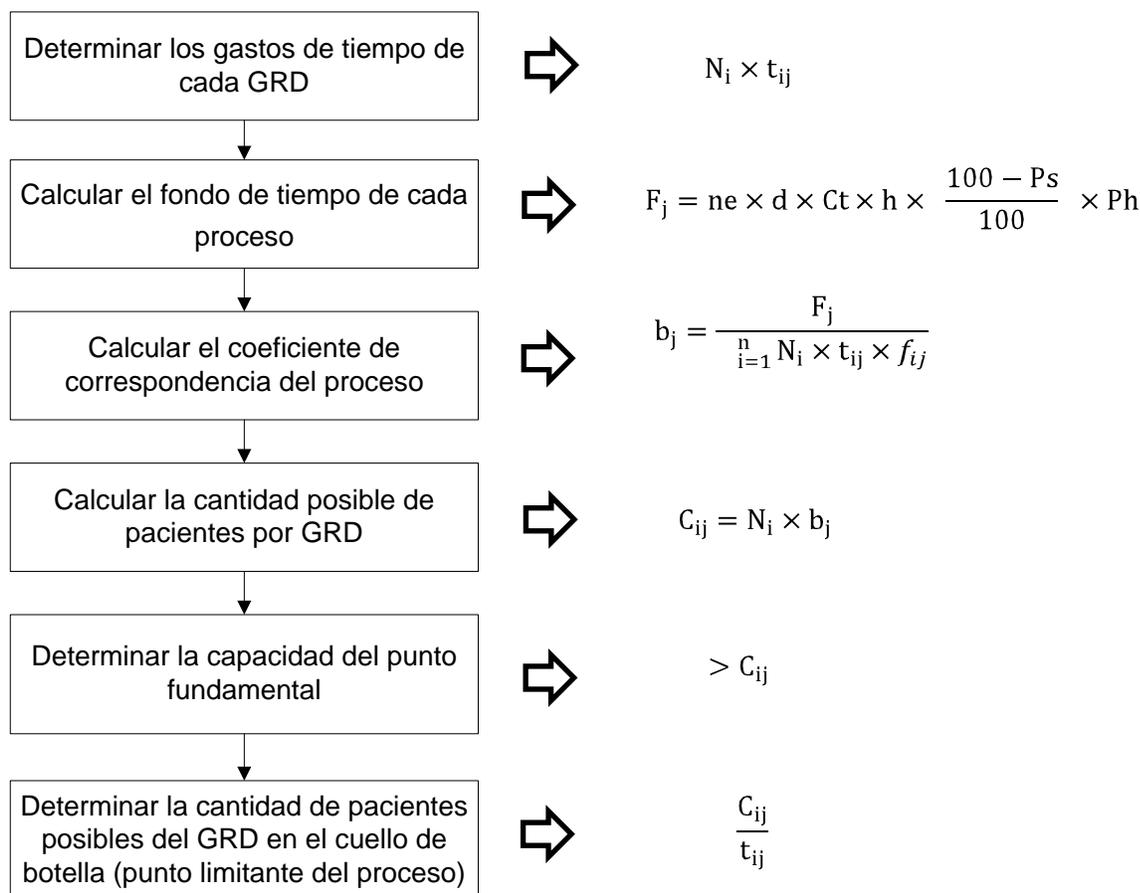
Para la planificación del hospital, una unidad de tiempo lógica (o “el cubo de tiempo”) es un día. El tiempo de estadía, por ejemplo, está típicamente medido en días. Consecuentemente, el PMA debería estar expresado en períodos diarios, o los fragmentos de un día si se estima necesario.

### Paso 2. Plan de Volumen Aproximado de Carga.

El Plan de Volumen Aproximado de Carga (Rough Cut Capacity Plan) tiene por objetivo determinar la factibilidad del PMA. Se establece un plan maestro tentativo a partir del cual se determina el plan de carga que representa. Dicho plan se compara con las disponibilidades de capacidad existentes y se busca la capacidad crítica del sistema, que será la menor de todas. En caso de desajustes se procede a la modificación del PMA, o alternativamente a modificar la capacidad disponible mediante la adopción de decisiones oportunas al efecto. Estas modificaciones prosiguen hasta que se considera que las cargas y las capacidades son suficientemente coherentes.

Procedimiento para la elaboración del Plan de Volumen Aproximado de Carga

El procedimiento para la elaboración del Plan de Volumen Aproximado de Carga pretende relacionar el consumo de recursos en diferentes procesos por GRD al tener en cuenta los desplazamientos temporales de la carga. Se basa en el algoritmo para el cálculo de las capacidades propuesto por Acevedo Suárez (2008) en una segunda versión del publicado por el mismo autor en el año 1986 (Acevedo Suárez, 1986), el cual fue adaptado para los fines de esta tesis a las características de los procesos hospitalarios [86];[87](Figura 2.5).



**Figura 2.5 Procedimiento para la elaboración del Plan de Volumen Aproximado de Carga. Fuente: Marqués León, 2013.**

**Paso 2.1. Determinar los gastos de tiempo de cada GRD.**

El gasto de tiempo hace referencia a la cantidad de horas que requiere la atención de cada uno de los GRDs previstos en el PMA, que se deben presentar en el proceso por horizontes de tiempo.

$N_i \times t_{ij}$

Donde:

$N_i$ : Previsión de demanda para el GRD*i*

$t_{ij}$ : Cantidad de horas de tratamiento del GRD*i* en el proceso *j*.

**Paso 2.2. Calcular el fondo de tiempo de cada proceso ( $F_j$ ).**

El fondo de tiempo lo constituyen la cantidad de horas disponibles en el proceso a partir de las estaciones de servicio destinadas a la atención del paciente.

$$F_j = ne \times d \times Ct \times h \times \frac{100 - Ps}{100} \times Ph$$

Donde:

ne: Número de estaciones de trabajo (camas, mesas de operaciones, mesas de parto, entre otras) en el proceso.

d: Días laborables.

Ct: Cantidad de turnos de trabajo.

h: Número de horas laborables por día.

Ps: Porcentaje de pérdidas estimado.

Ph: Proporción de funcionamiento de las estaciones de servicio del proceso hospitalario.

La inclusión de este último elemento en el cálculo del fondo de tiempo está asociado a la elevada capacidad de diseño de los procesos hospitalarios, diseñados para asumir grandes variaciones de demanda, razón por la cual en todos los momentos no se encuentran disponibles todas las estaciones de servicio debido, sobre todo, a la disposición de los recursos materiales o humanos.

**Paso 2.3. Calcular el coeficiente de correspondencia del proceso *j*.**

El coeficiente de cálculo de la capacidad representa la proporción que existe entre el fondo y el gasto de tiempo.

$$b_j = \frac{F_j}{\sum_{i=1}^n N_i \times t_{ij} \times f_{ij}}$$

Donde:

$f_{ij}$ : Proporción de GRD*i* que, como promedio, fluye por las estaciones de servicio del proceso *j*.

Coeficiente entre cero y uno que expresa la proporción del volumen anual de los GRDs del proceso que pasan por cada operación.

**Paso 2.4. Calcular la cantidad posible de pacientes por GRD.**

Este paso permitirá conocer la cantidad máxima de pacientes por GRD que pueden ser atendidas en el proceso.

$$C_{ij} = N_i \times b_j$$

**Paso 2.5. Determinar la capacidad del proceso j en función del GRD<sub>i</sub> (capacidad del punto fundamental) C<sub>ij</sub>.**

En este paso se busca la menor capacidad del proceso en función del GRD, la cual se compara con la cantidad de pacientes pronosticados a entrar en el sistema, si esta es mayor, el proceso puede asumir sin ningún problema la demanda, de lo contrario, constituye un punto limitante o cuello de botella.

**Paso 2.6. Determinar la cantidad de pacientes posibles del GRD en el cuello de botella (punto limitante del proceso).**

El cuello de botella se origina porque el número de horas disponibles para la atención del proceso sin contar mantenimiento de equipos, descanso de personal, horas de almuerzo y otros elementos que pueden aumentar el tiempo entrega del servicio, es igual o inferior a las horas de servicio que demanda.

**Fase VI: Sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico (SPMHOSP).**

Como se planteó en el capítulo anterior los sistemas MRP pueden ser aplicados a los hospitales, después de todo, muchas organizaciones de manufactura los utilizan rutinariamente y obtienen el tipo de resultados que los hospitales buscan: mejor utilización de los recursos, control de materiales e integración y menor tiempo de estadía.

El SPMHOSP se basa en la consideración de los GRDs como productos con un listado de medicamentos y materiales de uso médico que permite seguir una lógica similar a la de un MRPII; el mismo tiene como objetivo la planificación detallada de los medicamentos y materiales de uso médico necesarios para el tratamiento de determinado GRD; consta de tres pasos fundamentales: elaboración del listado de recursos, análisis de la variación del consumo de recursos y desarrollo del SPMHOSP.

### Paso 1. Listado de recursos (LDR).

Cuando se transfiere de un sistema de manufactura a un sistema de servicios hospitalarios se requieren algunos cambios en la tecnología. En un sistema MRP se definen cada una de las partes que integran un determinado producto según el plan maestro, denominado listado de materiales (BOM); mientras que en el sector hospitalario y con el fin de lograr la integración entre la planificación y el control se hace preciso combinar la lista de materiales (medicamentos y materiales de uso médico) con una lista de capacidad, para obtener un listado de recursos (LDR). El LDR no es fijo se introducen nuevos temas para cada categoría de GRD con respecto a su homogeneidad, por ejemplo: la variedad de recursos en los perfiles de demanda específicos de los GRDs, la variabilidad o el volumen en aumento del consumo de recursos y el tiempo de utilización.

#### Procedimiento para la elaboración del LDR.

El objetivo de este procedimiento es establecer las normas de consumo de recursos materiales (medicamentos y materiales de uso médico) y de capacidad por GRD. Los estudios realizados indican que existen variaciones en el tratamiento de un determinado GRD, estas se manifiestan en el tiempo de estadía en el hospital o en el consumo de recursos, los cuales pueden cambiar en dependencia de la institución o del personal asistencial que presta el servicio. Dicha variabilidad implica que una acertada planificación de los recursos se haga prácticamente imposible, es por esto que se proponen algunas medidas con el fin de disminuirlas:

- Reducir la variabilidad en la utilización de recursos por GRD. La aplicación de cualquier sistema de MRP II es específico de la institución, de ahí que se pueda anticipar una reducción en la variabilidad del consumo específico de recurso por GRD dentro de cualquier institución individual.
- Establecer protocolos de actuación. La normalización de protocolos de actuación permitirá a la institución controlar sus costos. Indican cómo es la trayectoria del paciente a través del hospital, dentro de un límite de tiempo prescripto.
- Implementar sistemas de Gestión de la Calidad Total (TQM). Las líneas directivas relacionadas con la TQM pasarán a ser parte de criterios de la acreditación del hospital. Para extender la implementación de la TQM debería disminuir dentro de la variación del hospital el consumo de recursos.
- Refinar la clasificación de los GRDs. Los GRDs deben identificar específicamente los tipos de pacientes que se presentan en el hospital, aunque esto indique una subdivisión detallada del mismo hasta llegar a la homogenización por consumo de recursos.

Creado con

 **nitro**PDF<sup>®</sup> professional

descargue la prueba gratuita online en [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

- Adicionar índices de severidad. La aplicación de medidas de severidad del paciente, agudiza la habilidad del hospital para describir pautas de consumo del recurso por GRD más exactamente.

A pesar de los cinco factores expuestos anteriormente para reducir la variación del recurso, en los hospitales son las personas quienes entregan servicios a otras personas, y estas son inherentemente únicas; por consiguiente, los perfiles de consumo del recurso por GRD, como aquellos de otros servicios de alto contacto, nunca serán completamente deterministas. Los promedios de grupo pueden ser suficientes para la planificación estratégica del recurso. Para la planificación de corto plazo, sin embargo, los hospitales explícitamente deben tener en cuenta la variabilidad para la planificación detallada y la asignación de recursos.

Cada hospital puede construir una cuenta “genérica” de recursos para cada GRD. Con la llegada de un paciente, o un diagnóstico, el sistema de planificación del hospital puede traducir al plan de tratamiento de cada paciente individual en una lista específica de recursos.

Si bien es cierto que existen variaciones en el tratamiento de un determinado GRD, ya sea en el tiempo de estadía en el hospital como en el consumo de recursos, que se determina por el tratamiento aplicado al paciente, la experiencia indica que dentro de un mismo hospital existen estándares de consumo que se repiten con gran frecuencia y dentro de estos recursos los medicamentos y materiales de uso médico juegan un papel fundamental.

A continuación se exponen los pasos a seguir para la elaboración de los listados de recursos así como las herramientas a utilizar en cada uno (**Figura 2.6**).



**Figura 2.6** Procedimiento para la elaboración del LDR. Fuente: Marqués León, 2013.

### Paso 1.1. Definir etapas de tratamiento por GRD.

Las etapas de tratamiento son aquellas unidades (áreas de recursos o centros de trabajo) diferentes por las cuales debe transitar el paciente desde que entra al hospital hasta que es dado de alta, puede verse como el plan de cuidado del paciente y determinan la cantidad de

Creado con

niveles en el LDR. En este paso se pueden utilizar técnicas como la tormenta de ideas con los actores del proceso y la revisión de documentos del proceso, como por ejemplo: los protocolos y guías prácticas del hospital.

### **Paso 1.2. Establecer normas de consumo por GRD.**

El consumo de recursos por GRD varía de una etapa a otra considerablemente, por lo cual es necesario estandarizarlo, también ocurre así con el tiempo promedio de estadía del paciente en la etapa de tratamiento.

### **Paso 1.3. Elaborar el listado de recursos.**

Para el desarrollo de este paso se propone la utilización del vector de etapas de tratamiento (**Figura 2.7**) en el cual el “producto final” (alta del paciente) será el nivel cero del LDR.

El número de elementos y niveles en el LDR determinan la estructura y la complejidad. El número de elementos puede acortarse eliminando los recursos (1) poco críticos de capacidad y / o (2) los materiales menos críticos y costosos. Con respecto a la capacidad se asume que esta es suficiente, mientras con relación a los materiales menos importantes no se controlan por el sistema integrado central, pero si por ejemplo, por un sistema estándar de punto de pedido.

El número de niveles puede ser asociado con conceptos de órdenes de trabajo y “las unidades de control de inventarios.” Mientras más niveles en el LDR, más órdenes de trabajo serán asociadas con un trabajo, o en este caso, un paciente.

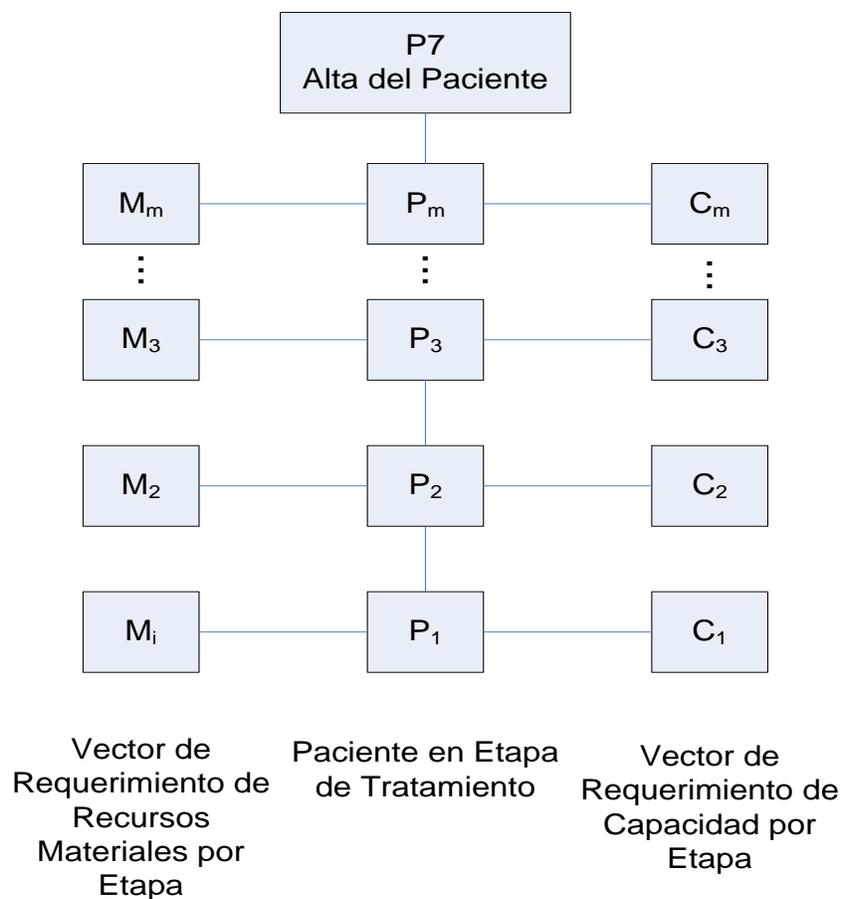


Figura 2.7: Vector de etapas de tratamiento. Fuente: Marqués León, 2013

**P<sub>i</sub>**: Paciente que entra a la etapa i.

**M<sub>i</sub>**: Vector de recursos materiales consumidos en la etapa i.

**C<sub>i</sub>**: Vector de recursos de capacidad utilizados en la etapa i.

i: 1 a m.

m: número de etapas

**Paso 2: Desarrollo del SPMHOSP.**

La lógica a seguir para el desarrollo del SPMHOSP es similar a la de un MRP para manufactura, a través de un conjunto de tablas en las cuales se llevan a cabo un grupo de cálculos para retroceder de las fechas programadas de alta en el tiempo sobre los diferentes niveles del LDR. Primero se planifican los pacientes en la etapa y a continuación los medicamentos y materiales de uso médico utilizados en su tratamiento. La profundidad del sistema depende de cuánto control el hospital desea transferir al SPMHOSP o inversamente el grado de control que es deseado para asignar a cada unidad o departamento individual.

Para el desarrollo del SPMHOSP se proponen los siguientes pasos (Figura 2.8):

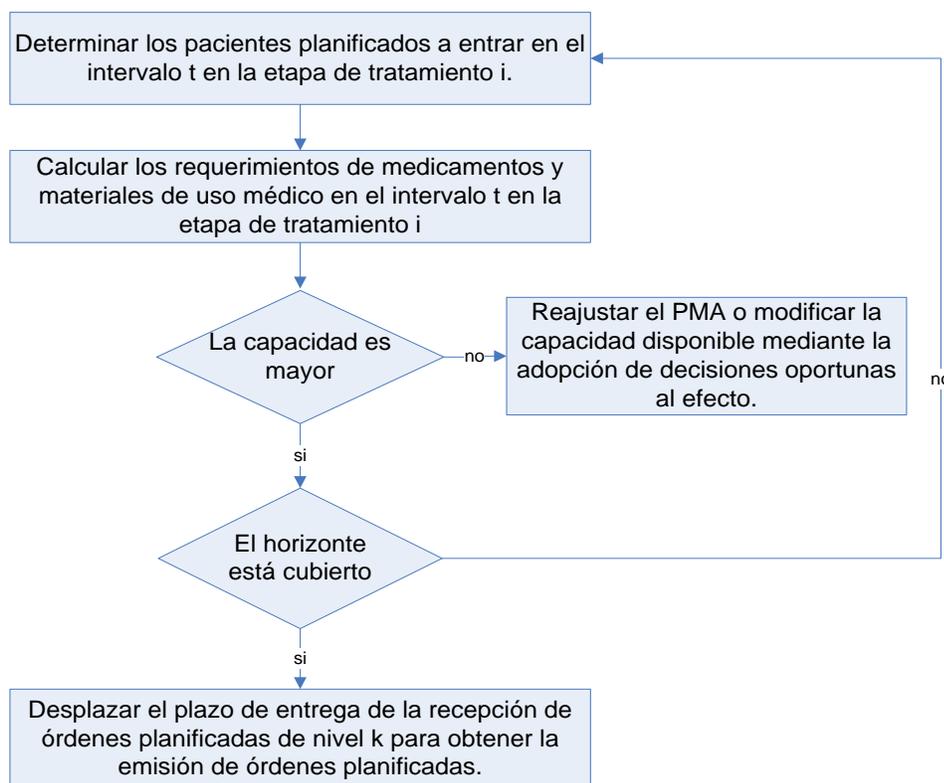


Figura 2.8 Procedimiento para el desarrollo del SPMHOSP. Fuente: Marqués León, 2013.[24]

**Paso 2.1. Determinar los pacientes planificados a entrar en el intervalo t en la etapa de tratamiento i.**

	Intervalos t		
	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>	...t <sub>n</sub>

Creado con



descargue la prueba gratuita online en [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

Necesidades brutas $N(i,t)$			
Pacientes en etapa $Pet(i)$			
Pacientes planificados a entrar $Pp(i)$			

$N(t)$ : Altas GRD (Plan maestro de admisión)

$$Pp_t = N(t - te) \quad \text{Si } t > te$$

$$Pe = Pp_{t-1} + Pe(t-1) \quad \text{Si } t_{etapa} < te$$

$t_{etapa}$ : Tiempo que lleva el paciente en la etapa

$te$ : Tiempo de estadía del paciente en la etapa

**Paso 2.2. Calcular los requerimientos de medicamentos y materiales de uso médico en el intervalo t en la etapa de tratamiento**

	Intervalos t		
	$t_1$	$t_2$	... $t_n$
Necesidades brutas ( $N_m$ )			
Inventario en etapa ( $Ie$ )			
<u>Stock</u> de seguridad ( $S$ )			
Órdenes planificadas ( $Op$ )			

$N_m = Pp \times t_l$       Donde  $t_l$ : tamaño del lote (Cantidad del medicamento o materiales que requiere el paciente en su tratamiento)

$$Ie = \begin{cases} Op - N_m - Ie_{t-1} & \text{si } tc - te > 0 \\ 0 & \text{si } tc - te \leq 0 \end{cases}$$

$tc$ : Tiempo que dura el recurso

$$S = C_{(P \times N_m)}$$

$C$ : Cantidad de recursos planificados para si ocurre un fenómeno no deseado

Creado con

$P$ : Probabilidad de ocurrencia del riesgo

$$Op = N_m t - ta + S t - Ie t$$

$ta$ : Tiempo de aprovisionamiento

### **Paso 2.3. Evaluar si está disponible la capacidad.**

Si la respuesta es afirmativa pasar al siguiente paso. Si las necesidades son mayores que la capacidad se debe reajustar el PMA o alternatively modificar la capacidad disponible mediante la adopción de decisiones oportunas al efecto.

### **Paso 2.4. Preguntar si se ha cubierto el horizonte.**

Si la respuesta es afirmativa se debe desplazar el tiempo de entrega de la recepción de órdenes planificadas de nivel  $k$  para obtener la emisión de órdenes planificadas.

Si la respuesta es negativa se debe pasa al siguiente nivel y seguir la misma metodología a partir del paso 2.1.

Cabe resaltar que los requerimientos de materiales y recursos netos en la etapa de tratamiento son derivados directamente de los pacientes planificados para entrar en la etapa de tratamiento y la corriente de pacientes en la etapa.

### **Fase VII: Elaboración del plan de consumo de recursos del hospital.**

La salida del SPMHOSP responde a las preguntas de: ¿qué cantidad de determinado recurso se va a necesitar?, ¿cuándo se necesitarán? y ¿dónde se necesitarán?; de ahí que el cierre del procedimiento sea un cuadro maestro por recursos que indique las cantidades a asignar por día en cada una de las áreas del hospital.

### **Conclusiones del Capítulo**

1. El procedimiento propuesto por Marqués, León, 2013, para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias, permiten la estructuración del sistema de planificación de estos recursos, a partir de las características clínicas de sus pacientes y la contextualización de herramientas específicas del ámbito de la manufactura, lo que contribuye a una mejor gestión y utilización de los mismos en las organizaciones objeto de estudio.
2. El procedimiento propuesto para el pronóstico de la demanda hospitalaria por series de tiempo posibilita la obtención de valores estimados de demanda por GRD.

## Capítulo 3. Aplicación del Procedimiento

En el presente capítulo se presentan los resultados de la aplicación del procedimiento propuesto por Marqués León, 2013, para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en el Hospital Docente y Gineco-Obstétrico “Dr. Julio Rafael Alfonso Medina, específicamente en el proceso de Cuidados Especiales Materno Perinatales.

### **Fase I. Caracterización de la organización y diagnóstico del sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico.**

En esta fase se analizarán las características que distinguen la actividad de la organización hospitalaria con el propósito de familiarizarse con la misma, así como, identificar las principales problemáticas que afectan la planificación de los medicamentos y materiales de uso médico.

#### **Paso 1. Formación del equipo de trabajo.**

El equipo de trabajo estará compuesto por nueve personas, dentro de ellos los miembros del Consejo de Dirección y representantes de la sala de Cuidados Especiales Materno Perinatales. Para ello se llevó a cabo una preparación inicial con el objetivo de lograr un consenso en los criterios de los miembros del equipo, para lo cual se impartieron temáticas como: gestión por procesos, técnicas de dirección, pronósticos de demanda, casuística hospitalaria y técnicas de trabajo en grupo.

#### **Paso 2. Caracterización y clasificación del sistema hospitalario, Proceso Cuidados Especiales Materno Perinatales.**

El Hospital Docente y Gineco-Obstétrico “Dr. Julio Rafael Alfonso Medina está clasificado, de acuerdo al número de camas que posee (161 camas), como nivel tres, es de perfil Gineco-Obstétrico y además docente. Los procesos clave son: Neonatología, Obstetricia, y Ginecología.

El presente trabajo se realizará en el proceso de Cuidados Especiales Materno Perinatales. Este proceso brinda tanto a la madre como al feto todos los cuidados asistenciales para evitar que cualquier patología o entidad que pueda afectar el proceso de gestación de manera natural, viene siendo una terapia intensiva obstétrica.

#### Descripción inicial del proceso.

El ingreso a la sala de Cuidados Especiales Materno Perinatales puede ser antecedido por la atención de la paciente en cualquiera de las diversas salas de servicios con que cuenta el

hospital (Ginecología, Sala A, Sala D, Sala de Cesáreas, Salón de operaciones, entre otras), donde debido a la existencia de complicaciones en el binomio materno-fetal se orienta el traslado a la sala objeto de estudio, también está la posibilidad de que la paciente provenga del cuerpo de guardia, aquí según los códigos de ingresos que existen la misma se clasifica en:

*Verde:* Afección que no necesita ser atendida en cuerpo de guardia.

*Amarilla:* Urgencia que puede esperar e incluso no llevar ingreso.

*Roja:* Entidad o patología emergente que ponen en peligro al binomio materno fetal.

Una vez recibida en la sala comienza la vigilancia estrecha por el bienestar materno fetal, dado por:

- a) monitorages o cardiotocografía fetal.
- b) ultrasonidos.
- c) pruebas de laboratorios
- d) test de movimientos fetales.

El objetivo es buscar el estado fetal, que pudiera informar si existe repercusión o no de determinada enfermedad sobre él.

Posteriormente se ponen en marcha una serie de indicaciones para atenuar las posibles complicaciones a la que pudiera estar sometida la madre de acuerdo a la enfermedad o entidad por la cual se decidió dar el ingreso, estas pueden ser:

- Diabetes.
- Sepsis urinaria.
- Hipertensión.
- Sepsis de cualquier tipo.
- Enfermedades desde el punto de vista endocrino –metabólico.

Una vez disminuidos todos los riesgos y ya la paciente se ha estabilizado puede pasar a la Sala Gestante (Evolución normal de su gestación) o de lo contrario pasa a Preparto para la interrupción de su embarazo o la inducción del parto, de igual manera que pudiera pasar directamente a la Sala de Cesáreas o al Salón de Operaciones.

Como toda unidad de servicio cuenta con momentos de contacto directo da la paciente /cliente con el personal o con las actividades del proceso como tal, a estos momentos se les denominan momentos de la verdad, los cuales pueden llegar a ser críticos si ocurre una insatisfacción de la paciente /cliente con el servicio o la atención que está recibiendo y que repercute en el proceso estudiado; los momentos de la verdad son los siguientes:

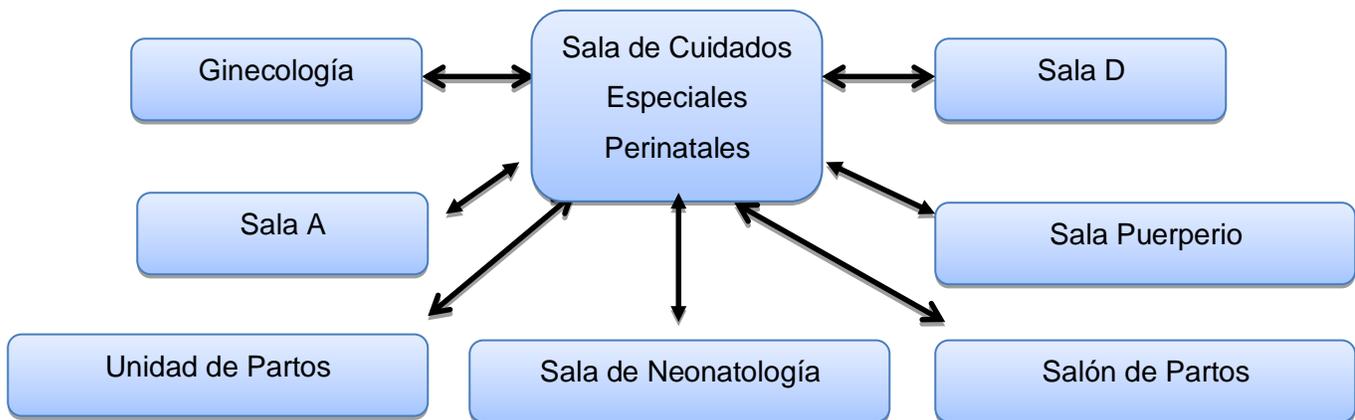
1. Recibimiento en CEMPN por parte de la enfermería.

2. Traslado a los cubículos de atención por patologías.
3. Recibimiento médico.
4. Pases de visitas.
5. Exámenes complementarios.
6. Interconsultas con otras especialidades.
7. Interrupción de la gestación.
8. Parto.
9. Ejecución de las Indicaciones.

Los Cuidados Especiales Materno Perinatales se ofrecen a gestantes y puérperas en:

1. La sala de Cuidados Especiales Materno Perinatales.
2. La unidad de partos.
3. El salón de operaciones.
4. Las salas de puerperio.
5. La sala de Neonatología.

El proceso de Cuidados Especiales Materno Perinatales debe intercambiar pacientes e información con una gran parte de los procesos de servicio que brinda el hospital, este intercambio es recíproco, pues de CEMPN pueden salir diferentes tipos de pacientes, información y recursos para cualquiera de los procesos asistenciales de la institución, al igual que puede recibir estas mismas salidas de otros procesos que tienen la necesidad de efectuar traslados para este, el cual interactúa de forma directa e indirecta con toda las áreas especializadas del hospital (**Figura 3.1**).



Creado con

**Figura 3.1:** Relación del proceso de Cuidados Especiales Materno Perinatales con los demás procesos de servicio del Hospital Gineco-obstétrico Dr. Julio Alfonso Medina. Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

↔ Flujo recíproco de información y pacientes entre los procesos.

Los criterios generales de ingreso son:

1. Gestantes con riesgo de daño fetal y neonatal (asfixia, bajo peso y sepsis)
2. Gestantes con afecciones que conllevan riesgo de morbilidad materna y perinatal
3. Puérperas complicadas sin criterios de ingreso en UCI

El servicio se ubica lo más cercano posible a las unidades de partos y quirúrgica. Debe establecerse organización en las camas del servicio según los criterios de ingreso:

1. Área de seguimiento para las fases latentes y el estudio de bienestar fetal.
2. Áreas para el riesgo de prematuridad y terapia fetal.
3. Áreas para tratar las complicaciones maternas con todo el equipamiento necesario

**Funciones:**

1. Vigilancia continua y calificada del binomio materno-fetal con posibilidades diagnóstico – terapéuticas las 24 h del día.
2. Impartir Docencia a todos los niveles así como diplomados y maestrías.
3. Investigaciones y evaluación de nuevas intervenciones y tecnologías con protocolos establecidos y aprobados.
4. Registro continuo de morbilidad, de ser posible computarizado.
5. Tener establecida la primera evolución que defina los riesgos y el plan de acción y reevaluación cada 48 h.

**Principales complicaciones**

- Pérdidas masivas de sangre.
- Embolismo de líquido amniótico.
- Paro cardiorrespiratorio.

- Eclampsia convulsiva o comatosa.

**Recursos humanos:**

1. Jefe médico: Especialista de reconocida calificación, profesor y con diplomado de Perinatología.
2. Profesor de alto nivel dedicado al área perinatal que sea consultante las 24 h para los casos de mayor complejidad.
3. Un médico especialista o residente por cada 4 camas.
4. Una jefa de enfermería de reconocida calificación entrenada en Perinatología, Licenciada y docente.
5. Una enfermera calificada por cada 4 camas, garantizar una enfermera por paciente en complicaciones maternas.

**Estructura:**

1. Áreas o cubículos de hospitalización.
2. Habitación de atención a la madre complicada.
3. Habitación de examen médico y procedimientos obstétricos.
4. Estación de enfermería.
5. Área de ropa y material sucio.
6. Área para la docencia.
7. Área para realizar pruebas de bienestar fetal e invasivas.
8. Área de descanso médico.
9. Debe estar climatizado.
10. De existir banco de gases tener tomas de oxígeno y aire comprimido por camas.

**Equipamiento**

1. Cardiotocomonitor fetal 1 unidad por cada 6 camas.
2. Equipo de ultrasonografía (1 unidad), debe tener posibilidad de realizar US transvaginal y Ecografía Doppler.
3. Bomba de infusión 1 unidad por cada 4 camas.

4. Equipo de amniocentesis.
5. Balanza seca para pesada.
6. Monitor de Adulto 1 por cada 10 camas.
7. Saturómetro de O<sub>2</sub>: 2.
8. Carro de paro.
9. Electrocardiógrafo.
10. Esfigmomanómetro (1 por cada 6 camas)
11. Estetoscopios clínico y de Pinard (1 por cada 6 camas)
12. Ventilador de adulto 1.

### **Paso 3. Diagnóstico del sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico del hospital.**

En este paso se expone de forma específica la planificación de los medicamentos y materiales de uso médico del proceso a partir de la aplicación de los árboles de realidad actual (ARA) y futura (ARF). Tomando como base la investigación realizada por Marqués León (2013) se revisaron los árboles de realidad actual y futura elaborados por la autora corroborándose la existencia de los mismos efectos indeseables para el proceso objeto de estudio. **(Anexo 5)**

Como primer paso se listan los efectos indeseables (EIDE)<sup>5</sup> conseguidos a través de una tormenta de ideas con el equipo de trabajo, donde se hace una revisión directa del proceso, una revisión de planes anuales e instrucciones dictadas por el MINSAP para la realización de la planificación en los hospitales, así como entrevistas a modo de información con distintos trabajadores y jefes de salas que inciden directamente en el proceso de Cuidados Especiales Materno Perinatales.

Listado de EIDEs:

1. Poco control de los medicamentos y materiales de uso médico.
2. No relación entre capacidad y demanda.
3. Deficiente planificación de materiales de uso médico y el cuadro mínimo básico de medicamentos.
4. Deficiencias en la implementación de la RM 344/2005

<sup>5</sup> Estos indican los problemas que se plantean ante una situación dada.

5. Planes que no siempre se corresponden con el nivel de actividad del proceso y la casuística.

A partir del listado de las EIDEs, se pudo determinar el ARA, analizando su relación causa-efecto, se identificó que las deficiencias en el sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico es el problema raíz de la planificación de estos recursos.

- **Nube de conflicto**

A través de esta técnica se podrán resolver conflictos, esta podrá presentar de forma precisa el conflicto del problema raíz, en este caso la necesidad de una herramienta que permita la planificación de los medicamentos y materiales de uso médico.

- **Árbol de realidad futura**

El árbol de realidad futura muestra los estados futuros del sistema, para su elaboración se recurre nuevamente a las relaciones causa-efecto. La intención del ARF es eliminar muchos efectos indeseables específicos. El ARF conlleva a redactar en lugar de EIDE, su opuesto, los efectos deseables (EDE):

Listado de EDEs:

1. Control eficiente de los medicamentos y materiales de uso médico.
2. Establecer una relación adecuada entre capacidad y demanda.
3. Eficiente planificación de materiales de uso médico y el cuadro mínimo básico de medicamentos.
4. Implementación adecuada de la RM 344/2005
5. Confeccionar planes que se corresponden con el nivel de actividad del proceso y la casuística.

La aplicación de estas tres herramientas de las TOC permitió realizar un diagnóstico de la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en el hospital que corrobora la existencia de muchos elementos encontrados en la situación problemática de los servicios hospitalarios en la provincia, además reafirma la necesidad que tienen estas organizaciones de un nuevo modelo para la planificación de los recursos con enfoque en procesos y basado en las características clínicas de los pacientes.

## Fase II Definición y análisis de los GRDs que intervienen en el proceso.

### Paso 1. Definición de los GRDs que intervienen en el proceso.

Este paso recopila toda la información necesaria para la agrupación. Se procedió a la revisión de cada una de las historias clínicas seleccionadas en el período determinado, con el objetivo de verificar si estas disponen de la información requerida para la confección del conjunto mínimo básico de datos al alta hospitalaria en el Proceso de Cuidados Especiales Materno Perinatales, para el que se dispone de la información siguiente:

1. Grupo de Edades.
2. Detalles del Parto (Rotura prematura de la membrana, Desgarro, Modo Nacimiento).
3. Número de la historia clínica.
4. Fecha de ingreso y de egreso.
5. Código de ingreso.
6. Motivos por el cual se orienta el ingreso
7. Procedimiento diagnóstico y/o terapéutico.
8. Ajuste o no a protocolo en proceso
9. Empleo adecuado de los recursos en las pacientes.

Se verificó en la revisión, que en algunos casos no coinciden las historias clínicas que están registradas en el libro de movimiento hospitalario, con las que fueron resumidas en el proceso de CEMPN, también aparecen algunos diagnósticos e indicaciones con deficiencia en la escritura, lo cual trajo como consecuencia que no se pudo tomar la totalidad de recursos médicos y tratamientos empleados en cada paciente.

#### Paso 1.1. Determinar las CDMs

En la identificación de las CDMs se determinaron los diagnósticos principales los cuales fueron seleccionados según la definición de la afección que, después del estudio necesario, se establece como la causa de ingreso en la sala, entre los diagnósticos más frecuentes están:

1. Oligoamnio Severo (OS)
2. Ruptura prematura de membrana (RPM)
3. Amenaza de parto pretérmino (APP)

También se confirmó que las pacientes atendidas en esta sala no salen de alta directamente, es preciso que sean trasladadas a otras salas de mayor o menor nivel de cuidados asistenciales y desde esta se le dará el alta a la pacientes si la misma lo requiere.

Creado con



descargue la prueba gratuita online en [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

La determinación de la casuística atendida, resume que las principales Categorías Obstétricas Mayores (COM)<sup>6</sup> que acoge el proceso de CEMPN responden a Rupturas Prematuras de membranas, Oligoamnios severos y Amenazas de parto pretérmino en la etapa gestacional.

COM	Parto Fisiológico	%	Parto por Cesárea	%
APP	55	72.3	21	27.6
RPM	76	63.3	44	36.6
Oligoamnios	2	4.1	46	95.8
<b>Total</b>	<b>133</b>	<b>54.5</b>	<b>111</b>	<b>45.5</b>

Tabla 3.1 Fuente: Historias clínicas individuales. n= 244

**Paso 1.2. Definición de los GRDs.**

Para la formación de los GRDs el equipo de trabajo llegó al acuerdo de dividir las COM de acuerdo al tiempo gestacional del embarazo en a-término (después de las 37 semanas) y en pretérmino (antes de las 37 semanas) el equipo de trabajo decidió enfocarse en esta última debido a las complicaciones que presentan que implican grandes diferencias en cuanto al tiempo de estadía y el consumo de recursos de un grupo a otro para obtener un total de tres GRDs para el proceso de CEMPN (**Cuadro 3.1**).

**Cuadro 3.1 Diccionario GRDs del proceso CEMPN.**

COM	Tipo	Nombre del GRD
041.0	Pretérmino	Oligoamnio Severo (OS)
042.9	Pretérmino	Ruptura Prematura de membrana (RPM)
060.x	Pretérmino	Amenaza de parto pre término (APP)

<sup>6</sup>Analogía utilizada para identificar las categorías diagnósticas mayores para los procesos obstétricos.

## **Paso 2. Análisis de la casuística hospitalaria.**

La determinación de la casuística del proceso CEMPN permitió resumir que los tres grupos de diagnóstico que más se presentan son: OS, APP y RPM; con una tendencia al aumento de los últimos en cantidad y representatividad.

### **Fase III. Elaboración del plan de demanda pronosticada.**

En esta fase se quiere realizar un análisis de la demanda mediante la realización de un pronóstico cuantitativo por series de tiempo apoyado por un método Delphi que permitirá redondear la información obtenida por el método.

#### **Paso 1. Determinación de los objetivos del pronóstico.**

El pronóstico tiene como objetivo fundamental determinar la demanda para el proceso de CEMPN en las tres COM (APP, RPM y OS) de tipo pretérmino.

#### **Paso 2. Determinación del horizonte del pronóstico.**

El horizonte para el cual se realiza el pronóstico es de seis meses, lo cual no impide que dado determinado período de tiempo, menor de seis meses (mensual o trimestral) se actualice la base de datos y se corrijan los errores.

#### **Paso 3. Recopilación de la información.**

La información necesaria para el pronóstico fue obtenida de la fase anterior donde se registraron las cantidades de pacientes por CDM y GRD que se presentaron en el proceso de CEMPN y que constituyen la demanda del mismo. La información recopilada corresponde a los años 2010,2011, 2012,2013 se distribuye por meses (48 meses) y días (1462 días).

#### **Paso 4. Representación gráfica de los datos.**

Para la representación gráfica de los datos se utilizaron gráficos de secuencias correspondientes a las COM (OS, RPM, APP) (**Anexo 6**). El análisis de las series de tiempo graficadas permitió observar que existe cierta estacionalidad en las COMs estudiadas que alcanza valores superiores en los meses de noviembre, diciembre, junio, agosto y marzo, mientras que en los meses de enero, febrero y abril, existe una tendencia de baja demanda.

#### **Paso 5. Selección y aplicación del método de pronóstico más factible.**

Para la selección y aplicación del método de pronóstico más probable se utilizó el software SPSS 15.0.1 para Windows en su variante Modelador Experto que permitió realizar el pronóstico primeramente por meses para las COM y luego por días de la semana para los GRDs que lo

componen. Para la serie de tiempo correspondiente a las COM se utilizó el método estacional simple cuyos resultados se resumen en el **Anexo 7**.

Como se planteó en los capítulos anteriores debido a la dinámica propia del sector hospitalario se hace necesario realizar un pronóstico diario de los GRDs para lo cual se tomó en cuenta sólo los valores del último año (2013) en el **Anexo 8** se incluyen los resultados obtenidos para un período de estimación de 24 semanas.

**Paso 6. Evaluación de los resultados del pronóstico.**

Para la evaluación de los resultados del pronóstico se utilizó el método Delphi a partir de un cuestionario (**Anexo 9**) el cual fue modificado para los fines de la investigación en específico para los GRDs tratados y aplicado a un total de nueve expertos<sup>7</sup> pertenecientes al equipo de trabajo, los cuales determinaron a partir del pronóstico arrojado por el software cuál debería ser el valor de la demanda por días de la semana para los distintos GRDs, así como su comportamiento en los meses del año. Con la información obtenida del procesamiento de los cuestionarios se realizó una segunda ronda con todo el equipo de trabajo donde se mostraron los resultados y mediante tormenta de ideas se llegó al valor final del pronóstico. Además los expertos coincidieron en que el pronóstico de la demanda debería actualizarse semestralmente.

**Fase IV: Plan de Admisión Agregado. (PAA)**

En esta fase se determina el Plan de Admisión Agregado para las COMs (OS, RPM y APP) mediante la aplicación del método tabular, el horizonte de planificación es de un año y está dividido en meses. En el proceso objeto de estudio existen dos turnos: de ocho y 24 horas.

Para la elaboración del Plan de Admisión Agregado (PAA) que se muestra en la **Tabla 3.1** se tuvo en cuenta los datos del pronóstico para las COMs (OS RPM y APP) los cuales se agruparon en un mismo PAA se tuvo en cuenta que el personal asistencial que trabaja es el mismo al igual que las horas de atención por paciente, los datos para el PAA se trabaja un turno por día.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Pronóstico Admisión	9	13	12	8	8	22	16	34	20	4	15	11

<sup>7</sup> El análisis de los expertos se realizó a partir de la propuesta de Artola Pimentel (2002) para la determinación del grado de experticidad, utilizada ampliamente por investigaciones doctorales como Negrin Sosa (2003), Parra Ferié (2005), Hernández Nariño (2010) y Marqués León (2013)

Pacientes												
Días laborables	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Admisión Regular	9	13	12	8	8	22	16	34	20	4	15	11
Horas Atención CDM/Mes	432	624	576	384	384	1056	768	1632	960	192	720	528
Personal Asistencial	3	4	3	2	2	6	4	9	5	1	4	3
Variación personal asistencial	13	12	13	14	14	10	12	7	11	15	12	13
% del Personal Asistencial	19	25	19	13	13	38	25	56	31	6	25	19

$$\frac{\text{Horas de atención}}{\text{Pacientes}} = 48h \text{ paciente COM}$$

En los procesos de hospitalización y específicamente en el caso de estudio se toman como horas máximas de atención al paciente, el período que permanece en el área en la cual está en el derecho de recibir atención en el momento que lo necesite, es decir las 24h al día por la cantidad de días hospitalizado.

Admisión regular: se obtiene comparando el pronóstico con la cantidad máxima de pacientes que puede ser atendida en el mes, por ejemplo:

$$\frac{\text{máximo de pacientes}}{\text{mes}_{\text{enero}}} = \frac{5 \text{ trab.} \times 1t_{\text{día}} \times 8h_t \times 21 \text{ días}_{\text{mes}} + 5 \text{ trab.} \times 1t_{\text{día}} \times 24h_t \times 31 \text{ días}_{\text{mes}}}{48h \text{ paciente}}$$

$$= 95 \text{ pacientes}_{\text{mes}} > 9 \text{ pacientes}_{\text{mes}} \text{ (Pronóstico enero) (Admisión Regular)}$$

A lo largo del año la cantidad máxima de pacientes que pueden ser admitidos por mes calculada anteriormente es mucho mayor que la demanda pronosticada para cada mes de estas

COM, no obstante, se debe tener en cuenta que el proceso de CEMPON no solo atiende estas tres categorías, también se presentan otras patologías como:

- Fase latente del trabajo de parto
- Pródromo parto
- Asma B
- Pre- eclampsia
- Amenaza de prematuridad
- Amenaza de aborto
- Puérpera

**Fase V: Planificación Maestra.**

**Paso 1: Plan Maestro de Admisión.**

El análisis de la casuística hospitalaria, la revisión de protocolos médicos, así como otros documentos rectores como el Consenso de procedimientos diagnósticos y terapéuticos en Obstetricia y Perinatología, permitieron establecer los tiempos de estadía promedio por cada GRD los que fueron revisados y aprobados por el equipo de trabajo (**Tabla 3.2**).

**Tabla 3.2 Tiempo de estadía por GRD en el proceso de CEMPON.**

GRD	OS	RPM	APP
Tiempo de Estadía	2días	2días	2días

Para la elaboración del PMA se ubicó en la fila llamada Admisión GRD el pronóstico calculado en la Fase II del procedimiento, el cual fue desplazado en el tiempo a partir de los días de estadía correspondientes. En el **Anexo 10** se muestra el PMA para cada GRD para un período de 24 semanas (168 días) en el que se determinan las altas pronosticadas planificadas por intervalos de tiempo diarios. Los primeros intervalos de tiempo de altas de GRD fueron llenados con la información obtenida de períodos anteriores.

**Paso 2: Plan de Volumen Aproximado de Carga.**

El Plan de Volumen Aproximado de Carga (PVAC) se realizó de forma mensual teniendo en cuenta que la moda del total de valores de demanda por GRD pronosticados diariamente tiene una frecuencia superior al 87% y que no existe mucha variabilidad en los datos, dado por una desviación típica, en todos los casos, inferior a 0.7. Debido a que el hospital brinda servicios las 24h del día se asumió este valor como las horas trabajadas en un turno de trabajo, también se

determinó el tiempo que requiere el tratamiento de los grupos analizados, así como el número de estaciones de trabajo (camas) que las componen y el porcentaje de pérdidas promedio donde se incluyeron las paradas por higienización y desinfección de las áreas (**Tabla 3.3**).

**Tabla 3.3 Resumen de datos necesarios para la elaboración del PVAC.**

GRD	Proceso CEMPN
GRD OS	2880 min
GRD RPM	2880 min
GRD APP	2880 min
No. Estaciones	16
Días	168
Turnos	1
Horas	24
% Pérdidas	15
Ph	1

**Tabla 3.4 Proporción de GRD que como promedio fluye por las estaciones de servicio del proceso CEMPN**

GDR	CEMPN
GDR 37	1
GDR 38	1
GDR 39	1

El análisis del PVAC (**Tabla 3.5**) demuestra que el coeficiente de correspondencia ( $b_j = 12.1531$ ) refleja que el proceso tendrá posibilidades de asimilar doce veces más por encima de las planificadas. Lo anterior permite señalar que en el período analizado la capacidad del hospital es de 450, 292, 401 pacientes respectivamente por cada GRD, elemento que constata la factibilidad del PMA del proceso de CEMPN

**Tabla 3.5 Plan de volumen aproximado de carga.**

GDR	Plan	Proceso CEMPN	Proceso CEMPN	Cap.lim.
GDR OS	37	106560	450	450
GDR RPM	24	69120	292	292
GDR APP	33	95040	401	401
Carga		270720		
Fondo de tiempo		3290112		
bj		12,1531915		

Los resultados obtenidos anteriormente con respecto a la capacidad máxima infieren altos niveles de asimilación de demanda por encima de la planificada, sin embargo aunque el número de equipos constituye un elemento fundamental para el análisis de la capacidad, existen otros aspectos a tener en cuenta para trazar cualquier estrategia que repercuta en un aumento de la oferta. Por ejemplo: la experiencia del personal asistencial, es un factor que influye en el aumento de la capacidad y la disminución de los tiempos de atención.

**Fase VI: Sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias (SPMHOSP).**

**Paso 1: Listado de recursos (LDR).**

Con el fin de disminuir la variabilidad en el tratamiento de los casos atendidos en el hospital y como preámbulo para el establecimiento de estándares de consumo de recursos por GRD, la dirección del mismo, de conjunto con el equipo de trabajo ha llevado a cabo un grupo de acciones entre las que figuran:

- Mejorar la utilización de los nuevos Consensos de Diagnóstico y Tratamiento en Obstetricia, con el objetivo de que exista una conducta unificada en cuanto a la toma de decisiones médicas de la entidad, luego que se determinó que esta era la causa fundamental del no ajuste a protocolos.
- Análisis de la casuística hospitalaria. A pesar de los estudios realizados para la clasificación de los GRDs, aún es necesario continuar refinándolos debido al elevado

grado de especialización de este tipo de hospital hasta alcanzar una mayor homogenización en el consumo de recursos.

- Analizar el ajuste de tratamiento a protocolos de actuación mediante la revisión de historias clínicas pues se comprobó que en más de un 8% de los casos no existía el ajuste a protocolos en el tratamiento
- Establecimiento de normas de consumo por GRD para el proceso de Cuidados Especiales Materno Perinatales. La dirección nacional de salud pública establece un conjunto de normas de consumo de recursos para hospitales, estas se encuentran elaboradas de forma general, por lo que constituyó una necesidad para una institución como el Gineco-Obstétrico su adecuación a sus características específicas.

**Paso 1.1. Definir etapas de tratamiento por GRD.**

El estudio de los GRD se realizó para una sola etapa de tratamiento. En la **Tabla 3.6** se muestra la etapa de tratamiento para los GRDs estudiados y los tiempos de estadía en cada una de ellas.

**Tabla 3.6 Etapas de Tratamiento.**

GRD	CEMPN
GRD OS	2día
GRD RPM	2día
GRD APP	2día

**Paso 1.2. Establecer normas de consumo por GRD.**

Para el establecimiento de las normas de consumo por GRD se revisaron un conjunto de documentos, entre ellos: protocolos médicos, el Consenso de procedimientos diagnósticos y terapéuticos en Obstetricia y Perinatología y el Manual de normas e índices de consumo para los principales renglones de material gastable elaborado por el MINSAP de conjunto con la Empresa Nacional de Suministros Médicos. La información recopilada fue analizada por el equipo de trabajo que, mediante varias sesiones de tormentas de ideas elaboró las normas de consumo específicas para los GRDs en el Hospital (**Anexo 11**).

Además de los recursos listados en el **Anexo11**, existen un conjunto de medicamentos esenciales para el manejo de las complicaciones del embarazo y puerperio que no deben faltar en la institución con vistas a garantizar una adecuada atención y que son de obligatorio

Creado con



descargue la prueba gratuita online en [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

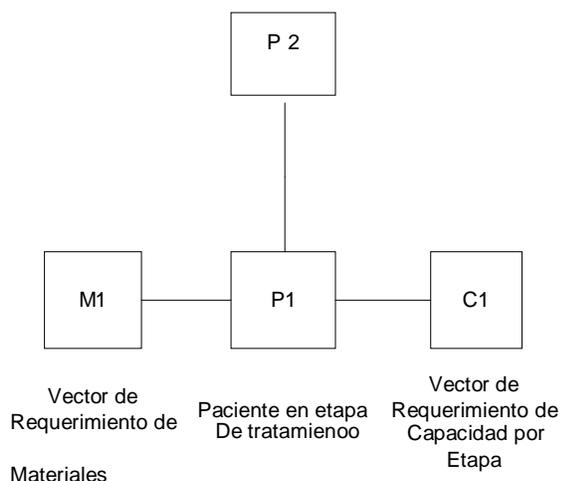
conocimiento y control por parte del Jefe de Servicio de Obstetricia, en conjunto con la Vice-Dirección Técnica y de Enfermería. A continuación se muestra su relación por género:

1. Antimicrobianos.
2. Esteroides.
3. Hipotensores.
4. Oxitócicos.
5. Anestésicos.
6. Analgésicos.
7. Anticonvulsivos.
8. Toco líticos.
9. Sedantes.
10. Medicamentos usados en urgencias (set de paro).
11. Soluciones intravenosas.
12. Otros que incluyen :
  - Anti anémicos orales
  - Heparina
  - Vitamina k
  - Inmunoglobulina anti D
13. Se controlará estrechamente la disponibilidad de sangre por tipos de grupo y se establecerán planes alternativos ante emergencias que faciliten su disponibilidad.

En el proceso debe existir un pequeño stock de seguridad donde se tenga disponibilidad de estos medicamentos, además de un set de intubación difícil.

### **Paso 1.3. Elaborar el listado de recursos.**

En este paso se elaboró el vector de etapas de tratamiento (**Figura 3.2**), en este caso los tres GRDs tienen una etapa de tratamiento fundamental: proceso de CEMPN (nivel 1) el cual cuenta con 16 camas.



**Figura 3.2 Vector de etapas de tratamiento de los GRD OS, GRD RPM, GRD APP.**

**Paso 2: Desarrollo del SPMHOSP.**

El SPMHOSP comienza a desagregarse por el nivel 1, en una primera fase se determinaron las cantidades de pacientes por GRD ( $P_i$ ) que entrará en cada intervalo de tiempo a la etapa de tratamiento (**Anexo 12**), y en la segunda, se calcularon los medicamentos y materiales de uso médico por paciente necesarios para cubrir dicha demanda, se tuvo en cuenta aquellas pacientes que ya se encontraban en la etapa al comenzar el año y que consumirán parte de las horas de personal asistencial destinadas en el año para la etapa de tratamiento, esto no ocurre así con el resto de los recursos los cuales se garantizarán una vez que la paciente llegue a la sala.

Fue necesario determinar las cantidades necesarias de recurso por paciente ( $t_i$ ), el período de aprovisionamiento ( $t_a$ ), que en todos los casos es cero, es decir que se realiza diariamente, además del tamaño del lote.

En el **Anexo 12** muestran algunos resultados de ejemplos que validan la aplicación del SPMHOSP mediante un conjunto de tablas.

**Fase VII: Elaboración del plan de consumo de recursos del proceso de CEMPEN.**

En el **Anexo 13** se muestra una parte del plan de consumo del hospital para el proceso CEMPEN, en él se revelan las cantidades de medicamentos que se necesitarán en el proceso de CEMPEN, por día del año 2014.

Para la mejor implementación del Plan de Admisión Agregado, el Plan Maestro de Admisión, el Plan de Volumen Aproximado de Carga, el Sistema de Planificación de Medicamentos y Materiales de uso Médico y el Plan de Consumo se utilizó el software Microsoft Excel que permitió la elaboración de un documento en el cual se insertaron las fórmulas correspondientes para cada paso y donde, además, se le anexaron el Plan de materiales de uso médico y el cuadro mínimo básico de medicamentos.

### Conclusiones del capítulo

1. La aplicación del procedimiento general y los procedimientos específicos, en el proceso de Cuidados Especiales Materno Perinatales, permitió la planificación de los medicamentos y materiales de uso médico del proceso objeto de estudio, al tener como centro del análisis las características clínicas de los pacientes.
2. Las herramientas aplicadas en el Proceso de Cuidados Especiales Materno Perinatales como parte de los procedimientos, general y específicos, brindaron como resultados fundamentales:
  - La caracterización del proceso CEMPN y el diagnóstico del sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico hospitalarios, punto de partida para el estudio y la contextualización de las herramientas a aplicar.
  - El análisis de la casuística hospitalaria y la definición de los GRDs que intervienen en los procesos.
  - La planificación de las admisiones de pacientes y su contrastación con la capacidad de los procesos asistenciales a través del plan de demanda pronosticado, el plan agregado de admisión, el plan maestro de admisión y el plan de volumen aproximado de carga.
  - El plan de consumo de recursos del hospital que consolida la información obtenida con la aplicación del SPMHOSP.

## Conclusiones Generales

1. El análisis de las limitaciones sobre la planificación de los recursos en el ámbito internacional y en Cuba en el contexto hospitalario, evidencia la necesidad de una herramienta integradora de planificación en función de la trayectoria del paciente y de sus características clínicas que permita conocer las cantidades de medicamentos, materiales de uso médico, personal, entre otros recursos, que se necesitarán para su adecuado tratamiento.
2. El procedimiento general para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico propuesto por Marqués León (2013) y los procedimientos específicos, permiten la estructuración del sistema de planificación de medicamentos y materiales de uso médico del proceso de Cuidados Especiales Materno Perinatales a partir de las características clínicas de sus pacientes.
3. En el desarrollo práctico de esta investigación se aplicaron y adaptaron diversas herramientas del ámbito empresarial: el diagnóstico de sistemas mediante TOC, el análisis de la casuística hospitalaria, los pronósticos por series de tiempo, los métodos tabulares de planificación, la elaboración del listado de recursos, a través del vector de etapas de tratamiento, la identificación de riesgos y los sistema MRP II.
4. La aplicación del procedimiento general para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico propuesto por Marqués León (2013) y los procedimientos específicos en el proceso de Cuidados Especiales Materno Perinatales permitió la planificación de los medicamentos y materiales de uso médico para los grupos de diagnóstico: Oligoamnio severo, rotura prematura de membrana y amenaza de parto pretérmino

## Recomendaciones

1. Los resultados alcanzados a través del procedimiento general y sus procedimientos específicos, apoyados en las herramientas propuestas, sugieren su implementación como instrumentos válidos de insertar en la gestión de las organizaciones hospitalarias.
2. Continuar la aplicación de los instrumentos en la organización objeto de estudio, fundamentalmente en la aplicación total de los procedimientos, y el perfeccionamiento de las herramientas, así como la validación de los mismos en otros procesos identificados como relevantes en esta institución.
3. Generalizar los resultados en otras instituciones de salud, con la adecuada adaptación de las herramientas propuestas, y la inserción de otros instrumentos útiles en la gestión y utilización de los medicamentos y materiales de uso médico.
4. Desarrollar otras investigaciones donde se profundice en la dimensión económica y la gestión de inventarios, al no ser abordados plenamente en este trabajo, pero sí reconocido su relevancia en la gestión de los recursos hospitalarios.
5. Determinar los Puntos Críticos de Control e indicadores en el proceso seleccionado y otros procesos claves.
6. Analizar posibilidades de informatización que permita digitalizar las historias clínicas y las estadísticas del hospital, facilitando la recolección de los datos.

## Bibliografía

1. Noda Hernández, M. , «Modelo y procedimiento para la medición y mejora de la satisfacción del cliente en entidades turísticas. Villa Clara, Cuba», [Tesis en opción al grado de Doctor en Ciencias Técnicas], Santa Clara, Universidad Central las Villas "Marta Abreu", 2004.
2. León Lefcovich, M., «Kaizen y su aplicación en instituciones de salud. Su aplicación en materia de mejoramiento continuo en los niveles de calidad, productividad y costo. », [en línea], 2003, [consulta: 30 de marzo de 2006], Disponible en: <<http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/kaisalud.htm>.>
3. Navarro García, Débora[et al.], *Libro blanco sobre la implantación de sistemas de la calidad en instituciones de la sanidad pública cubana y boliviana.*, Galicia, España, Serviguide, S.L., 2008.
4. Vonderembse, Mark A and White, Gregory P. , *Operations Management. Concepts, Methods, and Strategies*, Second, United States of America, West Publishing Company, 1988.
5. Díaz, Adenso, *Producción: Gestión y control*, Barcelona, España, Editorial Ariel, S.A., 1993.
6. Domínguez Machuca, José Antonio[et al.], *Dirección de operaciones. Aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios.*, Madrid. España, McGraw-Hill/Interamericana de España, 1995.
7. Stoner, James, *Administración*, 5ta. Ed, México DF, Editorial McGraw-Hill, 1996.
8. González Pérez, Rubén, «Modelo GOS para la gestión de operaciones de servicios», [Tesis presentada en opción al título de Máster en Gestión de la Producción y los Servicios], Matanzas, Cuba, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Ingeniería Industrial, 1997.
9. Riggs, James. (1998) *Sistemas de producción. Planeación, análisis y control*, México, D.F, Editorial Limusa, 1998.
10. Sarache Castro, William Ariel, «Modelo con enfoque estratégico y procedimientos para contribuir al incremento del nivel de desempeño de las PYME's de confección desde la función de producción. Aplicaciones en la región del Tolima, Colombia.», [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas], Santa Clara, Cuba, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Departamento de Ingeniería Industrial. Facultad de Ciencias Empresariales, 2003.
11. Koontz, Harold[et al.], *Administración un perspectiva global*, 12a.Edición México, McGraw-Hill Interamericanas Editores, 2004.
12. Gaither, Norman and Frazier, Greg *Administración de producción y operaciones*, 8va, México, DF, Editores International Thomson. S.A. de C.V., 2000.
13. Chase, Richard B.[et al.], *Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva.*, I, II, III, Estados Unidos, Editorial Félix Varela. La Habana, Cuba, 2005.
14. Cárdenas Aguirre, Diana Maria, «Modelo para el diseño del sistema de gestión de la producción con enfoque logístico: Aplicaciones a pymes metalmecánicas de la ciudad de Manizales - Colombia», [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en ciencias técnicas ], Habana, Instituto Superior Politécnico "Jose Antonio Echavarría", Departamento de Ingeniería Industrial, 2008.
15. Render, Barry and Heizer, Jay, *Administración de operaciones*, Séptima, México, Pearson, 2009, ISBN 9786073200554, 45-508p.
16. Krajewski, Lee J [et al.], *Operations Management: Processes and Supply Chains*, 10/E (10ª Edición.), 10ª Edición., Estados Unidos, Prentice Hall, 2012, ISBN-10: 0132807394 • ISBN-13: 9780132807395.
17. Jiménez Paneque, Rosa, « Indicadores de calidad y eficiencia en servicios hospitalarios. Una mirada actual. », *Revista Cubana de Salud Pública* [en línea], 2004, Vol. 30 (1), 17-

- 36 [consulta: ISSN 0864-3466. Disponible en: [http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol30\\_1\\_04/spu04104.pdf](http://www.bvs.sld.cu/revistas/spu/vol30_1_04/spu04104.pdf). >
18. Hernández Junco, Varna, «Evaluación y mejora de la actuación del personal y su incidencia en la calidad del servicio asistencial hospitalario.», [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas], Matanzas, Cuba, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Departamento de Ingeniería Industrial, 2009.
  19. Hernández Nariño, Arialys, «Contribución a la gestión y mejora de procesos en instalaciones hospitalarias del territorio matancero. », [Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas], Matanzas, Cuba, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Departamento de Ingeniería Industrial, 2010a.
  20. García Fenton, Vania «Procedimiento para la implementación de la Gestión del Capital Humano en servicios asistenciales de hospitales», [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Facultad de Ingeniería Industrial. Departamento de Ingeniería Industrial, 2011.
  21. Rechel, Bernd[et al.], «Planificación de la capacidad hospitalaria: desde la medición de existencias hasta el modelado de flujos», *Boletín de la Organización Mundial de la Salud* [en línea], 2012, [consulta: Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/8/09-073361-ab/es/index.html>]
  22. MINSAP, *Resolución Ministerial No.1. Reglamento General de Hospitales*, Ciudad de la Habana, Ministerio de Salud Pública, 2007.
  23. MINSAP, *Resolución Ministerial No.344.* , Ciudad de la Habana, Ministerio de Salud Pública de Cuba, 2005.
  24. Marqués León, M, «Modelo y procedimientos para la planificación de medicamentos y materiales de uso médico en instituciones hospitalarias del territorio matancero.», [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas], Cuba, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Departamento de Ingeniería Industrial, 2013.
  25. de Armas Padrino, Iris, «Enumera Ministro de Salud Pública prioridades del sector», *Granma*, La Habana, Viernes 22, marzo de 2013, pág. 1,
  26. Ramos Alfonso, Y. , «Gestión y mejora de procesos Hospitalarios: Gestión de Calidad y Medios diagnósticos.», [Tesis para optar por el título de Ingeniera Industrial. ], Matanzas, Cuba, Universidad de Matanzas " Camilo Cienfuegos". , . 2005.
  27. Cuellar García, M., «Diagnóstico de gestión hospitalaria. Hospital Gineco-obstétrico "Julio Rafael Alfonso Medina"», [Tesis para optar por el título de Ingeniera Industrial], Matanzas, Cuba, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos" 2007.
  28. Dueñas Real, Yanelis . . , «Inserción de la Gestión por Procesos en un Hospital Gineco-Obstétrico.», [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial. ], Matanzas, Cuba., Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". , 2009.
  29. Asenjo Sebastián, M. A. , *Las claves de la gestión hospitalaria.*, Barcelona, Editorial Gestión 2000, 1999.
  30. Salleras LI, Conesa A, Bayas JM, Asenjo MA, Baré L, Manasanch P, Lledó R, Prat A *Calidad percibida por los usuarios de consultas externas de un hospital universitario*, España, Rev Clín Esp, 1993, pag 346-351.
  31. Marqués León, Maylín[et al.]. ""Procedimiento para la de puntos críticos de control en los servicios hospitalarios"". En: *7 Simposio Internacional Calidad 2010 "La calidad en armonía con el desarrollo sostenible"* (Palacio de las Convenciones de la Habana, Cuba.: 2010) [fecha de consulta: Disponible en:
  32. Albrech, K. , *La Revolución de los servicios*, Editorial Serie /s.l./, 1990.

33. Aguilar, R. M., et al. , «La simulación de eventos discretos: una herramienta de ayuda a la toma de decisiones en la gerencia hospitalaria», [en línea], 2001, [consulta: 15 de diciembre de 2008], Disponible en: <<http://sunaut.uab.es/actividades/redsimulacion/documentos/cientificos/01aguilar.pdf>. >
34. Akiyama, Masanori, «The Hospital Information System for Enterprise Resource Planning» *Japan Journal of Medical Informatics*, 2002, Vol.20, No.Supplement 2, 190-191, ISSN: 0289-8055.
35. García Fernández, J., et al. , «La Gestión del Conocimiento en entornos clínicos y hospitalarios.», [en línea], 2002, [consulta: 23 de noviembre de 2008], Disponible en: <[http://www.seis.es/informed02/INFORMED2002\\_garciafernandezj.pdf](http://www.seis.es/informed02/INFORMED2002_garciafernandezj.pdf). >
36. Fernández Díez, A, *Lectura, gestión y Análisis de Costes*, Madrid, 2000, 38-44 p.
37. Hernández Nariño, Arials[et al.], «El uso del Case Mix como un método de reducción de programas de producción hospitalaria y herramienta de apoyo a la gestión y mejora de procesos.», *Revista electrónica "Contribuciones a la Economía"*. [en línea], 2010b, [consulta: 1696-8360. Disponible en: < <http://www.eumed.net/ce/2010a/nlrl.htm>. >
38. Companys Pascual, Ramón, *Planificación y Programación de la Producción*, Barcelona, España, Ediciones Boixaren Marcombo, 1989
39. Everet, E.A. , *Administración de la producción y las operaciones. Conceptos. Modelos y funcionamientos.* , México, Prentice-Hall Hispanoamericana S.A., 1991.
40. Schroeder, R. , *Administración de operaciones. Conceptos y casos contemporáneos.*, 5ta.Ed, Tomo I., México DF, Editorial McGraw Hill 2011, ISBN 607150600X.
41. Abell, P, *Política y estrategia de empresa.* , Comisión Europea, Editorial DEADE, 1995.
42. Velázquez Mastreta, Gustavo *Administración de los sistemas de Producción*, México. D.F. , Limusa Nuruga, 1995.
43. NAVARRO, ACERO, «Administración de operaciones aplicando la teoría de restricciones en una Pyme», [Tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial], Lima, Perú, 2003.
44. Robbins, Stephen, *Comportamiento Organizacional. Teoría y práctica.*, Tomo I Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. , 2005 (Séptima edición.).
45. Parra Ferié, Cecilia «Modelo y procedimientos para la gestión con óptica de servucción de los servicios técnicos automotrices como elemento del sistema turístico cubano », [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas], Matanzas. Cuba, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Ingeniería Industrial, 2005.
46. Negrin Sosa, Ernesto. *Gestión de Operaciones.* Matanzas, Cuba., 2010. p. *Curso de Maestría FUNIBER.*
47. Negrin Sosa, Ernesto *La utilización de la Metodología SISTRAT para la planificación estratégica de Empresas Ganaderas.* *Revista Pastos y Forrajes.* Matanzas, Cuba., Editada por la Estación Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey. , 2003.
48. Negrin Sosa, Ernesto, «El Mejoramiento de la Administración de Operaciones en Empresas de Servicios Hoteleros», [Tesis en opción al título de doctor en ciencias técnicas], Matanzas, Cuba, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Departamento de Ingeniería Industrial, 2003.
49. Medina León, Alberto, *Técnicas de análisis Empresarial en la certeza e incertidumbre* México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 2002.
50. Suárez Mella, R. , «Modelo de Evaluación del nivel de organización de la producción en empresas de la industria Mecánica.», [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas], Ciudad de la Habana, Cuba, ISPJAE, 1996.
51. Hernández Maden, R. , «Modelo para el mejoramiento del almacenamiento y la manipulación en almacenes de medios de producción de empresas del Ministerio del Azúcar», [Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas], Ciudad de la Habana, Cuba, ISPJAE,, 1999.

52. Renau Tomás, J. and Pérez-Salinas, I., «Evaluación de la calidad de la información clínica: validez en la asignación de los grupos de Diagnósticos relacionados (GRD)», [en línea], [consulta: Disponible en:
53. Aggrawal, S. C. , «A Focused Review of Scheduling Service.» *European Journal Operational Research.*, 1982, Vol. 9, 2, 114-121,
54. Roth, Aleda V. and Van Dierdonck, Roland «Hospital Resource Planning: Concepts, Feasibility, and Framework » *Production And Operations Management*, 1995, Vol. 4, No. 1, ISSN 1059-1478.
55. Santana Sánchez, Noervis «Mejoramiento de la asignatura Gestión de Procesos I», [Tesis en opción al título de Ingeniero Industrial], Matanzas, Cuba, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", Departamento de Ingeniería Industrial, 2006.
56. Syntetos, AA [et al.], «Forecasting for inventory planning: a 50-year review», *Journal of the Operational Research Society* [en línea], 2009, vol. 60, 149-160 [consulta: 31 de mayo de 2012], 0160-5682/09. Disponible en:
57. Antunez Irgoin, Cesar Humberto «Análisis de series de tiempo», *Eumed.net revista electrónica: Contribuciones a la Economía* [en línea], 2011, <http://www.eumed.net/ce/2011a/> ISSN 1696-8360, [consulta: 29 de mayo de 2012], 1696-8360. Disponible en: <<http://www.eumed.net/ce/2011a/> ISSN 1696-8360>
58. Inman, R. Anthony «Aggregate Planning », *Encyclopedia of Business* [en línea], 2012, [consulta: 4 de junio de 2012], Disponible en: <<http://www.referenceforbusiness.com/management/A-Bud/Aggregate-Planning.html>>
59. Ramos Gómez, Ramón A. , «Procedimientos para la mejora continua y el perfeccionamiento del sistema de planificación y control del servicio de reparación de motores. Aplicación al caso de la reparación de motores diesel.», [Tesis de doctorado], Santa Clara, Cuba., Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas., Departamento de Ingeniería Industrial 2002.
60. Reid, R. Dan and Sanders, Nada R. , *Operations Management*, 3rd Edition United State, John Wiley & Sons, Inc. , 2007.
61. Harrison, Francis *Supply Chain Management Workbook*, Great Britain, Institute of Operations Management & Reed Educational and Professional Publishing, 2001, ISBN 0 7506 4999 2.
62. Companys Pascual, Ramón and Fonollosa i Guardiet, Joan B., *Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT.*, Barcelona, España., MARCOMBO, S.A., 1989, 84-267-0729-7.
63. Narasimhan, L et al, *Planificación de la producción y control de inventario.*, México, Prentice Hall-Hispanoamericana, S.A., 1996.
64. Harper, Paul R. . *A Framework for Operational Modelling of Hospital Resources.: Health Care Management Science.* . Netherlands, Kluwer Academic Publishers, 2002. Vol. 5 165-173
65. Persson, Marie and Persson, Jan A. , *Optimization modelling of hospital operating room planning: analyzing strategies and problem settings* School of Engineering, Blekinge Institute of Technology, 2004 -, publ. -[consulta: Disponible en: <[http://www.bth.se/tek/map.nsf/bilagor/ORAHs\\_MariePersson\\_1\\_pdf/\\$file/ORAHs\\_MariePersson\\_1.pdf](http://www.bth.se/tek/map.nsf/bilagor/ORAHs_MariePersson_1_pdf/$file/ORAHs_MariePersson_1.pdf)>.
66. Dellaert, Nico and Jeunet, Jully «Hospital admission planning to optimize major resources utilization under uncertainty », *Beta Working Paper* [en línea], 2010, WP 319 (working paper) 17h [consulta: 13 de marzo de 2012], ISBN 978-90-386-2327-6 Disponible en: <<http://beta.ieis.tue.nl>>
67. Šteins, Krišjānis «Discrete-Event Simulation for Hospital Resource Planning – Possibilities and Requirements. », [Licentiate Thesis], Norrköping, Sweden, Linköping University, Department of Science and Technology 2010.

68. Jones, Lynn and Spehncouch, Juanita «Matching skill levels to unit needs: the Johns Hopkins Hospital creates a successful master schedule in obstetrics units with the help of technology - What Works: Staff Scheduling», *Health Management Technology* [en línea], 2002, [consulta: 30 de marzo de 2012], Disponible en: <[http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m0DUD/is\\_2\\_23/ai\\_82879519/pg\\_2/?tag=content:col1](http://findarticles.com/p/articles/mi_m0DUD/is_2_23/ai_82879519/pg_2/?tag=content:col1)>
69. Nemeth, Christopher. *The Master Schedule. How Cognitive Artifacts Affect Distributed Cognition in Acute Care USA*, 2003. p. UMI Proquest <<http://www.lib.umi.com/dissertations>> [http://ctlab.protectedsite.net/documents/Nemeth\\_Biblio,Append.pdf](http://ctlab.protectedsite.net/documents/Nemeth_Biblio,Append.pdf)
70. Evers, Lanah [et al.], « Levelled bed occupancy and controlled waiting lists using Master surgical schedules », [en línea], 2010, [consulta: 20 de febrero de 2011], Disponible en: <<http://repub.eur.nl/res/pub/21241/Evers,%20v.%20Oostrum,%20Wagelmans.pdf>>
71. Almada-Lobo, Bernardo [et al.]. "Simulating a Portuguese hospital master surgery schedule". En: *1st International Conference on Serious Games and Applications for Health SeGAH (2011)* IEEE, 2011) 1-4h. [fecha de consulta: Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1109/SeGAH.2011.6165449>
72. Moustakis, Vassilis «Material Requirements Planning MRP», [en línea], 2000, 25h [consulta: 4 de junio de 2012], Disponible en: <[http://www.adi.pt/docs/innoregio\\_MRP-en.pdf](http://www.adi.pt/docs/innoregio_MRP-en.pdf)>
73. Hopp, Wallace J. and Spearman, Mark L. , «Material Requirements Planning (MRP)», [en línea], 2000, [consulta: 4 de junio de 2012], Disponible en: <[http://www2.isye.gatech.edu/~jswann/teaching/6201/6201MRP\\_2.pdf](http://www2.isye.gatech.edu/~jswann/teaching/6201/6201MRP_2.pdf)>
74. Wild, Tony *Best Practice in Inventory Management*, 2th Ed., Great Britain, Elsevier Science Ltd. , 2002, ISBN 0 7506 5458 9.
75. Waters, Donald *Logistics. An Introduction to Supply Chain Management.*, Great Britain Palgrave Macmillan Ltd., 2003, ISBN 0-333-96369-5
76. Trischler, W. E. , *Mejora del valor añadido en los procesos.* , Barcelona, Ediciones Gestión 2000, S.A. , 1998.
77. Amozarrain, M. , *La gestión por procesos.*, s.l., Editorial Mondragón 1999.
78. Nogueira Rivera, Dianelys, «Modelo conceptual y herramientas de apoyo para potenciar el Control de Gestión en las empresas cubanas.», [Tesis presentada para optar por el grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas], Matanzas, Cuba. , Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos". , 2002.
79. Fernández Sánchez, E. , *Dirección de la producción I. Fundamentos Estratégicos.*, España, Editorial Civitas, S.A., 1993.
80. Chase, R. B. . *Where does the Customer Fit in the service operation?: Harvard Business Review*, 1978. Vol. 56: págs. 137-142
81. Baraquiso Ramírez, Hugo *Dirección de hospitales un complejo universo*, II, La Habana. Cuba, Ministerio de Salud Pública, 2010.
82. Marqués León, Maylín, «Aplicación del procedimiento para la mejora total de los procesos de servicios en el Hospital Militar "Mario Muñoz Monroy".», [Tesis para optar por el título de Máster en Dirección.], Matanzas, Cuba, Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", 2009.
83. Marqués León, Maylin[et al.], «Aplicación de un procedimiento para la planificación de recursos en los servicios hospitalarios» *VI Conferencia Internacional de la Universidad de Matanzas (CIUM 2009)*, efectuado el día 16 de junio de 2009 2009,
84. Marqués León, Maylin[et al.], «Contribución a la gestión de recursos hospitalarios. » *Evento Nacional de Logística y Marketing (PREMIO en el evento provincial, Matanzas)*, 6 días del mes de junio de 2011 2011,
85. *Reglamento sobre jornada y horario de trabajo*, Resolución No. 187/2006 Gaceta Oficial de la Republica de Cuba. Ministerio de Justicia, 2006.

86. Acevedo Suárez, José A. . *Perfeccionamiento del método de las capacidades de producción Revista de Ingeniería Industrial*. La Habana, 1986.
87. Acevedo Suárez, José A. , «Modelos y estrategias de desarrollo de la Logística y las Redes de Valor en el entorno de Cuba y Latinoamérica», [Tesis para optar por el grado de Doctor en Ciencias], La Habana, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría, Facultad de Ingeniería Industrial, 2008.

## Anexos

## Anexo 1. Definiciones de Administración de Operaciones. Fuente: elaboración propia.

Autores	Definiciones de Administración de Operaciones
Vonderembse & White (1988)	Es la toma de decisiones que abarca el diseño, planificación y control de los muchos factores que afectan las operaciones. Decisiones que pueden incluir cuáles productos producir, qué dimensión va a tener la instalación a construir, cuántas personas contratar y qué métodos utilizar para mejorar la calidad
Company, (1989)	Es el subsistema de gobierno y de control del sistema físico
Everett, (1991)	La administración de operaciones se establece sobre el sistema físico o de transformación, que tiene como meta la utilización de unos medios necesarios para alcanzar los objetivos previamente propuestos
Koontz & Weihrich,(1994)	Actividades necesarias para producir y entregar un servicio como un producto físico
Ochoa Laburu, (1994)	Son unas series de funciones relativas a la planificación y el control de flujo de materiales, que se presenta por las funciones de planificación, seguimiento y control.
Stoner, (1996)	Actividad administrativa compleja que incluye planificar la producción, organizar los recursos, dirigir las operaciones y el personal y vigilar la actuación del sistema.
Gaither & Frazier, (2000)	Es la administración del sistema de producción de una organización, que convierte insumos en productos y servicios.
Stephen Robbins, (2005)	Diseño, operación y control del proceso de transformación que convierte los recursos en bienes o servicios terminados
Parra Ferrié, (2005)	Tiene como objeto principal la obtención de bienes y/o servicios. Está enfocada a la toma de decisiones en la organización, no solo en el proceso de transformación, sino también es una base poderosa para el diseño y análisis de las operaciones y abarca las áreas de producto, proceso, capacidad, inventario, recursos humanos y calidad; las que proporcionan la estructura necesaria para funcionar los gestores de operaciones
Render & Heizer, (2009)	Son las actividades que se relacionan con la creación de bienes y servicios a través de la transformación de insumos en salidas.
Negrín Sosa (2010)	Es una ciencia que tiene como objetivo la planificación, organización y control de los procesos, utilizando los medios necesarios para lograr la producción de bienes o servicios.
Shcroeder,(2011)	Es el estudio de la toma de decisiones en la función de operaciones y se relaciona con la producción de bienes y servicios.
Krajewski & Ritzman, (2012)	Se refiere a la dirección y el control de los procesos mediante los cuales los insumos se transforman en bienes y servicios terminados.

**Anexo 2. Modelos de Administración de Operaciones. Fuente: elaboración propia**

Modelos	Funciones
[4]	Planificación, gestión, control.
[88]	Pronósticos, planificación agregada, planeación de materiales y capacidad, programación, control.
[39]	Planeación, organización, control.
[5]	Previsión, planificación agregada, gestión de stock, programación, lanzamiento, control.
Domínguez Machuca (1994)	Planificación, programación, ejecución, gestión de inventarios, control.
[89]	Planeación, operación, control.
Pires 1995	Planeación, programación, control.
[42]	Planeación, organización, dirección, control.
Stoner (1996) <sup>8</sup>	Pronósticos, producción acumulada, planificación detallada, programación detallada, control.
[90]	Planificación de la productividad, evaluación, control, mejora.
González Pérez (1997) Modelo GOS	Planificación estratégica, planificación agregada, programación, control.
[9]	Planificación, análisis, control.
[12]	Planeación de productos, procesos, tecnología e instalaciones, planeación de la producción, planeación y control de las operaciones.
Sarache Castro (2003)	Previsión, planificación a largo plazo, planificación agregada, programación, ejecución y control.
[91]	Pronóstico, plan maestro de producción, cálculo de la capacidad, programación de la producción, seguimiento y control del sistema.
[92]	Pronósticos de demanda, programa maestro de producción, planificación de requerimientos de materiales, planificación de la capacidad, programación detallada, control.
[13]	Diseño, planificación, programación, control.
[93]	Planificación: estrategia de producción, plan agregado, programa maestro, programa detallado, control.
Render & Heizer (2009)	Pronósticos, planeación agregada, administración de inventarios, planeación de los requerimientos de materiales MRP, programación a corto plazo, control.
[94]	Estrategia de operaciones, diseño, planificación, control, mejora.
Shcroeder (2011)	Proceso, capacidad, inventarios, fuerza de trabajo, calidad.

<sup>8</sup> Adaptado de Elwood, S

**Anexo 3: Actividades básicas de la planificación de las operaciones. Fuente: elaboración propia.**

Autor	Actividades básicas de la planeación
[4]	Pronósticos, planificación de la producción (estrategias, plan agregado), planificación de requerimientos (plan maestro de producción, planificación de la capacidad, planificación de materiales (MRP), <u>just in time</u> ), plan de producción, programación.
[39]	Planeación de la producción, planeación de la capacidad agregada, plan maestro de producción, planeación de la capacidad aproximada, planeación de los requerimientos de materiales, planeación de la capacidad detallada.
[5]	Planificación estratégica, planificación de la producción, plan de producción, plan maestro de producción, programación de la producción (órdenes de fabricación, órdenes de suministro, carga, secuenciación y programación de tareas).
[89]	Planeación, operación, control.
[6]	Planificación a largo plazo, planificación agregada, programación maestra, programación de componentes, programación de operaciones.
[7]	Pronósticos, producción acumulada (establecer planes, capacidades a corto plazo), planes y programas detallados (nivel de empleo, programas de trabajo, programas de equipos, materias primas e inventarios).
[8]	Planificación estratégica, planificación agregada de la capacidad (previsión de la demanda, cálculo de la capacidad a nivel agregado), programación (programación del trabajo, la programación de la mano de obra, la programación de los materiales (MRP), la programación de equipos, locales, etc.)
[9]	Pronósticos, planificación agregada, programa de materiales, planificación de requerimientos de materiales, programas de trabajo
[12]	Planificación de la capacidad a largo plazo, contrastación demanda-capacidad en el mediano plazo, programación detallada de recursos en el mediano plazo, asignación de recursos a alternativas estratégicas, planes de instalaciones: capacidad, ubicación y disposición física.
[10]	Plan financiero a largo plazo, plan de producción a largo plazo, plan potencial de ventas, plan de capacidad agregado, plan agregado sobre pedidos potenciales, programa maestro, programación detallada.
[95]	Planeación estratégica, planificación de la demanda, programa maestro, planificación de requerimientos de materiales, programación, planificación de la distribución, planificación del transporte.
[11]	Diseño del producto, distribución física de instalaciones, planeación del sistema de producción, programación de actividades.
[13]	Planeación de procesos, planeación estratégica de la capacidad, pronósticos y administración de la demanda, planeación agregada de operaciones y ventas (planeación de ventas, planeación agregada de operaciones Producción), programa maestro, planeación de requerimientos de materiales, programación de pedidos (servicios, programación semanal de fuerza de trabajo y clientes, programación diaria de fuerza de trabajo y clientes).
[93]	Estrategia de producción, plan agregado, programa maestro, programa detallado.
Render & Heizer (2009)	Decisiones del producto, planeación y decisiones del proceso, pronósticos de demanda, órdenes, plan agregado para la producción, programa maestro de producción, sistemas MRP, planeación y programación de prioridades.
[94]	Pronósticos, programa maestro de producción, planificación de requerimientos

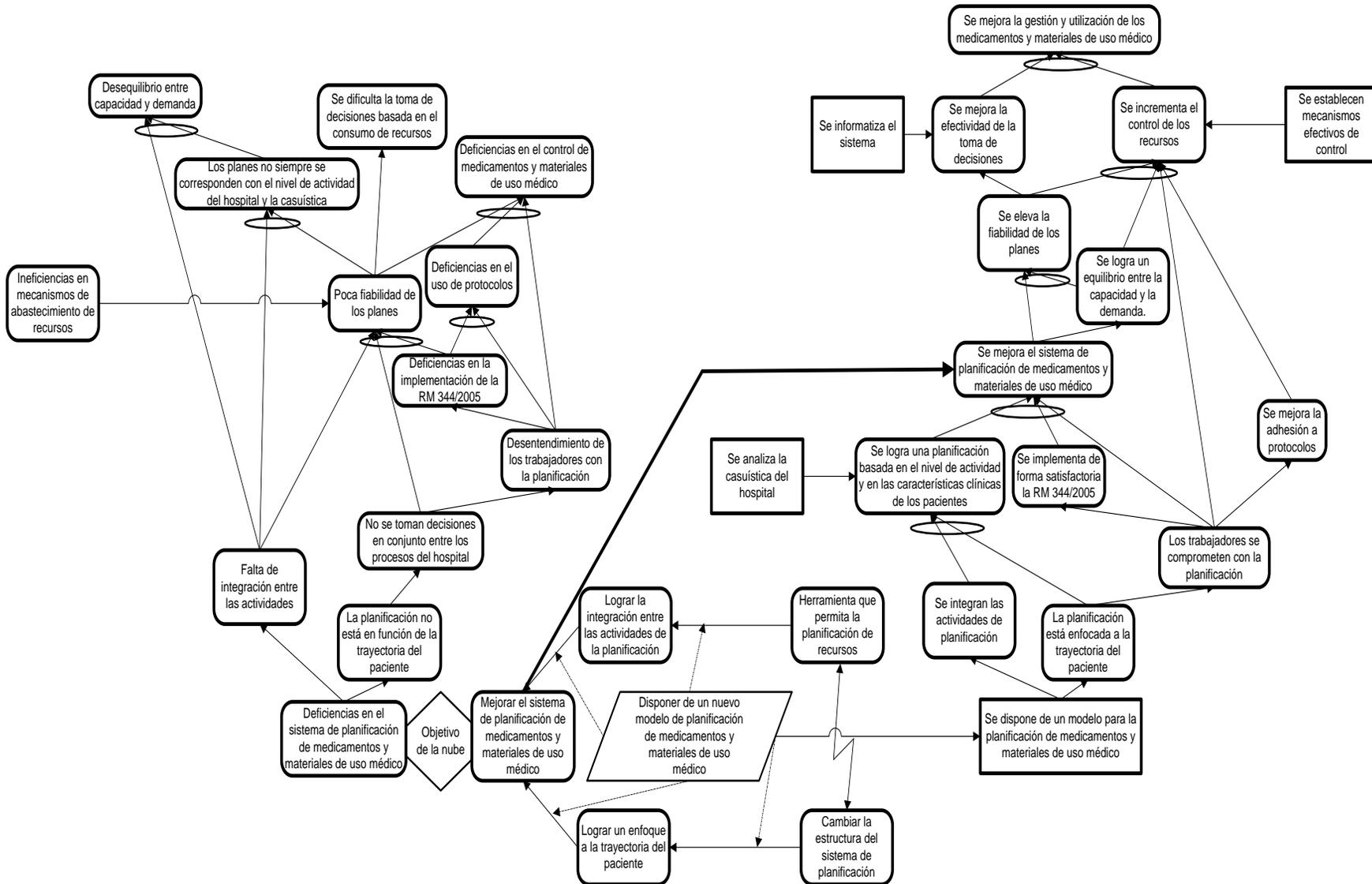
---

	de materiales.
[96]	Trata de manera aislada temas de estrategia, planeación agregada, programación de recursos de material y de capacidad.

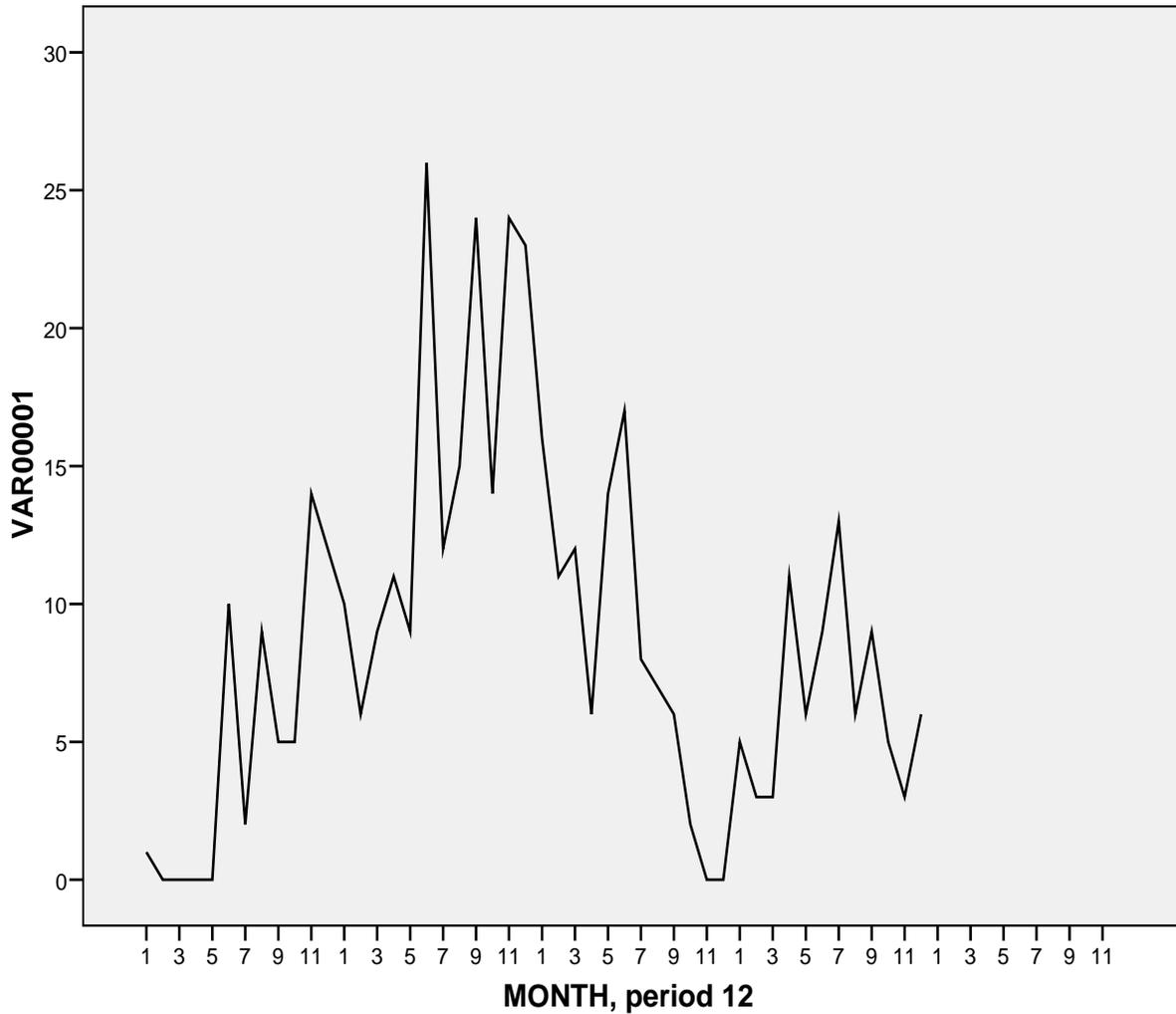
**Anexo 4. Pasos para llevar a cabo la planeación agregada. Fuente: elaboración propia.**

Autor	Pasos
[6]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Calcular las necesidades de productos para cada uno de los períodos del horizonte de planeación.</li> <li>2. Determinar las posibles acciones de ajuste transitorio y sus límites de empleo.</li> <li>3. Elaborar varios planes de producción alternativos.</li> <li>4. Evaluar dichos planes en relación con los objetivos planteados normalmente corto y cumplimiento de demanda.</li> <li>5. Si no se obtiene un plan satisfactorio, seleccionar el que mejor cumpla los objetivos y volver al paso 3 tomándolo como origen de los nuevos planes alternativos.</li> <li>6. Seguir el proceso hasta la obtención de un plan agregado satisfactorio.</li> </ol>
[12]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Empiece con un pronóstico de ventas para cada producto que indique las cantidades a venderse en cada período (generalmente semanas, meses o trimestres) durante el horizonte de planeación (por lo general de 6 a 18 meses).</li> <li>2. Totalice todos los pronósticos de productos o servicios individuales de una demanda agregada. Si los productos no se pueden sumar por tratarse de unidades heterogéneas, se debe seleccionar una unidad homogénea de medición que permita a la vez que los pronósticos se sumen y que los resultados agregados se vinculen con la capacidad de producción.</li> <li>3. Transforme la demanda de cada período en trabajadores, materiales, maquinarias y otros elementos de capacidad de la producción requerida para satisfacer la demanda agregada.</li> <li>4. Desarrolle esquemas alternativos de recursos para suministrar la capacidad necesaria de producción para darle apoyo a la demanda agregada.</li> <li>5. Seleccione entre las alternativas consideradas el plan de capacidad que satisfaga la demanda agregada y que cumpla mejor con los objetivos de la organización.</li> </ol>
[59]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar el plan a largo plazo</li> <li>2. Elaborar el plan anual</li> <li>3. Determinar los pronósticos de demanda.</li> <li>4. Determinar los pedidos comprometidos.</li> <li>5. Determinar las necesidades de producción.</li> <li>6. Escoger la estrategia a implantar (pura o mixta)</li> <li>7. Balancear y conocer si se pueden satisfacer las necesidades desde el punto de vista de la capacidad, derivándose dos acciones fundamentales: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Actuar sobre la demanda (publicidad, precio, producto, promoción)</li> <li>• Actuar sobre la capacidad: incrementándola, disminuyéndola o tomando las mencionadas medidas de ajuste transitorio.</li> </ul> </li> <li>8. Crear las variantes de planes.</li> <li>9. Evaluar los planes tanto desde el punto de vista del costo, como del servicio al cliente, seleccionando aquel plan que ofrezca los mejores resultados.</li> <li>10. Si el plan seleccionado no es satisfactorio según los criterios de evaluación se considera entonces como plan matriz</li> <li>11. De lo contrario se convierte en el plan anual definitivo</li> </ol>
[60]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elegir la estrategia: de nivelación, Chase o híbrida.</li> <li>2. Determinar la tasa de producción agregada.</li> <li>3. Calcular el nivel de fuerza de trabajo.</li> <li>4. Probar el plan como sigue: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventario disponible, <u>expected hiring/firing</u>, necesidades de tiempo extra.</li> <li>• Calcular el costo total del plan.</li> </ul> </li> <li>5. Evaluar el desempeño: costos, servicios fuerza humana y operaciones</li> </ol>
[58]	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar la demanda para cada período.</li> <li>2. Determinar la capacidad para cada período. Esta capacidad debe estar en correspondencia con la demanda, lo cual significa que puede requerir la inclusión de</li> </ol>

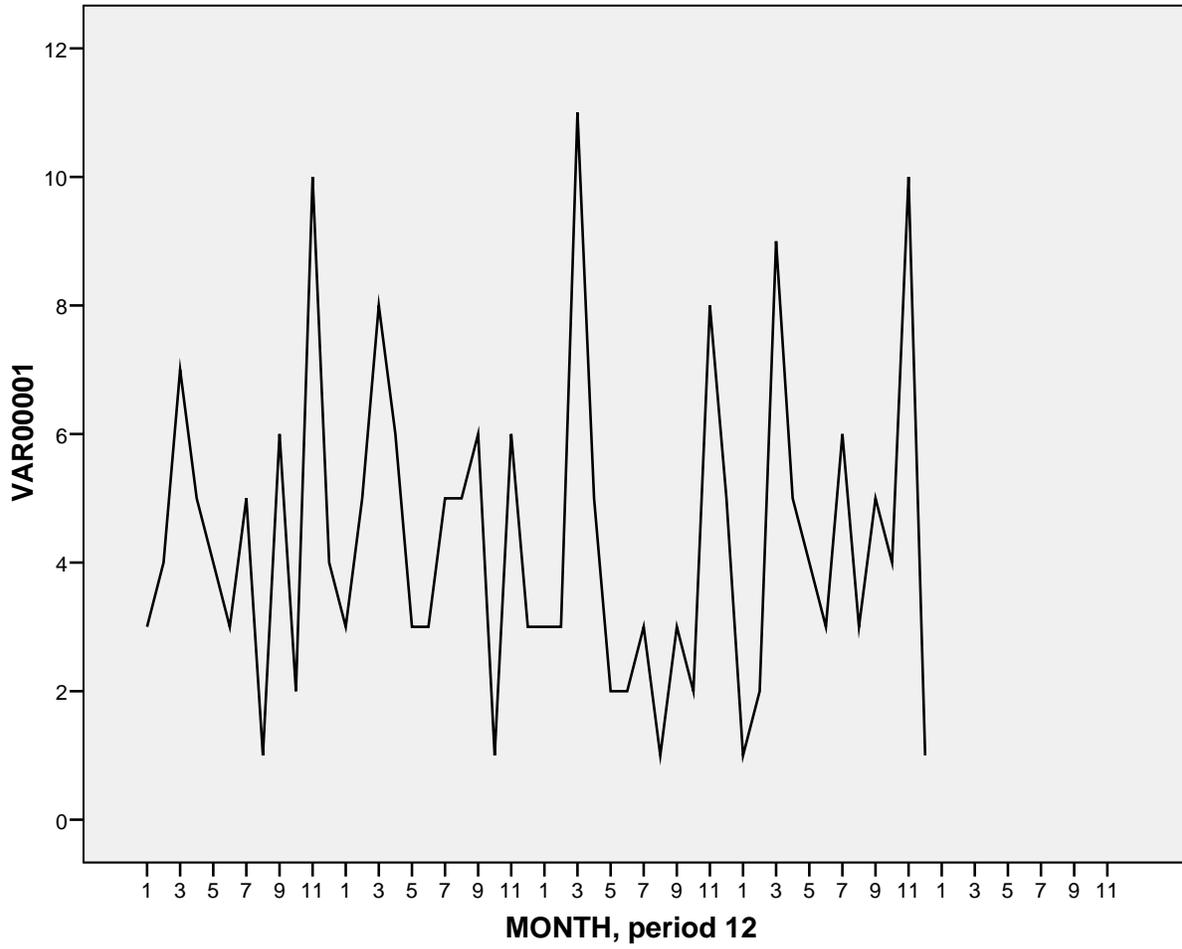
	<p>tiempo extra o subcontratación.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>3. Identificar las políticas de la compañía, departamento, o del sindicato que son pertinentes.</li><li>4. Determinar el costo unitario por unidades producidas.</li><li>5. Desarrollar planes alternativos y calcular el costo para cada uno de ellos.</li><li>6. Si los planes resultantes son satisfactorios, seleccione el que mejor satisface los objetivos. Frecuentemente, este es el plan de menor costo. De otra manera se debe regresar al paso 5.</li></ol>
--	---



**Anexo 5 Diagnóstico del sistema de planificación de recursos de Hospital Docente Ginecobstétrico “Dr. Julio Rafael Alfonso Medina”.**

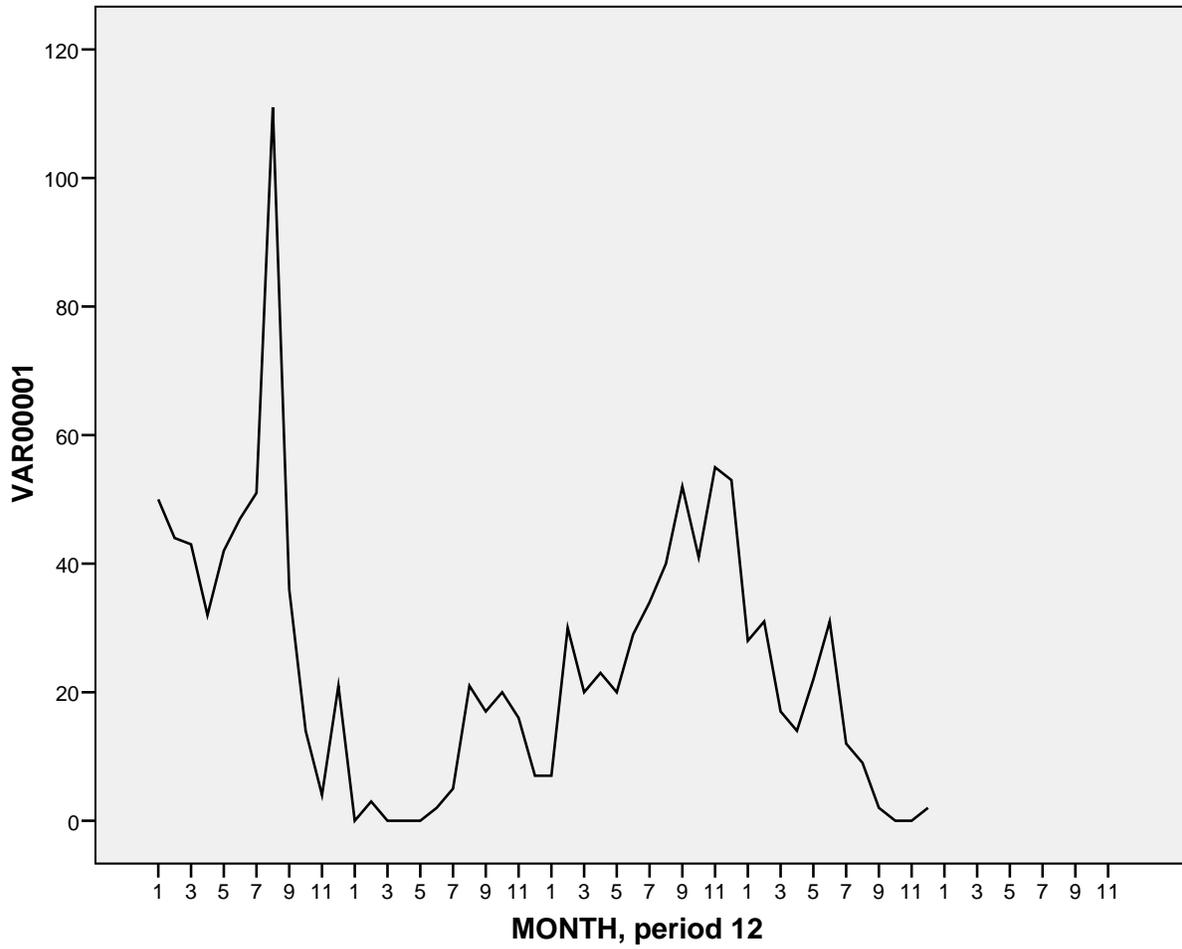


**Anexo 6. Gráfico de secuencia para la COM (APP)**



Anexo 6. Gráfico de secuencia para la COM (OS)

Anexo 6. Gráfico de secuencia para la COM (RPM)



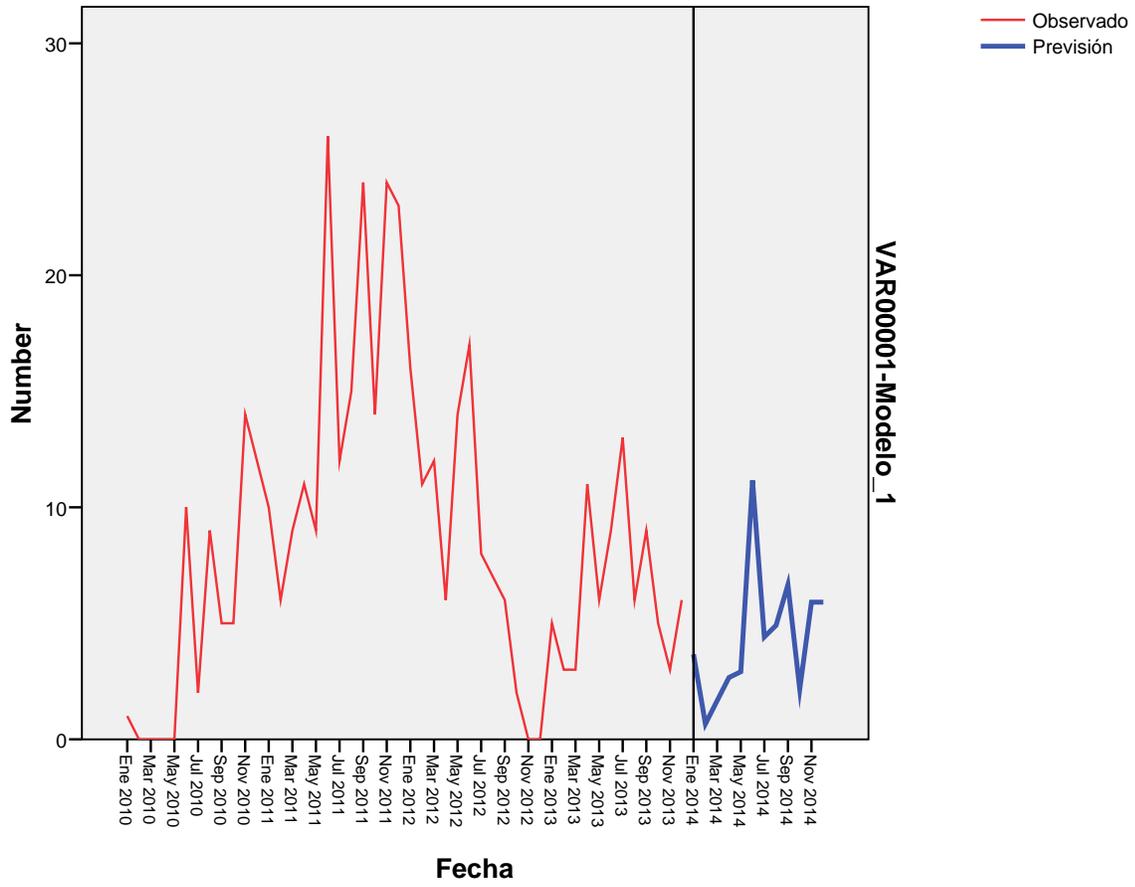
**Anexo 7: Resultados del pronóstico para las COM (APP)****Descripción del modelo**

			Tipo de modelo
ID del modelo	VAR00001	Modelo_1	Estacional simple

**Ajuste del modelo**

Estadístico de ajuste	Media	ET	Mínimo	Máximo	Percentil							
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	
R-cuadrado estacionaria	,648	.	,648	,648	,648	,648	,648	,648	,648	,648	,648	,648
R-cuadrado	,633	.	,633	,633	,633	,633	,633	,633	,633	,633	,633	,633
RMSE	4,084	.	4,084	4,084	4,084	4,084	4,084	4,084	4,084	4,084	4,084	4,084
MAPE	43,595	.	43,595	43,595	43,595	43,595	43,595	43,595	43,595	43,595	43,595	43,595
MaxAPE	188,039	.	188,039	188,039	188,039	188,039	188,039	188,039	188,039	188,039	188,039	188,039
MAE	3,197	.	3,197	3,197	3,197	3,197	3,197	3,197	3,197	3,197	3,197	3,197
MaxAE	8,092	.	8,092	8,092	8,092	8,092	8,092	8,092	8,092	8,092	8,092	8,092
BIC normalizado	2,976	.	2,976	2,976	2,976	2,976	2,976	2,976	2,976	2,976	2,976	2,976

Modelo	Ene 2014	Feb 2014	Mar 2014	Abr 2014	May 2014	Jun 2014	Jul 2014	Ago 2014	Sep 2014	Oct 2014	Nov 2014	Dic 2014
VAR00001- Modelo_1												
Previsión	4	1	2	3	3	11	4	5	7	2	6	6
LCS	12	10	12	14	15	23	17	19	21	17	21	22
LCI	-5	-9	-8	-8	-9	-1	-9	-9	-8	-13	-9	-10



## COM: OS

## Descripción del modelo

			Tipo de modelo
ID del modelo	VAR00001	Modelo_1	Estacional simple

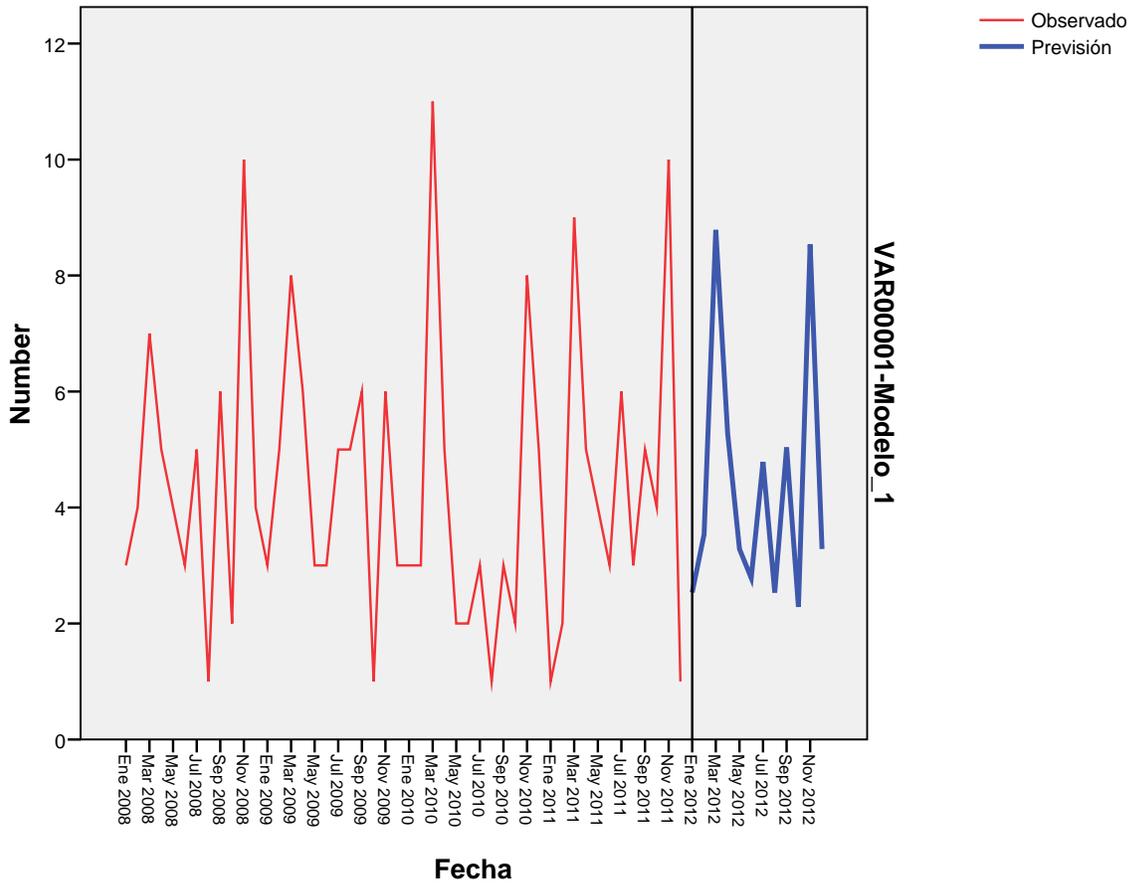
## Ajuste del modelo

Estadístico de ajuste	Media	ET	Mínimo	Máximo	Percentil							
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	
R-cuadrado estacionaria	,690	.	,690	,690	,690	,690	,690	,690	,690	,690	,690	,690
R-cuadrado	,752	.	,752	,752	,752	,752	,752	,752	,752	,752	,752	,752
RMSE	1,244	.	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244
MAPE	36,314	.	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314
MaxAPE	253,867	.	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867
MAE	,970	.	,970	,970	,970	,970	,970	,970	,970	,970	,970	,970
MaxAE	2,846	.	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846
BIC normalizado	,597	.	,597	,597	,597	,597	,597	,597	,597	,597	,597	,597

## Previsión

Modelo	Ene 2012	Feb 2012	Mar 2012	Abr 2012	May 2012	Jun 2012	Jul 2012	Ago 2012	Sep 2012	Oct 2012	Nov 2012	Dic 2012
VAR000 01-Modelo_1 Previsión	3	4	9	5	3	3	5	3	5	2	9	3
LCS	5	6	11	8	6	5	7	5	8	5	11	6
LCI	0	1	6	3	1	0	2	0	2	0	6	1

Para cada modelo, las predicciones comienzan después del último valor no perdido del rango del período de estimación solicitado y finalizan en el último período para el que hay disponibles valores no perdidos de todos los predictores o en la fecha de finalización del período de predicción solicitado, lo que ocurra antes.



**COM: RPM**

**Descripción del modelo**

			Tipo de modelo
ID del modelo	VAR00001	Modelo_1	Estacional simple

**Ajuste del modelo**

Estadístico de ajuste	Media	ET	Mínimo	Máximo	Percentil							
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	
R-cuadrado estacionaria	,690	.	,690	,690	,690	,690	,690	,690	,690	,690	,690	,690
R-cuadrado RMSE	,752	.	,752	,752	,752	,752	,752	,752	,752	,752	,752	,752
MAPE	1,244	.	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244	1,244
MaxAPE	36,314	.	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314	36,314
MAE	253,867	.	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867	253,867
MaxAE	,970	.	,970	,970	,970	,970	,970	,970	,970	,970	,970	,970
BIC normalizado	2,846	.	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846	2,846
	,597	.	,597	,597	,597	,597	,597	,597	,597	,597	,597	,597

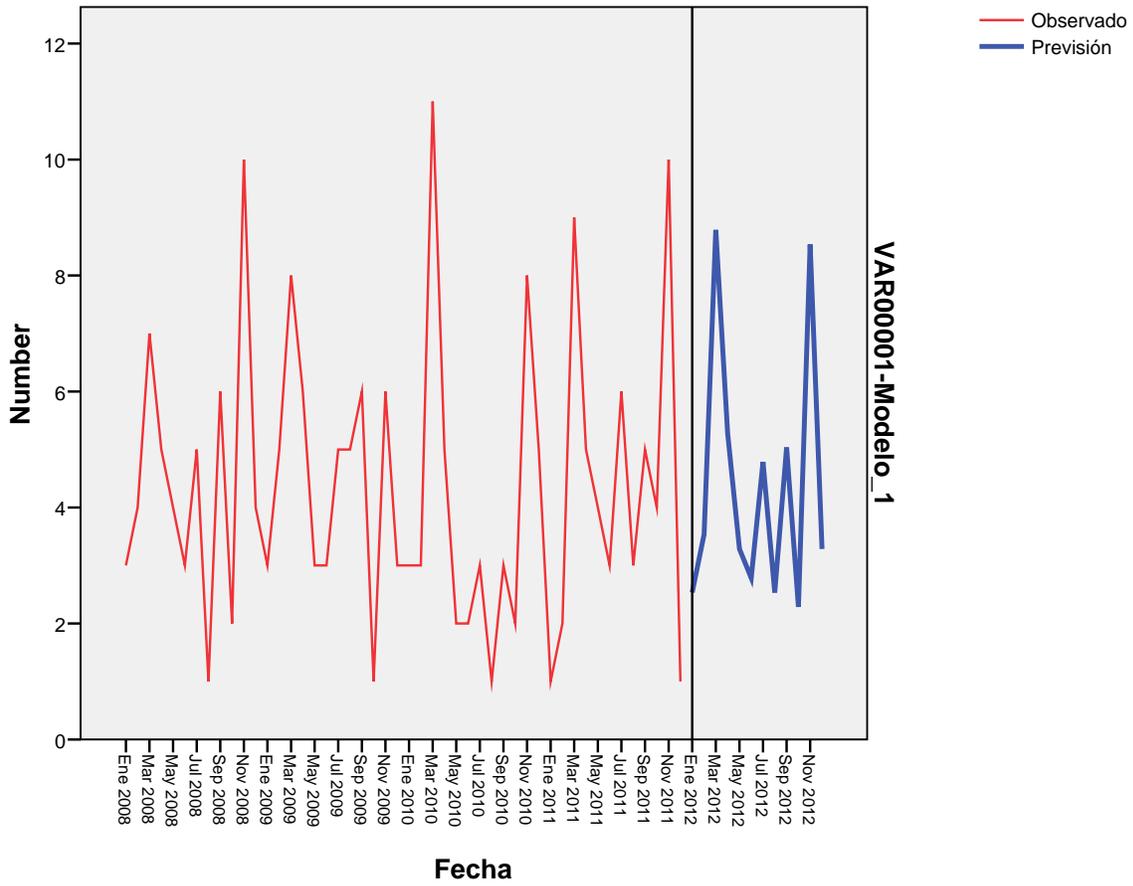
**Previsión**

Modelo		Ene 2012	Feb 2012	Mar 2012	Abr 2012	May 2012	Jun 2012	Jul 2012	Ago 2012	Sep 2012	Oct 2012	Nov 2012	Dic 2012
VAR00001-Modelo_1	Previsión	3	4	9	5	3	3	5	3	5	2	9	3
	LCS	5	6	11	8	6	5	7	5	8	5	11	6
	LCI	0	1	6	3	1	0	2	0	2	0	6	1

Creado con



descargue la prueba gratuita online en [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)



**Anexo 8: Resultados del pronóstico de los GDR (OS, RPM, APP)**

**Descripción del modelo**

			Tipo de modelo
ID del modelo	GRDOS	Modelo_1	Simple
	GRDRPM	Modelo_2	Estacional simple
	GRDAPP	Modelo_3	Simple

**Ajuste del modelo**

Estadístico de ajuste	Media	ET	Mínimo	Máximo	Percentil						
	5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50
R-cuadrado estacionaria	,536	,164	,423	,724	,423	,423	,423	,460	,724	,724	,724
R-cuadrado	,013	,027	-,005	,044	-,005	-,005	-,005	,001	,044	,044	,044
RMSE	,467	,129	,358	,609	,358	,358	,358	,435	,609	,609	,609
MAPE	79,449	11,365	66,915	89,082	66,915	66,915	66,915	82,350	89,082	89,082	89,082
MaxAPE	98,594	2,623	95,700	100,815	95,700	95,700	95,700	99,268	100,815	100,815	100,815
MAE	,289	,091	,213	,390	,213	,213	,213	,264	,390	,390	,390
MaxAE	2,689	,698	1,914	3,268	1,914	1,914	1,914	2,886	3,268	3,268	3,268
BIC normalizado	-1,549	,548	-2,040	-,958	-2,040	-2,040	-2,040	-1,649	-,958	-,958	-,958

OS          RPM          APP (El estudio se realizó para 168 días)

PREV LIC LSC    PREV LIC LSC    PREV LIC LSC

1	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	1	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1

Creado con



descargue la prueba gratuita online en [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

0	-1	1	0	-1	1	1	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
1	-1	1	0	-1	1	0	-1	1

0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	1	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	1	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	1	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	1	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1

0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	1	-1	1
0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	1	0	-1	1
1	-1	1	2	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
1	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	1	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
1	-1	1	1	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	1	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	1	0	-1	1
0	-1	1	2	-2	1	0	-1	1

0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	1	0	-1	1
0	-1	1	2	-1	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	1	-2	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
2	-1	1	0	-2	1	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	1	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
3	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	1	1	-1	1
2	-1	1	0	-2	2	0	-1	1

0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	1	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-1	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	1	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
2	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
2	-1	1	0	-2	2	0	-1	1

0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	1	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	1	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	1	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1

0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	1	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	1	-2	2	2	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	1	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	2	-1	1

0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
1	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	1	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	1	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	1	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	2	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	1	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	1	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	1	-1	1

2	-1	1	0	-2	2	1	-1	1
0	-1	1	3	-2	2	1	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	2	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	1	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	2	-1	1
0	-1	1	1	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	1	-1	1
0	-1	1	2	-2	2	0	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	3	-1	1
0	-1	1	1	-2	2	1	-1	1
0	-1	1	0	-2	2	0	-1	

**Anexo 9 Encuesta de pronóstico. Fuente: elaboración propia.**

Estimado compañero a continuación se muestran los resultados del pronóstico de demanda del proceso Cuidados Especiales Maternos Perinatales realizado para el año 2014. Basado en su experiencia en el proceso se pide complete la columna "Valor" con el valor que usted considera que debería ser el pronóstico

<b>Oligoamnio severo</b>				
	<b>Más Probable</b>	<b>LCS</b>	<b>LCI</b>	<b>Valor</b>
<b>Domingo</b>	1	2	0	
<b>Lunes</b>	1	2	0	
<b>Martes</b>	1	2	0	
<b>Miércoles</b>	1	2	0	
<b>Jueves</b>	1	2	0	
<b>Viernes</b>	1	2	0	
<b>Sábado</b>	1	2	0	

<b>Amenaza de parto pretérmino</b>				
	<b>Más Probable</b>	<b>LCS</b>	<b>LCI</b>	<b>Valor</b>
<b>Domingo</b>	1	2	0	
<b>Lunes</b>	1	2	0	
<b>Martes</b>	1	2	0	
<b>Miércoles</b>	1	2	0	
<b>Jueves</b>	1	2	0	
<b>Viernes</b>	1	2	0	
<b>Sábado</b>	1	2	0	

<b>Ruptura prematura de membrana</b>				
	<b>Más Probable</b>	<b>LCS</b>	<b>LCI</b>	<b>Valor</b>
<b>Domingo</b>	1	3	0	
<b>Lunes</b>	1	3	0	
<b>Martes</b>	1	3	0	
<b>Miércoles</b>	1	3	0	
<b>Jueves</b>	1	3	0	
<b>Viernes</b>	1	3	0	
<b>Sábado</b>	1	3	0	

Marque con una X en qué período considera que la variable adoptará el valor propuesto por usted (Columna "Valor").

- a) Enero \_\_\_\_\_
- b) Febrero \_\_\_\_\_
- c) Marzo \_\_\_\_\_
- d) Abril \_\_\_\_\_
- e) Mayo \_\_\_\_\_
- f) Junio \_\_\_\_\_
- g) Todo el tiempo \_\_\_\_\_

¿Cada cuánto tiempo considera debe actualizarse el pronóstico en su Hospital?

Diario \_\_\_\_\_

Semanal \_\_\_\_\_

Mensual \_\_\_\_\_

Trimestral \_\_\_\_\_

Semestral \_\_\_\_\_

Anual \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_

¿Cuál? \_\_\_\_\_

## Anexo 10 PMA para los GDR (OS, RPM, APP) del proceso CEMP

### GDR OS

Intervalos de Admisión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Admisión GRD	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Intervalos Alta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Altas GRD	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

### GDR RPM

Intervalos de Admisión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Admisión GRD	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Intervalos Alta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Altas GRD	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0

### GDR APP

Intervalos de Admisión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Admisión GRD	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Intervalos Alta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Altas GRD	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1

39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
2	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0	0	2	0	1	0	1	1	0

60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
0	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0

102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122
0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1
123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0

144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0

144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	1	0
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0

144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164
0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	2	0	0	2	0	0
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	2	0	0	2

165	166	167	168
0	0	0	0
165	166	167	168

0 0 0 0

165	166	167	168
0	2	0	1
165	166	167	168
1	0	0	2

165	166	167	168
1	0	3	1
165	166	167	168
0	0	1	0

### Anexo 11 Normas de consumo de recursos en la sala de CEMP

#### GRD OS

Sala de CEPN	Cantidad
Apósitos	10
Disolución antiséptica	0.3l
Paños estériles	4
Guantes	4
Cloro - Sodio	500 ml
Oxitocina	10 u
Personal asistencial 8h	7
Personal asistencial 24h	4
Suturas	2

#### GRD RPM

Sala de CEPN	Cantidad
Apósitos	15
Disolución antiséptica	0.3l
Paños estériles	4
Guantes	6
Cloro - Sodio	500 ml
Oxitocina	10u
Personal asistencial 8h	7
Personal asistencial 24h	4
Suturas	6

#### GRD APP

Sala de CEPN	Cantidad
Apósitos	15
Disolución antiséptica	0.3l
Paños estériles	4
Guantes	6

Cloro - Sodio	500 ml
Oxitocina	10u
Personal asistencial 8h	7
Personal asistencial 24h	4
Suturas	9

**Anexo 12 (OS) Planificación  
de las cantidades de  
pacientes planificados a  
entrar en el proceso CEMP y  
planificación de  
medicamentos.**

Intervalos de Admisión	1	2	3	4	5	6	7
Admisión GRD	1	0	0	0	0	0	0
Intervalos Alta	1	2	3	4	5	6	7
Altas GRD	0	0	1	0	0	0	0

Sala de CEPN							
t.e. 2día							
t.l. 1 paciente	1	2	3	4	5	6	7
Necesidades brutas	0	0	1	0	0	0	0
Pacientes en la etapa	0	1	0	0	0	0	0
Pacientes planificados a entrar	1	0	0	0	0	0	0
GRD RPM							
t.e. = 2día							
t.l. 1 paciente	1	2	3	4	5	6	7
Necesidades brutas	0	0	0	0	1	0	0
Pacientes en la etapa	0	0	0	1	0	0	0
Pacientes planificados a entrar	0	0	1	0	0	0	0
<b>Penicilina Cristalina</b>	Lote: 50						
t.e.	0						

Creado con

t.l.	28							
	1	2	3	4	5	6	7	
Necesidades brutas	28	0	28	0	0	0	0	0
Inventario en etapa	22	22	44	44	44	44	44	44
Stock de seguridad								
Órdenes planificadas	1	0	1	0	0	0	0	0
<b>Cefazolina</b>	<b>Lote: 10</b>							
t.e.	0							
t.l.	1							
	1	2	3	4	5	6	7	
Necesidades brutas	1	0	1	0	0	0	0	0
Inventario en etapa	9	9	8	8	8	8	8	8
Stock de seguridad								
Órdenes planificadas	1	0	0	0	0	0	0	0
GRD APP								
t.e. = 2día								
t.l. 1 paciente	1	2	3	4	5	6	7	
Necesidades brutas	0	0	0	0	0	0	0	1
Pacientes en la etapa	1	0	0	0	0	1	0	0
Pacientes planificados a entrar	0	0	0	0	1	0	0	0
Azitromicina(500mg)	<b>Lote: 3</b>							
	1	2	3	4	5	6	7	
t.l.	6							
Necesidades brutas	0	0	0	0	6	0	0	0
Inventario en etapa	0	0	0	0	0	0	0	0
Stock de seguridad								
Órdenes planificadas	0	0	0	0	2	0	0	0

Eritromicina (250mg)	Lote:10							
t.l.	8							
	1	2	3	4	5	6	7	
Necesidades brutas	0	0	0	0	8	0	0	
Inventario en etapa	0	0	0	0	2	2	2	
Stock de seguridad								
Órdenes planificadas	0	0	0	0	1	0	0	
Betametasona(ámpula de 4mg)	Lote:10							
t.l.	6							
	1	2	3	4	5	6	7	
Necesidades brutas	0	0	0	0	6	0	0	
Inventario en etapa	0	0	0	0	4	4	4	
Stock de seguridad								
Órdenes planificadas	0	0	0	0	1	0	0	

## Anexo 13: Plan de consumo de medicamentos del proceso CEMPON para el año 2014. Fuente: Elaboración propia

Nombre	Unidad de medida	Área	Días															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Penicilina Cristalina(1bbx1 millón de UT)	Cajas de 50 bb	CEMPON	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Cefazolina(bb1g)	Cajas de 10 bb	CEMPON	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Azitromicina (500 mg)	Paquete de 3 tabletas	CEMPON	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eritromicina (250mg)	Paquete de 10 tabletas	CEMPON	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Betametasona(Ámpula x 1ML 4mg)	Presentación de 10 ámpulas	CEMPON	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Creado con

 **nitro**<sup>PDF</sup> professional

descargue la prueba gratuita online en [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)

Creado con



descargue la prueba gratuita online en [nitropdf.com/professional](http://nitropdf.com/professional)