

Tesis: Enfoque estratégico de la logística de abastecimientos de insumos
- El caso de la fundación Escuela de Medicina Nuclear
Autor: Lamattina, María Magdalena
Año: 2003

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer el valioso aporte en la logística de "abastecimiento" de información para el desarrollo de la tesis de:

La Lic. Florencia Candisano, Jefa de Compras de la FUESMEN, quien se desempeñó como enlace activo y eficaz de la institución.

El personal asistencial profesional y técnico y personal no asistencial vinculado con los procesos de Cámara Gamma y TAC de la institución.

Los profesionales titulares de otros servicios del sector, los médicos usuarios de los resultados generados por la actividad, los médicos auditores de obras sociales vinculados con estas prácticas y los técnicos, que colaboraron con insumos importantes de información.

También quiero agradecer la excelente contribución en el proceso de la logística de la tecnología de este estudio de:

El Director de Tesis Dr. Raimundo Forradas, de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional de Cuyo y Director de la Maestría en Logística por sus oportunas sugerencias y por su estratégica visión de la carrera.

El Ingeniero Germán Andrés Ferrari, Master en Logística del International Institute for the Management of Logistics de Lausanne, Suiza, quien colaboró en focalizar el marco conceptual.

El Lic. Néstor Donato Ferrari, Profesor Titular de Investigación de Mercados de la Facultad de Ciencias Económicas, de la UNC por sus acertadas apreciaciones estadísticas.

Los profesores de la Maestría en Logística Dr. Raymond Schirve del Centre d'Enseignement et de Recherche en Logistique CERELOG, Dr. Pierre Padilla de la Ecole Nationale d'Ingenieurs de Metz ENIM y Dr. Jean Francois Balter de la Université de Metz, de Francia, quienes mostraron el camino.

También quiero agradecer la paciencia y comprensión de mi esposo, de mis hijos Gabriel, Germán, Alexis y Luciana y de mis padres en el proceso logístico de ejecución de este trabajo, en especial, el apoyo de mi esposo quien influyó eficazmente en el lead time total.

Y a la FUESMEN, en especial al Dr. Daniel Yanzón, Gerente de Economía Administración y Finanzas, por haber suministrado el ambiente indispensable para el estudio.

A todos **¡muchas gracias!**

INTRODUCCIÓN

Las organizaciones enfrentan ambientes con crecientes niveles de incertidumbre, cambio y complejidad.

Frente a este entorno, las organizaciones se replantean las relaciones con sus proveedores, a lo largo de la cadena logística, para ser más competitivas. El objetivo de base es lograr entregar al consumidor un producto/servicio de calidad en el momento oportuno y con un costo y precio correctos.

En otros términos, lograr una mayor eficiencia en las relaciones con proveedores o, en su caso, socios, lo cual lleva a una interrelación beneficiosa para ambas partes.

El enfoque logístico está cambiando el panorama competitivo. La competencia no es ya entre organizaciones productoras o de servicios sino entre cadenas de abastecimientos.

O sea, frente a la antigua perspectiva de cadena de abastecimiento que abarca un grupo de procesos fragmentados, con objetivos específicos para los distintos eslabones y, en general, desconociendo su aporte al sistema total, se desarrolla una perspectiva integrada de cadena de abastecimiento que básicamente se transforma en un sistema interempresarial con capacidad de ofrecer una propuesta de valor al consumidor final. Para ello es necesario minimizar el costo total del proceso o del ciclo pedido – entrega controlando los costos a lo largo de la cadena.

Complementariamente, la necesidad de entregas más rápidas de insumos ha modificado las estrategias y políticas de administración de inventarios y las organizaciones están dispuestas a aceptar márgenes menores con tal de incrementar su participación en el mercado. Esto conduce a un rediseño de las cadenas de abastecimiento para eliminar actividades sin valor agregado, tiempos improductivos y costos excesivos. O sea, se trata de aumentar la eficacia de los procesos logísticos logrando ciclos de abastecimiento medidos en horas.

No es infrecuente que, para muchos productos, la cadena de abastecimiento tenga el doble del inventario requerido, y en ocasiones mucho más, para dar un servicio aceptable en un contexto de cadena muy fragmentada.

De ahí la importancia de lograr mejores prácticas de gestión utilizando la planificación y optimización de la cadena de abastecimiento, a través de un

enfoque integral de las decisiones implicadas. Ello es similar al proceso en cascada de aseguramiento de la calidad en relación con los proveedores¹.

La administración de la cadena de abastecimiento implica no sólo optimizar costos, sino también otros factores como el tiempo y calidad del servicio que constituyen analizadores de la satisfacción del cliente.

Estos enfoques, la administración de la cadena de abastecimiento, la gestión de procesos y las células de manufactura, que originalmente fueron planteados e implementados en distintos sectores de la industria y lograron altos niveles de desarrollo interempresariales, están comenzando a aplicarse en las organizaciones de servicios.

El objetivo de este trabajo es realizar una transferencia de tecnología de conocimiento, utilizada en el ámbito industrial, al ámbito de los servicios, concretamente a una institución del sector salud, con un perfil innovador, tecnológico y formativo.

Para ello, la institución seleccionada fue la Fundación Escuela de Medicina Nuclear con sede en Mendoza.

Se presenta en primer lugar a la organización, enfatizando el enfoque de procesos en el análisis de la estructura organizacional.

A continuación se analizan los servicios seleccionados de Cámara Gamma y Tomografía Axial computada sobre los cuales se enfocará el estudio. En cada uno de los servicios se realiza un análisis de la situación competitiva y del posicionamiento de la entidad analizada y de los demás actores en el sector. Se analiza también el desempeño del proceso a través de la construcción de indicadores logísticos.

Finalmente, se desarrolla la logística de abastecimiento de insumos seleccionados de esos servicios, analizando sus respectivos ciclos de abastecimientos, las consecuencias de variaciones de incidencias de insumos y las consecuencias de variaciones de demanda de servicios. En función de ello se determinan niveles de stocks para los distintos niveles de riesgo de sufrir quiebres de stock. Complementariamente se realizan proyecciones de demanda de los cuatro estudios diagnósticos más importantes, basadas en el análisis previo de las tendencias y estacionalidades emergentes del análisis y procesamiento de las series presentadas. Las conclusiones respectivas permitirían un mejor ajuste de los niveles de stock determinados anteriormente.

¹ FERRARI, Néstor Donato y LAMATTINA DE FERRARI, María M., Control Total de Calidad. El aseguramiento de la calidad y la relación con los proveedores, publicado en las Memorias de las Jornadas de Ciencias Económicas 1991, Universidad Nacional de Cuyo, 1991, 23 págs.

Capítulo I

ASPECTOS BÁSICOS DE LA FUNDACIÓN ESCUELA DE MEDICINA NUCLEAR

I. Origen

La Fundación Escuela de Medicina Nuclear FUESMEN es una organización sin fines de lucro que surge en 1991 con el aporte de tres organismos:

- La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA).
- La Universidad Nacional de Cuyo (UNC).
- El Gobierno de la Provincia de Mendoza.

II. Fines

La Fundación, según el Estatuto, se constituye para los siguientes fines:

- Cumplir una función rectora en materia de medicina nuclear, procurando alcanzar niveles de excelencia creciente en las investigaciones que propicie y desarrolle, en las prestaciones asistenciales que realice y en la capacitación de personal que, en tal campo, emprenda.
- Efectuar operaciones asistenciales de diagnóstico y tratamiento de patologías complejas en el área de radiofísica y diagnóstico por imágenes, con equipos de alta complejidad.
- Realizar el control y seguimiento de la terapéutica radiante y quimioterapia mediante el PET y el manejo y utilización de radioisótopos y sus derivados.
- Formar recursos humanos, a nivel profesional y técnico, especializado en medicina nuclear y disciplinas conexas.
- Entrenar en el mantenimiento preventivo y correctivo del equipamiento a profesionales y técnicos relacionados con la especialidad.
- Capacitar recursos humanos profesionales y técnicos en el uso del equipamiento propio para diagnóstico y tratamiento.

- Programar, desarrollar y promover tareas de investigación científica, pura y aplicada.
- Investigar nuevas tecnologías y usos del equipamiento que posea y de sus insumos y productos.
- Promover y desarrollar la transferencia tecnológica.

Así, los fines de la FUESMEN son externos a la entidad ya que tienden al beneficio de terceros ajenos a ella, a diferencia de una empresa donde el beneficio es para los socios. La Fundación no tiene asociados. Complementariamente, el Estatuto de la Fundación se origina en la voluntad de los fundadores, que son personas ajenas a la entidad misma. En cambio, en una empresa el Estatuto se origina en la voluntad de sus miembros que pueden modificarlo sobre la base de las previsiones contenidas en el mismo.²

III. Objetivos estratégicos y misión

La Fundación es una organización sin fines de lucro y orientada a la consecución de fines altruistas. Tiene tres objetivos estratégicos básicos:

- Asistencia en el tercer nivel de complejidad.
- Investigación y desarrollo.
- Formación de recursos humanos.

La Misión de la Organización es “cuidar la salud y la enfermedad de las personas a través de la prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación y seguimiento de las personas que demanden salud”.

IV. Conjunto Organizacional

El Conjunto organizacional muestra la organización focal, la FUESMEN, y las relaciones que mantiene con otras organizaciones. Básicamente, es el conjunto de acción constituido por una constelación de organizaciones, que se interrelacionan en un sistema social, para lograr objetivos colectivos.³ Se presenta en el Diagrama N° 1.

² CAHIÁN, Adolfo, Derecho de las Fundaciones (Buenos Aires, Ed. La Rocca, 1996), pág. 79.

³ HALL, Richard, Organizaciones, estructura, procesos y resultados (México, Ed. Prentice Hispanoamericana SA, 1996), pág. 240.

En este Diagrama N° 1 se muestra el conjunto organizacional de referencia. Es factible distinguir una red de vínculos, que mantienen a la organización núcleo en el sistema donde opera.

V. Estructura organizacional: Organigrama maestro

A los efectos de visualizar la estructura organizacional, se incluye, en la página siguiente, el Diagrama N° 2 con el Organigrama Maestro de la institución, que muestra el desarrollo de la estructura básica.

Se trata de una estructura matricial que utiliza dos bases de agrupamiento: una funcional y otra por servicios.

La estructura matricial se utiliza frente a requerimientos de actuación en marcos de referencia amplios y dinámicos, que se apoyan en el desarrollo y despliegue de sistemas organizativos complejos, utilizando equipos de trabajo interrelacionados. Por lo tanto se acrecienta la necesidad de decisiones coordinadas tanto intra como interfuncionalmente, de modo de cumplir con los objetivos de la Institución.⁴

El Consejo de Administración constituye el órgano estratégico y de gobierno de la institución y tiene todas las facultades necesarias para el cumplimiento de los fines institucionales.

Está integrado por seis miembros: un Presidente y un Secretario designados por el Directorio de la CNEA, un Vicepresidente y un Vocal designado por el Poder Ejecutivo de la Provincia de Mendoza y un Secretario Académico y un Vocal designados por el Rector de la Universidad Nacional de Cuyo, uno de ellos a propuesta del Decano de la Facultad de Ciencias Médicas.

El Estatuto de la Fundación establece las atribuciones y facultades para fijar las políticas de la Institución y representarla. Y, adicionalmente, la actividad se enmarca en la Ley de Fundaciones N° 19.836.

La institución cuenta con Revisores de Cuentas, designados por las instituciones fundadoras, quienes desarrollan las tareas de contralor.

⁴ LAMATTINA de FERRARI, María Magdalena, Organización matricial por productos: el caso de las trading companies, publicado en Serie Estudios, Sección Administración N° 24 (Mendoza, F.C.E. - U.N.C., 1984), pág. 16. Publicado además en Revista Administración de Empresas N° 181 (Buenos Aires, Ed. Contabilidad Moderna SAIC, abril de 1985) y en Revista Sinergia N° 6 (Valparaíso, Ed. Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Ingeniería Comercial, Chile, 1989).

Especialmente fiscalizan lo referente a la gestión patrimonial, dictaminando al respecto e informando al Consejo de Administración y, adicionalmente, a la Comisión Nacional de Energía Atómica, a la Universidad Nacional de Cuyo y al Poder Ejecutivo de la Provincia de Mendoza.

El Comité de Investigación y Docencia gestiona los proyectos de investigación y desarrollo, de transferencia de tecnología, desarrollo de relaciones interorganizacionales con otros centros de diagnóstico y tratamiento, instituciones educativas y de asistencia sanitaria. También se ocupa de la formación de recursos profesionales y técnicos a través de diferentes mecanismos como pasantías, cursos realizados por los equipos asistenciales.

El órgano de dirección ejecutiva está conformado por la Gerencia General, de carácter unipersonal, si bien la Ley de Fundaciones prevé la alternativa de un Comité Ejecutivo proveniente del mismo seno del Consejo de Administración. El Gerente General es designado por el Consejo de Administración a propuesta del Poder Ejecutivo de la Provincia de Mendoza.

La Gerencia Médica coordina el conjunto de actividades que tienen por objeto la gestión integral de atención del paciente, es decir, los aspectos asistenciales y administrativos.

La Gerencia de Economía Administración y Finanzas gestiona los aspectos contables, económico – financieros, de abastecimientos y de personal.

La Subgerencia de Informática y Sistemas tiene a su cargo la administración de proyectos de sistemas destinados a satisfacer los requerimientos de información de los usuarios y su integración con otros entes, la adecuación de la estructura informática y de comunicación con la estrategia asistencial de la institución y el diseño de la arquitectura informática de la organización.

La Subgerencia de Ingeniería y Mantenimiento coordina las actividades de mantenimiento del edificio y algunos servicios especializados de mantenimiento de equipos. Y, complementariamente, participa en las contrataciones de servicios externos y/o compra de equipos evaluando proveedores, costos, calidad, servicio técnico.

El área de Diagnóstico por Imágenes realiza estudios anatómicos. Comprende los sectores de tomografía axial computada TAC, resonancia nuclear magnética RNM, mamografía, densitometría ósea y ecografía. Esta área se interrelaciona con Medicina Nuclear y con Oncología.

El área de Medicina Nuclear realiza estudios metabólicos y otros con orientación anatómica. Comprende los sectores de cámara gamma, tomografía por emisión de positrones PET, y Ciclotrón (realiza la operación de ciclotrón que se emplea para producir radioelementos para el equipo PET). Adicionalmente, el laboratorio de radioquímica, que sirve de enlace entre Ciclotrón y PET, es el que realiza la síntesis de los radiofármacos que se van a utilizar en las

tomografías por emisión de positrones. O sea, que estas tres unidades trabajan naturalmente con una visión “celular”o de proceso. Complementariamente, forman parte de la unidad Laboratorios el laboratorio clínico y el laboratorio de alta complejidad, que suministran asistencia directa a los pacientes de los distintos servicios prestados por la FUESMEN, configurando un entramado celular.

El área de Oncología abarca la parte clínica que incluye tratamientos de quimioterapia y la parte de radioterapia que incluye tratamientos de radio terapia para pacientes oncológicos. Nuevamente, esta área se interrelaciona con las anteriores, ya que el paciente oncológico requiere de la realización de estudios anatómicos, metabólicos y de laboratorio, fortaleciendo así el trabajo celular.

La estructura de la FUESMEN tiene los atributos de las organizaciones adhocráticas, o sea realizan trabajo profesional interdependiente, es decir, trabajo en equipos.

VI. Enfoque de Procesos

Hoy, las organizaciones líderes adoptan una lógica organizacional diferente, pasando de una orientación funcional centrada en los beneficios a una orientación a procesos centrada en el cliente.⁵

A través del análisis de las actividades de la Fundación se relevaron e identificaron tres procesos de gestión y tres procesos centrales y, adicionalmente, cinco procesos de apoyo o soporte.

A. Procesos de Gestión

1. Planeamiento y control institucional.
2. Mejoramiento de la calidad.
3. Autoevaluación organizacional.

B. Procesos Centrales

Los procesos centrales son los procesos críticos para el rendimiento de la organización. En definitiva, evidencian lo que la organización hace y como lo hace. Por lo tanto tienen un alto impacto en el cliente externo o sea en el paciente.

Esos procesos centrales incluyen:

⁵ HARRINGTON, James, Mejoramiento de los procesos de la empresa (Bogotá, Mc Graw Hill, 1998), págs. 5/6.

1. Proceso de Prestación del Servicio.

Comprende tres macroprocesos asistenciales que abarcan los flujos de trabajo, información y materiales. Se inicia con el subproceso de administración de turnos con todas sus implicancias, continúa con el subproceso de prestación del servicio de referencia y finaliza con la entrega de los resultados al paciente y de la documentación correspondiente al subproceso de facturación. O sea, abarcan distintos sectores funcionales de la organización.

Incluye lo siguiente:

1.1 Diagnóstico por Imágenes que genera los siguientes procesos:

- TAC tomografía axial computada.
- RMN resonancia magnética nuclear.
- Ecografía.
- Mamografía.
- Densitometría ósea.

1.2 Medicina Nuclear que genera los siguientes procesos:

- Cámara gamma.
- PET tomografía por emisión de positrones.
- Ciclotrón.
- Laboratorios.

1.3 Oncología que genera los siguientes procesos:

- Oncología Clínica.
- Radioterapia.

2. Procesos de Investigación, Docencia y Formación

Incluye lo siguiente:

- 2.1 Proyectos de investigación y desarrollo y transferencia de tecnología.
- 2.2 Relaciones interorganizacionales con otros centros.
- 2.3 Pasantías para estudiantes, técnicos y profesionales.
- 2.4 Desarrollo de cursos y otros eventos.

3. Proceso de Comercialización del Servicio

Incluye lo siguiente:

- 3.1 Análisis del Mercado y del Ambiente.
- 3.2 Diseño Comercial del Servicio.

3.3 Relaciones con Clientes: asistencia a pacientes indigentes, etc.

C. Procesos de Apoyo

Los procesos de apoyo se interrelacionan con los anteriores e incluyen:

1. Gestión Económico – financiera.
2. Gestión de Abastecimiento.
3. Gestión de Recursos de Información.
4. Gestión de Recursos Humanos.
5. Gestión de Ingeniería y Mantenimiento.

La Logística, al ser una función transversal, se inserta en cada una de las funciones y procesos de la organización.

En el Diagrama N° 3 se presenta el organigrama por procesos de la FUESMEN.

Capítulo II

ANÁLISIS DE LOS PROCESOS SELECCIONADOS Y FACTORES LOGÍSTICOS IMPLICADOS

En forma conjunta con las autoridades de la institución se consideraron los posibles servicios médicos que se podrían analizar en este trabajo. La institución solicitó que se determinaran como unidades de análisis los procesos de Cámara Gamma correspondientes al macroproceso de Medicina Nuclear y de Tomografía Axial Computada, correspondiente al macroproceso de Diagnóstico por Imágenes.

A continuación se analizan los factores pertinentes de ambos servicios.

I. Servicio de Cámara Gamma

A. Análisis FODA del Servicio de Cámara Gamma

• FORTALEZAS

- Recurso humano calificado con autorización de la Autoridad Regulatoria Nuclear ARN para médicos y técnicos.
- Integración del equipo de proceso con un físico nuclear.
- Tecnología moderna con dos equipos SPECT.
- Duplicación del servicio en San Rafael con otro equipo adicional.
- El servicio se complementa con la Cámara PET única en la región.

• DEBILIDADES

- La relativamente grande dimensión física y económica del servicio, que resiente los aspectos económico-financieros en épocas de crisis.

• OPORTUNIDADES

- Convenios con obras sociales, hospitales públicos y con instituciones privadas.

- **AMENAZAS**

- La derivación de pacientes desde el sector privado a otros prestadores.
- Épocas de crisis económica que se reflejan en la actividad.

B. Apreciación competitiva del servicio de Cámara Gamma y posicionamiento en el Sector

Los entes prestadores del servicio de referencia, que fueron relevados en la zona del gran Mendoza, fueron los siguientes:

1. FUESMEN: Garibaldi 405, Mendoza.
2. Hospital Español: San Martín 965, Godoy Cruz, Mendoza.
3. Sociedad Española: Lavalle 441, Mendoza.
4. Instituto de Medicina Nuclear y Estudios Tiroideos: Espejo 523, Mendoza.
5. Instituto Médico Rodríguez Saá: Laboratorio de Medicina Nuclear: Patricias Mendocinas 598, Mendoza.

Para analizar la estructura competitiva del Servicio de Cámara Gamma debemos considerar las posiciones de mercado de las organizaciones rivales.

Una técnica para este tipo de estudios es el análisis de grupos estratégicos, que da una visión del sector total y de la posición en el mismo de cada organización/unidad en forma individual. El grupo estratégico comprende las organizaciones rivales pero con enfoques y posiciones competitivas similares.⁶

Para la determinación de esas posiciones competitivas se realizaron entrevistas a los médicos del servicio de referencia de la FUESMEN, a titulares del mismo servicio prestado por las organizaciones de la competencia, a médicos usuarios de los resultados generados por la actividad y a auditores de obras sociales vinculados con estas prácticas.

Se han considerado dos ejes para el trazado del mapa o variables independientes: a) El tamaño del servicio definido por el número promedio de estudios realizados en un periodo y b) los niveles tecnológicos vinculado con la antigüedad/actualización y número de equipos del servicio y la calidad, definida como lograr los resultados esperados por los protocolos, que, en definitiva, es la calidad percibida por los profesionales entrevistados.

⁶ THOMPSON, Arthur y STRICKLAND A., Administración Estratégica (México, Ed. Mc Graw Hill, 2001), pág. 98.

Las organizaciones que conforman el mismo grupo estratégico son las rivales más cercanas.

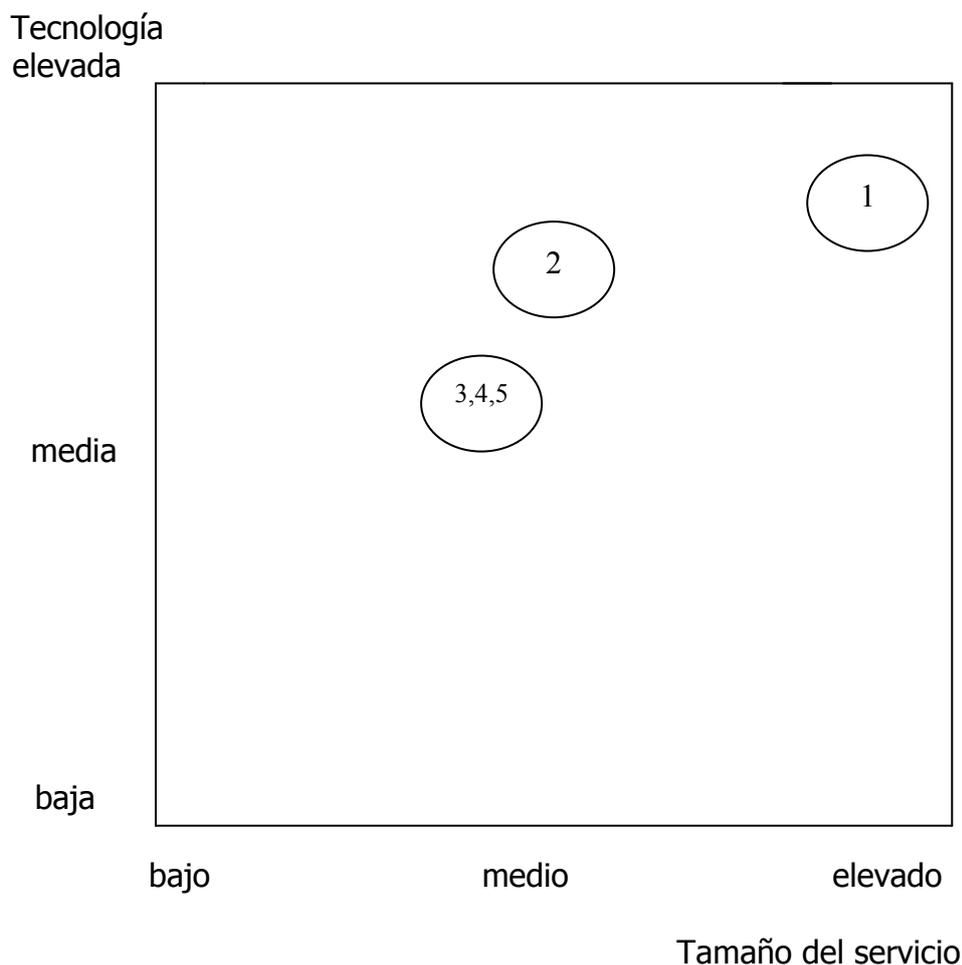


Diagrama N° 4

De la lectura del mapa y sobre la base de las apreciaciones de los informantes surge que la FUESMEN para este servicio no tiene rivalidad competitiva significativa, ya que no existen organizaciones/servicios similares que puedan ser incluidas en un mismo grupo.

En la posición adyacente está el Hospital Español, que si bien representa un competidor para el servicio de referencia, básicamente, es considerado una estructura hospitalaria con pacientes cautivos y otros mutualizados, mientras que la FUESMEN es una estructura fundamentalmente diagnóstica.

La tercera posición es para un grupo estratégico conformado por tres organizaciones, ubicado alejado de la FUESMEN en el mapa, que apenas compite con la misma.

C. Directorio de servicios

El directorio de los servicios prestados por esta unidad es el siguiente:

- Estudios en el Sistema Cardiovascular.
- Estudios en el Sistema Venoso y Linfático.
- Estudios en el Sistema Endocrino.
- Estudios del Pulmón.
- Estudios del Aparato Genitourinario.
- Estudios en el Sistema Osteoarticular.
- Estudios en el Sistema Nervioso Central.
- Estudios de Tumores y procesos inflamatorios.

Además, se realizan electrocardiogramas y ergometrías en apoyo de los estudios realizados a pacientes con afecciones cardíacas.

D. Misión del Proceso

La misión del proceso es realizar el estudio del paciente con eficacia, eficiencia y efectividad, adaptando el proceso a las necesidades cambiantes de los pacientes, sobre la base de las normas profesionales y éticas.

E. Políticas del Servicio

Las políticas relevadas para el servicio de Cámara Gamma son las siguientes:

“No es solo un estudio de imágenes, sino que debe haber una historia clínica del paciente realizada por el médico”.

“La accesibilidad al servicio no es exclusivamente para un sector de pacientes, sino que es para todos por igual, ya sean indigentes, mutualizados o privados, sin diferencia en la calidad de la prestación”.

F. Elementos informativos del proceso

- **Inputs del proceso:** pedido del médico, otros estudios en su caso.
- **Outputs del proceso:** centellograma e informe diagnóstico.
- **Proveedor del proceso:** Médico solicitante del estudio.
- **Clientes del proceso:** pacientes particulares, mutualizados e indigentes.

G. Dotación de personal

El equipo de proceso se presenta en el diagrama siguiente:

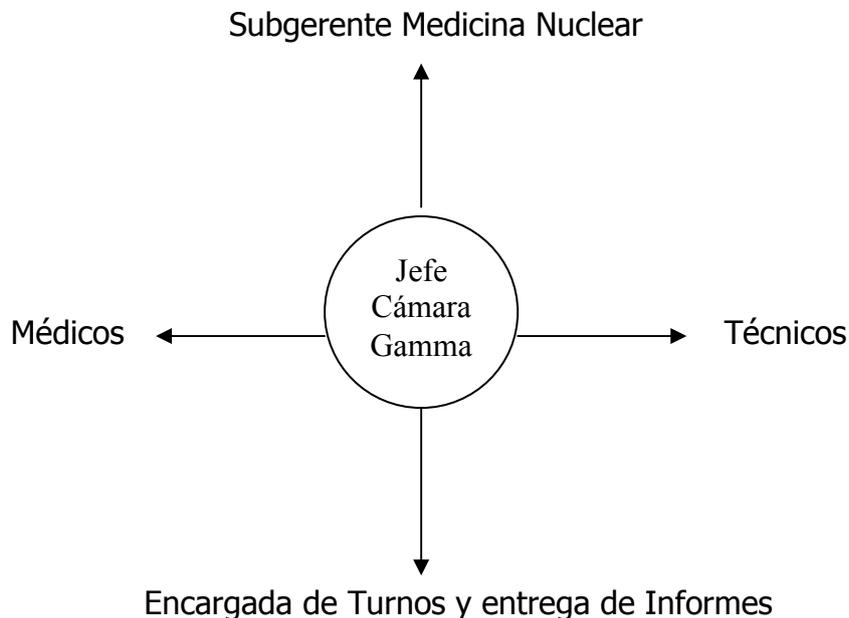


Diagrama N° 5

H. Tecnología

La tecnología operativa está configurada por:

- Dos equipos de Cámara Gamma Helsin doble cabezal APEX SP4 (ambos SPECT).
- Un electrocardiógrafo.
- Una bicicleta ergonómica.

Estos dos últimos equipos son de apoyo para los estudios de pacientes cardiológicos.

I. Análisis del proceso. Tiempo de ciclo.

Para tener una visión general del proceso se utiliza a continuación el "diagrama de flujo de bloque" del proceso o "diagrama cliente – proveedor" que constituye la base para documentar el proceso.

Este Diagrama N° 6 se presenta a continuación:

El Diagrama N° 6 muestra, básicamente, la dirección que tiene el flujo de información y las relaciones entre las distintas actividades que conforman el proceso. Complementariamente, se relevó el tiempo de ciclo del proceso que implica el tiempo necesario para transformar el input en el output.

J. Desempeño del Proceso: Indicadores Logísticos

Esta etapa consiste en establecer las medidas de efectividad, eficiencia y adaptabilidad del servicio de Cámara Gamma. La construcción de indicadores constituye la plataforma para cualquier esfuerzo de mejoramiento del proceso.

1. Efectividad

La efectividad es la medida en que los resultados del proceso satisfacen los requerimientos y expectativas de los clientes internos y externos, en definitiva, del paciente.

Los indicadores de efectividad relevantes son:

a) Satisfacción del paciente: 93,38% ⁷.

Los resultados surgen de una encuesta de satisfacción del paciente realizado en el trabajo de referencia, referidos a la institución. Las dimensiones consideradas en la encuesta de satisfacción del paciente en relación con la institución son: precio de las prestaciones, tecnología, puntualidad, limpieza, trayectoria, profesionales y amabilidad en la atención. Si bien el indicador es relevante, sería de mayor utilidad que la encuesta fuera específica del servicio.

b) Servicios realizados:

Número de estudios realizados por semana en promedio: 65, de los cuales 70% son cardiológicos y 30% son generales.

Estudios modales: perfusión sanguínea y centellograma óseo.

Complementariamente podrían clasificarse por tipo de paciente (mutualizado, particular, indigente).

c) Tarifas: para obra social y para particulares. En este último caso se agrega el 21% de IVA. Las tarifas tienen dos componentes: el costo del estudio y el costo de la droga (Ver Anexo N° 01).

⁷ CANDISANO, Florencia, Liderazgo en el Sector Salud. Un caso de aplicación: la FUESMEN, Trabajo de investigación, Asesor Lic. Jorge López, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, 2003, pág. 75.

- **Eficiencia**

La eficiencia refleja los recursos que una actividad consume para generar un resultado que satisfaga los requerimientos del cliente interno y externo.

Los indicadores de eficiencia relevantes son:

a) Tiempo de ciclo de la prestación (rango de variación ejecución del servicio):

- Estudios generales: 40 minutos a 1 hora 30 minutos
- Estudios cardiológicos: 30 minutos a 45 minutos.

b) Costo del servicio⁸: \$60.800 mensuales.

% del total de Medicina Nuclear: 90% (no incluye la célula de trabajo PET, Ciclotrón, Laboratorio de radioquímica).

c) Horas de dedicación semanal del personal relevante:

- Horas/médico de dedicación semanal: 118 horas/semana.
- Horas/físico de dedicación semanal: 20 horas/semana afectadas al servicio de referencia.
- Horas/técnico de dedicación semanal: 210 horas/semana.

d) Aprovechamiento del equipo:

- Estándar semanal: 60 horas/equipo o sea 120 horas.
- Disponibilidad del equipo: 7 horas a 21.30 horas

e) Perfil de rendimiento de los insumos del servicio.

Cuadro N° 1

Nombre del insumo	Rendimiento promedio de unidad de insumo
Rollo video printer UPP – 110 S (120 fotos).	40 pacientes
Maxicardil p/ pac. con problemas cardíacos.	1/5 paciente ⁹
Miocardium TEC para estudios cardiológicos.	25 pacientes
Miocardium monodroga p/estudios cardiológicos.	5 pacientes

⁸ Los datos de los niveles de costos han sido modificados para preservar su confidencialidad. Se consideró el costo del servicio, pero el costo del proceso completo puede estimarse a partir de la técnica usual de determinar los costos totales y asignarlos al proceso en función de factores que resulten pertinentes.

⁹ Se requieren 5 ampollas promedio por paciente, en relación con el peso del mismo.

MDP (Bone TEC) para estudios óseos.	1 a 5 pacientes
DTPA (Nefro TEC) para estudios renales.	5 pacientes
CLSN (cloruro estañoso) p/estudios cardiológicos.	2 pacientes
DMSA (Kidney TEC) para estudios renales.	6 pacientes
MAA (macroagregados de albúmina) para estudios pulmonares, flebografías.	2 pacientes
FITATO p/ estudios de reflujo gástrico en niños.	10 pacientes
LINFOFAST para estudios de ganglios linfáticos.	2 pacientes

Fuente: Relevamiento de datos en el Servicio.

- **Adaptabilidad**

La adaptabilidad se refiere a la capacidad del proceso para satisfacer expectativas y/o requerimientos especiales del cliente. Así, las necesidades individuales de algunos pacientes (discapacitados, niños, enfermos terminales, otros, etc.) sólo pueden abordarse a través de un proceso adaptable.

Un indicador relevante de adaptabilidad en este servicio es:

- Número de urgencias atendidas por semana: 5.

II. Servicio de Tomografía Axial Computada.

A. Análisis FODA del Servicio

- **FORTALEZAS**

- Capital humano.
- Niveles tecnológicos.
- Personal técnico supervisado por Médicos del servicio.
- Actualización permanente.
- Atención multidisciplinaria.
- Trabajo en equipo.
- Atención de casos más complejos de derivación de hospitales.

- **DEBILIDADES**

- Obsolescencia de los equipos.

- **OPORTUNIDADES**

- Cobertura del mercado.
- Nuevos proyectos de investigación y desarrollo.

- Percepción de la imagen corporativa como un Centro multidisciplinario en el ambiente general.

- **AMENAZAS**

- Intensa competencia por mayor número de oferentes del servicio.
- Niveles de ingreso de la población.

B. Apreciación competitiva de la unidad TAC y posicionamiento en el sector

Los entes prestadores del servicio de referencia que fueron relevados en el gran Mendoza son los siguientes:

1. FUESMEN: Garibaldi 405, Mendoza.
2. Hospital Italiano: Acceso Este 1070, Guaymallén, Mendoza
3. Hospital Materno-infantil Dr. Humberto Notti: Bandera de los Andes 2603, Guaymallén, Mendoza.
4. Hospital Español: San Martín 965, Godoy Cruz, Mendoza.
5. Sociedad Española: Lavalle 441, Mendoza.
6. Sanatorio Policlínico de Cuyo: Av. José V. Zapata 63, Mendoza.
7. Instituto del Diagnóstico: Buenos Aires 446, Mendoza.
8. Tomografía Computada Mendoza: Juan de Garay 71, Godoy Cruz, Mendoza.
9. SIMER SA: Colón 350, Mendoza.
10. Centro Diagnóstico Montevideo: Montevideo 738, Mendoza.
11. Centro de Radiología y Tomografía Computada: San Juan 847, Godoy Cruz, Mendoza.
12. Centro Médico Palmares, Servicio Diagnóstico por Imágenes: Panamericana 2650, Godoy Cruz, Mendoza.

Del mismo modo que para el análisis realizado para el servicio de Cámara Gamma, se efectuaron para el servicio de Tomografía Axial Computada entrevistas a los médicos del servicio de referencia de la FUESMEN, a titulares del mismo servicio prestado por las organizaciones de la competencia, a

médicos usuarios de los resultados generados por la actividad y a auditores de obras sociales vinculados con estas prácticas.

El servicio de TAC tiene cuatro diferentes alternativas de inserción según las apreciaciones de los entrevistados. Así, puede formar parte de una estructura diagnóstica integrada como es el caso de la FUESMEN, o estar inserto en estructuras hospitalarias públicas o privadas o en centros privados de diagnóstico.

Se consideró como uno de los ejes de análisis el recurso humano común entre las diferentes organizaciones, lo cual establece rasgos de identidad, vinculados con la calidad, confiabilidad, profesionalidad, etc. entre organizaciones jurídicamente independientes. Así, quedan configurados tres grupos, constituidos sobre la base del recurso humano compartido y, adicionalmente, tres organizaciones sin la interrelación explicitada:

- Grupo 1: conformado por las organizaciones 1, 8 y 9.
- Grupo 2: conformado por las organizaciones 2, 3, 6 y 7.
- Grupo 3: conformado por las organizaciones 5 y 11.
- Organización 4.
- Organización 10.
- Organización 12.

Estas interrelaciones ocurren en un contexto situacional y pueden evaluarse desde el punto de vista de los participantes, de las organizaciones como un todo, de los clientes atendidos y de la comunidad. Este análisis excede los objetivos del presente trabajo.

Para el mapeo de grupos estratégicos resulta necesario trabajar con variables independientes. Por lo tanto, las interrelaciones mencionadas dificultan, en alguna medida, la exposición de las relaciones de posicionamiento competitivo presentes en el sector.

Se han considerado dos ejes para el trazado del mapa o variables independientes: a) El tamaño del servicio, definido por el número de estudios realizados en un periodo y b) los niveles tecnológicos vinculados con la antigüedad/actualización y número de equipos del servicio y con la calidad definida como lograr los resultados esperados por los protocolos, en definitiva, es la calidad percibida por los profesionales entrevistados.

Del resultado de este análisis surge el siguiente mapa:

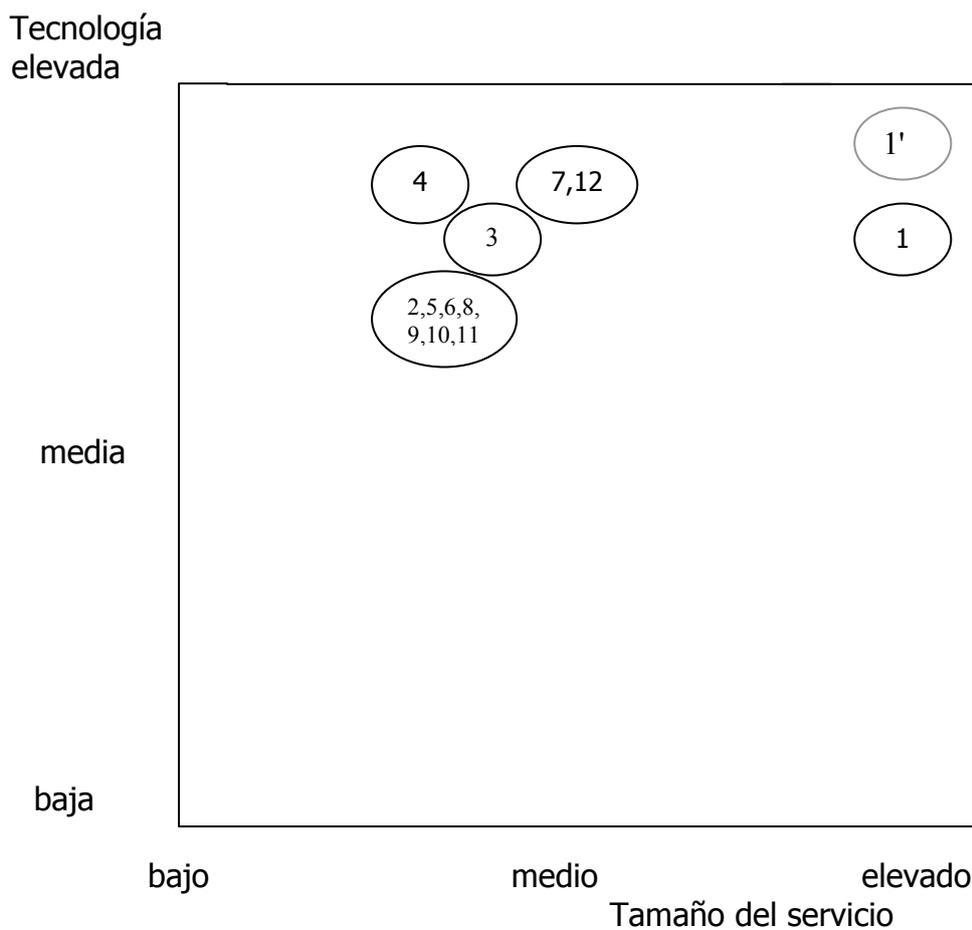


Diagrama N° 7

Quando los grupos estratégicos están cerca unos de otros, tiende a ser más fuerte la rivalidad competitiva. En consecuencia, las organizaciones que forman parte del mismo grupo son las rivales más cercanas, pero las que le siguen son las que se encuentran en los grupos adyacentes inmediatos. Por lo tanto, en este contexto, existe una rivalidad competitiva significativa entre los participantes del sector.

Sobre la base de lo informado oportunamente por la Institución, respecto de la próxima adquisición de un tomógrafo helicoidal multislice (corte múltiple), cuya concreción sería antes de fin de año, el posicionamiento del servicio se trasladaría, ubicándose más alto en el eje Y (situación 1' en el mapa).

Adicionalmente, la FUESMEN utiliza un concepto de "diagnóstico óptimo" en relación con distintas patologías lo que constituye otro eje de análisis. Así, realiza "fusión de imágenes" anatómicas y metabólicas (producidas por los rayos X, magnetismo, ultrasonidos, radioisótopos, etc.) lo que conlleva al logro de una sinergia positiva en el diagnóstico final. Y, por ende al liderazgo en el sector. Las consecuencias de este enfoque más integral no están contempladas en este análisis de posicionamiento.

Esta dinámica de ámbitos que se han celularizado y que a su vez se interrelacionan a través de enfoques diagnósticos, terapéuticos y de investigación, para ofrecer mayor valor agregado, es un atributo de las organizaciones que trabajan con visión de procesos.

Es oportuno destacar que hay estándares internacionales que señalan la relación tomógrafo/cantidad de habitantes en un determinado entorno socioeconómico. Así, la media para la Unión Europea es de 12,1 tomógrafos por millón de habitantes en 1990 (Ver Anexo N° 02)¹⁰. De ello surge la buena relación existente en el Gran Mendoza, considerando la infraestructura disponible descripta anteriormente.

○ **Directorio de Servicios**

El directorio de los servicios prestados por esta unidad es el siguiente:

- TAC de tórax.
- TAC de abdomen y pelvis.
- TAC de cerebro.
- TAC de cuello.
- TAC del macizo facial.
- TAC de senos paranasales.
- TAC de órbitas oculares.
- TAC de hipófisis.
- TAC de oído.
- TAC de extremidades.
- TAC de columna cervical, dorsal y lumbo–sacra.
- TAC de otros órganos y regiones.

○ **Misión del Proceso**

La misión del proceso es realizar el estudio del paciente con eficacia, eficiencia y efectividad, adaptando el proceso a las necesidades cambiantes de los pacientes, sobre la base de las normas profesionales y éticas.

○ **Política del Servicio**

La política relevada para el servicio fue la siguiente:

“No hacemos TAC, sino que atendemos a pacientes que necesitan el estudio”.

¹⁰ www.ihs.ac.at/departments/fin/HealthEcon/watch

C. Elementos informativos del proceso

- **Inputs del proceso:** pedido del médico, otros estudios en su caso.
- **Outputs del proceso:** placas e informe diagnóstico.
- **Proveedor del proceso:** Médico solicitante del estudio.
- **Clientes del proceso:** Pacientes particulares, mutualizados e indigentes.

- **Dotación de Personal**

El equipo del proceso se presenta en el diagrama siguiente:

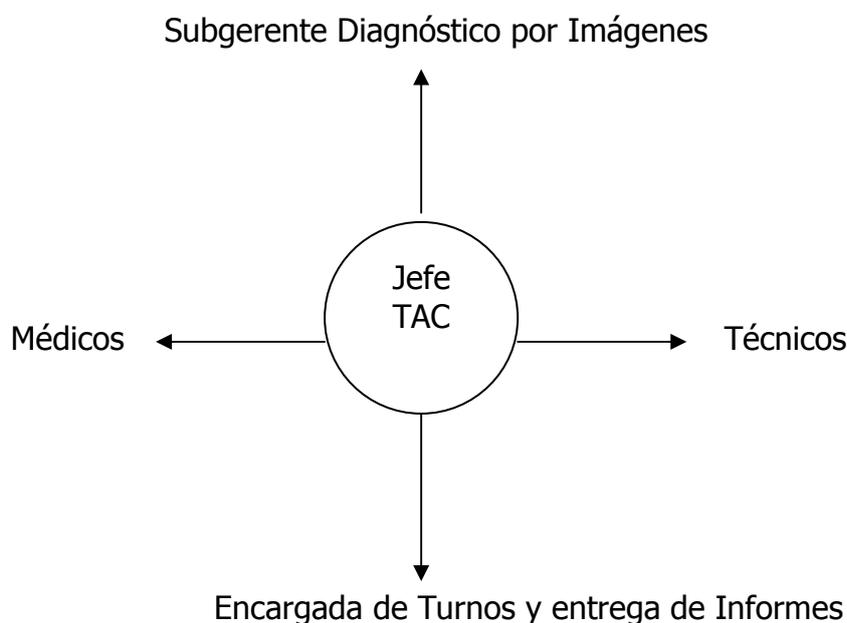


Diagrama N° 8

- **Tecnología**

La tecnología operativa está configurada por:

- Un Tomógrafo axial computado Siemens Somation ARC.
- Una impresora laser de placas Imation 8700.
- Una cámara multiformato para impresión de placas.

- **Análisis del proceso**

Para tener una visión general del proceso se presenta en la página siguiente el "diagrama de flujo de bloque" del proceso o "diagrama cliente – proveedor" que constituye la base para documentar el proceso.

Este Diagrama N° 9 muestra, básicamente, la dirección que tiene el flujo de información, las relaciones entre las distintas actividades que conforman el proceso. Complementariamente, se relevó el tiempo de ciclo del proceso, que como ya se señaló es el tiempo necesario para transformar el input en el output.

- **Desempeño del proceso: Indicadores logísticos**

Esta etapa consiste en establecer las medidas de efectividad, eficiencia y adaptabilidad del servicio de Tomografía Axial Computada. La construcción de indicadores constituye la plataforma para cualquier esfuerzo de mejoramiento del proceso.

1. Efectividad

La efectividad es la medida en que los resultados del proceso satisfacen los requerimientos y expectativas de los clientes internos y externos, en definitiva, del paciente.

Los indicadores de efectividad relevantes son:

a) Satisfacción del paciente: 93,38% ¹¹

Los resultados surgen de una encuesta de satisfacción del paciente realizado en el trabajo de referencia, referidos a la institución. Las dimensiones consideradas en la encuesta de satisfacción del paciente en relación con la institución son: precio de las prestaciones, tecnología, puntualidad, limpieza, trayectoria, profesionales y amabilidad en la atención. Si bien el indicador es relevante, sería de mayor utilidad que la encuesta fuera específica del servicio.

b) Servicios realizados: número de estudios promedio realizados por día: 30.

Estudios modales: TAC cerebral y TAC completa.

Complementariamente podrían clasificarse por tipo de paciente (mutualizado, particular, indigente).

c) Tarifas: para obra social y para particulares, en este caso se agrega el 21% de IVA. Las tarifas tienen dos componentes el costo del estudio y el costo de la droga. Ver Anexo N° 03.

¹¹ CANDISANO, Florencia, Liderazgo en el Sector Salud. Un caso de aplicación: la FUESMEN, Trabajo de investigación, Asesor Lic. Jorge López, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, 2003, pág.75

2. Eficiencia

La eficiencia refleja los recursos que una actividad consume para generar un resultado que satisfaga los requerimientos del cliente interno y externo.

Los indicadores de eficiencia relevantes son:

- a) Tiempo de ciclo de la prestación (rango de variación ejecución del servicio): 15 a 20 minutos.
- b) Costo del servicio por mes¹²: \$74694 mensuales
% del total de Diagnóstico por Imágenes: 18%
- c) Horas de dedicación semanal del personal relevante:
 - Horas/médico de dedicación semanal: 140 horas/semana.
 - Horas/técnico de dedicación semanal: 200 horas/semana afectadas al servicio de referencia.
 - Horas/técnico de dedicación semanal para guardia pasiva: 88 horas/ semana afectadas al servicio de referencia.
- d) Aprovechamiento del equipo:
 - Estándar semanal: 80 horas.
 - Disponibilidad del equipo: 24 horas.
- e) Perfil de rendimiento de los insumos del servicio.

Cuadro N° 2

Nombre del insumo	Rendimiento promedio por unidad de insumo
Caja de placas Dryvien x 125	40 pacientes
Triyosom C 50 ml	1 paciente
Clarograf 300 50 ml	1 paciente
E Z CAT 225 ml	1 paciente
Barigraf Oral 450 ml	1 paciente

Fuente: Relevamiento de datos en el Servicio.

¹² Los datos de los niveles de costos han sido modificados para preservar su confidencialidad. Se consideró el costo del servicio, pero el costo del proceso completo puede estimarse a partir de la técnica usual de determinar los costos totales y asignando los costos al proceso en función de factores que resulten pertinentes.

3. Adaptabilidad

La adaptabilidad se refiere a la capacidad del proceso para satisfacer expectativas y/o requerimientos especiales del cliente. Así las necesidades individuales de algunos pacientes (discapacitados, niños, otros, etc.) sólo pueden abordarse a través de un proceso adaptable.

Un indicador relevante de adaptabilidad en este servicio es:

- Número de urgencias atendidas por semana:45.

Esta cifra puede descomponerse en 30 urgencias promedio de lunes a viernes y 15 urgencias promedio los fines de semana.

Capítulo III

LOGÍSTICA DE ABASTECIMIENTO DE INSUMOS

I. Cadena de Abastecimiento

A. Aspectos conceptuales

Básicamente, la cadena de abastecimiento es una red de relaciones que las organizaciones mantienen con sus proveedores/socios comerciales para poder prestar sus servicios. La cadena de abastecimiento constituye un "proceso sombrilla" bajo el cual se crean los productos – servicios que se entregan a los clientes.¹³ O sea, es un conjunto de empresas que deberían funcionar como una gran organización donde circulan los flujos físicos, de información y financieros, de forma eficaz y eficiente.

La figura que se incluye a continuación muestra la cadena de abastecimiento de la institución, partiendo desde los proveedores de materias primas, luego los fabricantes de productos farmacéuticos, material médico quirúrgico y productos para el cuidado de la salud, luego los eslabones de la distribución que no sólo ofrecen un servicio logístico sino también información y asistencia tecnológica a través de la Web. A continuación, los clientes institucionales como hospitales, centros de diagnóstico médico, centros quirúrgicos, cadenas de farmacias, etc. hasta llegar al cliente final con atributos de efectividad, eficiencia y adaptabilidad.

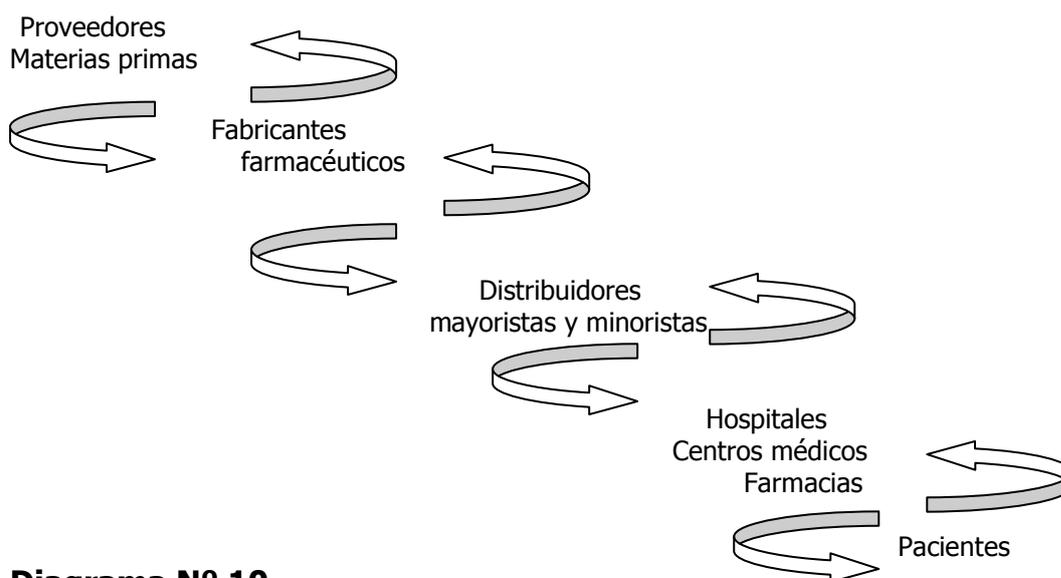


Diagrama N° 10

¹³ KALAKOTA, Ravi y ROBINSON, Marcia, e –Business, Roadmap for Success (Massachusetts, Ed. Addison Wesley, 2001), pág. 197.

Los flujos físicos implican flujos de insumos y materiales de los proveedores a la institución, a través de la cadena logística, así como flujos en el sentido inverso por las devoluciones.

Los flujos de información importan previsiones de la demanda, solicitudes de pedido de insumos e informes sobre las entregas.

Los flujos financieros incluyen información sobre las programaciones de pagos y pagos realizados.

La ejecución de la cadena de abastecimiento constituye un proceso multifuncional e interorganizacional que debe satisfacer los requerimientos específicos de cada cliente, con productos y servicios de valor agregado, de forma oportuna, eficiente y rentable.

B. Sistema de abastecimiento.

El propósito del Sistema de Abastecimiento de la FUESMEN es procesar los datos que reflejen cambios en los ítems del inventario, proporcionando una variedad de informes sobre el estado del inventario, en unidades físicas y en valores.

Para analizar el Sistema de Abastecimiento de la organización se utiliza un diagrama de flujo de datos DFD, específicamente el "diagrama de contexto", que es una herramienta que permite visualizar el sistema global representado por un solo proceso.

El Diagrama N° 11, incluido en la página siguiente, muestra varias características importantes del sistema. Así:

- Las entidades externas¹ al sistema, con las que se comunica, tales como el Servicio de Medicina Nuclear, los distintos sectores de la organización, la Contabilidad, la Gerencia Administrativa y los proveedores.
- Los datos que el sistema recibe del ambiente exterior y que deben ser procesados.
- Los datos que el sistema produce y que se envían como respuesta al ambiente exterior.
- Los almacenes de datos creados fuera del sistema para su uso, como el caso del Presupuesto de Compras.
- El límite entre el sistema y el ambiente exterior.

¹ El concepto de externo se refiere en relación con el sistema y no con la institución

El modelo expone las características del sistema de abastecimiento de la organización, vinculado con la situación actual.

II. Objetivos del Análisis

Los objetivos que se plantean en el estudio están referidos a la determinación de situaciones que plantean problemas de abastecimiento de insumos para los procesos seleccionados y a avanzar en la búsqueda de soluciones posibles.

Para ello se seleccionaron con las autoridades los servicios médicos que se iban a analizar. Así, se determinaron como unidades de análisis los procesos de Cámara Gamma correspondiente al macroproceso de Medicina Nuclear y de Tomografía Axial Computada, correspondiente al macroproceso de Diagnóstico por Imágenes.

Desde un punto de vista general, las diversas soluciones no son excluyentes, sino que deben considerarse en forma complementaria, lo cual será analizado en las conclusiones de este trabajo.

Los énfasis principales en el análisis, que determinarán los insumos de información necesarios para la toma de decisiones, se enfocarán en tres aspectos:

1. El análisis del lead-time y de los niveles consiguientes de inventario, dentro del campo de discrecionalidad de la institución.
2. La incidencia en los niveles de inventario de las fluctuaciones de consumo de insumos en los distintos servicios prestados por la institución.
3. La incidencia en los niveles de inventario de las fluctuaciones de demanda de servicios.

III. Análisis del Ciclo de Abastecimiento

En este apartado se analiza el primer objetivo planteado.

A. Metodología de Análisis de los Insumos.

Para el examen de los insumos se adoptaron los siguientes ejes de análisis:

- Se solicitaron al Departamento Compras los listados con las compras del año 2002, desagregadas en forma mensual, realizadas para cada unidad de gestión en relación con los servicios seleccionados, para tener una plataforma de referencia de los insumos, cantidades y precios. Complementariamente, se consultaron catálogos de los productos respectivos.
- Adicionalmente, se relevaron en los servicios de referencia los consumos de los materiales e insumos, que constituyen los datos básicos del análisis.
- Se listaron los insumos asistenciales y no asistenciales para analizar la cadena de abastecimiento.
- Se identificaron los proveedores y el número de los mismos.
- Se identificaron: el **ciclo de pedido** que es el tiempo que demora el procesamiento del pedido, desde que viene del sector al Departamento Compras hasta la entrega de la orden al proveedor. El ciclo de pedido depende de la organización. También, el **ciclo de entrega** que es el promedio de días de demora del proveedor para la entrega de los insumos. El ciclo de entrega depende del proveedor y funciona como una caja negra. Complementariamente, se agrega el **tiempo de entrega** de los materiales por parte del Departamento Compras a los servicios.
- Existen dos roles integradores para los aprovisionamientos. Uno es el Encargado del Departamento Compras para insumos asistenciales y generales y el otro es el Responsable del Área de Medicina Nuclear para suministros muy especializados como es el caso de los fármacos y, también, el material radioactivo.
- Por lo tanto, el **ciclo de abastecimiento** para los distintos insumos queda configurado por el ciclo total pedido – entrega.
- Se analizó para los diferentes insumos la **fiabilidad de entrega**, es decir, el número máximo de días de anticipación y de demora adicional del proveedor, en relación con el promedio. Esa diferencia entre el tiempo promedio y el tiempo máximo de entrega se denomina en este estudio **rango pertinente de variación del ciclo de entrega**. Similar análisis se realizó para los rangos de los tiempos de **ciclos de pedidos** y para los **tiempos de entrega**.
- Se identificaron para los insumos la frecuencia de los pedidos, clasificándolos en tres categorías de: dos veces por semana, semanal y mensual.
- Se relevaron los precios de los insumos por unidad, en sus valores netos, sin incluir el IVA. En lo que se refiere a la calidad de los insumos no fue

considerada como factor discriminante, porque se trata de insumos asistenciales y generales de calidad estandarizada.

- Se analizaron para los distintos insumos la sustitución de productos caracterizando en tres categorías: reemplazable por otro, de difícil sustitución o insustituible como el caso del material radioactivo.
- Adicionalmente, se analizaron para cada uno la criticidad en función de las variables anteriores, considerando insumos críticos y no críticos. Un insumo es considerado crítico cuando el faltante implica un riesgo alto produciendo un corte o quiebre, según la evaluación realizada sobre la base de los ejes mencionados. Ello es importante para organizar la cadena de abastecimiento para que no falte el insumo, es decir, evitar que se produzca un quiebre de stock.

B. Insumos de los procesos seleccionados

De acuerdo con la metodología explicada en el punto anterior, se presentan los datos referidos a los insumos de los procesos de Cámara Gamma y Tomografía Axial Computada.

En el Anexo N° 04 se incluye el listado de los insumos pertinentes, mencionando para cada uno de ellos los proveedores relevantes, correspondientes al Servicio de Cámara Gamma. Adicionalmente se incluyen para cada insumo, según las definiciones oportunamente mencionadas, los ciclos de pedido, ciclo de entrega y tiempo de entrega. La suma de estos conceptos determina el ciclo de abastecimiento.

En el Anexo N° 05 se proporciona similar información, referida al Servicio de TAC.

Pueden distinguirse seis grupos de insumos:

- a) Material radioactivo:** El Responsable de Medicina Nuclear, en forma directa, hace el pedido sistemáticamente los días viernes por teléfono y llega al sector los días sábado vía aérea. Es el caso de la columna de molibdeno. Del mismo modo, para el galio pide los martes y llega los miércoles al sector. Y para el talio pide lunes y jueves y llega martes y viernes.

Ciclo de pedido: (1) día

Ciclo de entrega: (1) día.

Tiempo de entrega al sector: (0) día

Rango pertinente de variación del ciclo de entrega del proveedor: cercano a cero.

En el Anexo N° 06 se muestra la distribución del ciclo de entrega del proveedor.

- b) Material radioactivo de consumo esporádico:** En este caso, el Responsable de Medicina Nuclear hace los pedidos cuando surge la necesidad. Es el caso de MIBG I, Indio 111.

Ciclo: a pedido.

Rango pertinente de variación del ciclo de entrega del proveedor: cercano a cero.

- c) Fármacos:**

Los pedidos son efectuados los días viernes y las entregas del proveedor se efectivizan los días lunes vía transporte aéreo, a las 8 hs. Contiene un ciclo de espera referido al sábado y domingo que median entre el pedido y la entrega. Es el caso de: Mibi, CLSN, MDP, DTPA, MAA, FITATO, LINFOFAST, INFECTION.

Ciclo de pedido: (1) día.

Ciclo de entrega: (2) días.

Tiempo de entrega al sector: (0) día.

Rango pertinente de variación del ciclo de entrega del proveedor: un (1) día.

En el Anexo N° 07 se muestra la distribución del ciclo de entrega del proveedor.

- d) Maxicardil:** la Responsable de Compras, sobre la base del punto de pedido, realiza el pedido los días miércoles y el proveedor tiene una demora promedio de catorce (14) días. Frecuentemente, el insumo lo trae el mismo paciente. Es factible adquirirlo en farmacias, pero la institución debe mantener existencias de este insumo.

Ciclo de pedido: (1) día.

Ciclo de entrega: (14) días.

Tiempo de entrega al sector: si hay urgencia la entrega es inmediata, de lo contrario se entrega el viernes. Se consideró (1) día.

Rango pertinente de variación del ciclo de entrega del proveedor: catorce (14) días.

En el Anexo N° 08 se muestra la distribución del ciclo de entrega del proveedor.

- e) Triyosom y Barigraf:** estos dos insumos tienen las mismas características de abastecimiento. La Responsable de Compras, sobre la base del punto de pedido, realiza el pedido los días

miércoles y el proveedor tiene una demora promedio de 8 días.

Ciclo de pedido: (1) día.

Ciclo de entrega: (8) días.

Tiempo de entrega al sector: (1) día

Rango pertinente de variación del ciclo de entrega del proveedor: tres (3) días.

En el Anexo N° 09 se muestra la distribución del ciclo de entrega del proveedor.

- f) **Resto de los insumos:** El ciclo comienza los días lunes cuando la Responsable de Compras recibe los pedidos desde los servicios. En ocasiones recibe los días martes. Realiza el pedido a los proveedores los días miércoles. Recibe los materiales, generalmente, dentro de las 24 horas y entrega a los servicios los días viernes.

Ciclo de pedido: (3) días.

Ciclo de entrega: (1) día.

Tiempo de entrega al sector: (1) día

Rango pertinente de variación del ciclo de entrega del proveedor: un (1) día.

En el Anexo N° 10 se muestra la distribución del ciclo de entrega del proveedor.

C. Ciclo de Abastecimiento versus stocks operativos y stocks de seguridad

1. Aspectos conceptuales

Desde el punto de vista de la FUESMEN el enfoque básico primordial del lead time es el tiempo que media entre la colocación del pedido y la efectiva disponibilidad del insumo en el servicio. En general, las empresas consideran este aspecto de fundamental importancia, en la medida en que cada vez los mercados se vuelven competitivos sobre la base del tiempo¹⁴.

En los tiempos actuales, en que se enfatizan enfoques de just-time, un corto lead time es una fuente principal de ventaja competitiva. Sin embargo, tiene importancia equivalente la confiabilidad o consistencia del lead time. En realidad, podría sostenerse que la confiabilidad de la entrega es más importante que la duración promedio del ciclo de entrega. Ello porque el

¹⁴ A su vez, desde el punto de vista de un proveedor, interesa el tiempo para transformar una orden en dinero efectivo y el tiempo en que el capital de trabajo se involucra desde la obtención de materia prima hasta la recepción del pago del cliente.

impacto de una falla en el tiempo de distribución puede ser más grave que la necesidad de requerir el pedido con mayor anticipación. Desde luego, largos ciclos de entrega requieren pronósticos de mayor plazo.

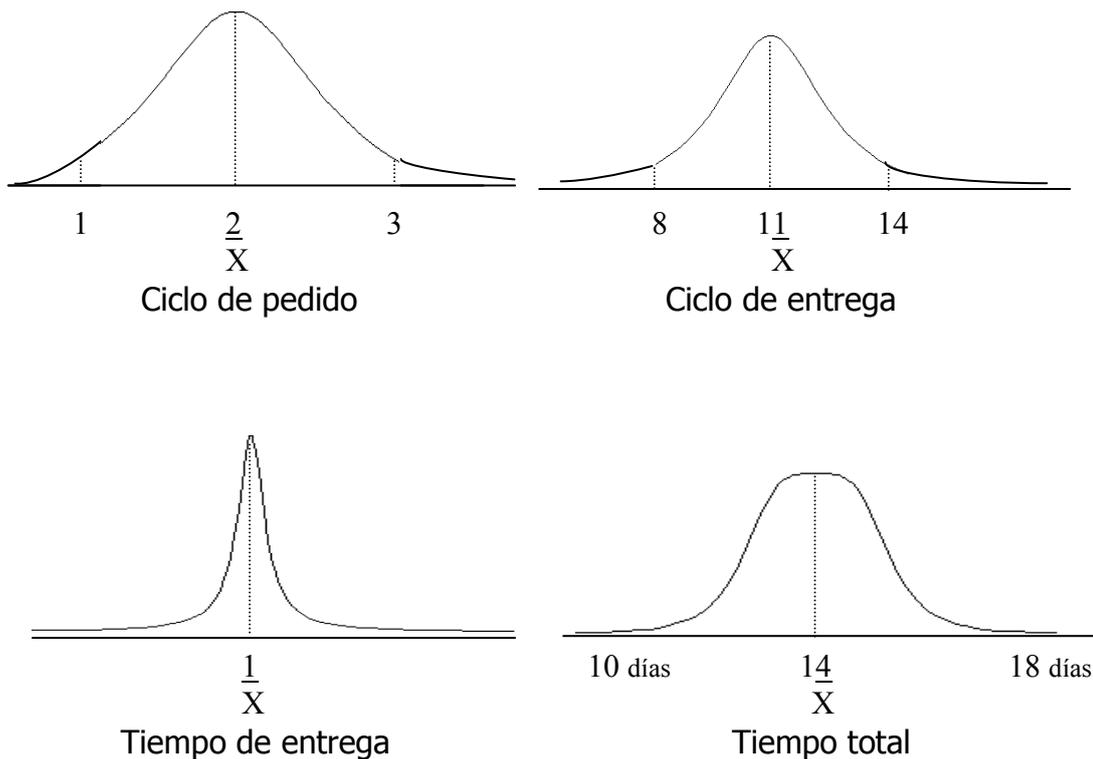
Veamos teóricamente la importancia de este aspecto sobre la base de los tres tiempos indicados más arriba:

Supongamos un ciclo de pedido de uno a tres días, con una media de dos días. Un ciclo de entrega por parte del proveedor de ocho a catorce días, con una media de once días y un tiempo de entrega al sector de un día.

Esto significaría que el tiempo total del proceso puede oscilar entre un mínimo de diez días y un máximo de dieciocho, con una media de catorce días.

Diagrama N° 12

Distribuciones de los componentes del ciclo de abastecimiento



Esta media de catorce días implica la necesidad de pronosticar con suficiente exactitud la demanda del insumo, de manera que al realizar el pedido el stock sea suficiente para atender los requerimientos durante ese lapso. Esto destaca, entonces, la importancia de los pronósticos. Pero a su vez, la variabilidad del proceso introduce distintos grados de probabilidad de satisfacer los requerimientos. Esto es, una seguridad absoluta requeriría el stock para la suma de tiempos máximos de los tiempos indicados, esto es, en el ejemplo, dieciocho días.

A su vez, si la demanda tiene variaciones, la combinación de las oscilaciones de demanda con la variabilidad del ciclo de abastecimiento potencia el problema.

Este es el análisis que se enfoca, entonces, para los materiales seleccionados.

2. Insumos seleccionados para el análisis

Los tres insumos en que se observan problemas más acentuados en la cadena de abastecimiento, derivados de la mayor dispersión en el ciclo de entrega, son el Maxicardil y el grupo Triyosom - Barigraf. La incidencia de tales factores se analiza a continuación.

3. Maxicardil

En el caso del Maxicardil, el ciclo de pedido es de un día y el tiempo de entrega al sector es también de un día.

En el Cuadro N° 3 se presenta el procesamiento de los datos del ciclo de entrega correspondiente al Maxicardil. El tiempo medio del ciclo de entrega alcanza a catorce (14) días). El tiempo máximo del ciclo de entrega alcanza a veintiocho (28) días. Este tiempo máximo puede asimilarse, en la distribución normal, a tres sigmas, con lo cual la probabilidad de cumplimiento del proveedor en ese plazo alcanza a 99,87 %¹⁵

A partir de estos datos se calcula para distintos valores teóricos de z de una distribución normal con media igual a cero y dispersión igual a uno (1), los valores equivalentes de la distribución de los ciclos de entrega de Maxicardil, con una media, entonces, de catorce (14) días y una dispersión de un tercio de catorce días.

Esto permite, entonces, determinar distintos grados de probabilidad de cumplimiento de entrega del proveedor, lo cual, a su vez, determina distintos niveles de inventario necesario desde el momento de colocación del pedido.

¹⁵ En la distribución normal, se considera en este caso únicamente la cola derecha, ya que el lado izquierdo implicaría una entrega anticipada, que no causa perjuicio en la prestación del servicio.

Del mismo cuadro surge que si al momento del pedido existe un stock² para catorce (14) días, la probabilidad de que el stock cubra los requerimientos del periodo pertinente (esto es, a partir de la llegada prevista del pedido) es del cincuenta por ciento (50 %). O, lo que es lo mismo, la probabilidad de quiebre de stock es también del cincuenta por ciento (50%).

Con el mismo procedimiento utilizado en el cuadro transcrito, pero considerando días enteros, se calcula la incidencia de distintas posibilidades de días de anticipación de pedido en relación con la fecha esperada de recepción, asociados a su vez a los correspondientes niveles de stock, que determinan probabilidad de cumplimiento de entrega sin incurrir en quiebre de stock. Debe recordarse que, tal como se destacó anteriormente, tal probabilidad está calculada sobre el lado derecho de la distribución normal, ya que las probabilidades del lado izquierdo consideran entregas anticipadas que no perjudican la prestación del servicio.

La fórmula respectiva es:

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$

A su vez, el valor de z determina la probabilidad indicada por la curva de distribución normal.

Cuadro N° 3

Días máximos de ciclo de entrega	Valor de Z en la distribución Normal	Probabilidad de que el stock cubra demanda	Probabilidad de quiebre de stock
14	0.000000000	0.50000000	0.50000000
15	0.214285714	0,58487143	0,41512857
16	0.428571428	0,66588571	0,33411429
17	0.642857142	0,73984286	0,26015714
18	0.857142857	0,80430000	0,19570000
19	1.071428571	0,85801429	0,14198571
20	1.285714286	0,90072857	0,09927143
21	1.500000000	0,93320000	0,06680000
22	1.714285714	0,95678571	0,04321429
23	1.928571429	0,98391429	0,02688571
24	2.142857143	0,98391429	0,01608571
25	2.357142857	0,99081429	0,00918571

² Como el insumo se pide cada siete días, en este contexto, el stock debe entenderse como el inventario al momento del pedido más el pedido realizado la semana anterior, que se recibirá en promedio dentro de un plazo de siete días.

26	2.571428571	0,99492857	0,00507143
27	2.785714286	0,99735714	0,00264286
28	3.000000000	0,99870000	0,00130000

Esto implica, por ejemplo, que con un pedido anticipado de catorce días a la fecha promedio de recepción, hay un cincuenta por ciento de sufrir quiebre de stock. Con una anticipación de dieciocho días, la probabilidad de quiebre es levemente inferior al 20 %. Con una anticipación de veintiséis días, la probabilidad de atender los requerimientos de la demanda es del 99,5 %, con lo que la probabilidad de quiebre del stock es del 0,5 %.

Alternativamente, ello conduce a stocks de seguridad que cubran los periodos adicionales eventualmente implicados, atendiendo a que la institución tiene fechas determinadas para realizar sus pedidos.

A estos tiempos debe adicionarse, entonces, la duración del ciclo de pedido y del tiempo de entrega, que en este caso tienen una duración consistentemente uniformes de un día.

Entonces, puede elegirse un valor de stock que haga tan pequeña como se quiera la probabilidad de que la reserva de seguridad llegue a ser insuficiente en algún periodo.

4. Triyosom y Barigraf

En los casos del Triyosom y del Barigraf, el ciclo de pedido es de un día y el tiempo de entrega al sector es también de un día.

En el Cuadro Nº 4 se presenta el procesamiento de los datos de los ciclos de entrega correspondientes al Triyosom y al Barigraf. En estos casos, el tiempo medio del ciclo de entrega alcanza a ocho (8) días). El tiempo máximo del ciclo de entrega alcanza a once (11) días. Este tiempo máximo puede asimilarse, en la distribución normal, a tres sigmas, con lo cual la probabilidad de cumplimiento del proveedor en ese plazo alcanza a 99,87 %¹⁶

A partir de estos datos se calcula para distintos valores teóricos de z de una distribución normal con media igual a cero y dispersión igual a uno (1), los valores equivalentes de la distribución de los ciclos de entrega de Triyosom y Barigraf, con una media, entonces, de ocho (8) días y una dispersión de un tercio de tres días.

¹⁶ En la distribución normal, se considera en este caso únicamente la cola derecha, ya que el lado izquierdo implicaría una entrega anticipada, que no causa perjuicio a la institución.

Esto permite, entonces, determinar distintos grados de probabilidad de cumplimiento de entrega del proveedor, lo cual, a su vez, determina distintos niveles de inventario necesario desde el momento de colocación del pedido.

Del mismo cuadro surge que si al momento del pedido existe un stock para ocho (8) días, la probabilidad de que el stock cubra los requerimientos del periodo pertinente (esto es, a partir de la llegada prevista del pedido) es del cincuenta por ciento (50 %). O, lo que es lo mismo, la probabilidad de quiebre de stock es también del cincuenta por ciento (50%).

Con el mismo procedimiento utilizado en el cuadro transcrito, pero considerando días enteros, se calcula la incidencia de distintas posibilidades de días de anticipación de pedido en relación con la fecha esperada de recepción, asociados a su vez a los correspondientes niveles de stock, que determinan probabilidad de cumplimiento de entrega sin incurrir en quiebre de stock. Debe recordarse que, tal como se destacó anteriormente, tal probabilidad está calculada sobre el lado derecho de la distribución normal, ya que las probabilidades del lado izquierdo consideran entregas anticipadas que no perjudican a la institución.

La fórmula respectiva es:

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$

A su vez, el valor de z determina la probabilidad indicada por la curva de distribución normal.

Cuadro N° 4

Días máximos de ciclo de entrega	Valor de Z en la distribución normal	Probabilidad de que el stock cubra demanda	Probabilidad de quiebre de stock
8	0.000000000	0.50000000	0.50000000
9	0.214285714	0,84130000	0,15870000
10	0.428571428	0,97720000	0,02280000
11	0.642857142	0,99870000	0,00130000

Esto implica, por ejemplo, que con un pedido anticipado de ocho días a la fecha promedio de recepción, hay un cincuenta por ciento de sufrir quiebre de stock. Con una anticipación de nueve días, la probabilidad de quiebre es levemente inferior al 15 %. Con una anticipación de diez días, la probabilidad

de atender los requerimientos de la demanda es del 97,72 %, con lo que la probabilidad de quiebre del stock es del 2,28 %.

Alternativamente, ello conduce a stocks de seguridad que cubran los periodos adicionales eventualmente implicados, atendiendo a que la institución tiene fechas determinadas para realizar sus pedidos.

A estos tiempos debe adicionarse, entonces, la duración del ciclo de pedido y del tiempo de entrega, que en estos casos tienen una duración consistentemente uniformes de un día.

Entonces, puede elegirse un valor de stock que haga tan pequeña como se quiera la probabilidad de que la reserva de seguridad llegue a ser insuficiente en algún periodo.

Capítulo IV

ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES DE CONSUMO DE INSUMOS

En este capítulo se analiza el segundo objetivo planteado en el punto III del capítulo anterior, es decir, la incidencia en los niveles de inventario de las fluctuaciones de consumo de insumos en los distintos servicios prestados por la institución.

I. Nivel de consumo de los diversos insumos

El proceso de obtención de información fue el siguiente:

- Para cada uno de los servicios de TAC y Cámara Gamma se requirieron los consumos para los distintos insumos para un periodo relevante de tiempo.
- Los servicios proporcionaron datos para un año, considerando cuatro periodos mensuales, o sea, cuarenta y ocho periodos para el año (desde luego, esto no coincide exactamente con las cincuenta y dos semanas de un año).
- Estos datos de consumo constituyen los datos relevantes que hacen a la problemática de abastecimiento y no los datos de las entregas realizada por el Departamento Compras.

A continuación se analizan las distribuciones de consumo para los distintos insumos, correspondientes a los diversos servicios.

A. Servicio de Cámara Gamma

En el Anexo N° 11 se presentan las siguientes distribuciones de consumo:

1. Rollo video printer
2. Maxicardil (Ver Anexo 12)
3. Mibi grande
4. MDP
5. DTPA
6. Columna de molibdeno y talio (Ver Anexo 13)

7. Talio (Ver Anexo anterior)

B. Servicio de Tomografía Axial Computada

En el Anexo N° 14 se presentan las siguientes distribuciones de consumo:

1. Placas tomográficas Dryvien (Ver Anexo 15)
2. Triyosom C (Ver Anexo 16)
3. Clarograf 300 (Ver Anexo 17)
4. E Z CAT
5. Barigraf (Ver Anexo 18)

En particular, como se ha destacado, interesa el consumo de los siguientes tres insumos:

- Maxicardil
- Triyosom
- Barigraf

II. Factores determinantes del nivel de consumo de insumos

Los consumos de los diversos insumos están determinados por dos aspectos principales:

- a) La incidencia en los diversos estudios de los distintos insumos.
- b) La cantidad de estudios realizados.

El primer aspecto será analizado en este apartado, con los alcances que se establecen a continuación, mientras que los demás aspectos vinculados con la cantidad de estudios y sus fluctuaciones serán analizados en el punto V.

En relación con el análisis de la incidencia en los diversos estudios, de los distintos insumos, y sin perjuicio de los promedios de incidencia consignados oportunamente³, la información proporcionada por la institución no desagrega, para cada estudio, la cantidad de insumos utilizados. No pueden establecerse pautas o factores que relacionen ambos aspectos, mediante alguna tipificación de cada estudio.

Sin embargo, la información ya explicada en el punto I, C anterior, que desarrolla la cantidad de insumos consumidos en cada servicio, en forma semanal, constituye una adecuada aproximación del tema. Esto es, en una determinada semana, la cantidad consumida de insumos es una función de la cantidad de estudios realizados y de los requerimientos de insumos de cada

³ Ver en Capítulo II los indicadores logísticos mencionados en los dos servicios desarrollados.

uno de ellos. De modo que la cantidad consumida de insumos combina la eventual variación de ambos elementos.⁴

Con ese enfoque, se analiza a continuación la incidencia de esta variable en los insumos seleccionados.

A. Maxicardil

En el caso del Maxicardil las cifras se presentan en el Anexo N° 12, indicando los consumos semanales.

Como el ciclo de entrega alcanza a un promedio de catorce días, la determinación de consumos debería incluir, en esta etapa del análisis, dos semanas consecutivas, sin perjuicio de introducir posteriormente enfoques de mayor aproximación.

Del análisis de las cifras surge lo siguiente:

El promedio del consumo para Maxicardil es de 46,875 unidades, lo que significa, para dos periodos un total de 93,75 unidades. El consumo máximo detectado en la serie disponible para dos periodos consecutivos llega a 120 unidades. Considerando, entonces, que la diferencia entre el consumo máximo y el promedio alcanza a tres dispersiones, el valor de sigma es de 8,75. De la misma forma en que se analizó el ciclo de entrega, pueden determinarse diversos niveles de stock, que determinan probabilidades distintas de quiebres de stock.

Cuadro N° 5

Niveles de consumo del periodo	Valor z en la Distribución normal	Probabilidad de que el stock cubra requerim.	Probabilidad de quiebre de stock
93,75	0,00000000	0,50000000	0,50000000
94	0,02857143	0,51142857	0,48857143
95	0,14285714	0,55681429	0,44318571
96	0,25714286	0,60148571	0,39851429
97	0,37142857	0,64482857	0,35517143
98	0,48571429	0,68640000	0,31360000
99	0,60000000	0,72570000	0,27430000
100	0,71428571	0,76242857	0,23757143
101	0,82857143	0,79630000	0,20370000
102	0,94285714	0,82711429	0,17288571

⁴ Queda dicho, entonces, que los aspectos adicionales originados en la tendencia en la variación de la cantidad de servicios serán analizados en el apartado V siguiente.

103	1,05714286	0,85474286	0,14525714
104	1,17142857	0,87928571	0,12071429
105	1,28571429	0,90072857	0,09927143
106	1,40000000	0,91920000	0,08080000
107	1,51428571	0,93501429	0,06498571
108	1,62857143	0,94825714	0,05174286
109	1,74285714	0,95932857	0,04067143
110	1,85714286	0,96837143	0,03162857
111	1,97142857	0,97567143	0,02432857
112	2,08571429	0,98148571	0,01851429
113	2,20000000	0,98610000	0,01390000
114	2,31428571	0,98968571	0,01031429
115	2,42857143	0,99245714	0,00754286
116	2,54285714	0,99452857	0,00547143
117	2,65714286	0,99607143	0,00392857
118	2,77142857	0,99721429	0,00278571
119	2,88571429	0,99805714	0,00194286
120	3,00000000	0,99870000	0,00130000

Esto implica, por ejemplo, que si cuando se coloca el pedido el stock alcanza a 94 unidades, hay un cincuenta por ciento de sufrir quiebre de stock. En este contexto, stock sería la existencia al momento de iniciar el periodo, en principio 47 unidades, que son las que se reciben en el momento de realizar el nuevo pedido, más las cuarenta y siete unidades que se recibirían dentro de siete días.

Con un stock de 96 unidades, la probabilidad de quiebre es levemente inferior al 40 %. Con un stock de 101 unidades, la probabilidad de atender los requerimientos de la demanda es del 79,63 %, con lo que la probabilidad de quiebre del stock es del 20,37 %. Para cifras de 110 unidades la probabilidad de quiebre apenas excede el 3 %. Para 120 unidades prácticamente no hay probabilidades de quiebre de stock.

Entonces, puede elegirse un valor de stock que haga tan pequeña como se quiera la probabilidad de que la reserva de seguridad llegue a ser insuficiente en algún periodo. Así, por ejemplo, un stock de seguridad de 26 unidades permitiría alcanzar ese nivel de stock de 120 unidades que anticipa los niveles máximos de consumo. En la iniciación de ese periodo máximo, se lograría la recepción de las 47 unidades que constituyen el pedido promedio, junto con la recepción de otras 47 unidades a los siete días que, junto con el stock de seguridad de 26 unidades permitiría afrontar el periodo de consumo máximo, con la seguridad de no sufrir quiebres de stock.⁵

⁵ De los datos consignados surge que el consumo del periodo inmediato siguiente a los dos periodos de mayor consumo nunca alcanza el nivel del pedido promedio. De hecho, en las dos situaciones es de solo 40 unidades.

B. Triyosom

En el caso del Triyosom las cifras se presentan en el Anexo N° 16 indicando los consumos semanales.

Como el ciclo de entrega alcanza a un promedio de ocho días, sin perjuicio de introducir enfoques de mayor aproximación, en esta etapa del análisis la determinación de consumos debería incluir un periodo semanal (en rigor, los datos consignan cuatro periodos por mes, lo que equivaldría a alrededor de 7,50 días).

Del análisis de las cifras surge lo siguiente:

El promedio del consumo para Triyosom es de 25,6 unidades por periodo. El consumo máximo para un periodo llega a 50 unidades. Considerando, entonces, que la diferencia entre el consumo máximo y el promedio alcanza a tres dispersiones, el valor de sigma es de 8,133. De la misma forma en que se analizó el insumo anterior, pueden determinarse distintos niveles de stock, que determinan probabilidades distintas de quiebres de stock.

Cuadro N° 6

Niveles de consumo del periodo	Valor z en la distribución normal	Probabilidad de que el stock cubra requerim.	Probabilidad de quiebre de stock
25,6	0,00000000	0,50000000	0,50000000
26	0,04918033	0,51958033	0,48041967
27	0,17213115	0,56833115	0,43166885
28	0,29508197	0,61603115	0,38396885
29	0,41803279	0,66207213	0,33792787
30	0,54098361	0,70573443	0,29426557
31	0,66393443	0,74665902	0,25334098
32	0,78688525	0,78429672	0,21570328
33	0,90983607	0,81855574	0,18144426
34	1,03278689	0,84914098	0,15085902
35	1,15573770	0,87610492	0,12389508
36	1,27868852	0,89947705	0,10052295
37	1,40163934	0,91944590	0,08055410
38	1,52459016	0,93629672	0,06370328
39	1,64754098	0,95025410	0,04974590
40	1,77049180	0,96164426	0,03835574
41	1,89344262	0,97084098	0,02915902
42	2,01639344	0,97811967	0,02188033
43	2,13934426	0,98377377	0,01622623
44	2,26229508	0,98816885	0,01183115

45	2,38524590	0,99145738	0,00854262
46	2,50819672	0,99396393	0,00603607
47	2,63114754	0,99572295	0,00427705
48	2,75409836	0,99704098	0,00295902
49	2,87704918	0,99797049	0,00202951
50	3,00000000	0,99870000	0,00130000

Esto implica, por ejemplo, que si cuando se coloca el pedido el stock alcanza a 26 unidades, hay un cincuenta por ciento de sufrir quiebre de stock. En este contexto, stock sería la existencia al momento de iniciar el periodo, en principio las 26 unidades recibidas del pedido colocado la semana anterior.

Con un stock de 31 unidades, la probabilidad de quiebre es levemente superior al 25 %. Con un stock de 36 unidades, la probabilidad de atender los requerimientos de la demanda es del 89,95 %, con lo que la probabilidad de quiebre del stock es levemente superior al 10 %. Para cifras de 41 unidades la probabilidad de quiebre no llega al 3 %. La eliminación del riesgo de quiebre se alcanza con 50 unidades.

Entonces, puede elegirse un valor de stock que haga tan pequeña como se quiera la probabilidad de que la reserva de seguridad llegue a ser insuficiente en algún periodo. Así, por ejemplo, un stock de seguridad de 24 unidades permitiría alcanzar ese nivel de stock de 60 unidades que anticipa los niveles máximos de consumo. En la iniciación de ese periodo máximo, se lograría la recepción de las 26 unidades que constituyen el pedido promedio, que, junto con el stock de seguridad de 24 unidades permitiría afrontar el periodo de consumo máximo, con la seguridad de no sufrir quiebres de stock. A la finalización de ese periodo máximo, con stock cero, se recibe el nuevo pedido considerado que permite afrontar el consumo del próximo periodo.⁶

C. Barigraf

En el caso del Barigraf las cifras se presentan en el Anexo N° 18 indicando los consumos semanales.

Como el ciclo de entrega alcanza a un promedio de ocho días, sin perjuicio de introducir enfoques de mayor aproximación, en esta etapa del análisis la determinación de consumos debería incluir un periodo semanal (en rigor, los datos consignan cuatro periodos por mes, lo que equivaldría a alrededor de 7,50 días).

⁶ De los datos consignados surge que el consumo del periodo inmediato siguiente al de mayor consumo alcanza a 30 unidades, es decir, supera el nivel del pedido promedio. Ello implica que el stock de seguridad debería incrementarse en cuatro unidades adicionales, para evitar absolutamente riesgo de quiebre de stock en el periodo en que, agotado ya el stock de seguridad, se reciba el pedido promedio, insuficiente para el próximo consumo.

Del análisis de las cifras surge lo siguiente:

El promedio del consumo para Barigraf es de 18,4 unidades por periodo. El consumo máximo para un periodo llega a 68 unidades. Considerando, entonces, que la diferencia entre el consumo máximo y el promedio alcanza a tres dispersiones, el valor de sigma es de 16,533. De la misma forma en que se analizó el insumo anterior, pueden determinarse distintos niveles de stock, que determinan probabilidades distintas de quiebres de stock.

Cuadro N° 7

Niveles de consumo Del periodo	Valor z en la distribución normal	Probabilidad de que el stock cubra requerim.	Probabilidad de quiebre de stock
18,4	0,00000000	0,50000000	0,50000000
19	0,03629032	0,51451613	0,48548387
20	0,09677419	0,53854194	0,46145806
21	0,15725806	0,56250323	0,43749677
22	0,21774194	0,58621935	0,41378065
23	0,27822581	0,60960806	0,39039194
24	0,33870968	0,63260968	0,36739032
25	0,39919355	0,65510161	0,34489839
26	0,45967742	0,67708387	0,32291613
27	0,52016129	0,69855484	0,30144516
28	0,58064516	0,71921935	0,28078065
29	0,64112903	0,73927258	0,26072742
30	0,70161290	0,75850000	0,24150000
31	0,76209677	0,77702903	0,22297097
32	0,82258065	0,79462258	0,20537742
33	0,88306452	0,81142742	0,18857258
34	0,94354839	0,82728710	0,17271290
35	1,00403226	0,84230806	0,15769194
36	1,06451613	0,85643871	0,14356129
37	1,12500000	0,86970000	0,13030000
38	1,18548387	0,88209677	0,11790323
39	1,24596774	0,89363387	0,10636613
40	1,30645161	0,90429677	0,09570323
41	1,36693548	0,91420968	0,08579032
42	1,42741935	0,92323871	0,07676129
43	1,48790323	0,93162742	0,06837258
44	1,54838710	0,93920645	0,06079355
45	1,60887097	0,94617581	0,05382419
46	1,66935484	0,95243548	0,04756452
47	1,72983871	0,95818548	0,04181452

48	1,79032258	0,96332581	0,03667419
49	1,85080645	0,96786452	0,03213548
50	1,91129032	0,97199032	0,02800968
51	1,97177419	0,97568871	0,02431129
52	2,03225806	0,97891290	0,02108710
53	2,09274194	0,98180968	0,01819032
54	2,15322581	0,98432903	0,01567097
55	2,21370968	0,98654839	0,01345161
56	2,27419355	0,98852581	0,01147419
57	2,33467742	0,99024032	0,00975968
58	2,39516129	0,99170323	0,00829677
59	2,45564516	0,99301290	0,00698710
60	2,51612903	0,99406129	0,00593871
61	2,57661290	0,99503226	0,00496774
62	2,63709677	0,99584194	0,00415806
63	2,69758065	0,99604032	0,00395968
64	2,75806452	0,99708065	0,00291935
65	2,81854839	0,99758548	0,00241452
66	2,87903226	0,99799032	0,00200968
67	2,93951613	0,99839516	0,00160484
68	3,00000000	0,99870000	0,00130000

Esto implica, por ejemplo, que si cuando se coloca el pedido el stock alcanza a 19 unidades, hay un cincuenta por ciento de sufrir quiebre de stock. En este contexto, stock sería la existencia al momento de iniciar el periodo, en principio las 19 unidades recibidas del pedido colocado la semana anterior.

Con un stock de 32 unidades, la probabilidad de quiebre es levemente superior al 20 %. Con un stock de 40 unidades, la probabilidad de atender los requerimientos de la demanda es del 90,43 %, con lo que la probabilidad de quiebre del stock es del 9,57 %. Para cifras de 50 unidades la probabilidad de quiebre resulta inferior al 3 %. La eliminación del riesgo de quiebre se alcanza con 68 unidades.

Entonces, puede elegirse un valor de stock que haga tan pequeña como se quiera la probabilidad de que la reserva de seguridad llegue a ser insuficiente en algún periodo. Así, por ejemplo, un stock de seguridad de 49 unidades permitiría alcanzar ese nivel de stock de 68 unidades que anticipa los niveles máximos de consumo. En la iniciación de ese periodo máximo, se lograría la recepción de las 19 unidades que constituyen el pedido promedio, que, junto con el stock de seguridad de 50 unidades permitiría afrontar el periodo de consumo máximo, con la seguridad de no sufrir quiebres de stock. A

la finalización de ese periodo máximo, con stock cero, se recibe el nuevo pedido considerado que permite afrontar el consumo del próximo periodo⁷

⁷ De los datos consignados surge que el consumo del periodo inmediato siguiente al periodo de mayor consumo no alcanza el nivel del pedido promedio. De hecho, en el caso concreto no hay consumo del insumo. La situación se repite para el periodo del segundo máximo de consumo, que llega a 60 unidades, pero sin consumo en el periodo siguiente.

Capítulo V

ANÁLISIS DE LAS VARIACIONES DE DEMANDA DE SERVICIOS

En este apartado se analiza el tercer objetivo planteado en el punto III, del capítulo III, es decir, la incidencia en los niveles de inventario de las fluctuaciones de demanda de los distintos servicios prestados por la institución.

I. Nivel de demanda de los servicios

El proceso de obtención de información fue el siguiente:

- Se solicitaron las evoluciones de las cantidades de servicios realizados.
- Los datos referidos abarcan el periodo que se extiende desde enero de 2000 hasta febrero de 2003. En el análisis de regresión, se tomaron solamente los datos hasta diciembre de 2002, a fin de trabajar con periodos anuales completos.
- Se seleccionaron los estudios modales de los dos servicios involucrados, según el siguiente detalle:
 - Cámara Gama:
 - Perfusión sanguínea
 - Centellograma óseo
 - Tomografía axial computada
 - Tomografía de cerebro
 - Tomografía completa

II. Enfoque de análisis

En los análisis de series de tiempo usualmente se consideran cuatro factores:

- Tendencia: es el resultado de sucesos básicos en el consumo. Se encuentra ajustando una línea recta o gradualmente curva a través de

los datos de la serie. Si la tendencia es significativa constituye un aspecto relevante en la elaboración de un pronóstico de largo plazo.

- **Ciclo:** se evidencian, en la serie, movimientos a manera de ondas en los consumos con una amplitud y periodicidad constante. Algunos análisis exhiben una conducta cíclica en ese sentido, afectados por oscilaciones de los factores ambientales y de la economía en general. El aislamiento del componente cíclico puede ser útil en el pronóstico de mediano plazo.
- **Estacionalidad:** se refiere a un patrón consistente de cambios en los consumos dentro del año. O sea describe un comportamiento de los consumos recurrentes por semana, mes, trimestre o semestre. Pueden estar relacionados con diversos factores como el clima, festividades, costumbres de los usuarios y más específicamente con épocas de controles médicos como serían las épocas de julio y diciembre en el servicio de cámara gamma. Proporciona un criterio para una previsión de los consumos de corto plazo.
- **Aleatorio:** incluye eventos extraordinarios como huelgas, tumultos, incendios, catástrofes, accidentes, temores de guerra y otros imponderables y más específicamente, en nuestro caso, cuando se descompone un equipo. También hay un componente aleatorio en la serie vinculado con los consumos de algunos medicamentos, que se utilizan a criterio médico, según la especial situación del paciente, como sería por ejemplo la utilización de materiales de contraste en algunas TAC o el uso del Maxicardil sólo para pacientes con problemas cardíacos.

III. Alcances del análisis

Como ya se explicó en el punto IV., B anterior, ante la necesidad de realizar un pronóstico del requerimiento de insumos para hacer frente al lapso de ese ciclo, la situación teóricamente más simplificada sería aquella en que en cada periodo se realizara exactamente la misma cantidad de prestaciones y que a su vez, cada prestación requiriera la misma cantidad de insumos. Esto permitiría determinar con exactitud el momento de colocación del pedido, cuando el nivel de stock haya llegado a la cantidad de insumos necesarios para atender a los estudios previstos en el periodo del ciclo.

Pero ocurre, desde luego, que la cantidad de estudios es fluctuante. Si no se previera tal circunstancia, un incremento en la cantidad de estudios determinaría un quiebre de stock y la imposibilidad de concreción de los estudios.

Pero a su vez, la cantidad de cada insumo no es constante para cada estudio.

Es decir que los consumos de los diversos insumos están determinados por dos aspectos principales:

- a) La incidencia en los diversos estudios de los distintos insumos.
- b) La cantidad de estudios realizados.

De manera que la peor de las situaciones, en relación con los requerimientos de stock, se daría en aquellos casos en que se incrementa la cantidad de estudios a realizar, juntamente con la cantidad de insumos requeridos por cada estudio. Esto conduciría más rápidamente al agotamiento del stock.

Como ya se mencionó, la información proporcionada por la institución no desagrega, para cada estudio, la cantidad de insumos utilizados. No pueden establecerse pautas o factores que relacionen ambos aspectos, mediante alguna tipificación de cada estudio. Por ello en el apartado anterior, el análisis se basó en la cantidad de insumos consumidos en cada servicio, en forma semanal. Esa cantidad de insumos, tal como se señalaba, es una función de los dos aspectos señalados, esto es, la cantidad de estudios realizados y de los requerimientos de insumos de cada uno de ellos. De modo que en cada periodo la cantidad consumida de insumos combina la eventual variación de ambos elementos.

Esto implica, en resumen, que en tales cifras estaría involucrada la eventual variación estacional de los estudios realizados y, en alguna medida, la tendencia parcial manifestada en ese periodo.

En consecuencia, el análisis de la demanda de servicios, cumplimentado parcialmente en el apartado IV anterior según las consideraciones ya efectuadas, se complementa a continuación.

IV. Distribuciones de Demanda

El análisis se ha basado en las cantidades mensuales de cada uno de los estudios diagnósticos considerados, para los años 2000 a 2002, que se presentan en cada uno de los apartados siguientes.

Para cada uno de los estudios diagnósticos aludidos se realizó un análisis de regresión, mediante el método de mínimos cuadrados. En los Anexos 19 a 22 se grafican los análisis de regresión realizados.

Ya se desarrolló en el apartado IV el análisis respectivo de los insumos que, como se explica en el punto c) anterior, incluye algunos aspectos vinculados con la demanda de servicios. Esos estudios, que cubrían un año calendario, no incluirían integralmente, en consecuencia, los factores de tendencia y ciclo.

A. Tendencias y ciclos

Los estudios de tendencia y ciclo no suponen una incidencia inmediata en los niveles de stock, pero permiten a la institución cierta anticipación a las situaciones que se presentarán en los próximos periodos.

La tendencia para los datos referidos a cantidades de estudios diagnósticos realizados, incluidos más abajo, puede determinarse con una exactitud satisfactoria mediante un proceso muy simple.

Dividiendo la cantidad de estudios realizados en los años 2000 y 2002 por 12 se obtiene el promedio mensual de estudios para cada uno de estos años.

Si estos promedios son considerados como ocurridos en la mitad de cada año respectivo, la diferencia entre ellos representa el incremento en la cifra promedios de estudios realizados sobre un periodo de dos años.

Los resultados son los siguientes:

1. Perfusión sanguínea

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
2000	100	128	134	132	140	127	119	150	117	129	119	111	125,50
2001	102	115	151	105	133	131	144	131	115	104	104	79	117,83
2002	64	71	72	80	84	85	126	105	126	116	102	85	93,00
Prom	88,67	104,67	119,00	105,67	119,00	114,33	129,67	128,67	119,33	116,33	108,33	91,67	112,11

En el caso de los estudios de perfusión sanguínea, el promedio de 125,5 estudios mensuales del año 2000 se reduce en 2002 a un promedio de 93 estudios.

O sea que en el periodo de los dos años el promedio mensual se redujo en 32,5 estudios, es decir, una disminución promedio de 1,35 estudios por mes.

Esta **tendencia** de disminución es mostrada en el Anexo N° 19.

Esta situación de tendencia decreciente es explicada porque existen cambios en evolución en los enfoques de tratamiento. En efecto, la tendencia decreciente detectada se debe a que para el caso de determinados pacientes (por ejemplo, en situación de post operatorio) en que sea necesario utilizar talio, se transfieren estos estudios a la moderna cámara PET, realizándose en el sector de Cámara Gamma los estudios que conllevan el uso de drogas como Mibi y tecnecio. No existen, entonces, datos depurados que permitan la determinación de una tendencia que sea útil a los objetivos de análisis y que pueda posteriormente ser utilizable para la realización de proyecciones confiables en el nuevo contexto de tratamiento.

2. Centellograma óseo

Las cantidades de estudios diagnósticos realizados son las siguientes:

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
2000	75	89	95	86	81	65	66	74	75	59	46	41	71,00
2001	46	46	59	43	39	61	64	89	60	82	86	63	61,50
2002	70	50	66	61	75	75	73	77	76	87	72	77	71,58
Prom	63,67	61,67	73,33	63,33	65,00	67,00	67,67	80,00	70,33	76,00	68,00	60,33	68,03

En el caso de los estudios de centellograma óseo, el promedio de 71 estudios mensuales del año 2000 se mantiene prácticamente constante en 2002 a un promedio de 71,58 estudios, aunque con una caída en el año intermedio. O sea que en el periodo de los dos años el promedio mensual se incrementó en 0,58 estudios, es decir, un aumento promedio de 0,02 estudios por mes. Esta leve **tendencia** de incremento es mostrada en el Anexo N° 20.

3. Tomografía de cerebro

Las cantidades de estudios diagnósticos realizados son las siguientes:

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
2000	202	181	219	214	286	215	229	255	215	309	383	166	239,50
2001	193	166	322	194	215	296	272	461	555	257	257	193	281,75
2002	241	151	248	199	411	243	280	325	234	295	260	183	255,83
Prom	212,00	166,00	263,00	202,33	304,00	251,33	260,33	347,00	334,67	287,00	300,00	180,67	259,03

En el caso de los estudios de tomografía de cerebro, el promedio de 239,50 estudios mensuales del año 2000 se incrementa en 2002 a un promedio de 255,83 estudios.

O sea que en el periodo de los dos años el promedio mensual se incrementó en 16,33 estudios, es decir, un incremento promedio de 0,68 estudios por mes.

Esta **tendencia** de incremento es mostrada en el Anexo N° 21.

Este incremento es particularmente interesante, ya que se ha verificado a pesar de cierta tendencia actual para este tipo de requerimiento de diagnóstico, de sustituir la tomografía de cerebro por la resonancia magnética.

4. Tomografía completa

Las cantidades de estudios diagnósticos realizados son las siguientes:

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
2000	116	108	109	94	84	98	76	105	94	111	118	108	101,75
2001	107	112	143	110	106	128	112	116	116	122	139	68	114,92
2002	105	78	124	106	97	76	109	126	107	122	113	108	105,92
Prom	109,33	99,33	125,33	103,33	95,67	100,67	99,00	115,67	105,67	118,33	123,33	94,67	107,53

En el caso de los estudios de tomografía completa, el promedio de 101,75 estudios mensuales del año 2000 se incrementa en 2002 a un promedio de 105,92 estudios.

O sea que en el periodo de los dos años el promedio mensual se incrementó en 4,17 estudios, es decir, un incremento promedio de 0,17 estudios por mes.

Esta **tendencia** de leve incremento puede apreciarse en el Anexo N° 22.

En lo que respecta al análisis de los **ciclos** de demanda de los diversos estudios, no se incluyen en este análisis. Como se ha señalado, los datos disponibles abarcan tres años calendarios enteros más dos meses adicionales. Esta extensión corresponde al rango de estabilidad de características tales como la **tendencia** (analizada en este apartado) y la **estacionalidad** (que se analizará en el próximo apartado). Estos dos aspectos son componentes claves a ser considerados cuando se efectúan pronósticos de demanda.

Los ciclos, ya sea endógenos (que corresponden al ciclo de vida del producto), como exógenos (vinculados con los ciclos económicos) suelen constituir la característica de determinación más compleja de estos modelos y su influencia se refleja en los pronósticos de mediano plazo. Pero para ser identificados requieren la utilización de una serie apreciable de datos, en función, justamente, del periodo de los ciclos que se requiere considerar. Y, como se ha señalado, esa información no está disponible.

B. Estacionalidad

Las previsiones mensuales de la cantidad de estudios deberían reflejar las variaciones estacionales.

Los promedios mensuales de cada tipo de estudio, calculados en los cuadros de datos del apartado anterior, ofrecen un buen punto de partida para obtener un índice estacional o "factores" de cantidades mensuales de estudios.

La utilización presentada de tres valores de distintos años para cada mes tiende a minimizar los efectos de las variaciones aleatorias que pueden presentarse en las cifras de estudios realizados en los distintos meses individuales.

Dado que los datos históricos incluyen el efecto de la tendencia, los promedios de los tres años reflejan el patrón estacional correspondiente en la mitad del año intermedio, esto es 2001 y están distorsionados en la magnitud de la tendencia durante el año (así, por ejemplo, estos promedios sobreestiman la variación estacional en los estudios de diciembre sobre los estudios de enero

a causa, justamente, de la tendencia de incremento mensual de estudios durante los once meses intervinientes).

Además de presentar el método simple de utilizar directamente los promedios de los tres años en la determinación del patrón estacional, se analizará el método más complejo de lograr este resultado mediante la utilización de promedios móviles, que es el método usualmente recomendado.

El fundamento de la utilización de promedios móviles es la necesidad de "suavizar" las variaciones aleatorias a fin de determinar un patrón estacional confiable.

En el caso de los promedios móviles, entonces, el valor asignado a cada mes se calcula sumando los valores de los dos meses anteriores, el propio mes considerado y los dos meses siguientes y dividiendo el total resultante por cinco.

En los casos de enero y febrero de 2000, los dos primeros meses disponibles de la serie, se hubieran requerido los datos de noviembre y diciembre de 1999 y de diciembre de 1999 respectivamente. Como esa información no pudo obtenerse, se utilizaron los datos disponibles, en la forma que se explica a continuación. El valor de enero de 2000 responde a los promedios de enero, febrero y marzo y el de febrero de 2002 responde a los promedios de enero, febrero, marzo y abril. Los últimos meses de la serie, noviembre y diciembre de 2002 se han calculado normalmente ya que se dispone de los valores de enero y febrero de 2003.

Luego se han promediado los valores respectivos, esto es, el valor de enero corresponde al promedio de los valores promedios móviles de enero de 2000, enero de 2001 y enero de 2002 y así respectivamente.

Este procedimiento se ha utilizado para los cuatro estudios seleccionados.

1. Perfusión sanguínea

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Prom.móvil	106,09	104,50	107,40	112,53	117,53	119,47	122,20	121,67	120,47	112,87	103,47	97,33	112,13
Prom.simple	88,67	104,67	119,00	105,67	119,00	114,33	129,67	128,67	119,33	116,33	108,33	91,67	112,11

Los datos son graficados en el Anexo N° 23.

En el caso de la perfusión sanguínea parece existir un incremento estacional que se inicia en abril y se acentúa hacia julio a setiembre, retomando los valores básicos en noviembre.

Debe tenerse en cuenta, tal como se ha puntualizado, que los datos de los promedios móviles incluyen el efecto de la tendencia que, como se analizó en el punto anterior, es decreciente en el caso de la perfusión sanguínea.

Las cifras permiten ilustrar uno de los efectos de la utilización de la suavización a través de los promedios para determinar las variaciones estacionales.

Este mecanismo reduce los "picos y valles" de los datos originales. Esto puede ser deseable para reducir las variaciones aleatorias cuando los datos disponibles alcanzan a uno o quizás dos años, pero resulta menos deseable cuando están disponibles varios años. De modo que en nuestro caso, al considerar tres años, estamos en una situación intermedia. La utilización de la suavización puede resultar en una subestimación de la magnitud de las fluctuaciones estacionales reales al mismo tiempo que las variaciones aleatorias. La consecuencia de ello sería que los pronósticos de cantidad de estudios basadas en las patrones estacionales suavizados y la proyección de tendencia difieren más de las cifras reales que los pronósticos basados en el método simple ya referido.

Estas consideraciones son válidas, desde luego, para los otros tres estudios que se analizan a continuación.

2. Centellograma óseo

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Prom.móvil	66,98	65,08	65,40	66,07	67,27	68,60	70,00	72,20	72,40	70,93	68,47	66,27	68,31
Prom.simple	63,67	61,67	73,33	63,33	65,00	67,00	67,67	80,00	70,33	76,00	68,00	60,33	68,03

Los datos son graficados en el Anexo N° 24.

En el caso del centellograma óseo también parece existir un incremento estacional, aunque poco notable, que se inicia en julio y se prolonga hasta octubre.

3. Tomografía de cerebro

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Prom.móvil	221,56	206,20	229,47	237,33	256,20	273,00	299,47	296,07	305,80	289,87	253,73	232,93	258,47
Prom.simple	212,00	166,00	263,00	202,33	304,00	251,33	260,33	347,00	334,67	287,00	300,00	180,67	259,03

Los datos son graficados en el Anexo N° 25.

En el caso de la tomografía de cerebro también parece existir un incremento estacional que se inicia en mayo y se acentúa hacia julio a setiembre, retomando los valores básicos recién en diciembre.

4. Tomografía completa

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Prom.móvil	110,47	106,32	106,60	104,87	104,80	102,87	103,33	107,87	112,40	111,53	104,60	104,53	106,68
Prom.simple	109,33	99,33	125,33	103,33	95,67	100,67	99,00	115,67	105,67	118,33	123,33	94,67	107,53

Los datos son graficados en el Anexo N° 26.

En el caso de la tomografía sanguínea no se observan diferencias estacionales de importancia.

C. Proyección de las variaciones de tendencias y estacionales

En el caso de los promedios de los valores promedios mensuales móviles, el efecto de la tendencia puede eliminarse ajustando todas las cifras mensuales individuales por la tendencia de los tres años o ajustando los datos promedios por la tendencia del año.

Pero ninguno de estos métodos es necesario, sin embargo, si se utiliza el enfoque descrito a continuación. Al reconocer que el promedio de los tres años representa la cantidad de estudios de 2001 e incluyen la tendencia para un año, el pronóstico para 2003 puede realizarse aumentando el incremento acumulativo debido a la tendencia en los dos años a la cifra obtenida con el promedio de los tres años. Esto da exactamente el mismo resultado que se obtendría mediante el proceso más complicado de eliminar la tendencia de los promedios de tres años, proyectar la tendencia a la iniciación de 2003 y agregar luego la tendencia durante este año.

A continuación se utiliza este enfoque, salvo en el caso de los estudios de perfusión sanguínea. En este caso, tal como se puntualizó anteriormente, existen cambios en evolución en los enfoques de tratamiento, que no permiten determinar definitivamente las tendencias a utilizar. En efecto, la tendencia decreciente detectada se debe a que para el caso de determinados pacientes (por ejemplo, en situación de post operatorio) en que sea necesario utilizar talio, se transfieren estos estudios a la moderna cámara PET, realizándose en el sector de Cámara Gamma los estudios que conllevan el uso de drogas como Mibi y tecnecio. No existen, entonces, datos depurados que permitan la determinación de una tendencia utilizable para la realización de proyecciones confiables en el nuevo contexto de tratamiento.

En el caso de los otros tres estudios diagnósticos, las cifras son las siguientes:

1. Centellograma óseo

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Prom.3 años	63,67	61,67	73,33	63,33	65,00	67,00	67,67	80,00	70,33	76,00	68,00	60,33	68,03
Proy.2003	64,25	62,25	73,91	63,91	65,58	67,58	68,25	80,58	70,91	76,58	68,58	60,91	68,61
Proy.2004	64,54	62,54	74,20	64,20	65,87	67,87	68,54	80,87	71,20	76,87	68,87	61,20	68,90

2. Tomografía de cerebro

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Prom.3 años	212,00	166,00	263,00	202,33	304,00	251,33	260,33	347,00	334,67	287,00	300,00	180,67	259,03
Proy.2003	228,33	182,33	279,33	218,66	320,33	267,66	276,66	363,33	351,00	303,33	316,33	197,00	275,36
Proy.2004	236,49	190,49	287,49	226,82	328,49	275,82	284,82	371,49	359,16	311,49	324,49	205,16	283,52

3. Tomografía completa

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Prom
Prom.3 años	109,33	99,33	125,33	103,33	95,67	100,67	99,00	115,67	105,67	118,33	123,33	94,67	107,53
Proy.2003	113,50	103,50	129,50	107,50	99,84	104,84	103,17	119,84	109,84	122,50	127,50	98,84	111,70
Proy.2004	115,58	105,58	131,58	109,58	101,92	106,92	105,25	121,92	111,92	124,58	129,58	100,92	113,78

Las determinaciones de los niveles esperados de servicios permiten estimar los ajustes que habrá que ir introduciendo en los stocks de seguridad o, en su caso, la adopción de medidas alternativas. En la medida en que tales crecimientos determinen consiguientes incrementos de costos de inventarios, podrían comenzar a resultar más deseables otras alternativas que anteriormente en otro contexto habían sido desechadas o, en su caso, la decisión de asumir mayores niveles de riesgo de quedar corto.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

La búsqueda de soluciones para problemas específicos de una organización debe enmarcarse en un contexto más global, proporcionado por las tendencias actuales en las modalidades de organización de las empresas y del papel que juega en las mismas los sistemas logísticos.

Es por ello que en el marco previo de análisis se enfatizaron los aspectos estratégicos que afectaban a la institución y los procesos de distinto nivel involucrados.

En lo que se refiere específicamente a la logística de abastecimiento de insumos seleccionados de los servicios elegidos, se analizaron sus respectivos ciclos de abastecimientos, las consecuencias de variaciones de incidencias de insumos y las consecuencias de variaciones de demanda de servicios. En función de ello se determinaron niveles de stocks para los distintos niveles de riesgo de sufrir quiebres de stock. Complementariamente se realizaron proyecciones de demanda de los estudios diagnósticos más importantes, basadas en el análisis previo de las tendencias y estacionalidades emergentes del análisis y procesamiento de las series presentadas. Las conclusiones respectivas permitirían un mejor ajuste de los niveles de stock determinados anteriormente.

Lógicamente, estos niveles constituyen el punto de partida para la búsqueda de soluciones más racionales, congruentes con los objetivos de la institución e enmarcadas dentro de este concepto de logística integrada. Esto es, la institución buscará medidas alternativas que, manteniendo el riesgo de quiebre de stock dentro de los límites permisibles, permita racionalizar los stocks, en coordinación con sus proveedores.

Desde un punto de vista general, las diversas soluciones no son excluyentes, sino que deben considerarse en forma complementaria.

Consecuentemente, pueden plantearse las siguientes formas de mejoramiento general del proceso:

1. Lograr una mejor coordinación con los proveedores, de manera de lograr una reducción de la variación de los tiempos de demora o lead-time asociados con el proceso. Recuérdese que este elemento resulta fundamental en la incidencia sobre los niveles de stock de seguridad, tal como se ha explicado anteriormente.

2. Analizar la posibilidad y conveniencia de sustitución permanente o coyuntural de insumos, ante distorsiones en los tiempos del proceso, lo cual supone vinculación con otros proveedores.
3. Prever alternativas de provisión urgente para aquellas situaciones extremas poco probables, pero que determinan la necesidad de incremento del stock de seguridad, determinadas por la combinación de eventual demora del proveedor e incremento de la cantidad de estudios diagnósticos. En tal sentido pueden determinarse puntos de indiferencia entre los costos del stock adicional a partir de cierto nivel y los costos de provisión urgente.

Sin embargo, tal como se puntualizaba más arriba, las decisiones de la institución en los aspectos planteados de abastecimiento deberán enmarcarse en un contexto más global, algunas de cuyas líneas han sido esbozadas en la propuesta anterior, pero que es útil puntualizar con mayor detalle. Ese contexto amplio está dado por las tendencias organizativas actuales, con participación creciente de los sistemas logísticos.

Hay consenso en que los principios básicos que han guiado tradicionalmente a las empresas deben ser cuestionados y que se requieren cambios en los paradigmas básicos que han guiado a las organizaciones.

La organización debe responder a los cambios en el mercado con los productos y servicios que provean soluciones innovadoras a los problemas de los clientes. Debe responder a la demanda volátil y estar en condiciones de proveer altos niveles de flexibilidad.

Los aspectos distintivos de una organización de este tipo, que con distintos grado de desarrollo se visualizan ya en la FUESMEN, son las transformaciones que van⁸:

De funciones a procesos

Convencionalmente, las organizaciones han tenido un diseño vertical. En otras palabras, las empresas se han organizado alrededor de funciones tales como producción, finanzas, marketing, ventas y distribución. Cada función ha identificado claramente actividades y dentro de estos compartimientos hay una reconocida jerarquía dentro de la cual los empleados aspiran a progresar.

El problema con este enfoque es que esencialmente se enfoca y se concentra básicamente sobre el uso de recursos más que en la creación de resultados. Los resultados de cualquier actividad solo pueden medirse en términos de nivel de satisfacción, alcanzada con una utilidad. Paradójicamente,

⁸ CHRISTOPHER, Martín, Logistics and supply chain management. Strategies for reducing cost and improving service (Harlow, Prentice Hall, 1998), pág. 259/264.

el logro de estos resultados solo puede lograrse mediante la coordinación y cooperación horizontal a través de la organización.

Estas vinculaciones horizontales reflejan los flujos de material y de información que conecta a los consumidores con la empresa y sus proveedores. Son, de hecho, los procesos centrales de la actividad. En la organización horizontal el énfasis está colocado en la administración de procesos. Estos procesos son, por definición, de interrelación funcional.

La justificación de este punto de vista radicalmente distinto de los negocios es que estos procesos son, en efecto, "capacidades" y que es a través de capacidades o competencias o habilidades distintivas que la organización compete. En otras palabras, la efectividad de los procesos de desarrollo de nuevos servicios, los procesos de cumplimiento de los pedidos y así por el estilo determinan la extensión en la cual la organización triunfará en el mercado.

De ahí que en el desarrollo de este trabajo, al realizar la presentación de la organización, se enfatizó el enfoque de procesos en el análisis de la estructura organizacional.

El enfoque de gestión de procesos y el concepto de células de manufactura son adaptables a la institución al tener una filosofía de atención centrada en el paciente. Así, se agrupan a los pacientes con necesidades similares en atención médica y utilización de recursos y se construyen y/o combinan los servicios necesarios en torno de ellos. Este enfoque de procesos, dentro de la organización, que ha demostrado tener beneficios al comprender el impacto de sus actividades en el cliente externo, resulta importante extenderlo a los procesos interorganizacionales, aguas arriba, en las relaciones con los proveedores. Además, en cada uno de los servicios se realizó un análisis de la situación competitiva y del posicionamiento de la entidad analizada y de los demás actores en el sector y se analizó también el desempeño del proceso a través de la construcción de indicadores logísticos.

De utilidad a desempeño

Independientemente de los objetivos declarados por cualquier entidad, o de aquellos en los que pretenda hacer énfasis, solamente la obtención de cierto nivel de utilidades garantiza su supervivencia en el tiempo. Y aunque no pueda discutirse, entonces, que, a largo plazo, las utilidades sustentables constituyan la meta de cualquier organización comercial o de servicios, hay una creciente toma de conciencia de que, si la utilidad es el fin, debería dedicarse suficiente tiempo a analizar los medios mediante los cuales es alcanzada.

En muchas de las empresas tradicionales, las reuniones semanales gerenciales comienzan con una revisión de la posición financiera. En otras palabras, antes de que cualquier tema logre discutirse, se examinan con alguna extensión los costos y los ingresos. Así, índices, capacidad física utilizada,

eficiencias de producción y otros similares son los factores que se miden en los negocios convencionales y son, por lo tanto, controlados.

Existe una expresión respecto de que "lo que puede medirse puede manejarse" que implica que a través de la elección de medidas de desempeño pueden determinarse los comportamientos. Así, en un mercado en donde se requiere que los empleados marquen todos los días su entrada y salida del trabajo puede mejorarse la puntualidad, pero quizás esto reduzca su motivación por el trabajo. De ahí la importancia de comprender cuales son los criterios importantes de desempeño y, por lo tanto, que es lo que debería ser medido.

La lógica subyacente en este punto de vista es que el desempeño conduce a la utilidad. Por lo tanto, si se logra el correcto desempeño la utilidad se logrará naturalmente.

Muchos de los nuevos indicadores de desempeño serán no-financieros. Esto es, la atención de la administración se concentrará en aspectos tales como la satisfacción del cliente y la flexibilidad y el involucramiento de los empleados. De esta manera las reuniones de la administración en el futuro cercano comenzará con una revisión de indicadores no financieros de desempeño antes de la revisión financiera que será posterior.

La institución ha avanzado en estos aspectos, al considerar algunos de estos indicadores, según se desarrolló en el capítulo II.

Pero tales desarrollos deberán ampliarse y perfeccionarse, determinando indicadores, en relación con satisfacción del cliente⁹, tales como retención de clientes, grados de preferencia por la institución, satisfacción del médico derivador, desempeño del servicio, etc.

También en el caso de indicadores de flexibilidad o adaptabilidad¹⁰ la institución puede exhibir logros, sin perjuicio de la consideración de otras mediciones pertinentes, algunas de las cuales han sido esbozadas más arriba, vinculadas con la posibilidad de intercambiabilidad y grados de sustitución de materiales e insumos.

Quizás convendría avanzar en el diseño de indicadores que logren medir el involucramiento del personal, tales como tasa de rotación del personal, propuestas e implementación de sugerencias, determinación de clima interno del servicio y cultura e índices de entrenamiento y desarrollo.¹¹

Dentro de cada organización individual, los indicadores claves de desempeño necesariamente serán diferentes. Pero el principio de enfocarse

⁹ Para una perspectiva de este tipo, ver por ejemplo KAPLAN, Robert S. Y NORTON, David P., *Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral* (Barcelona, Ed. Gestión 2000, 2001).

¹⁰ Ver capítulo II.

¹¹ Algunos avances en estos temas pueden verse en el trabajo de investigación de la Lic. Florencia Candisano, ya citado anteriormente.

sobre los determinantes del desempeño es prioritario tanto para la supervivencia como para la rentabilidad de la institución.

De productos a clientes

Dado que la satisfacción del consumidor tiene que ser el objetivo último de cualquier organización, es imperativo que la estructura administrativa y los sistemas de medición también la reflejen. En términos organizacionales, el requerimiento es crear medios mediante los cuales los mercados, los canales y los clientes puedan ser administrados y puedan, entonces, implementarse adecuados procedimientos contables y de control. La "administración de la demanda" está surgiendo ahora en algunas empresas innovadoras como un enfoque integrado, de interrelación funcional para servir a los clientes.

Estos enfoques necesitan estar apoyados por sistemas contables y de información que puedan identificar mejor los costos de servir a los clientes y por lo tanto su rentabilidad. El problema en el pasado ha sido que los sistemas tradicionales de contabilidad no han sido capaces de proporcionar medidas adecuadas del "costo del servicio". En la actualidad, utilizando el "costeo basado en actividades" (y el "throughput costing" que es el costo de la cantidad de servicios que pueden hacerse o distribuirse en un periodo dado de tiempo) es posible identificar los aspectos del servicio que crean costo y, por lo tanto, donde sea necesario, modificar el paquete de servicios, cliente por cliente. La institución ha avanzado en estos temas, a través de la determinación de costos de servicios.

En términos de marketing, la transformación requerirá la colocación de un mayor énfasis en el "valor del cliente" y no en el "valor de la marca". Los valores que reciben los clientes de los servicios de la institución derivan de una serie de atributos de la calidad. En tal sentido, los atributos que en diversos estudios permiten determinar la percepción de la calidad de las prestaciones en el ámbito de la salud abarcan temas tales como nivel de tecnología, rango de servicios, competencia y cortesía del staff, reputación, atenciones de emergencia, aspectos físicos del edificio, etc.¹² Esencialmente esto significa que la organización debe enfocar sus esfuerzos en el desarrollo de una "oferta" o "paquete" que impacte positivamente en las percepciones que tienen los clientes sobre lo que lograrán al lograr ese "paquete". El argumento que cobra fuerza es que un componente crítico de ese valor del cliente es el servicio. Y, desde ello, ello implica, además, un esquema de comunicación integrada, que permita que los clientes tengan un adecuadamente conocimiento de lo que la institución ofrece.¹³ Ello implica la necesidad de que el marketing y la logística sean administrados en forma conjunta.

¹² GOODING, Sandra K., The effect of consumer perceptions of quality and sacrifice on hospital choice: a suburban vs. urban competitive scenario, en WINSTON, William J., Journal of Hospital Marketing, volumen 11, 1996, pág. 85.

¹³ GOMBESKI, William R., An approach to improving hospital advertising, en WINSTON, William J., op. cit., pág. 53 y ss.

De inventario a información

La incertidumbre es el determinante más importante de los inventarios, lo cual significa que como las organizaciones están inseguras en relación con sus demandas futuras, deben mantener inventarios para prevenirse contra tal incertidumbre.

De ello deriva que si la incertidumbre puede reducirse, también podría reducirse el inventario que se mantiene para prevenirla. La solución convencional al problema de la incertidumbre ha sido realizar pronósticos.

Sin embargo, la inexactitud de los pronósticos ha conducido a muchos a creer que solo se acierta por azar y que es una autofrustración confiar en un pronóstico, desde que, por definición, el grado de error incluido en el mismo influirá directamente en la necesidad de stock. En cambio, si la información sobre el uso real de un producto o servicio por parte del consumidor puede conectarse directamente dentro del sistema logístico, entonces podría reducirse la necesidad de un pronóstico.

En nuestro trabajo hemos avanzado en este tema, proponiendo un método de pronósticos, a partir de los datos históricos proporcionados por la institución. Sin embargo, deben existir seguramente otros factores específicos condicionantes que, adecuadamente insertos en el proceso, permitirían pronósticos más exactos, contribuyendo al objetivo de reducción de incertidumbre.

De transacciones a relaciones permanentes

Este tema debe analizarse en dos perspectivas: la relación de la FUESMEN con sus proveedores y a su vez la relación de la institución con sus clientes.

En lo que se refiere al primer aspecto, esto es, la integración de la FUESMEN con sus propios proveedores, el diseño y la gestión de aprovisionamientos constituyen una estrategia fundamental en un entorno cada vez más cambiante, complejo y competitivo. La filosofía de la logística integrada lleva a considerar las actividades vinculadas con el flujo de materiales como una cadena de suministros, la que debe visualizarse desde una perspectiva más amplia, que considere el lead time total del proceso logístico. La esencia es que cada hora de tiempo que el insumo permanece en el sistema se ve reflejada en la cantidad de inventario y en el tiempo que demora en responder a las necesidades del paciente.

En lo que respecta a los clientes, una de las metas primarias de muchas organizaciones es la participación del mercado. Este enfoque puede provocar el énfasis en la búsqueda de "ganar" clientes más bien que en "mantenerlos". No interesa tanto el nivel absoluto de la participación del mercado sino más bien la calidad de esa participación. En otras palabras ¿debe nuestro mercado

comprender un gran número de clientes que son transitorios o cambiantes, que oscilarán de un proveedor a otro? Alternativamente ¿son leales la mayoría de nuestros clientes y están vinculados con nosotros como proveedores? Y, en esta actividad, nos referimos tanto al cliente final, en su doble papel de receptor del servicio y como influyente en otros clientes, como al médico que requiere el servicio como apoyo a su labor. Ambos constituyen "públicos" importantes, que deben ser objeto de las consideraciones de la institución.¹⁴

Cada vez más la investigación sugiere que mientras más tiempo los clientes se mantengan con nosotros, aportan más a la rentabilidad total. Mientras más tiempo permanezca un cliente con un proveedor, más probable es que lo trate como su proveedor favorito.

Entonces, se va acentuando la tendencia de los clientes, en el sentido amplio antes explicado, que buscan reducir su base de proveedores y moverse hacia un único proveedor. Los beneficios de tal enfoque incluyen: mejoramiento de la calidad, compartir innovaciones, reducir costos, programas integrados de provisión de servicios. Subyacente en esta idea es que las relaciones entre comprador y proveedor deberían basarse en una asociación.

Un número creciente de empresas están descubriendo las ventajas que pueden ganarse en la búsqueda de beneficios mutuos mediante relaciones de largo plazo con los proveedores.

Desde un punto de vista del proveedor, tales socios pueden proporcionar formidables barreras de entrada a competidores.

Un enfoque adecuado para desarrollar relaciones de participación es a través de una logística superior. La logística en este contexto llega a ser la conexión entre los flujos internos y externos de los canales asociados. Este es el desafío final de la institución.

¹⁴ PAUL III, David P. Y HONEYCUTT, Earl, Health care marketing: doctors to patients and hospitals to doctors, en WINSTON, William J., op. cit., pág. 65 y ss.

INDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 01: Conjunto Organizacional	07
Diagrama N° 02: Estructura Matricial. Organigrama Maestro	09
Diagrama N° 03: Estructura por Procesos	14
Diagrama N° 04: Grupo Estratégico Cámara Gamma	17
Diagrama N° 05: Equipo del Proceso Cámara Gamma	19
Diagrama N° 06: Diagrama de Encadenamiento del Proceso Cámara Gamma	20
Diagrama N° 07: Grupo Estratégico TAC	26
Diagrama N° 08: Equipo del Proceso TAC	28
Diagrama N° 09: Diagrama de Encadenamiento del Proceso TAC	29
Diagrama N° 10: Cadena de Abastecimiento	33
Diagrama N° 11: Sistema de Abastecimientos	35
Diagrama N° 12: Distribuciones de los componentes del ciclo de abastecimiento	41

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Perfil de rendimiento de los insumos del Servicio de Cámara Gamma	22
Cuadro N° 2: Perfil de rendimiento de los insumos del Servicio de TAC	31
Cuadro N° 3: Procesamiento de datos del Maxicardil	43
Cuadro N° 4: Procesamiento de datos del Triyoson y Barigraf	45
Cuadro N° 5: Probabilidades de quiebre de stock: Maxicardil	48
Cuadro N° 6: Probabilidades de quiebre de stock: Triyosom	50
Cuadro N° 7: Probabilidades de quiebre de stock: Barigraf	52

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01: Listado de Tarifas de Cámara Gamma	
Anexo N° 02: Indicadores Unión Europea y USA	
Anexo N° 03: Listado de Tarifas de TAC	
Anexo N° 04: Análisis de los Insumos de Cámara Gamma	
Anexo N° 05: Análisis de los Insumos de TAC	

Anexo N° 06: Ciclo de entrega del proveedor: material radioactivo
Anexo N° 07: Ciclo de entrega del proveedor: fármacos
Anexo N° 08: Ciclo de entrega del proveedor: Maxicardil
Anexo N° 09: Ciclo de entrega del proveedor: Triyoson y Barigraf
Anexo N° 10: Ciclo de entrega del proveedor: resto de los insumos

Anexo N° 11: Distribución de Consumos de Cámara Gamma
Anexo N° 12: Distribución de Consumo: Maxicardil
Anexo N° 13: Distribución de Consumo: columna de molibdeno y talio

Anexo N° 14: Distribución de Consumos de TAC
Anexo N° 15: Distribución de Consumo: placa tomográfica
Anexo N° 16: Distribución de Consumo: Triyoson C
Anexo N° 17: Distribución de Consumo: Clarograf
Anexo N° 18: Distribución de Consumo: Barigraf

Anexo N° 19: Distribución de Demanda y determinación
de tendencia: perfusión sanguínea
Anexo N° 20: Distribución de Demanda y determinación
de tendencia: centellograma óseo
Anexo N° 21: Distribución de Demanda y determinación
de tendencia: TAC de cerebro.
Anexo N° 22: Distribución de Demanda y determinación
de tendencia: TAC completa.

Anexo N° 23: Promedios simples y móviles de demandas
mensuales: perfusión sanguínea
Anexo N° 24: Promedios simples y móviles de demandas
mensuales: centellograma óseo.
Anexo N° 25: Promedios simples y móviles de demandas
mensuales: TAC de cerebro.
Anexo N° 26: Promedios simples y móviles de demandas
mensuales: TAC completa.

FUENTES DE INFORMACIÓN

A. BIBLIOGRAFÍA

BENANTEUR, Younès, ROLINGER, Raphaël y SAILLOUR, Jean Luc, Organisation Logistique et Technique à ` Hôpital (Éditions ENSP, Rennes, 2000), 190 págs.

CAHIÁN, Adolfo, Derecho de las Fundaciones (Buenos Aires, Ed. La Rocca, 1996), 210 págs.

CANDISANO, Florencia, Liderazgo en el Sector Salud. Un caso de aplicación: la FUESMEN, Trabajo de investigación, Asesor Lic. Jorge López, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, 2003, 108 págs.

CANDISANO, Florencia, Relevamiento de Funciones en la FUESMEN, Práctica de Trabajo, Asesor Lic. María Lamattina de Ferrari, Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, 2001, 34 págs.

CHRISTOPHER, Martín, Logistics and supply chain management (Harlow, Prentice Hall, 1998), 294 págs.

FERRARI, Néstor Donato y LAMATTINA DE FERRARI, María M., Control Total de Calidad. El aseguramiento de la calidad y la relación con los proveedores, publicado en las Memorias de las Jornadas de Ciencias Económicas 1991, Universidad Nacional de Cuyo, 1991, 25 págs.

FERRARI, Néstor Donato y LAMATTINA DE FERRARI, María M., "Sistemas de Gestión de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad: Las Normas ISO Serie 9000", publicado en Revista Alta Gerencia. Estrategias para la Administración (Buenos Aires, Edic. Interoceánicas, junio de 1993), 15 págs. y en Serie Estudios, Sección Administración, de la Facultad de Ciencias Económicas, de la Universidad Nacional de Cuyo.

FERRARI, Néstor Donato y LAMATTINA DE FERRARI, María M., "Gestión de la Calidad en las Organizaciones de Servicios. La Norma ISO 9004 - 2", publicado en las Memorias de las Jornadas de Ciencias Económicas 1994, de la Universidad Nacional de Cuyo, 1994.

FERRARI, Néstor Donato y LAMATTINA de FERRARI, María y Sistemas de gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Las normas ISO Serie 9000, publicado en Serie Estudios, Sección Administración, N° 40 (Mendoza, F.C.E. - U.N.C., 1993), 172 págs.

FERRARI, Néstor Donato y LAMATTINA de FERRARI, María y Sistemas de gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Las normas ISO Serie 9000, publicado en Serie Estudios, Sección Administración, N° 40 (Mendoza, F.C.E. - U.N.C., 1993), 172 págs.

FERRARI, Néstor Donato y LAMATTINA de FERRARI, María, Análisis del Ambiente Externo por parte de las organizaciones de Mendoza. Proyecto Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional de Cuyo. Síntesis publicada en las Memorias de las Jornadas de Ciencias Económicas (Mendoza, F.C.E. U.N.C., 1997), 180 págs.

GINTER, Peter, SWAYNE, Linda y DUBCAN Jack, Strategic Management of Health Care Organizations (Massachusetts USA 1999), 857 págs.

GUIOT, Jean y BEAUFIL, Alain, Design de l'Organisation (Montreal, Ed. Gaetan Morin, 1986), 227 págs.

HAMMER, Michael y CHAMPY James, Reingeniería (Bogotá, Ed. Norma SA, 1994), 226 págs.

HALL, Richard, Organizaciones, estructura, procesos y resultados (México, Ed. Prentice Hispanoamericana SA, 1996), 360 págs.

HARRINGTON, James, Mejoramiento de los procesos de la empresa (Bogotá, Ed. Mc Graw Hill, 1998), 309 págs.

HAX, Arnoldo y MAJLUF, Nicolás, Gestión de la empresa con una visión estratégica (Santiago de Chile, Ed. Dolmen, 1993), 513 págs.

HILL C. y JONES G., Administración Estratégica (Bogotá, Ed. Mc Graw Hill, 1999), 540 págs.

JOHNSTON, J., Métodos de econometría (Barcelona, Edit. Vicens-Vives, 1967), 300 págs.

KALAKOTA, Ravi y ROBINSON, Marcia, e-Business, Roadmap for Success (Massachussets, Ed. Adison Wesley EUA, 2001), 380 págs.

KAPLAN, Robert S. Y NORTON, David P., Cómo utilizar el Cuadro de Mando Integral (Barcelona, Ed. Gestión 2000, 2001), 412 págs.

LAMATTINA de FERRARI, María Magdalena, Organización matricial por productos: el caso de las trading companies, publicado en Serie Estudios, Sección Administración N° 24 (Mendoza, F.C.E. - U.N.C., 1984), 50 págs. Publicado además en Revista Administración de Empresas N° 181, (Buenos Aires, Ed. Contabilidad Moderna SAIC, abril de 1985) y en Revista Sinergia (Valparaíso, Ed. Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Ingeniería Comercial, N° 6, 1989).

LAMATTINA de FERRARI, María Magdalena, Diseño de estrategias y políticas para pequeñas y medianas empresas. Un enfoque de Análisis Organizacional, publicado en Serie Estudios, Sección Administración, N° 28 (Mendoza, F.C.E. - U.N.C., 1986), 30 págs.

LAMATTINA de FERRARI, María Magdalena, Círculos de Calidad: aspectos organizacionales, publicado en Memorias Jornadas ANDECA (Tucumán, 1987), 8 págs.

LAMATTINA de FERRARI, María Magdalena, Redes Logísticas, publicado en Revista de la Facultad de Ciencias Económicas, U.N.C., Año LI, N° 119-120, Mendoza, 1999, 12 págs.

LAMATTINA de FERRARI, María Magdalena y FERRARI, Néstor Donato, Scanning las dimensiones ambientales: incertidumbre, cambio y complejidad, publicado en Memoria Jornadas de Ciencias Económicas 2002 y Jornadas EDUCA XVI, 2002.

LAMATTINA de FERRARI, María Magdalena, La Organización por Procesos, Facultad de Ciencias Económicas, U.N.C., Mendoza, 2002, 20 págs.

O' BRIEN, James, Sistemas de Información Gerencial (Bogotá, Mc Graw Hill, 2001) 700 págs.

OSTROFF, Frank, The Horizontal Organization (New York, Ed. Oxford University Press, 1999) 257 págs.

PORTER, Michael E., Estrategia competitiva. Técnicas para el análisis de los sectores industriales y de la competencia (México, CECSA, 1980), 407 págs.

PRIDA ROMERO, Bernardo y GUTIERREZ CASAS, Gil, Logística de aprovisionamiento (Madrid, Mc Graw Hill, 1996), 207 págs.

RAKICH, Jonathon, LONGEST, Beaufort y DARR, Kurt, Managing Health Services Organizations (Baltimore USA, Ed. Health Professions Press, 1999), 732 págs.

TEMES, José Luis y PARRA, Blanca, Gestión Clínica (Madrid, Ed. Mc Graw Hill, 2000), 248 págs.

THOMPSON, Arthur y STRICKLAND A., Administración Estratégica (México, Ed. Mc Graw Hill, 2001), 743 págs.

VARO, Jaime, Gestión estratégica de la calidad en los servicios sanitarios (Madrid, Ed. Díaz de Santos, 1994), 588 págs.

WIESER, Philippe, Forecast Integration Logistics Process (Lausanne, Ecole Polytechnique Fédérale, 2000), 21 págs.

WILLIAMS, Stephen y TORRENS, Paul, Introduction to Health Services (Albany, Delmar Publishers,1999), 520 págs.

WINSTON, William J., Editor de Journal of hospital marketing (Binghamton, The Haworth Press Inc.).

B. ENTREVISTAS

Entrevistas con los médicos del servicio de referencia de la FUESMEN, titulares del mismo servicio prestado por las organizaciones de la competencia, médicos usuarios de los resultados generados por la actividad y auditores de obras sociales vinculados con estas prácticas.