



USAID
DEL PUEBLO DE LOS ESTADOS
UNIDOS DE AMÉRICA

| INICIATIVA DE POLÍTICAS
EN SALUD

MANUAL PARA LA ESTIMACIÓN DE NECESIDADES Y PROGRAMACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Octubre, 2008

Este informe ha sido producido para revisión de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID). Fue elaborado por Edson Meza Cornejo como parte de las actividades de Iniciativa de Políticas en Salud-Perú.

USAID|Iniciativa de Políticas en Salud, Perú, es un proyecto de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional bajo Contrato N° GPO-I-03-05-00040-00, la Orden de Trabajo N°3 inició sus actividades el 02 de noviembre del 2007 y es implementada por Futures Group International, LLC

MANUAL PARA LA ESTIMACIÓN DE NECESIDADES Y PROGRAMACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES

Edson Meza Cornejo
Octubre, 2008

Estas actividades han sido posibles gracias al generoso apoyo del Pueblo de los Estados Unidos a través de la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. El contenido de este módulo son de responsabilidad de Futures Group International, LLC Orden de Trabajo N°3 y no refleja necesariamente los puntos de vista de USAID o los del Gobierno de los Estados Unidos.

USAID no es responsable del contenido parcial o total de este documento.

CONTENIDO

CONTENIDO	4
1. INTRODUCCIÓN	5
2. FINALIDAD:	5
3. OBJETIVOS:.....	5
4. BASE LEGAL:.....	6
5. ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	6
6. DEFINICIONES	7
7. CONSIDERACIONES METODOLÓGICAS.....	8
A. IMPORTANCIA DE LA ESTIMACIÓN DE NECESIDADES Y PROGRAMACIÓN.....	8
B. CONSIDERACIONES PARA LA ESTIMACIÓN DE NECESIDADES Y PROGRAMACIÓN.....	8
8. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ESTIMACIÓN DE NECESIDADES Y PROGRAMACIÓN.....	9
8.1 Métodos de estimación de necesidades y programación de productos farmacéuticos y afines ...	11
9. CAPITULO I: INFORMACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES DE DEMANDA.....	13
9.1. Paso 1: Organice y grafique la información en series de tiempo.....	13
9.2. Paso 2: Analice y corrija la información	15
9.2.1. Analizando los datos:.....	15
9.2.2. Corrigiendo los datos:.....	16
10. CAPITULO II: ESTIMACIÓN DE NECESIDADES DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES DE DEMANDA.....	28
10.1. Paso 1: Evaluando el comportamiento de consumo.....	28
10.2. Paso 2: Eligiendo el método de estimación	31
10.2.1. Estimación por el método del Consumo Promedio Ajustado.	31
10.2.2. Estimación por el método de Regresión Lineal simple	32
11. CAPITULO III: INFORMACIÓN PARA LA ESTIMACIÓN DE NECESIDADES DE LOS PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES UTILIZADOS EN LAS INTERVENCIONES SANITARIAS	42
11.1 Paso 1: Organizar el histórico de casos en series tiempo	42
11.2 Paso 2: Analizar y corregir la información	43
12. CAPITULO IV: ESTIMACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS Y AFINES UTILIZADOS EN LAS INTERVENCIONES SANITARIAS.....	44
13. CAPITULO V: PROGRAMACIÓN.....	49
14. CAPITULO VI: PLAN DE ENTREGAS.....	59
15. ANEXO: EJEMPLO DE EJERCICIO DE ESTIMACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE MEDICAMENTOS.....	61

I. Introducción

La estimación de necesidades y programación suele ser la etapa más crítica en la gestión del suministro de productos farmacéuticos y afines, pues aquí se determina la cantidad de productos que se requiere para un adecuado suministro, además de compatibilizarlas con el presupuesto disponible para atender la demanda de los servicios de salud.

En muchos casos, los problemas en la disponibilidad (sobre existencias, desabastecimiento, pérdidas por vencimiento) se originan por una deficiente estimación y programación de necesidades, causada por: falta de información para realizar la cuantificación, conocimiento insuficiente sobre los métodos de cuantificación y su aplicación, falta de un plan sistemático para realizar la estimación de las necesidades, falta de participación de todos los involucrados en el proceso de estimación y falta de coordinación entre los diferentes actores por ausencia de procedimientos que les permitan orientar este proceso.¹

El presente manual, se ha diseñado sobre la base de la información recogida del actual proceso de estimación y programación de productos farmacéuticos y afines del Ministerio de Salud. Este manual desarrolla una metodología práctica, sencilla y confiable para la estimación de necesidades y programación de los productos utilizados tanto para las atenciones a la demanda como en las Intervenciones Sanitarias. Para la fácil comprensión de la metodología, se ha creído conveniente dividirla en seis capítulos: **Capítulo I.** Información para la estimación de necesidades en productos farmacéuticos y afines utilizados a demanda, **Capítulo II.** Estimación de necesidades de los productos farmacéuticos y afines utilizados a demanda, **Capítulo III.** Información para la estimación de necesidades de los productos farmacéuticos y afines utilizados en las intervenciones sanitarias, **Capítulo IV.** Estimación de necesidades de los productos farmacéuticos y afines utilizados en las intervenciones sanitarias, **Capítulo V.** Programación de productos farmacéuticos y afines, y por último el **Capítulo VI.** Evaluación de la programación y plan de entrega.

2. Finalidad:

Contribuir a mejorar el suministro de productos farmacéuticos y afines en los establecimientos de salud del Ministerio de Salud, a través de un adecuado proceso de estimación de necesidades y programación productos farmacéuticos y afines.

3. Objetivos:

Proveer al personal del Ministerio de Salud una metodología estandarizada para la estimación de necesidades y programación de productos farmacéuticos y afines.

¹ Guía Práctica para la Planificación de la Gestión del Suministro de Insumos Estratégicos OPS

4. Base Legal:

- Ley N° 27209 Ley de Gestión Presupuestaria del Estado. Del 03/12/1999.
 - www.elperuano.com
- Ley N° 26842 Ley General de Salud. Del 20/07/1997.
 - www.minsa.gob.pe/portal/13consultas/buscarnorma.asp
- Decreto Supremo N° xx-2008 Modifican Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud del 11/05/2006
 - www.minsa.org.pe/portal/normas legales
- Decreto Supremo N° 023-2005-SA Aprueba Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Salud. Del 01/01/2006.
 - www.minsa.gob.pe/infodigemid/normatividad/dispoindex.htm
- Resolución Ministerial N° 414-2005-MINSA, Aprueba Petitorio Nacional de Medicamentos Esenciales. Del 03/06/2005.
 - www.minsa.gob.pe/portal/13consultas/buscarnorma.asp
- Resolución Ministerial N° 367-2005-MINSA, Modifica la Directiva del Sistema Integrado de Suministro de Medicamentos e Insumos Médico-Quirúrgico SISMED. Del 19/05/2005.
 - www.minsa.gob.pe/portal/13consultas/buscarnorma.asp
- Resolución Ministerial N° 1753-2002-SA/DM. Aprueba la Directiva del Sistema Integrado de Suministro de Medicamentos e Insumos Médico- Quirúrgicos - SISMED. Del 10/11/2002.
 - www.minsa.gob.pe/infodigemid/normatividad/dispoindex.htm
- Resolución de Contaduría Pública de la Nación N° 150-2002-EF/93.01. Del 27/06/2002.
 - www.minsa.gob.pe/leyes/leyesynormas_2002/NL20020627_personal.pdf
- Manual de Organización y Funciones de DISA, DIRESA, REDES Y MICROREDES.
 - www.minsa.gob.pe/portal/13consultas/buscarnorma.asp
- Guías de Atención para Intervenciones Sanitarias definidas por la Dirección General de Salud de las Personas.
 - www.minsa.gob.pe/portal/13consultas/buscarnorma.asp

5. Ámbito de Aplicación

Dirigido al personal involucrado en el Proceso de Estimación de Necesidades y Programación de productos farmacéuticos y afines en las Direcciones Regionales de Salud, Direcciones Sub-Regionales de Salud, Direcciones de Salud de Lima y Callao, Institutos Especializados, Hospitales y otras dependencias del ámbito nacional vinculadas al SISMED.

6. Definiciones

Para una mejor comprensión del presente manual se utilizan las siguientes definiciones:

Estimación de Necesidades, es la etapa dentro de la gestión de suministro de productos farmacéuticos y afines, que consiste en determinar la cantidad de productos necesarios para cubrir las necesidades de la población por un periodo de tiempo determinado.

Programación, es la etapa dentro de la gestión de suministro en la que se compatibiliza o ajusta la estimación de necesidades con las existencias en almacén, el presupuesto disponible y las existencias de seguridad.

Stock de seguridad, es la cantidad del producto que debe permanecer disponible como reserva ante episodios imprevistos que incrementan el consumo del producto.²

Método de Consumo Histórico, este método utiliza los registros históricos de consumo de cada medicamento y los proyecta al futuro de acuerdo a la tendencia mostrada y a la situación de las existencias disponibles.

Método de morbilidad o perfil epidemiológico, es el método de estimación que utiliza las estadísticas de servicio (casos clínicos, atenciones, etc.) para estimar la demanda futura de servicios, que al relacionarla con las guías de atención, donde se incluyen los esquemas de tratamiento, se obtiene la cantidad estimada de productos farmacéuticos y afines.

Medicamentos de estrategias o intervenciones sanitarias, son aquellos productos farmacéuticos y afines que se encuentran incluidos en los esquemas de tratamiento de las guías de atención de las estrategias sanitarias, este listado varía de acuerdo a la actualización de los esquemas de tratamiento definidas por DGSP³

Medicamentos de Demanda, son aquellos que no forman parte de los productos farmacéuticos y afines definidos dentro de los esquemas de tratamiento de las estrategias sanitarias.

Plan de entregas, Cantidad de productos farmacéuticos y afines que deben ingresar al almacén en una fecha determinada para mantener los niveles de existencias y un adecuado abastecimiento.

² Extraído del Manual de Gestión de la Cadena de Suministro - PRISMA

³ Siglas para denominar a la Dirección General de Salud de las Personas

7. Consideraciones Metodológicas

a. Importancia de la estimación de necesidades y programación

La estimación de necesidades y programación, es uno de los procesos más importantes dentro del ciclo de suministro, debido a que es el momento en que se planifica la cantidad de los productos necesarios para cubrir la demanda de la población dentro de una jurisdicción y un periodo de tiempo definido.

El resultado de este proceso es el insumo esencial para planificar los presupuestos y recursos necesarios para la apropiada disponibilidad de los productos, desde las compras eficientes y oportunas hasta la entrega final al paciente.

b. Consideraciones para la estimación de necesidades y programación

La estimación de necesidades y programación es un proceso inevitablemente impreciso, debido a que pretende estimar una demanda futura; por este motivo, es deseable que el responsable de realizar esta tarea tenga en cuenta los siguientes aspectos:

- a. Poseer habilidades para el desarrollo de cálculos matemáticos y conocer el manejo de herramientas informáticas de cálculo, como MS Excel.
- b. Conocer el desempeño de su sistema de suministro para poder identificar y discernir datos que no se ajustan a un consumo real o a los servicios prestados. Por ejemplo, si no conoce los episodios de desabastecimiento que presentó un medicamento, es posible que una reducción en el consumo no sea identificada como irregular; de otro lado, si no se sabe con certeza cuántos casos de malaria fueron atendidos en los servicios de salud los años anteriores no será posible proyectar los casos esperados.
- c. La eficiencia de cualquier método de estimación, se basa en la calidad y cantidad de información histórica disponible, por lo que es recomendable contar información de calidad de por lo menos 24 meses de consumo o estadísticas de servicio.
- d. Generalmente no se cuenta con información del consumo real de insumos en los niveles más bajos. En este caso es recomendable utilizar datos de distribución del nivel más próximo al establecimiento de salud, por ejemplo de los sub almacenes.
- e. Debe procurarse un abastecimiento completo y permanente. Un abastecimiento irregular hace que los datos históricos de consumo no sean un buen indicador de la demanda real.
- f. Algunos productos farmacéuticos y afines no tienen rotación, debido a que no responden a la epidemiología de la zona o a las necesidades de uso. (Por ejemplo algodón de 25 gramos) De la misma forma existirán productos que son demandados por los usuarios pero que nunca fueron adquiridos. En ambos casos se debe regresar al proceso de selección y definir los productos que estarán sujetos de programación; así como sus respectivas especificaciones técnicas.
- g. Muchos productos farmacéuticos y afines tienen varios usos. Si un medicamento no está disponible, puede ser sustituido por otro, alterando su demanda real.
- h. Muchos insumos tienen varios usuarios: farmacia, emergencia, hospitalización, cirugía, etc. Al momento de estimar se debe considerar las necesidades de cada una de estas áreas.
- i. Los medicamentos e insumos tienen fechas de vencimiento variables, que oscilan de seis meses a aproximadamente cinco años. Este factor debe de ser considerado por que puede limitar la capacidad de obtener grandes volúmenes en un momento determinado. Tener en cuenta que pueden existir productos farmacéuticos y afines con fecha de vencimiento próxima y parte de estos se perderán.

- j. Generalmente existen diversas fuentes para obtener los productos: donación, compras corporativas, compras institucionales, compras por encargo, etc. Todas ellas deben ser consideradas al momento de la programación, caso contrario, se pueden generar problemas de abastecimiento (sobre existencias, desabastecimientos, etc.).
- k. Algunos productos requieren condiciones especiales de almacenamiento. Por ejemplo, las vacunas y algunos reactivos de laboratorio requieren equipos y materiales de cadena de frío, que podría limitar las cantidades que se requieren en un momento determinado.
- l. Las tasas de uso de productos farmacéuticos y afines pueden variar considerablemente, debido a epidemias, influencias estacionales y desastres. Mientras que para algunos (anticonceptivos), las estimaciones suponen una tasa de consumo relativamente estable, esta suposición posiblemente no se ajuste a otros productos farmacéuticos y afines (malaria, tuberculosis, infecciones respiratorias, entre otros).
- m. El consumo de muchos reactivos de laboratorio es fraccionado (mililitros, gotas o gramos). Por ejemplo, el producto azul de metileno, que se utiliza en solución pero se comercializa en frascos por 100g. En este caso se requerirá de cálculos adicionales para obtener la cantidad (gramos o mililitros) de reactivo puro y luego convertirla a la unidad de comercialización.
- n. Muchos reactivos de laboratorio se usan en diferentes pruebas, por lo que el estimador debe cuantificar la necesidad para cada una de ellas y luego consolidarlas.

Los métodos incluidos en este manual ofrecen una **herramienta de apoyo para el proceso de estimación de necesidades y programación**; sin embargo, el éxito de este proceso depende del criterio técnico y la experiencia del profesional que desarrolla esta tarea, de manera que pueda aplicar adecuadamente las herramientas en los casos particulares.

8. Descripción del proceso de estimación de necesidades y programación

El gráfico 1 muestra el flujo del proceso estimación de necesidades y programación en el Ministerio de Salud. El proceso se realiza en dos niveles, nacional y regional. En el nivel regional se realiza exclusivamente la estimación y programación de productos farmacéuticos y afines denominados de “demanda”, mientras que para los productos utilizados en las intervenciones sanitarias esta se realiza coordinadamente entre los dos niveles.

En el nivel regional, las Direcciones de Medicamentos y los hospitales unidades ejecutoras determinan las cantidades de productos farmacéuticos y afines necesarios para la atención de los pacientes cubiertos por el Seguro Integral de Salud, Defensa Nacional, otros seguros y ventas. En el presente manual, este grupo de productos farmacéuticos se le denomina “de demanda”

Para los productos farmacéuticos y afines empleados en las intervenciones sanitarias, la estimación se hace sobre la base de los casos o atenciones proyectadas y los criterios de estimación de necesidades, ambos definidos por las Estrategias Sanitarias Nacionales. A nivel de cada DISA/DIRESA, la Dirección de Medicamentos y la Dirección de Salud de las Personas realizan coordinadamente el proceso de estimación de necesidades para atender los casos o atenciones proyectadas en su ámbito: establecimientos de salud y hospitales.

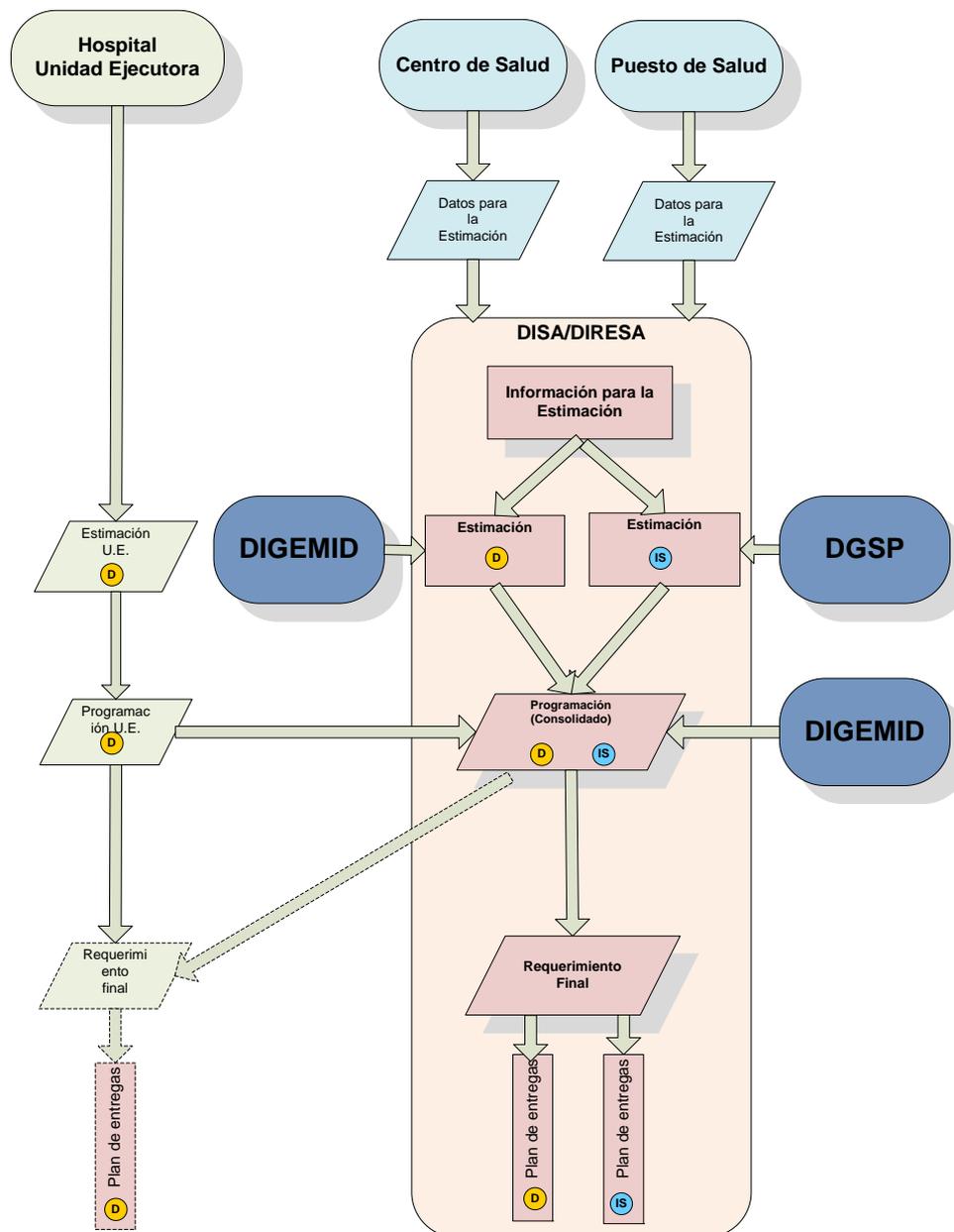
La estimación de necesidades y programación debe ser realizada y presentada entre abril y mayo del año anterior a la programación, ya que es útil para sustentar la solicitud de presupuesto para el

año siguiente. Sin embargo, esta puede ser revisada y actualizada antes de iniciar las compra y durante la ejecución de las mismas.

De los diferentes métodos que existen para realizar una estimación y programación de productos farmacéuticos y afines, el Ministerio de Salud utiliza el **Método de Consumo Promedio Ajustado** para los productos farmacéuticos y afines de demanda y el **Método de Perfil Epidemiológico** para los productos farmacéuticos y afines utilizados en las Intervenciones Sanitarias. Sin embargo, es recomendable realizar el cálculo por ambos métodos para verificar la consistencia de los resultados.

Gráfico 1

Proceso de Estimación y programación de necesidades de productos farmacéuticos y afines a nivel nacional



Leyenda:

- Productos farmacéuticos y afines de "Demanda"
- Productos farmacéuticos y afines utilizados en Intervenciones Sanitarias

8.1 Métodos de estimación de necesidades y programación de productos farmacéuticos y afines

Método de Consumo Histórico, este método utiliza los registros históricos de consumo de cada medicamento y los proyecta al futuro de acuerdo a la tendencia mostrada y a la situación de las existencias disponibles.

Método de morbilidad o Perfil Epidemiológico, este método de estimación emplea como insumo el número de atenciones o casos clínicos⁴ registrados de determinadas patologías. La proyección de atenciones o casos para el año de programación (futuro), se realiza en base a datos las tendencias epidemiológicas de cada patología (como pruebas positivas detectadas, subregistros, casos esperados, etc.) los mismos que bajo los criterios de “estimación de necesidades”⁵, finalmente, son convertidos en necesidad de productos farmacéuticos y afines.

El gráfico 2 muestra la secuencia de etapas de cada uno de los métodos de estimación y programación. Inicialmente los cálculos se realizan por separados para ambos métodos para luego unificarse en la etapa de programación.

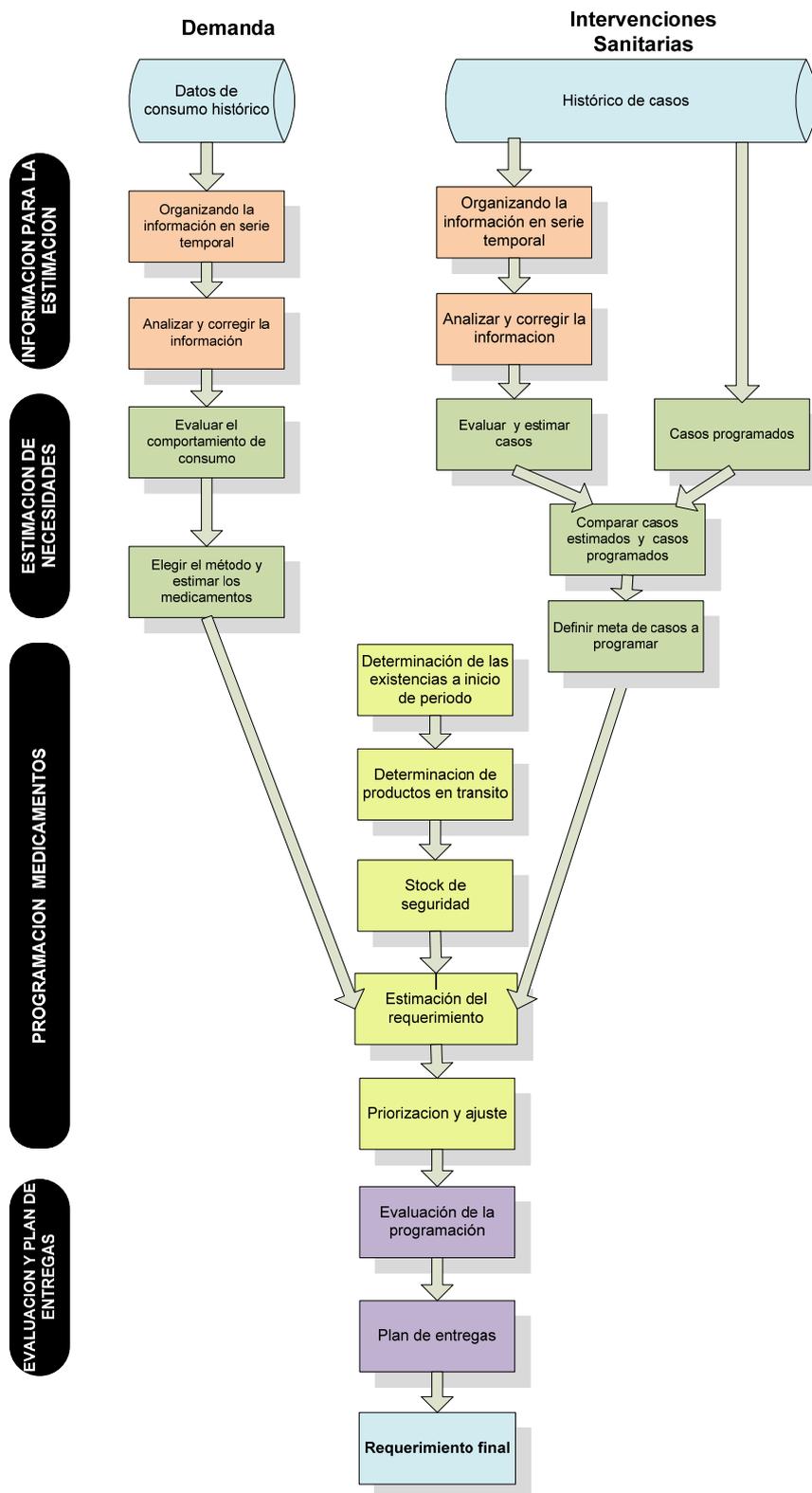
Para ambos casos, el método se inicia con la recopilación, análisis y corrección de la información. Luego, la información es sometida a cálculos y razonamientos propios de cada método para obtener un estimado de la necesidad (fase de estimación), que será ajustado en base a las existencias actuales y en tránsito, así como a los presupuestos para obtener la cantidad total que se debe comprar (fase de programación), finalizando en un plan de compras de acuerdo a sus necesidades.

El presente manual describe a continuación cada una de las fases de la programación: información para la estimación (Demanda e Intervenciones Sanitarias), estimación de necesidades (Demanda e Intervenciones Sanitarias), programación y evaluación y plan de entregas.

⁴ Un “caso clínico” lo definimos como el episodio de signos y síntomas de una enfermedad, cuyo diagnóstico corresponde a una de las patologías señaladas en las Intervenciones Sanitarias Nacionales del Ministerio de Salud, y que son atendidas médica y farmacéuticamente de forma gratuita.

Gráfico 2

Flujograma del proceso de estimación de necesidades y programación de productos farmacéuticos y afines



9. CAPITULO I: Información para la estimación de productos farmacéuticos y afines de demanda

La calidad del proceso de estimación y programación depende en gran medida de la calidad de la información utilizada como insumo. La información disponible casi siempre es incompleta o inexacta en alguna medida; por consiguiente es necesario evaluar y compensar las fallas en la información existente, esto es una cualidad *clave* que debe tener la persona que realiza la estimación. A menos que dichos ajustes se hagan en la forma debida, la programación también tendrá fallas, a pesar de la precisión matemática de los cálculos y del método que se utilice, es aquí donde se hace evidente la importancia de esta etapa.

La estimación de necesidades de los productos farmacéuticos de demanda utiliza como fuente de información el **consumo histórico** de medicamentos de por los menos 24 meses anteriores, dicha información puede obtenerse de las Tarjetas de Control Visible de almacén ó farmacia, del sistema informático, de los informe de consumo, etc. Si no se cuenta con información de consumo es recomendable utilizar datos de distribución del nivel más próximo al establecimiento de salud, por ejemplo de los sub almacenes.

La información que se empleará para este proceso debe ser completa, es decir debe incluir los informes del 100% de los establecimientos y de todos los productos que maneja el sistema. Debe ser también exacta, es decir debe reflejar el comportamiento real del consumo en el pasado y los datos de existencias de los almacenes y establecimientos de salud.

Para asegurarnos de contar con información confiable para la estimación, debemos analizar los datos y realizar los ajustes que fueran necesarios, desarrollando los pasos siguientes:

- Organice y grafique la información en series de tiempo
- Analice y corrija la información

9.1. Paso I: Organice y grafique la información en series de tiempo

Por lo general, los datos históricos de consumo se encuentran en tablas ó cuadros que a simple vista no permite realizar una evaluación. Se debe organizar y graficar los datos disponibles, relacionando las cantidades consumidas y los meses transcurridos, lo que se denomina una serie temporal o serie de tiempo.

Para poder realizar una buena estimación, se requiere contar con información de al menos 24 meses, esto aportará mayores elementos para el análisis y corrección de la información.

Ejemplo:

1. Se cuenta con información histórica de consumo del medicamento Paracetamol 500 mg.de los años 2006 y 2007

Cuadro 1

**Consumo de paracetamol 500 mg
Años 2006-2007**

Mes	Consumo
Enero- 2006	2,300
Febrero- 2006	3,000
Marzo- 2006	3,300
Abril- 2006	3,100
Mayo- 2006	2,900
Junio- 2006	4,100
Julio- 2006	
Agosto- 2006	4,000
Septiembre- 2006	3,500
Octubre- 2006	3,000
Noviembre- 2006	3,100
Diciembre- 2006	0
Enero -2007	3,300
Febrero – 2007	3,600
Marzo- 2007	4,100
Abril -2007	4,000
Mayo- 2007	
Junio-2007	4,200
Julio-2007	4.300
Agosto-2007	3,900
Septiembre-2007	3,400
Octubre-2007	4,100
Noviembre-2007	3,800
Diciembre-2007	4,500

2. Si se organiza y grafica los datos en series de tiempo tenemos lo siguiente.

Gráfico 3

Consumo de paracetamol 500 mg
años 2006-2007



La observación visual del gráfico nos permitirá realizar el análisis y corrección de datos que se describe en el siguiente paso.

9.2. Paso 2: Analice y corrija la información

9.2.1. Analizando los datos:

Una vez organizados y graficados los datos, procedemos al análisis visual para:

- Identificar datos correctos
- Identificar datos anormales.
- Identificar la falta de datos.

Datos correctos: Los datos correctos presuponen que la información está completa y no existió influencia notoria de los periodos de desabastecimiento o de otras variables, (como campañas, trasferencias, etc.) además la persona que realiza la estimación debe estar convencida que la gráfica de los datos muestra un patrón razonable. En este caso los datos están listos para ser utilizados en la estimación del consumo futuro.

Datos anormales: Cuando uno o varios datos de la gráfica exhiben un comportamiento diferente a los demás datos de la serie, estamos ante un dato anormal que puede ser de dos tipos:

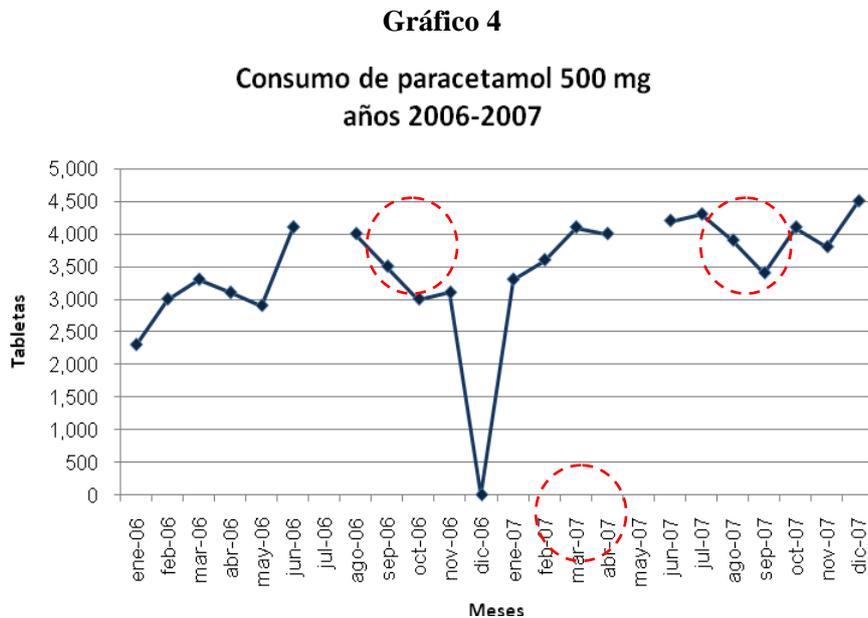
- Datos anormales por error: por ejemplo cuando se digita un consumo mensual de 90 tabletas cuando en realidad fueron de 900 tabletas o viceversa.

- Datos anormales verdaderos; por ejemplo cuando para un mes se triplica el consumo de mebendazol como consecuencia del desabastecimiento de albendazol, ó simplemente se registra una reducción del consumo como consecuencia de desabastecimiento.

Datos faltantes: Cuando existe ausencia de uno o más datos de la serie de datos. Aquí es importante diferenciar el valor “0” de un dato faltante, ya que este último no tiene valor o no está disponible, mientras que el cero “0” puede ser un dato anormal influenciado por la ausencia de existencias.

Durante el análisis la persona que programa puede llegar a la conclusión que los datos con que cuenta no son suficiente ni confiables, calificando al producto como no programable por esta metodología, en cuyo caso debe ensayar la metodología de morbilidad o perfil epidemiológico.

Del análisis visual del gráfico 4 se observa la falta de información para dos periodos (julio 2006 y mayo 2007), además de un dato anormal consumo en diciembre del 2006 (datos encerrados en círculos de color rojo). Estos datos deben ser completados y corregidos respectivamente.



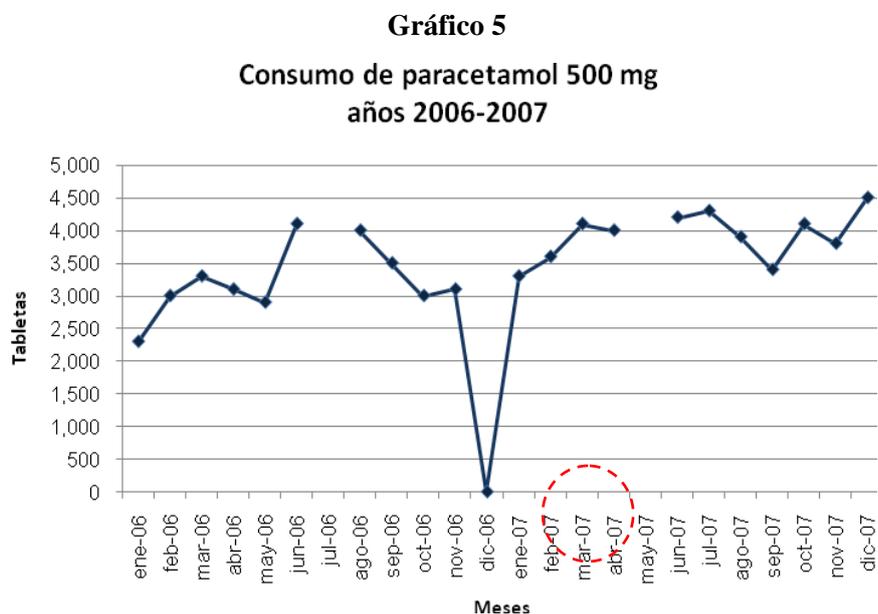
9.2.2. Corrigiendo los datos:

En esta sección se presentan los métodos para la corrección de los datos en cada uno de los casos antes expuestos; sin embargo la persona que programa, por su experiencia, seleccionará el método de corrección que considere más apropiado.

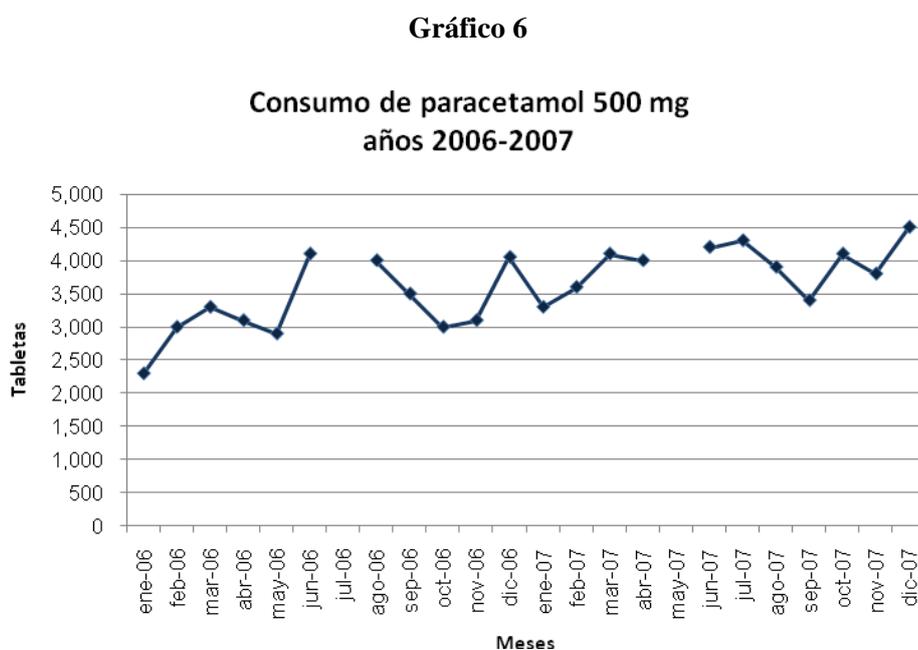
Cuando existen datos anormales:

- A. Si el dato anormal es erróneo:** Se corrige, recurriendo a la fuente de origen e identificando el dato real para reemplazar el dato erróneo. Por ejemplo, se digita un consumo mensual de 900 tabletas en lugar de 90 tabletas.

- B. Si el dato anormal es verdadero:** se corrige reemplazando el dato anormal por un dato estimado, para ello elimina el dato y se emplea los métodos utilizados en la sección “cuando falta información“, que se verá más adelante.



Un dato anormal erróneo lo representa el mes de diciembre del 2,006, al recurrir a la fuente se observó, que se había obviado su registro, el cual era 4,050 tabletas, al remplazar el dato tenemos:



Cuando falta información:

Cuando falta información, lo primero es recurrir a la fuente original para verificar que no haya sido una omisión, en cuyo caso se completa el dato faltante. Si se confirma, que el dato no existiese, se procede a utilizar los métodos propuestos a continuación, dependiendo de la cantidad de datos faltantes.

En el caso que el dato existe, pero se sospecha de su comportamiento, se verifica si este si este es anormal o no, si el dato se encuentra dentro de un comportamiento normal se procederá a utilizar para los cálculos de estimación, de lo contrario se elimina y se corrige utilizando los métodos propuestos en esta sección.

Métodos de corrección de información cuando faltan datos:

A. Cuando falta un dato de consumo

Se procede a verificar la fuente de información, y si aún persiste la ausencia del dato, se corrige utilizando el promedio de los datos adyacentes al dato faltante, esto es: tomar un dato anterior y posterior al dato faltante, la formula es la siguiente:

$$\text{Periodo faltante} = \frac{\text{Cantidad en periodo } n-1 + \text{cantidad en periodo } n+1}{2}$$

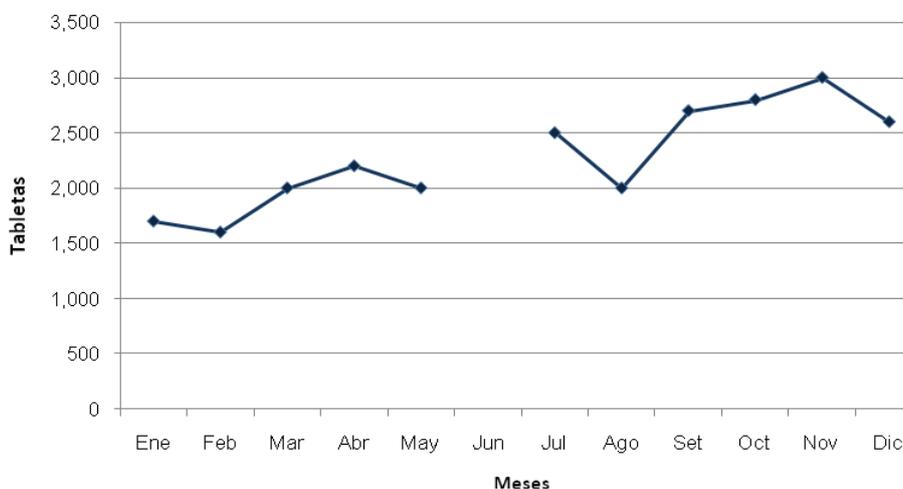
Donde “n” es el mes del dato faltante

Ejemplo: **Cuadro 2**

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
17	16	20	22	20		25	20	27	28	30	26

Gráfico 7

Información faltante del mes de junio



Como la información faltante es el mes de junio, la formula seria:

$$\text{Consumo en junio} = \frac{20 + 25}{2}$$

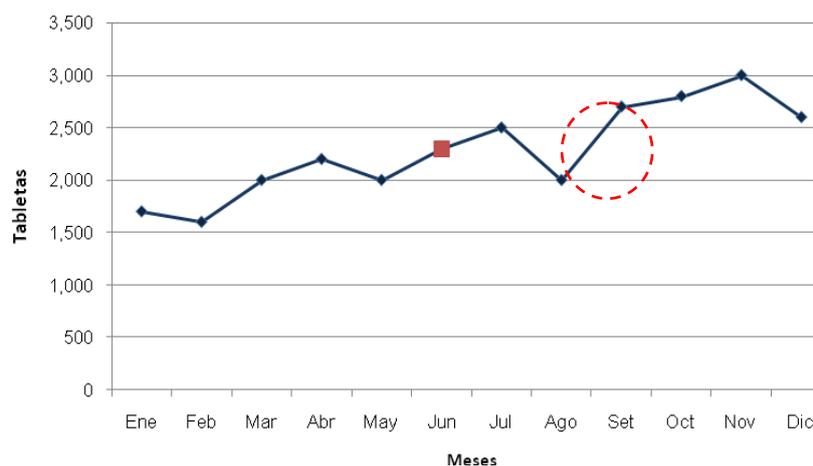
$$\text{Consumo en junio} = 22.5$$

$$\text{Consumo en junio} = 23$$

Completando la información tendríamos el siguiente gráfico

Gráfico 8

Informacion faltante del mes de junio



B. Cuando falta más de un dato de consumo

La falta de datos en un determinado periodo puede presentarse en forma consecutiva o no, y darse para uno o más datos. A continuación se desarrollará los métodos de corrección para los siguientes casos:

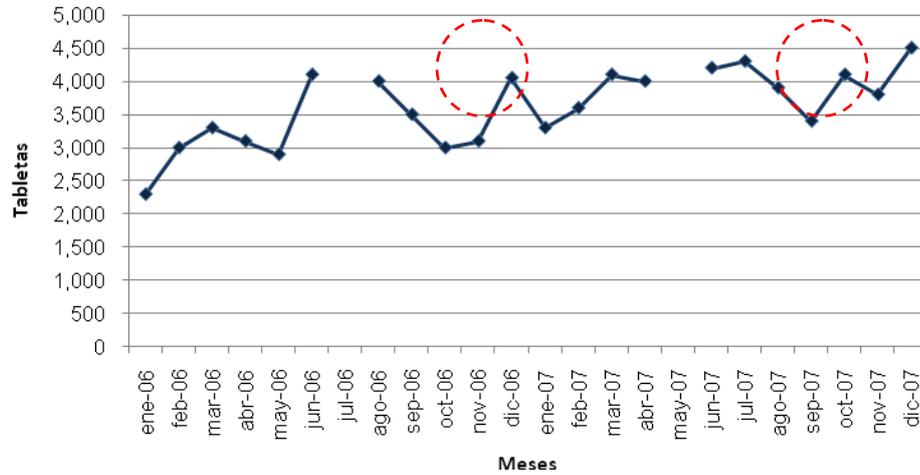
- Faltan datos en meses no consecutivos
- Faltan datos en meses consecutivos
- La falta de datos es excesiva
- La falta de datos tiene un comportamiento estacional

a. Cuanto faltan datos en meses no consecutivos

Para corregir los datos faltantes en meses no consecutivos se recomienda tomar el promedio de los datos adyacentes, siguiendo el ejemplo anterior tenemos:

Gráfico 9

Consumo de paracetamol 500 mg
años 2006-2007



Aplicando la formula de promedio simple, tenemos

$$\text{Julio 2006} = \frac{\text{junio} + \text{agosto}}{2}$$

$$\text{Julio 2006} = \frac{4,100 + 4,000}{2}$$

$$\text{Julio 2006} = 4,050$$

$$\text{Mayo 2007} = \frac{\text{abril} + \text{junio}}{2}$$

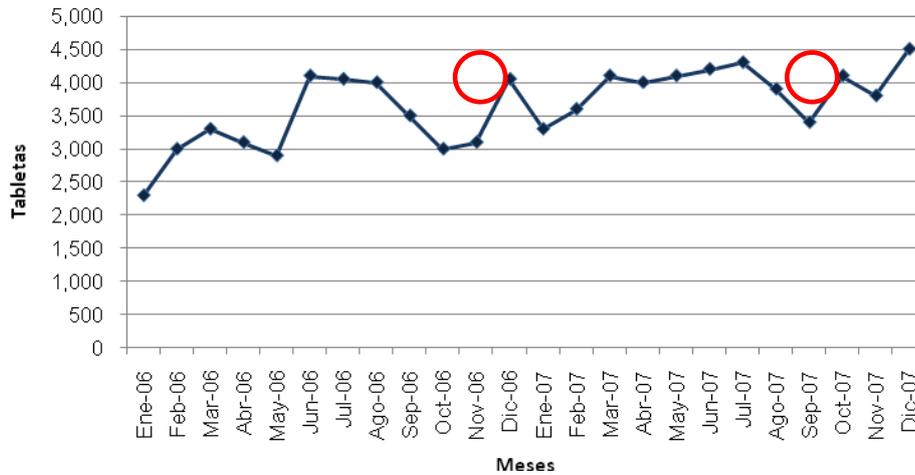
$$\text{Mayo 2007} = \frac{4,000 + 4,200}{2}$$

$$\text{Mayo 2007} = 4,100$$

Remplazando los datos tenemos el siguiente Gráfico:

Gráfico 10

**Consumo de paracetamol 500 mg
años 2006-2007**



b. Cuando faltan datos en meses consecutivos (hasta tres meses)

Para corregir la información faltante de meses consecutivos, siempre que estos no sean más de tres, utilice en orden consecutivo:

- i. el promedio de los datos adyacentes (como en la sección anterior), o
- ii. el método de regresión lineal, es un poco más trabajoso, pero más preciso.

El método de regresión lineal consiste en utilizar la formula siguiente:

$$y = a + bx$$

Donde “y” es el valor de consumo futuro en el mes “x” que se obtiene aplicando la ecuación. Los valores para “a” y “b” son determinados en forma rápida y automática utilizando MS Excel, al solicitar la ecuación de la línea de tendencia, que se verá más adelante

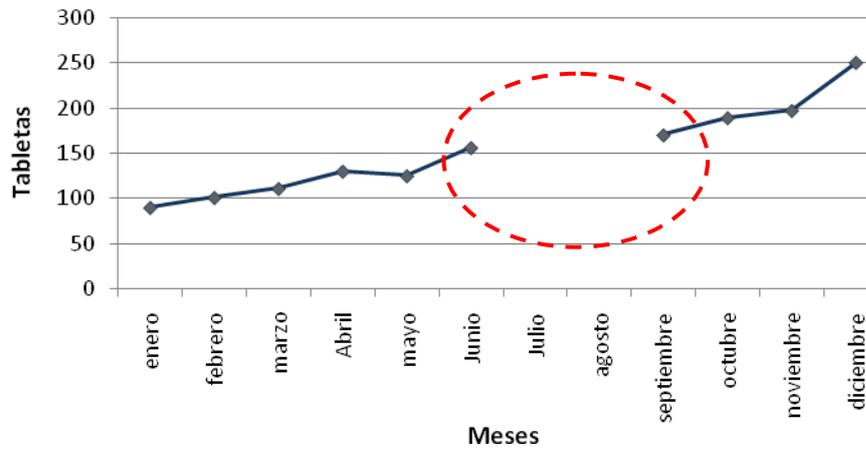
Ejemplo:

Cuadro 3

Mes	Consumo
Enero	90
Febrero	101
Marzo	111
Abril	130
Mayo	125
Junio	156
Julio	
Agosto	
Septiembre	170
Octubre	189
Noviembre	197
Diciembre	250

Gráfico 11

Consumo de medicamentos con dos periodos faltantes

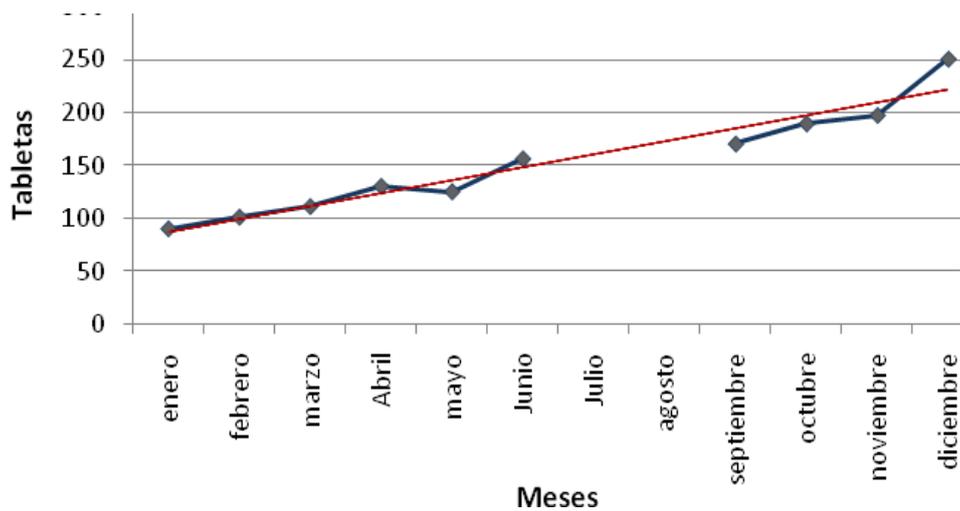


Aplicando la línea de regresión tenemos:

Gráfico 12

Consumo de medicamentos con dos periodos faltantes

$$y = 12.3x + 74.4$$



En el ejemplo, los datos han sido calculados en Excel, donde:

$$y = 12.3x + 74.4$$

Para completar los datos faltantes se reemplaza X por los periodos de julio y agosto, para el ejercicio son los meses 7 y 8, entonces tenemos:

$$y = 12.3x + 74.4 = 12.3(7) + 74.4 = 160.5 = 161$$

$$y = 12.3x + 74.4 = 12.3(8) + 74.4 = 172.8 = 173$$

Aplicando el promedio de los datos adyacentes tendríamos:

$$\text{Mes faltante} = \frac{\text{junio} + \text{septiembre}}{2}$$

$$\text{Mes faltante} = \frac{156 + 170}{2}$$

$$\text{Meses faltante} = 163$$

Completando la serie tendríamos:

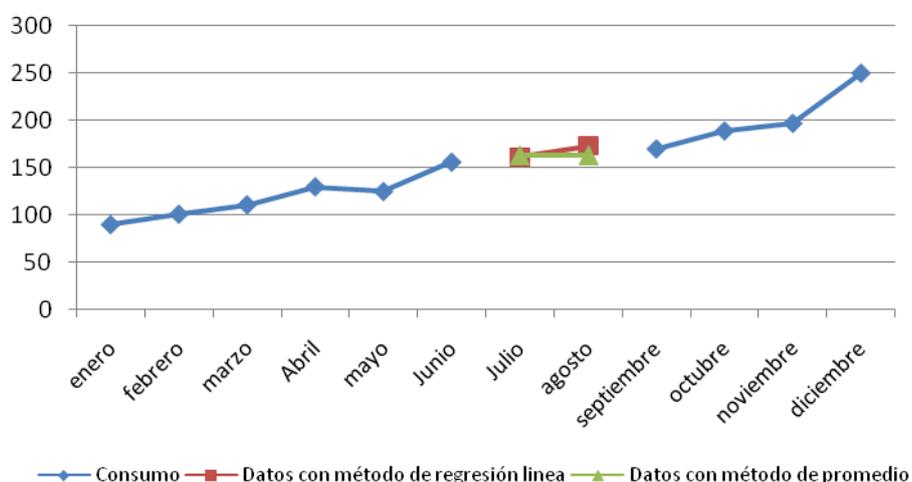
Cuadro 4

Mes	Consumo
enero	90
febrero	101
marzo	111
abril	130
mayo	125
junio	156
julio	161
agosto	173
septiembre	170
octubre	189
noviembre	197
diciembre	250

El nuevo gráfico utilizando el método del promedio de datos adyacente y la regresión lineal se muestra a continuación:

Gráfico 13

Consumo de medicamentos con dos periodos faltantes



c. Si la información faltante es excesiva

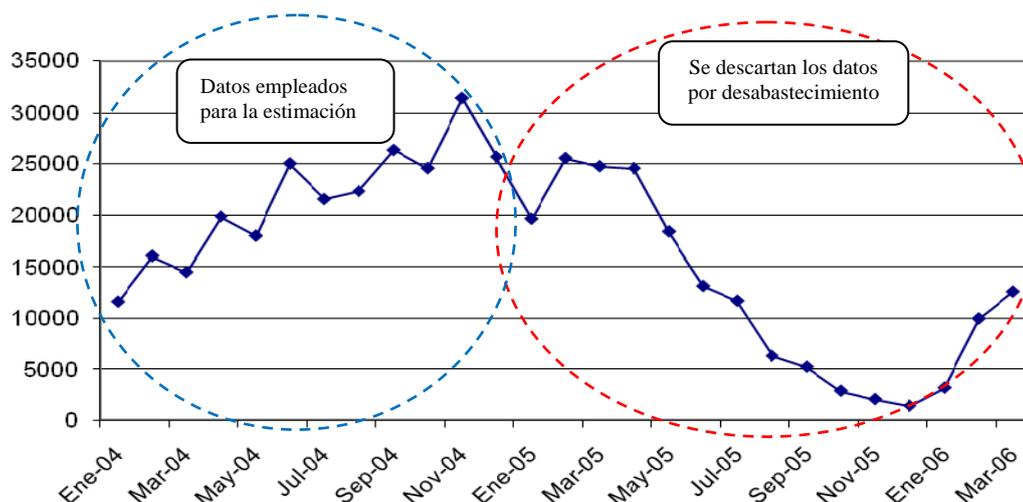
En algunos casos, los datos faltantes pueden ser de cuatro, cinco o más meses, ya sea porque no existen o porque están distorsionados por largos periodos de desabastecimiento.

Aunque pueden utilizarse los métodos de corrección antes descritos, la opción más recomendable consiste en tomar solamente la serie de datos considerados, por el estimador, como consistentes para realizar la estimación. Se debe procurar que la secuencia de datos seleccionada no sea menor a 12 meses consecutivos.

Ejemplo:

El consumo de albendazol 200 mg tabletas durante el 2004 muestra una tendencia creciente y a partir del mes de enero del 2005 decrece súbitamente. Cuando se verifica la información se observa que existió desabastecimiento de dicho medicamento hasta el mes de enero del 2006, ocasionando el decrecimiento del consumo, tal como se muestra en el Gráfico 14.

Gráfico 14
ALBENDAZOL 200 mg TAB



En este caso el estimador tomará sólo los datos de consumo de enero a diciembre del 2004, con estos podrá realizar la estimación del consumo desde abril del 2006 hacia adelante utilizando el o los métodos que se recomiendan más adelante.

d. Cuando faltan datos en un comportamiento estacional

Algunos medicamentos describen una tendencia de consumo estacional: en determinados meses el consumo se eleva influenciado por determinados factores climáticos (por ejemplo las sales de rehidratación oral en verano). En estos casos se puede hacer una corrección matemática siempre que se dispusiera de datos completos del comportamiento del consumo en un año anterior, veamos el siguiente ejemplo:

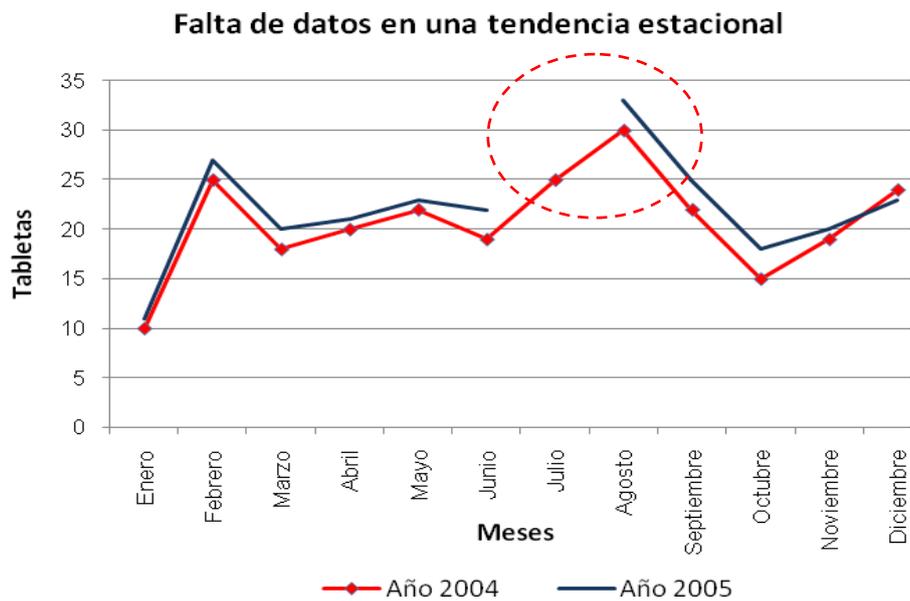
El consumo de medicamentos del año 2004 registró exactamente el mismo patrón de consumo estacional para el año 2005 pero con tasas ligeramente inferiores, desafortunadamente falta el dato de consumo del mes de Julio del 2005.

Cuadro 5: Consumo de medicamentos

Mes	Año 2004	Año 2005
Enero	10	11
Febrero	25	27
Marzo	18	20
Abril	20	21
Mayo	22	23
Junio	19	22
Julio	25	

Agosto	30	33
Septiembre	22	25
Octubre	15	18
Noviembre	19	20
Diciembre	24	23
Total	249	243+?

Gráfico 15



Para corregir el dato de información faltante, se supone que el consumo de julio del 2005, es una proporción del consumo total del 2005 similar a la del 2004. La proporción se calcula simplemente dividiendo la cifra de consumo de julio 2004 entre el total del mismo año.

$$\text{Consumo Julio 2004} = \frac{\text{Consumo Julio}}{\text{Consumo total 2004}} = \frac{25}{249} = 0.1004$$

Se considera que el consumo faltante de julio del 2005 es una proporción igual a la de 2004, es decir 0.1004 para el 2005. Entonces deducimos que la diferencia de $1 - 0.1004$ (diferencia del entero menos la proporción faltante) es el 0.8996, que representa la proporción del total del 2005 sin considerar el mes de Julio, entonces aplicamos una regla de tres simple y llegamos a la corrección del dato de información faltante:

$$\text{Consumo en julio 2005} = \frac{243 \times 0.1004}{0.8996} = 27.12 = 27$$

Entonces la información faltante en julio del 2005 es 27 tabletas

Resumen:

Información para la Estimación de medicamentos de demanda

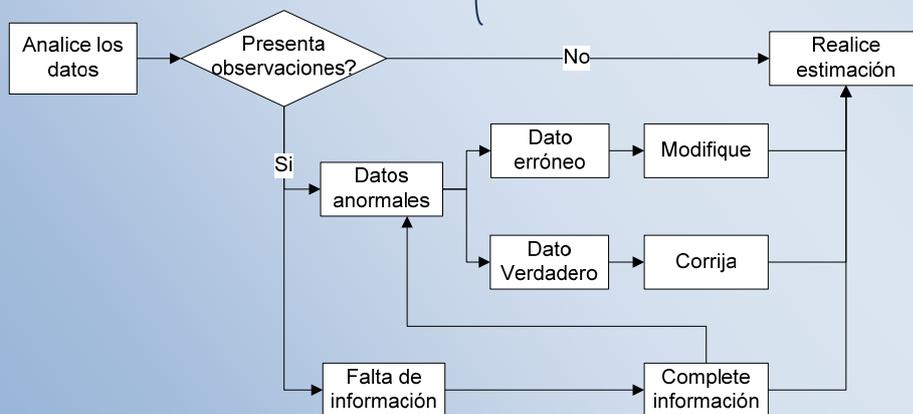
1. Organizar la información en series de tiempo
2. Analizar y corregir la información
 - a. Identificar datos correctos

b. Identificar y corregir datos anormales

c. Identificar y corregir la falta de datos

- Datos erróneos
- Datos verdaderos

- Falta un dato
- Falta más de un dato:
 - En meses no consecutivos,
 - En meses consecutivos.
 - Falta de datos excesivos.
 - Falta datos en un comportamiento estacional



10. CAPITULO II: Estimación de necesidades de productos farmacéuticos y afines de demanda

Con los datos analizados y con la certeza de su confiabilidad, se puede iniciar la estimación del consumo futuro. De la elección del método de estimación dependerá la precisión de la predicción del consumo futuro. El presente manual sugiere dos métodos de estimación dependiendo del comportamiento mostrado por los datos históricos:

- El método de consumo promedio ajustado
- El método de regresión lineal simple

Los datos históricos de consumo de cada medicamento e insumo, pueden exhibir comportamientos diferentes:

- Comportamiento estable
- Comportamiento con tendencia ascendente o descendente
- Comportamiento estacional

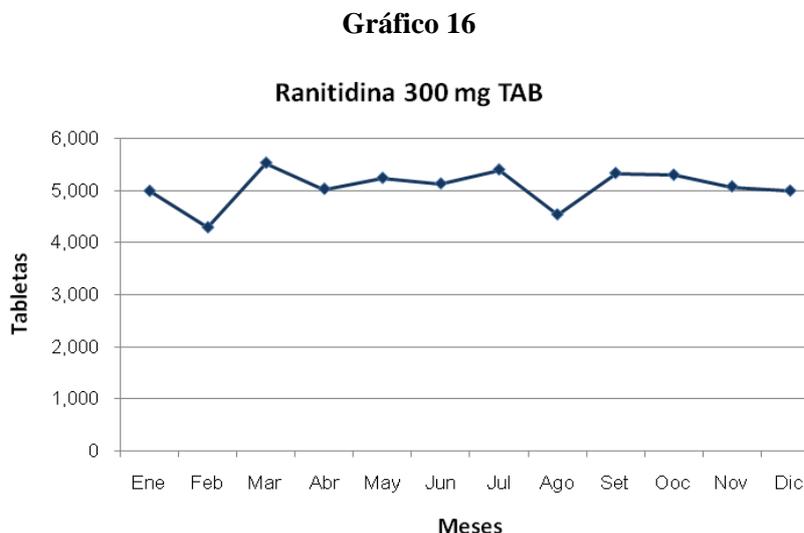
A continuación se describen los métodos de estimación a utilizarse para cada tipo de comportamiento de los datos históricos.

10.1. Paso I: Evaluando el comportamiento de consumo

Con los datos corregidos se traza una gráfica de consumo versus tiempo (similar a la trazada en la corrección de información) para cada productos farmacéuticos y afines y se procede a evaluar el comportamiento.

a) Comportamiento estable

Es aquel comportamiento donde los datos son similares a lo largo del periodo de evaluación. Gráficamente los datos de consumos se pueden asemejar a una línea horizontal recta.



b) Comportamiento con tendencia,

Cuando los datos de consumo muestran un comportamiento creciente o decreciente, es posible determinar la “tendencia” que sigue, trazando una línea de regresión o tendencia, utilizando el método de **Regresión Lineal Simple**, cuya ecuación es:

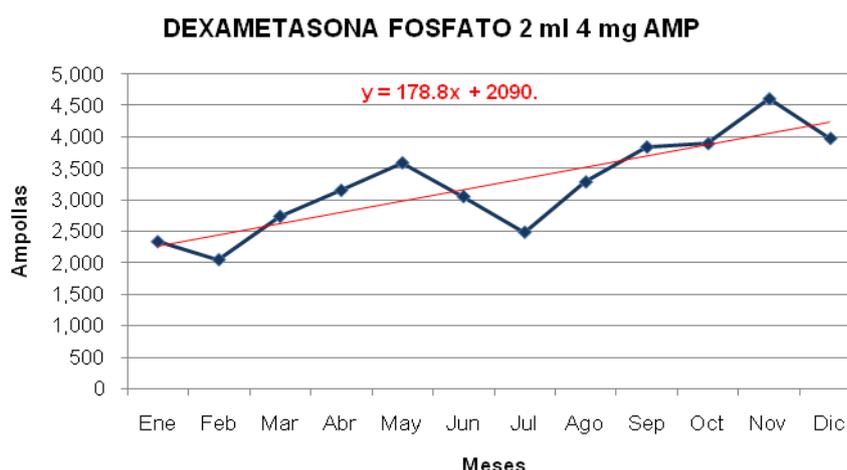
$$y = a + bx$$

Donde:

a y b: son parámetros determinados al aplicar el método de los Mínimos Cuadrados

El cálculo de esta línea de regresión se hace de manera muy simple al usar una hoja de cálculo MS Excel.

Gráfico 17



Como se observa, la línea de regresión trazada para los puntos de consumo obedece a la ecuación:

$$y = 178.84x + 2090.4$$

c) Comportamiento estacional

Cuando los datos de consumo se elevan influenciados por determinados factores climáticos (por ejemplo las sales de rehidratación oral en verano o amoxicilina en invierno) y este comportamiento es repetitivo a través de los años, se considera un comportamiento estacional, y se puede apreciar en una gráfica de consumo de por lo menos 36 meses.

Cuando se presenta este caso, el estimador debe trabajar con la información de consumo anual de por lo menos 3 años, luego se procede a traza el gráfico y se identifica el comportamiento (estable, ascendente o descendente) y luego se selecciona el método de proyección mas apropiado. (ver gráfico 19)

Gráfico 18
Consumo mensual de amoxicilina 250 mg. años 2004 – 2006

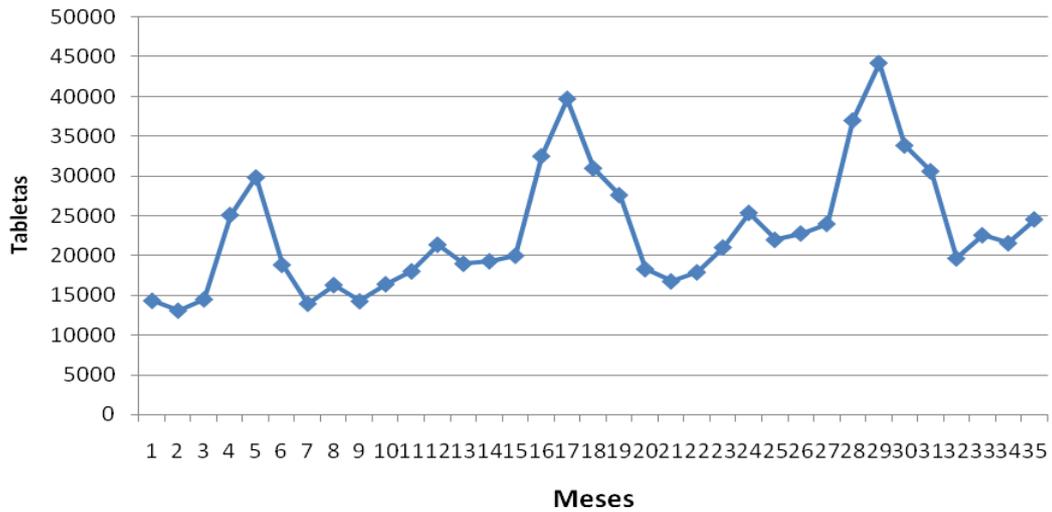
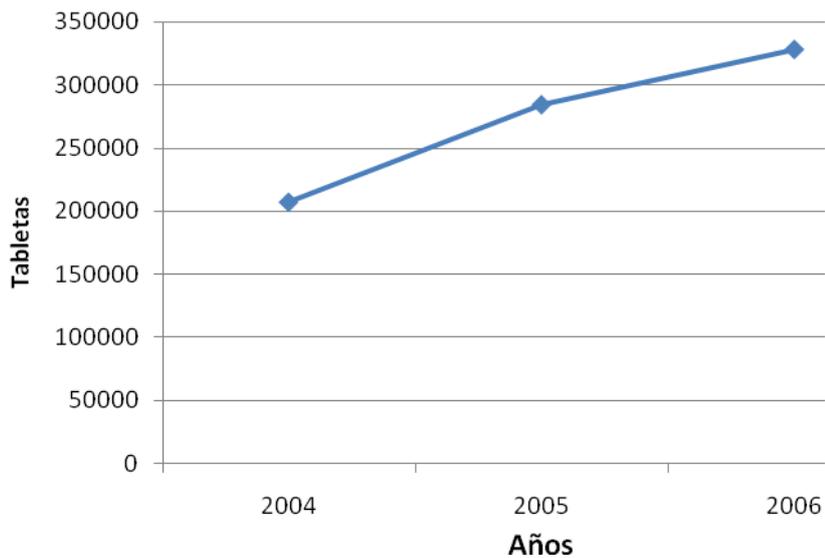


Gráfico 19
Consumo anual de amoxicilina 250 mg. años 2004 – 2006



10.2. Paso 2: Eligiendo el método de estimación

Hasta este punto se ha avanzado con preparar y evaluar la información para una adecuada extrapolación ó estimación, en este paso, el método que se utilice dependerá del tipo de comportamiento observado en el Gráfico de consumo de cada medicamento o insumos, en ese sentido, podemos encontrar dos métodos empleados para el cálculo de la estimación de necesidades.

10.2.1. Estimación por el método del Consumo Promedio Ajustado.

Este método estima las necesidades del producto tomando como base el consumo en un período de tiempo determinado, no menor a un año.

Para calcular la Estimación de Necesidades por este método, se debe hallar el Consumo Promedio Mensual Ajustado (CPMA), que es el promedio obtenido al dividir el consumo de un período determinado entre el número de períodos con existencias del producto. Finalmente este CPMA se multiplica por el número de meses que deben quedar cubiertos por la Estimación de Necesidades.

Formula:

$$CPMA = \frac{\text{consumo total en los periodos}}{n^{\circ} \text{ de periodos con existencia}}$$

Luego:

$$\text{Estimacion para un periodo determinado} = CPMA \times n \text{ periodos}$$

a) ¿Cuándo se utiliza este método?

Se recomienda utilizar este método cuando el comportamiento de consumo se muestra estable en forma horizontal

b) ¿Cómo se debe utilizar?

Para utilizar este método debemos proceder de la siguiente manera:

- a. Registrar los datos de consumo analizados y corregidos para un período de 12 meses.
- b. Determinar los periodos mensuales sin existencias.
- c. Determinar el consumo promedio mensual (CPMA) para un periodo de 12 meses, aplicando la formula.
- d. Realizar la estimación para un periodo de 12 meses, por lo que se debe multiplicar el CPMA x 12, esto constituye las necesidades estimadas para el siguiente año.

Calculando el CPMA de un periodo de doce meses

Cuadro 6
Datos históricos

Medicamento	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	Total consumo
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	M
CIPROFLOXACINO 500 mg TAB	22,365	15,870	21,897		17,671	17,671	16,532	21,012	17,671	15,532	18,063	20,986	205,270
SODIO CLORURO 20 mg/100 ml INY	9,904	6,090	12,587	6,647	3,154	1,581	8,957	9,422	4,513	4,442	9,029	9,285	85,611

Cuadro 7
Calculando el CPMA

Medicamento	N° de periodos c/ existencia n	CPM A =(m/n)
CIPROFLOXACINO 500 mg TAB	11	205,270 / 11 = 18,661
SODIO CLORURO 20 mg/100 ml INY	12	85,611 / 12 = 8,561

Cuadro 8
Estimación para 12 meses

Medicamento	CPMA o=(m/n)	Estimación 12 meses p=o*12
CIPROFLOXACINO 500 mg TAB	18,661	223,931
SODIO CLORURO 20 mg/100 ml INY	8,561	102,733

10.2.2. Estimación por el método de Regresión Lineal simple

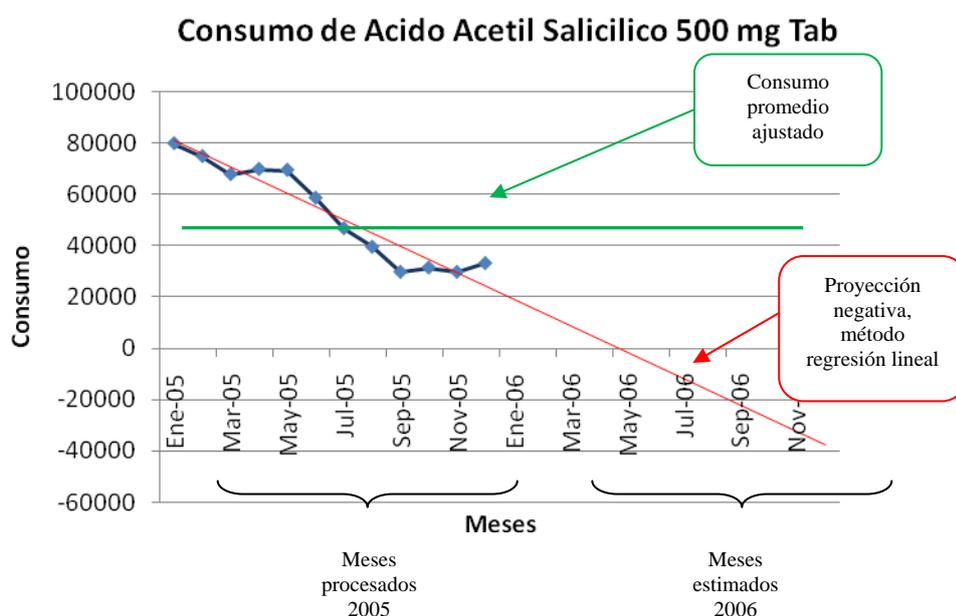
La **regresión lineal** o **ajuste lineal simple**, es un método matemático que modela la relación entre una variable dependiente “Y” (consumo) y las variables independientes “X”_i (tiempo)

Este modelo de cálculo predictivo es útil cuando el comportamiento de consumo del medicamento o insumo muestra una tendencia ya sea ascendente o descendente, y para que cumpla su cometido, es necesario contar con información de por lo menos 24 meses, siendo lo ideal 36 meses.

En el caso que el consumo muestre una tendencia descendente y este involucre números negativos dentro del periodo de proyección, entonces se optará por utilizar el método del consumo promedio ajustado o una cifra inferior que el estimador considere adecuada.

En el siguiente ejemplo se procesaron los datos del año 2005 para estimar el consumo del año 2006

Gráfico 20



Para realizar un rápido cálculo de la línea de regresión lineal o tendencia, así como el cálculo de la estimación, se sugiere recurrir a una hoja de cálculo en MS Excel.

Ejemplo:

Una unidad ejecutora realizará la estimación de necesidades para el año 2007 del medicamento Nitrofurantoina 100 mg tab., para ello cuenta con información de consumo de los años 2004 y 2005, además de un inventario a marzo del 2006, fecha en que se hace el cálculo de la estimación.

Cuadro 9
Información disponible

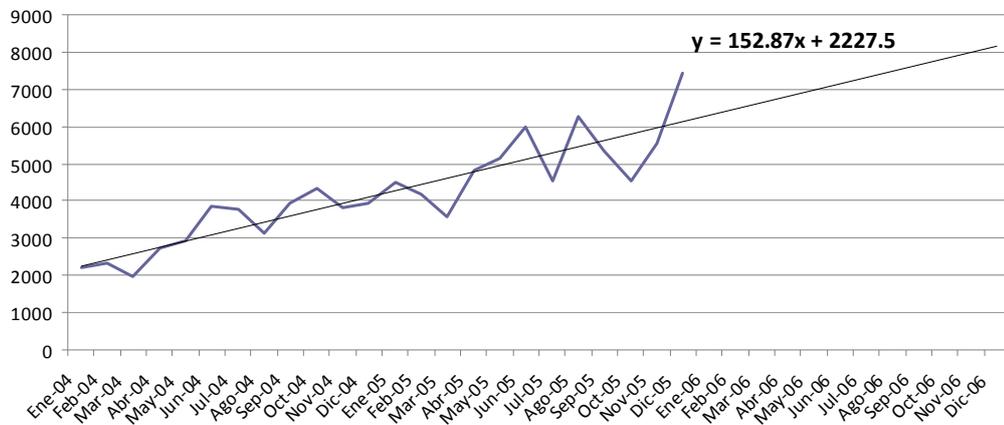
Nº de mes	Mes	Consumo
1	Ene-04	2197
2	Feb-04	2335
3	Mar-04	1961
4	Abr-04	2728
5	May-04	2932
6	Jun-04	3840
7	Jul-04	3777
8	Ago-04	3122
9	Sep-04	3943
10	Oct-04	4358
11	Nov-04	3816
12	Dic-04	3929
13	Ene-05	4516
14	Feb-05	4196
15	Mar-05	3584
16	Abr-05	4811
17	May-05	5161
18	Jun-05	5998
19	Jul-05	4529
20	Ago-05	6264
21	Sep-05	5326
22	Oct-05	4558
23	Nov-05	5542
24	Dic-05	7430

Nº de mes	Mes	Consumo
25	Ene-06	4980
26	Feb-06	5385
27	Mar-06	4286
28	Abr-06	
29	May-06	
30	Jun-06	
31	Jul-06	
32	Ago-06	
33	Sep-06	
34	Oct-06	
35	Nov-06	
36	Dic-06	
37	Ene-07	
38	Feb-07	
39	Mar-07	
40	Abr-07	
41	May-07	
42	Jun-07	
43	Jul-07	
44	Ago-07	
45	Sep-07	
46	Oct-07	
47	Nov-07	
48	Dic-07	

c. Graficando y hallando la tendencia

Gráfico 21

NITROFURANTOINA 100 mg TAB



Para agregar la línea de tendencia se hace clic derecho (menú contextual) sobre el gráfico y se selecciona el tipo de tendencia lineal y en la solapa de opciones, se marca la opción “presentar ecuación en el gráfico” y “extrapolar hacia adelante 12 periodos”

Gráfico 22

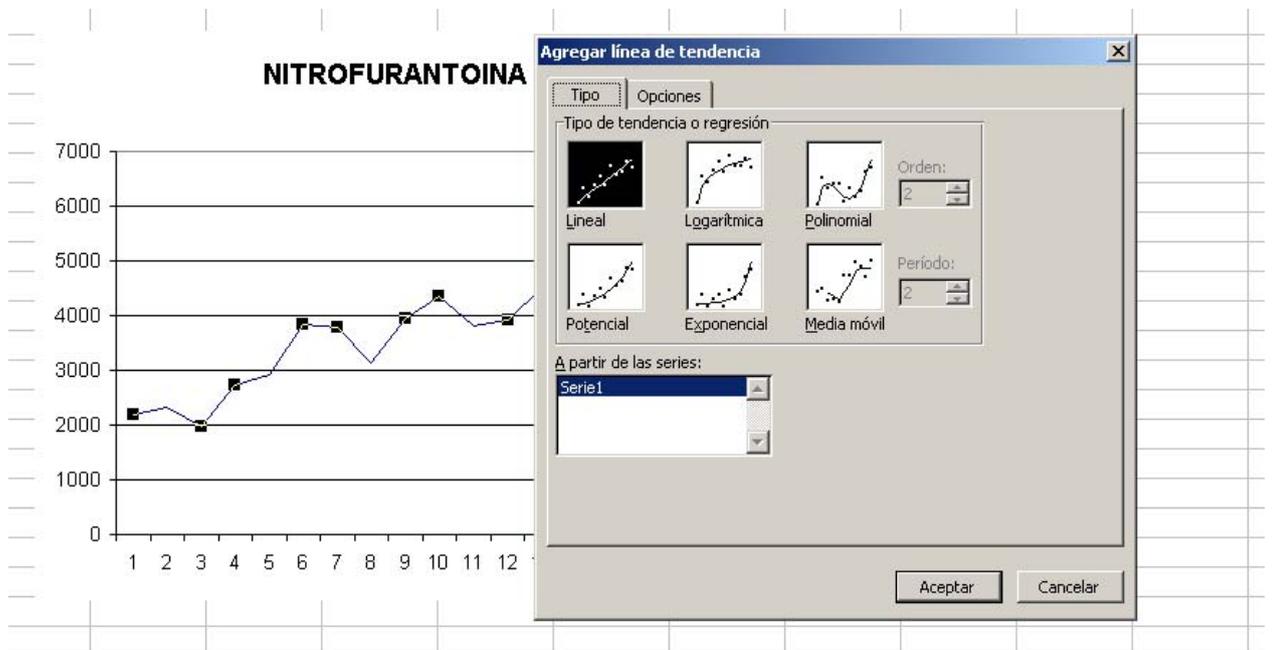


Gráfico 23

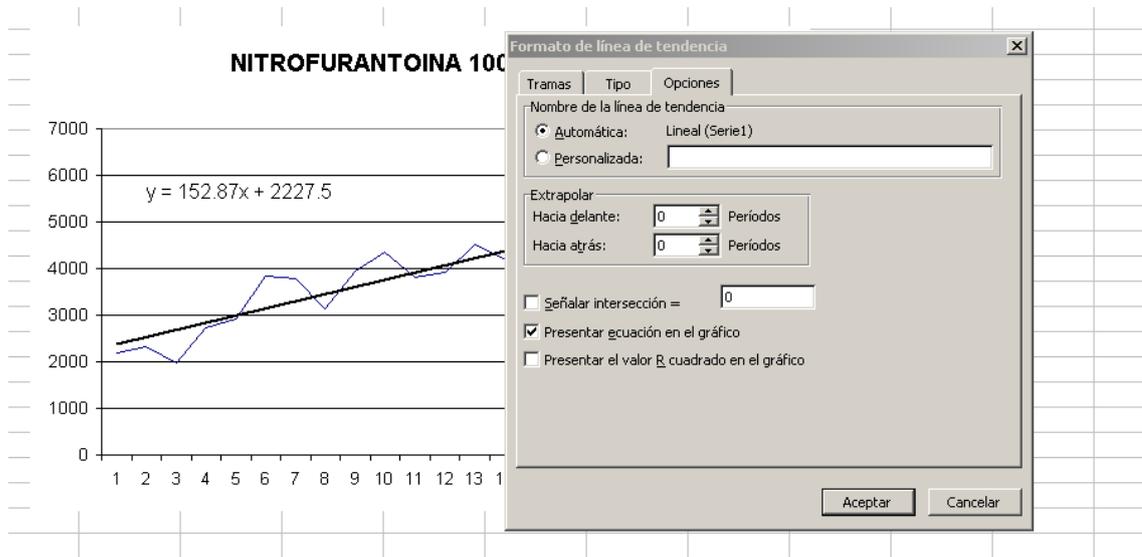
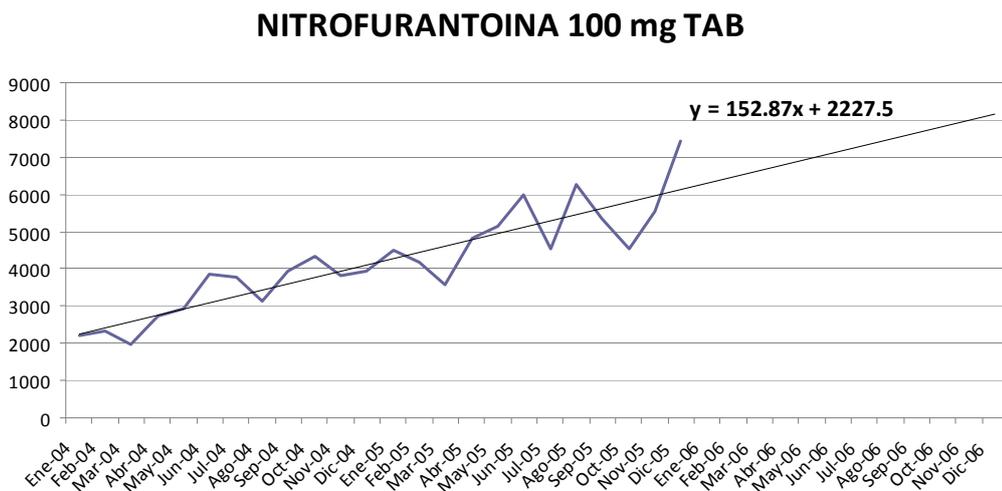


Gráfico 24



d. proyectando el consumos futuro

Se obtiene la formula de la tendencia y se reemplaza la “X” por el número de mes que corresponde, de la siguiente manera:

Para el mes 27 (abril 2006)

Ecuación:

$$y = 152.87X + 2227.5$$

$$y = 152.87(27) + 2227.5$$

$$y = 6507.86$$

Y así sucesivamente hasta el mes 48 o diciembre 2007

Cuadro 10

Nº de mes	Mes	Consumo	Nº de mes	Mes	Consumo
1	Ene-04	2197	25	Ene-06	4980
2	Feb-04	2335	26	Feb-06	5385
3	Mar-04	1961	27	Mar-06	4286
4	Abr-04	2728	28	Abr-06	6507.86
5	May-04	2932	29	May-06	6660.73
6	Jun-04	3840	30	Jun-06	6813.6
7	Jul-04	3777	31	Jul-06	6966.47
8	Ago-04	3122	32	Ago-06	7119.34
9	Sep-04	3943	33	Sep-06	7272.21
10	Oct-04	4358	34	Oct-06	7425.08
11	Nov-04	3816	35	Nov-06	7577.95
12	Dic-04	3929	36	Dic-06	7730.82
13	Ene-05	4516	37	Ene-07	7883.69
14	Feb-05	4196	38	Feb-07	8036.56
15	Mar-05	3584	39	Mar-07	8189.43
16	Abr-05	4811	40	Abr-07	8342.3
17	May-05	5161	41	May-07	8495.17
18	Jun-05	5998	42	Jun-07	8648.04
19	Jul-05	4529	43	Jul-07	8800.91
20	Ago-05	6264	44	Ago-07	8953.78
21	Sep-05	5326	45	Sep-07	9106.65
22	Oct-05	4558	46	Oct-07	9259.52
23	Nov-05	5542	47	Nov-07	9412.39
24	Dic-05	7430	48	Dic-07	9565.26

De este modo, la suma de todos los valores correspondientes al año 2007, representan la estimación de este medicamento para este año

Cuadro 11

Calculo de la estimación 2007

Nº de mes	Mes	Consumo
37	Ene-07	7883.69
38	Feb-07	8036.56
39	Mar-07	8189.43
40	Abr-07	8342.3
41	May-07	8495.17
42	Jun-07	8648.04
43	Jul-07	8800.91
44	Ago-07	8953.78
45	Sep-07	9106.65
46	Oct-07	9259.52
47	Nov-07	9412.39
48	Dic-07	9565.26
Estimado 2007		104693.7

El total estimado para el 2007 es 104,693 tabletas de nitrofurantoina x 100 mg.

Nota: Se debe de tener en cuenta que la proyección de datos se realiza no solo para el año 2007, si no tambien para los meses restantes del año 2006, que aun no han transcurrido (abril – diciembre 2006) información que nos sera útil en la etapa de programación en el capitulo siguiente.

Algunos productos pueden exhibir tendencias muy pronunciadas y por tanto proyecciones de consumo muy elevadas o muy bajas. En este caso el estimador puede ajustar la fórmula modificando el valor de “b” en la fórmula de la tendencia: $y = a + bx$. También puede realizar el ajuste tomando solo parte de los datos (los que consideren tienen una tendencia moderada) y aplicar la regresión lineal sobre estos datos.

Ejemplo:

Observemos el comportamiento del medicamento Dicloxacilina 500 MG Tab, en el se aprecia que a partir del mes 16 hay un consumo ascendente pronunciado lo cual resulta en la siguiente ecuación $y = 654.42x + 1726.4$. Si esta ecuación la proyectamos para los siguientes 12 meses, (gráfico 26) nos resultaría en una tendencia elevada, que por la experiencia no se ajustaría a un consumo real, en este caso se puede modificar la ecuación para obtener una estimación más cercana a la real.

Grafico 25
Consumo de Dicloxacilina 500 mg Tab

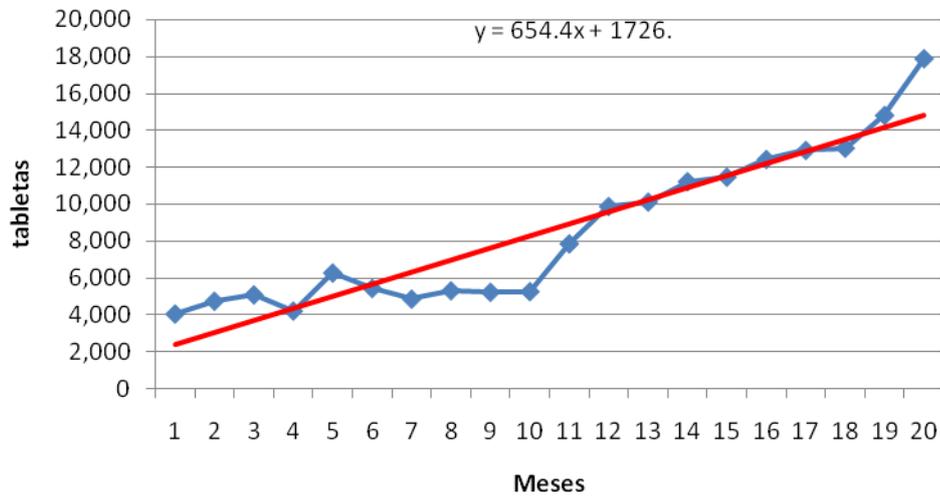
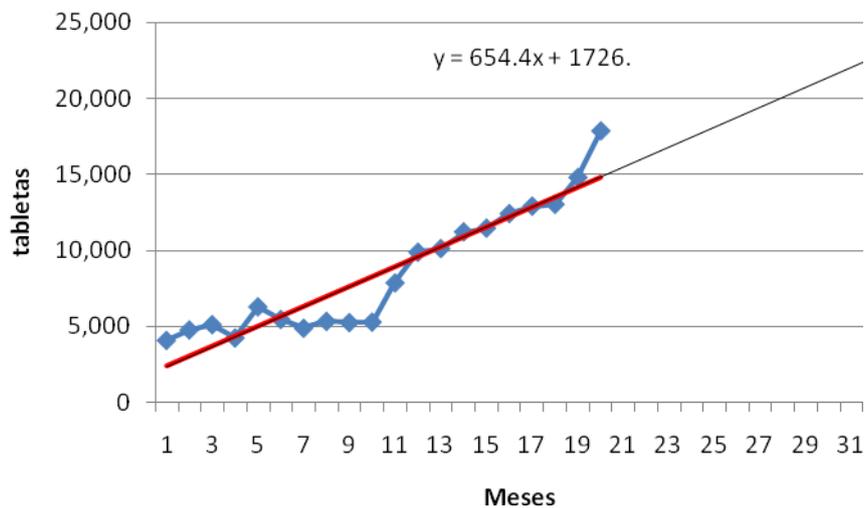


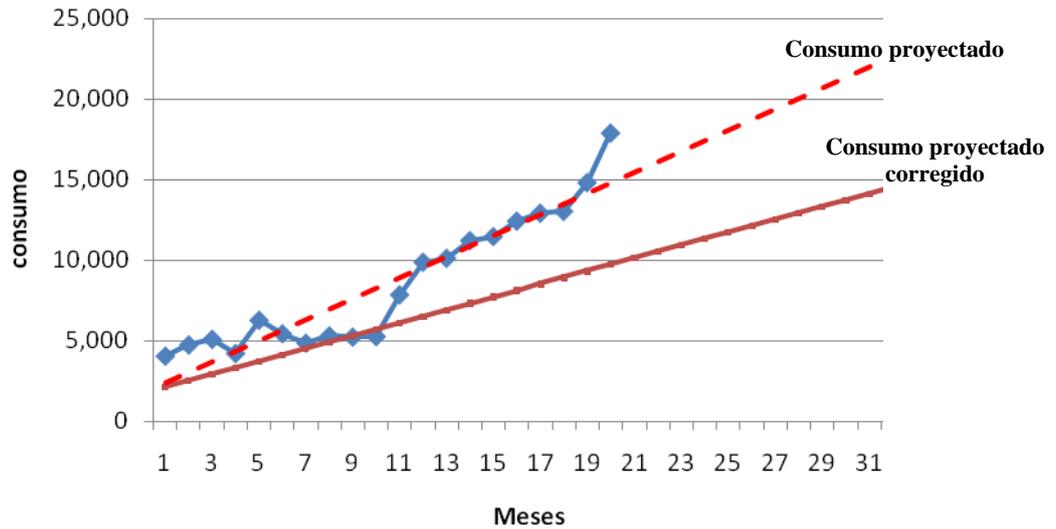
Grafico 26
Proyección del Consumo de Dicloxacilina 500 mg Tab



Para disminuir el consumo debemos disminuir el valor B de la ecuación, hasta tener una tendencia moderada.

Para nuestro ejemplo la ecuación la modificamos de la siguiente manera $y = 400x + 1726.4$, entonces tenemos:

Grafico 27
Proyección del Consumo de Dicloxacilina 500 mg Tab



Como resultado de modificar el valor B de la ecuación, obtenemos una tendencia que por la experiencia del estimador se aproxima más a la real. Otra forma de moderar la tendencia es solo trabajar con los datos más confiables, que para el ejemplo sería los datos hasta el mes 11.

Resumen:

¿Cómo realizar la estimación de medicamentos de demanda?

Primero se debe:

Evaluar el comportamiento de consumo de cada medicamento

Tipos de comportamiento:

1. Comportamiento estable
2. Comportamiento con tendencia
3. Comportamiento estacional

Luego:

Realizar la estimación de necesidades de acuerdo al tipo de comportamiento:

Comportamiento de consumo	Método de estimación
Comportamiento estable horizontal	Consumo Promedio Mensual Ajustado
Comportamiento con tendencia	Regresión Lineal Simple
Comportamiento estacional	Trabajar con información anual y aplicar la Regresión Lineal Simple
Comportamiento con tendencia que incluya datos negativos	Consumo Promedio Mensual Ajustado o una cifra inferior que el estimador considere adecuada.

II. CAPITULO III: Información para la estimación de necesidades de los productos farmacéuticos y afines utilizados en las intervenciones sanitarias

La estimación y programación de los PRODUCTOS FARMACÉUTICOS y afines empleados en las intervenciones sanitarias, “estratégicos y de soporte”, se realiza mediante la metodología de morbilidad o perfil epidemiológico, esta requiere del número de casos o atenciones que se espera recibir en los servicios de salud en el periodo de programación.

La estimación de casos o atenciones esperados es realizada por la Dirección de Salud de las Personas (DSP) de cada DISA/DIRESA ó Unidad Ejecutora, luego los casos o atenciones son convertidos a productos farmacéuticos y afines de acuerdo a los criterios de estimación de necesidades proporcionados por la Dirección General de Salud de las Personas (DGSP).

En este manual se muestra un análisis y proyección a partir del histórico de casos o atenciones registradas, para que el estimador pueda comparar los casos o atenciones proyectados por esta metodología y los estimados por la DSP, de manera que cuente con mayor información para la toma de decisiones en la estimación y programación.

¿Cómo se realiza el análisis y proyección de casos registrados?

11.1 PASO 1: ORGANIZAR EL HISTÓRICO DE CASOS EN SERIES TIEMPO

El histórico de casos o atenciones se organiza en series de tiempo, se debe tener presente que esta información es organizada para cada tipo de caso o atención; por ejemplo dentro de la estrategia de tuberculosis TBC, se encuentra casos como TBC sensible y TBC multidrogo resistente MDR.

Ejemplo:

Cuadro 12
Histórico de casos de TBC sensible y MDR
Periodo 2006

Mes	Casos nuevos TBC sensible periodo 2006	Casos nuevos TBC MDR periodo 2006
enero	556	57
febrero	523	55
marzo	456	53
abril	589	45
mayo	597	48
junio	601	51
julio	635	64
agosto	600	70
septiembre	658	73
octubre	765	69
noviembre	789	80
diciembre	801	80

Gráfico 28

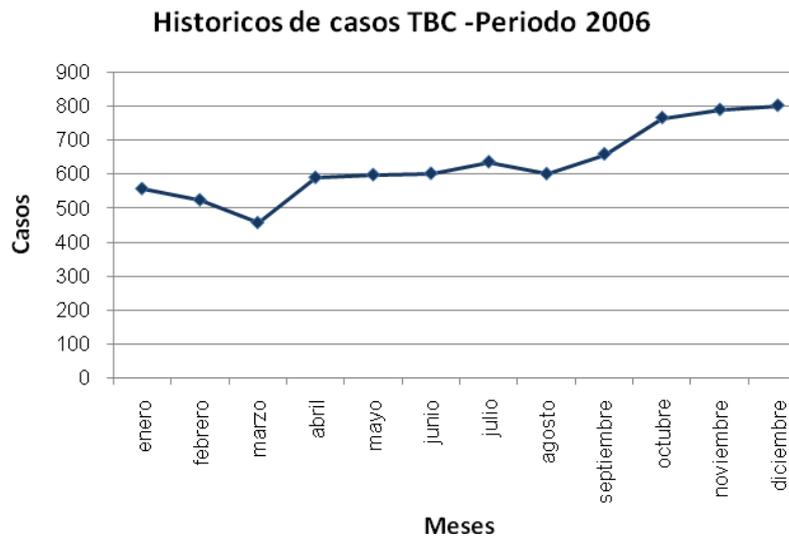
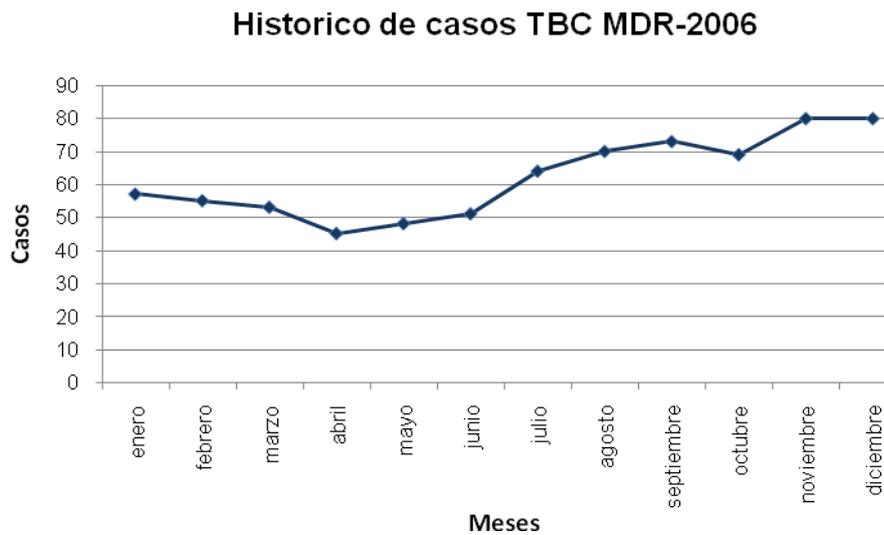


Gráfico 29



En los gráficos se observa una tendencia ascendente de los casos registrados

11.2 PASO 2: ANALIZAR Y CORREGIR LA INFORMACIÓN

Una vez que los datos han sido graficados, se procede a evaluar y corregir la información tal como se realizara para los productos de demanda:

- Identificar datos correctos
- Identificar datos anormales
- Identificar la falta de información

Es importante identificar las fuentes de donde proceden los casos (SIS, Reporte de casos etc) a fin de que posteriormente puedan ser evaluados.⁶

12. CAPITULO IV: Estimación de productos farmacéuticos y afines utilizados en las intervenciones sanitarias

En el caso de estrategias sanitarias la estimación de necesidades se realiza en base a los casos o atenciones esperadas (calculadas por la DSP), los cuales son convertidos a productos farmacéuticos y afines según los criterios de estimación de necesidades definidos por la DGSP.

Aunque los criterios de conversión se encuentran definidos y periódicamente son actualizados, en este capítulo realizaremos una comparación de los casos y atenciones programadas por DSP y las proyectadas en base al histórico registrado y que previamente ha sido analizados y corregidos. Para ello primero evaluaremos el tipo de comportamiento que muestra el histórico de casos.

13.1 Paso 1: Evaluar el comportamiento del Histórico de casos

Una vez que se ha graficado y corregido la información, se procede a evaluar el comportamiento de casos por cada estrategia.

Los tipos de comportamientos que se pueden esperar, son los mismos que para medicamentos e insumos de demanda: Comportamiento estable, estacional, con tendencia o irregular

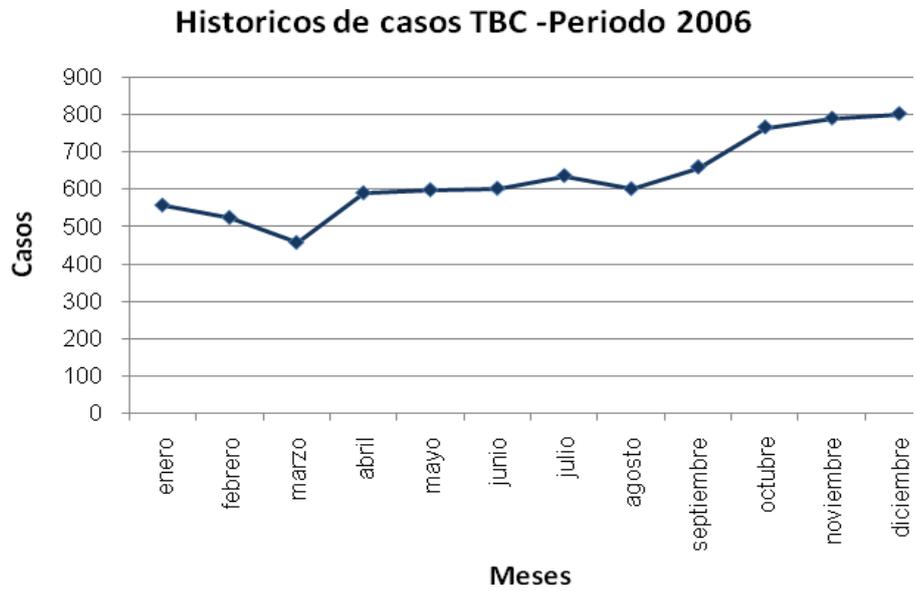
Una vez evaluado el comportamiento, se procede a realizar la proyección de casos utilizando los métodos de consumo histórico ó regresión lineal.

Ejemplo:

Tomando el ejemplo anterior, se evalúa el comportamiento de histórico de casos de TBC del 2006:

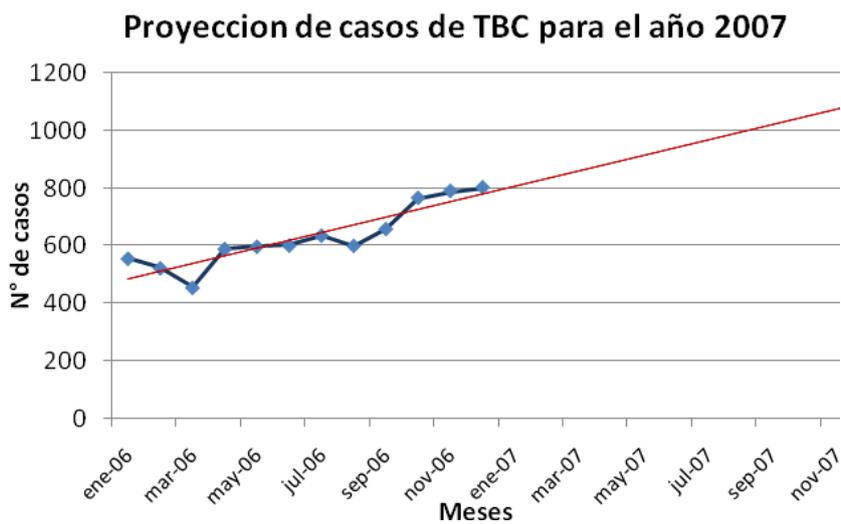
⁶ La identificación de las fuentes permite auditar los datos

Gráfico 30



En este caso se observa una tendencia, por ello el método de estimación a utilizar el de regresión lineal simple.

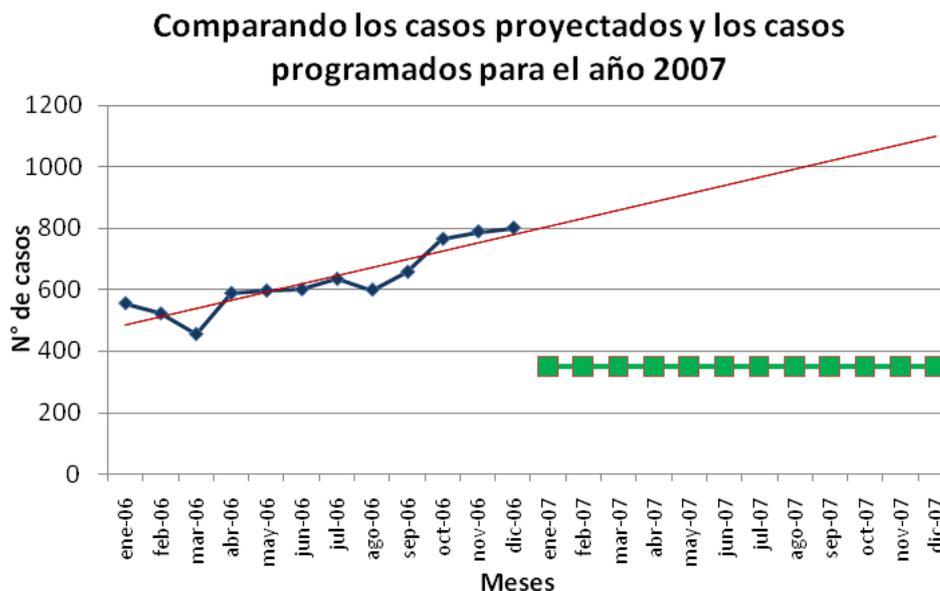
Gráfico 31



13.2. Paso 2: Comparar los casos proyectados y los casos programados

Los casos o atenciones proyectadas y las programadas son comparados gráficamente; si bien ambos no presentan una coincidencia exacta, por lo menos debe ser parecida. Continuando con el ejemplo anterior: si graficamos los casos proyectados para el año 2007 y los casos programados por DSP para el mismo año, el cual es 350 casos mensuales, tenemos:

Gráfico 32



Como se observa los casos proyectados para el año 2007 dista mucho de los casos programados por DSP para el mismo periodo. El estimador deberá tener en cuenta esta diferencia, ya que esto afectará las cantidades de medicamentos e insumos al realizar la conversión de los casos o atenciones.

NOTA: Si la información de casos y atenciones es anual (no está registrada por meses), se puede aplicar la misma secuencia de pasos, siempre que se cuente con datos de 3 o más años, en cuyo caso el ejercicio graficará y estimará los casos o atenciones esperados para un año.

13.3. Paso 3: Estimar la necesidad a partir de los casos

Una vez definidos los casos o atenciones para el periodo de estimación, estos son convertidos a cantidades de productos farmacéuticos y afines de acuerdo con el esquema de tratamiento establecido y los criterios definidos por DGSP⁷, pero que en general siguen la siguiente fórmula⁸:

⁷ Criterios de programación de DGSP 2008

⁸ Propuesta de fórmula hecha en el Manual del SISMED – 2007.

$$\text{Estimación de necesidades} = \text{Frecuencia de la morbilidad} \times \frac{\text{cantidad de medicamento}}{\text{por tratamiento}} + \text{factor de pérdidas}$$

Donde:

Frecuencia de morbilidad = Es el número total de casos esperados

Cantidad de medicamentos = Se refiere a uno o mas medicamentos necesarios para atender la enfermedad, de acuerdo con el esquema de tratamiento establecido.

Factor de pérdidas = Es un porcentaje que define las pérdidas por presentación del producto. Como en el caso de biológicos para inmunizaciones, se considerará el factor pérdida por aplicación de dosis, establecido para cada uno de los biológicos.

En el caso de la aplicación del factor de pérdidas, es importante coordinar con los responsables de las estrategias Sanitarias, para conocer si en el momento de estimar los casos o atenciones consideraron el factor pérdida, a fin de no duplicar la aplicación de este porcentaje.

La Estimación de Necesidades a través de este método también comprende los denominados «medicamentos de soporte» para las Intervenciones Sanitarias, cuyo financiamiento está determinado mediante la modalidad de remesas, para que las DISA/DIRESA, realicen su adquisición a través de las compras nacionales o regionales⁹

⁹ (Directiva N° 038-MINSA/PAAG/DIGEMID/ V.01).

Resumen:

Estimación de medicamentos para estrategias sanitarias a partir de los casos programados

Los medicamentos estimados para las estrategias sanitarias resultan de la conversión de los **casos o atenciones programadas** (por DSP) a número de medicamentos e insumos, esta conversión se realiza en base a los criterios definidos por DGSP.

Estimación de medicamentos para estrategias sanitarias a partir del histórico de casos

- a. Para realizar la estimación de medicamentos primero proyectaremos los casos o atenciones a partir del histórico registrado. Para una adecuada proyección primero se debe evaluar la calidad de la información (casos o atenciones), aplicando los siguientes pasos:
 - i. Organizar los casos (registro histórico) en series de tiempo
 - ii. Analizar y corregir la información, haciendo uso de los métodos utilizados para medicamentos e insumos de demanda.
- b. Una vez evaluada la información se realiza la proyección de casos o atenciones, para ello se debe:
 - i. Evaluar el comportamiento de casos registrados por cada estrategia
 - ii. Estimar los casos a partir de los métodos de CPMA ó regresión lineal simple.

Compara los casos proyectados a partir de la información histórica de casos y los casos programados por DSP de la DISA/DIRESA ó unidad ejecutora.

Esta información de comparación nos servirá para la toma de decisiones y decidir los casos a tomarse en cuenta para la conversión a medicamentos e insumos.

- c. Realice la conversión de casos o atenciones a cantidades de medicamentos e insumos utilizando los esquemas de tratamiento y criterios de programación definidos por la DGSP.

13. CAPITULO V: Programación

La Programación consiste en la determinación del requerimiento total de los productos farmacéuticos y afines, es decir la cantidad de productos que se debe adquirir para atender la demanda esperada.

En la etapa de programación las cantidades estimadas de medicamentos e insumos deben ser ajustadas con las existencias en almacén, los ingresos pendientes y las existencias de seguridad, para luego adecuarlas al presupuesto disponible. Se debe tener en cuenta que el ajuste de la Estimación de Necesidades involucra tanto a los medicamentos e insumos de Demanda como de Intervenciones Sanitarias, en los casos que se requiera.

Aunque puede asumirse que todos los medicamentos e insumos son prioritarios, debemos reconocer que algunos son más urgentes que otros, esta decisión es muy importante especialmente cuando no se cuenta con los recursos suficientes para adquirir todas las cantidades requeridas. En este manual se plantea dos métodos para priorizar las necesidades, el método ABC ó ley de Pareto y el método VEN.

Para determinar el requerimiento se utiliza la siguiente fórmula

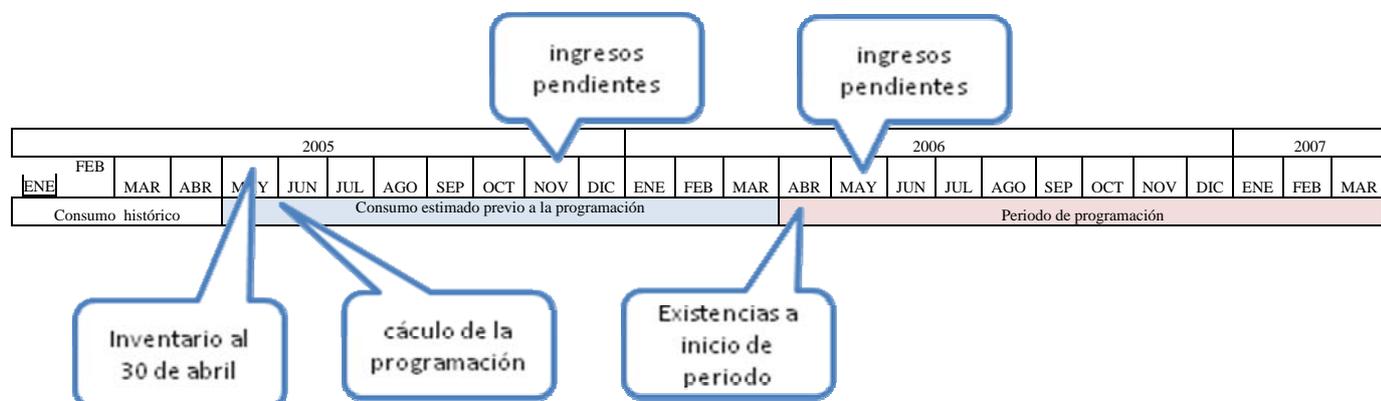
$$\text{Requerimiento estimado} = \text{estimación de necesidades} + \text{stock de seguridad} - \text{existencias ó saldos a inicio de periodo}$$

A continuación se desarrolla la secuencia de pasos para completar los datos requeridos en la fórmula.

13.1 Paso 1: Determinación de existencias a inicio de periodo

Cuando la programación se realiza meses antes del inicio del periodo de estimación, (por ejemplo programar las necesidades del 2007 estando en marzo del 2006) se debe calcular los saldos con los que se contará a inicios del 2007, lo que se denomina “saldo o stock al inicio del periodo”. El gráfico 30 muestra los diferentes momentos en los que se desarrolla la programación.

Grafico 33



Para determinar estas existencias se requiere:

- Un Inventario de medicamentos e insumos** en todos los niveles del sistema de distribución, Si se trata de DISA/DIRESA el inventario abarca las existencias en el almacén central, sub almacenes y establecimientos de salud. Si se trata de Hospitales Unidades Ejecutoras, el inventario incluye el almacén, los servicios de farmacias y todo aquel espacio de custodia de medicamentos.

El inventario solo debe considerar las existencias actualmente utilizables y que es probable que lo sigan siendo en todo el período de programación, los productos vencidos o deteriorados deben retirarse. Si existe productos con fecha de vencimiento próxima, el estimador debe determinar la cantidad que podrá utilizarse antes de su vencimiento, lo que no se utilizará (se llagará a vencer) no será considerado en el inventario.

- Consumo estimado** desde el momento en que se realiza el cálculo hasta el momento en que se inicia el periodo de programación.
- Determinar las cantidades de productos en tránsito**, es decir todas las cantidades de productos que ya están en proceso, o están comprometidas a entregar, es importante que no se obvие esta cantidad ni se cuente dos veces.

En esta sección el estimador debe estar seguro que los productos ingresarán al sistema de suministro. Pueden existir:

- Compras con contratos firmados y por tanto es más seguro que ingresen al sistema.
- Compras en proceso de selección de proveedores y que aun no se ha otorgado la buena pro, estas compras pueden quedar desiertas. El estimador debe incluir esto datos en el cálculo pero es imprescindible que realice seguimiento al resultado de este proceso.
- Compras aun no iniciadas, pero que están planificadas durante el periodo de programación, en cuyo caso debe el estimador debe realizar las consultas a la oficinas respectivas antes de considerarlas

en la programación. Si son incluidas en la programación el estimador debe realizar seguimiento a estas compras de acuerdo a lo mencionado en el párrafo anterior.

Para el ejemplo de nitrofurantoina tabletas, tenemos comprometidas entregas mensuales de 6,000 tabletas por los 9 meses siguiente los cuales suman 54,000 tabletas en tránsito, en el caso de que existiesen compromisos que pasan del año calendario, es decir, para el ejemplo, compromisos hasta el año 2,008, estos también se suman, determinando lo que son **productos en tránsito**.

Para estimar las existencias ó saldo estimado a inicio del periodo, se debe sumar al inventario realizado (en el ejemplo el inventario de marzo 2006), cualquier entrega de medicamentos pendiente o en tránsito y finalmente restar el consumo estimado desde el momento en que se realiza el cálculo hasta el periodo de programación, es decir:

Existencias a

$$\text{Existencia ó saldo estimado a inicio de periodo} = \text{Inventario} + \text{Envíos en tránsito} - \text{consumo estimado}$$

Ejemplo:

Tomando el ejemplo anterior, utilizamos la estimación por regresión lineal simple del medicamento Nitrofurantoina 100 mg Tab., cuyo inventario a marzo del 2006 es de 18,544 tabletas, con ingresos pendientes ó envíos en tránsito de 6,000 tabletas por mes, tenemos

Se desea estimar las existencias a inicio del periodo del año 2007 del medicamento Nitrofurantoina

CUADRO 13

	Año 2006											
	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Total	
Inventario	18,544											18,544
ingresos pendientes		6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	54,000
Consumo estimado por regresión lineal simple		6,508	6,661	6,814	6,966	7,119	7,272	7,425	7,578	7,731		64,074

$$\text{Existencia ó saldo estimado a inicio de periodo} = 18,544 + 54,000 - 64,074$$

*Existencia ó saldo
estimada a inicio = 8,470
de periodo*

Como se puede observar las existencias a inicio del año 2,007 es 8,470 tabletas de nitrofurantoina.

Importante: Si, este cálculo resultase con signo negativo, esto significaría un déficit de nitrofurantoina para el año 2006, y para efecto de cálculo de existencias de inicio de periodo el valor sería **cero**.

13.3 Paso 2: Determinación del Stock de seguridad

El stock de seguridad es la cantidad de medicamentos necesarios para: evitar la falta de stock cuando los envíos demoran, cuando los consumos o pérdidas son cuantiosas e imprevistas o cuando hay problemas en el sistema de adquisición ó distribución (productos impugnados, demoras por parte del proveedor, etc.).

La cantidad de medicamentos, definida como stock de seguridad para cada medicamento, se define por meses de consumo, así el manual propone tomar el valor del consumo estimado del último mes del periodo y multiplicarlo por la cantidad de meses definida como stock de seguridad; para el ejemplo de la nitrofurantoina, el valor del mes 12 es 9,565 tab.

Esta regla se mantendrá ya sea, habiéndose estimado los consumos por el método de regresión lineal como para el método del consumo promedio ajustado.

La determinación de los meses de stock de seguridad es definida por el estimador, teniendo en cuenta lo siguiente:

- a. Seguridad de la compras. Si las compras se realizarán en las fechas programadas, no será necesario contar con elevados niveles de existencias de seguridad.
- b. Presupuesto. Si el presupuesto para la adquisición de medicamento e insumos es escaso, la reducción de las existencias de seguridad aporta mayor eficiencia a los recursos financieros. Recuerde que grandes niveles de existencias de seguridad significa dinero inmovilizado, con el riesgo de pérdida por deterioro, vencimiento o robo.
- c. Niveles de almacenamiento del sistema de suministro. Al definir los meses de existencia de seguridad se debe considerar los sub almacenes y establecimientos de salud. Se debe determinar los meses de existencia de seguridad en el almacén, en el sub almacén y en los establecimientos de salud, la suma de los tres niveles representa las existencias de seguridad del suministro en la región. En el caso de hospitales unidades ejecutoras sólo se deberá definir un nivel de existencias de seguridad.
- d. Capacidad de almacenamiento. A mayor nivel de existencias de seguridad, mayor es la necesidad de espacio para el almacenamiento y por lo tanto mayor el costo de este proceso.

13.4 Paso 3: Requerimiento Estimado ó cantidad programada

Luego de haberse calculado los pasos previos (del 1 y 2), se procede a aplicar la fórmula para determinar el **requerimiento estimado**

Formula:

$$\text{Requerimiento estimado} = \text{estimación de necesidades} + \text{stock de seguridad} - \text{existencias ó saldos a inicio de periodo}$$

En este caso se debe de considerar en la **estimación de necesidades durante el periodo de programación**, la suma de las estimaciones de **medicamentos de demanda** como de **estrategias sanitarias**, según corresponda.

Tomando el ejemplo anterior para nitrofurantoina, que corresponde a una DISA, tenemos:

Existencias a inicio de periodo = 8,150 Tab.

Stock de seguridad = 6 meses (un mes equivale al ultimo mes estimado del periodo es decir 9,565 tab)

Estimación de necesidades = 115,263 (resulta de la suma 104,695 medicamento de demanda y 10,568 medicamento de estrategia sanitaria (caso hipotético))

Entonces de la formula:

$$\text{Requerimiento estimado} = \text{estimación de necesidades} + \text{stock de seguridad} - \text{existencias ó saldos a inicio de periodo}$$

Remplazando tenemos:

$$\text{Requerimiento estimado} = 115,263 + 6(9,565) - 8,150$$

$$\text{Requerimiento estimado} = 115,263 + 57,390 - 8,150$$

$$\text{Requerimiento estimado} = 164,503$$

La cantidad de medicamentos a adquirirse es de 164,503 tabletas de Nitrofuratiína.

13.5 Paso 4: Priorización y ajuste

Una vez determinado el requerimiento se procede a su valorización multiplicando el requerimiento de cada medicamento por el valor unitario. La suma del valor de todos los medicamentos se compatibiliza con el presupuesto disponible, si el presupuesto no logra cubrir el total requerido se procede a solicitar un presupuesto suplementario.

Para priorizar el requerimiento de acuerdo al presupuesto disponible, existen dos métodos: el análisis ABC y el VEN.

Para efecto de este manual se recomienda la aplicación del método ABC que emplea datos de consumo valorizado como base de su análisis.

a) Método ABC o ley de Pareto¹⁰

«El 20% de los elementos ocasionan el 80% de los resultados, y viceversa: el 80% de los elementos es responsable sólo por el 20% del problema».

Este método de priorización clasifica a los medicamentos según su participación en el costo total, en donde «A» agrupa a los de más alto costo, «B» a los de un porcentaje medio y «C» a los de más bajo porcentaje del costo total. La premisa es que un número relativamente reducido de medicamentos representa, en términos generales, una proporción significativa de costos totales.

Por ejemplo, entre el 15% y el 25% de los productos cuestan el 80% del presupuesto asignado (A); entre el 25% y el 35% de los productos cuestan el 15% (B) y entre el 50% y el 60% de ellos absorben solamente el 5% del presupuesto (C).

Para hacer este análisis se sigue los siguientes pasos.

Paso 1.

Se ordena los productos del requerimiento de mayor a menor, de acuerdo al total de medicamentos proyectados y valorizados.

Paso 2.

Luego se saca el valor porcentual para cada medicamento y su valor acumulado

¹⁰ Tomado del Módulo II: Estimación de Necesidades y Programación de Medicamentos del SISMED

CUADRO 14

Medicamentos	Valorizado	%	% Acumulado
SAL FERROSA + ACIDO FOLICO 60 mg equiv./ 250 - 400 mcg	433263.9	7.46%	7.46%
AMOXICILINA 250 mg/5 mL SUS	396548.0	6.83%	=E4+D5
IBUPROFENO 100 mg/5 mL SUS	386200.0	6.65%	20.95%
PARACETAMOL 500 mg TAB	347511.2	5.99%	26.93%
AMOXICILINA 250 mg TAB	223458.2	3.85%	30.78%
ALBENDAZOL 100 mg/5 mL SUS	220520.0	3.80%	34.58%
CONDONES SIN NONOXINOL _	202015.2	3.48%	38.06%
IBUPROFENO 400 mg TAB	186853.3	3.22%	41.28%
AMOXICILINA 500 mg TAB	162949.4	2.81%	44.09%
DICLOXACILINA 500 mg TAB	125962.6	2.17%	46.26%
SULFAMETOXAZOL + TRIMETOPRIMA 400/80 mg TAB	123975.9	2.14%	48.40%
VACUNA CONTRA LA DIFTERIA Y TETANOS _DT ADULTO_ INY	122190.0	2.10%	50.50%
SULFAMETOXAZOL + TRIMETOPRIMA 200/40 mg/5 mL SUS	115940.0	2.00%	52.50%
RANITIDINA 50 mg INY	115110.0	1.98%	54.48%
ISONIAZIDA 100 mg TAB	107627.5	1.85%	56.33%
METRONIDAZOL 500 mg OVULO	105850.0	1.82%	58.16%
CAPTOPRIL 25 mg TAB	105600.0	1.82%	59.98%
CLORFENAMINA MALEATO 2 mg/5 mL JBE	105290.0	1.81%	61.79%
AMOXICILINA 125 mg/5 mL SUS	102916.0	1.77%	63.56%
METRONIDAZOL 500 mg TAB	79390.4	1.37%	64.93%
MEBENDAZOL 100 mg TAB	73736.4	1.27%	66.20%

Paso 3.

Separar los medicamentos en tres categorías según el porcentaje acumulado de acuerdo a la siguiente tabla:

CUADRO 15

Clasificación	Porcentaje acumulado	Porcentaje sugerido del presupuesto
A	Hasta 80 %	80%
B	De 80% a 95%	15%
C	De 95% a 100%	5%

De este modo se obtiene una referencia sustentada en la estimación de medicamentos e insumos, que los ordena de acuerdo a su necesidad para compatibilizar el requerimiento con el presupuesto

b) Método VEN

Este sistema clasifica los medicamentos en Vitales, Esenciales y no esenciales.

Vitales: Constituyen el grupo de medicamentos indispensables. Su carencia o existencia parcial puede ocasionar graves consecuencias, puesto que se compromete la vida del paciente o, en el caso de una enfermedad crónica, su recaída. La ausencia del tratamiento puede producir incapacidad laboral o incapacidad permanente.

Esenciales: Medicamentos requeridos para tratar enfermedades frecuentes. Su urgencia es menor a las anteriores y la gravedad de las patologías es también menor. Son medicamentos importantes para la salud colectiva.

No esenciales: Como su nombre lo indica, su ausencia no origina un agravamiento de los problemas de salud, su cronicidad, acción incapacitante o limitante. La baja frecuencia de las enfermedades para las cuales son indicados no los hace indispensables.

La aplicación de este método se da de la siguiente manera:

- Tomar las 10 - 15 primeras causas de morbilidad por grupos étnicos.
- Del grupo anterior, identificar las que presentan una mayor frecuencia (por ejemplo, mayor del 5%).
- Del primer grupo, identificar las que presentan una frecuencia menor (por ejemplo, frecuencia del 1.5% al 4.9%).
- Posteriormente, determinar las patologías de prevalencia muy baja (inferior al 1.5%).
- Establecer la gravedad de la patología, según sea: frecuente, poco frecuente y rara vez frecuente; si compromete la supervivencia, si es una enfermedad crónica o recurrente o si causa incapacidad laboral.
- Una vez obtenido el listado de patologías depuradas de esta forma, se procede a identificar los medicamentos o insumos necesarios para sus tratamientos, según las guías de atención que tienen los esquemas de tratamiento.
- Finalmente se procede a priorizarlos de acuerdo con la clasificación VEN (vitales, esenciales y no esenciales).

El siguiente cuadro resume la secuencia anterior:

CUADRO 15
Clasificación VEN¹¹

Características del medicamento	Vital	Esencial	No Esencial
Frecuencia de la enfermedad - Personas afectadas (% de la población) - Personas tratadas (N° por día en establecimiento).	Más 5% Más de 5	4.9% a 1.5% 1 a 5	Menos del 1.5% menos de 1
Gravedad de la enfermedad - Amenaza la vida - Incapacidad laboral	Si Si	Ocasionalmente Ocasionalmente	Raramente Raramente
Efecto terapéutico - previene enfermedad grave - cura enfermedad grave - eficacia probada - no ha probado eficacia	SI SI Siempre Nunca	No Si Usualmente Raramente	No No Posiblemente Posiblemente

Una vez realizada la priorización se procede al ajuste correspondiente del requerimiento.

¹¹ Extraído del módulo de estimación de necesidades y programación -MINSA

Resumen:

Programación

En la etapa de programación las cantidades estimadas deben ser ajustadas con las existencias en almacén, los ingresos pendientes y las existencias de seguridad, para luego adecuarlas al presupuesto disponible.

¿Cómo se calcula la cantidad programada ó el requerimiento estimado?

Para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Requerimiento estimado} = \text{estimacion de necesidades} + \text{stock de seguridad} - \text{existencias ó saldos a inicio de periodo}$$

Donde:

- La Estimación de necesidades para el periodo de programación se desarrollo en el capitulo anterior.
- Stock de seguridad, debe ser determinado por el estimador considerando: seguridad de las compras, presupuesto y niveles y capacidad de almacenamiento.
- Existencias ó saldo al inicio de periodo, calculado con la siguiente fórmula.

$$\text{Existencia ó saldo estimado a inicio de periodo} = \text{Inventario} + \text{Envíos en tránsito} - \text{consumo estimado de periodo}$$

¿Que método de priorización o ajuste se utiliza?

- Método VEN
- Método ABC ó Ley de Pareto

14. CAPITULO VI: Plan de Entregas

Los medicamentos e insumos requeridos deben de ser entregados de forma que permita un abastecimiento permanente y oportuno, pero que se adecue apropiadamente a la capacidad de almacenamientos y distribución del sistema.

En general, podemos definir el requerimiento mensual de cada medicamento o insumo con la siguiente fórmula:

$$\text{Requerimiento del mes} = \text{Consumo estimado del mes} + \left(\text{Stock de seguridad} - \text{Stock al inicio del mes} \right)$$

Esta fórmula señala que el requerimiento mensual toma en consideración al consumo estimado del mes, adicionando el stock de seguridad y sustrayendo el stock al inicio del mismo mes. La secuencia programada de estos requerimientos adecuados a un cronograma es denominada “plan de entregas”:

Elaborando un plan de entregas:

Retomando el caso de nitrofurantoina, se definió que el requerimiento para el año 2007 fue de 164,503 tabletas. Recordemos que este requerimiento contiene las necesidades estimadas para demanda e intervenciones sanitarias del medicamento.

Componentes.

- Consumo estimado 2007 para demanda: 104694 tabletas.
- Stock de seguridad: consumo estimado del último mes x 6 meses: $9,565 \times 6 = 57,390$ tabletas.
- Saldo al inicio del periodo: 8,150 tabletas:
- Consumo estimado 2007 para Intervenciones sanitarias: 10568 tabletas

Paso 1: Ajustando el consumo estimado

- Consumo estimado para el año 2007.

El consumo estimado mensual utilizado para el cálculo es el resultado de sumar el consumo estimado de demanda con el de soporte. Para ello el consumo anual de soporte se divide entre 12, obteniendo el consumo estimado mensual, este se suma al consumo estimado de demanda.

$$\text{Consumo mensual estimado de intervenciones} = \frac{10,568}{12} = 880.66 \approx 880$$

MESES	ene-07	feb-07	mar-07	abr-07	may-07	jun-07	jul-07	ago-07	sep-07	oct-07	nov-07	dic-07	TOTAL
Estimación 2007	7884	8037	8189	8342	8495	8648	8801	8954	9107	9260	9412	9565	104694
Intervenciones sanitarias	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	880	888	10568
Consumo mensual estimado total	8764	8917	9069	9222	9375	9528	9681	9834	9987	10140	10292	10453	115262

Paso 2: Calculando la cantidad por entrega

- Primera entrega:

$$\text{Primera entrega} = \text{Consumo estimado del primer mes} + (\text{Stock de seguridad} - \text{Stock al inicio del primer mes})$$

$$\text{Primera entrega} = 8764 + (57390 - 6150) = 58004$$

Nota importante: En caso el resultado de este cálculo fuera negativo, nos indica que existe un exceso de productos y no se consideraría entrega alguna en este mes, y se debe de tener en cuenta que este saldo negativo pasa a la fórmula de la segunda y subsecuentes entregas, con valor positivo, como stock al inicio del mes.

- Segunda y subsecuentes entregas:

$$\text{Segunda entrega} = \text{Consumo estimado del segundo mes} - \text{Stock al inicio del segundo mes}$$

$$\text{Segunda entrega} = 8917 - 0 = 8917$$

- Finalmente se tiene el plan de entregas:

MESES	ene-07	feb-07	mar-07	abr-07	may-07	jun-07	jul-07	ago-07	sep-07	oct-07	nov-07	dic-07	TOTAL
Entregas programadas	58004	8917	9069	9222	9375	9528	9681	9834	9987	10140	10292	10453	164502

El plan de entregas puede ser cronogramado de acuerdo a la necesidad, de este modo, si se desea tener entregas trimestrales se podrá hacer una agrupación trimestral o según la periodicidad deseada.

También se debe de tener en cuenta que en el caso de medicamentos de intervenciones sanitarias, es muy probable que se deba de corregir manualmente las cantidades a entregar de acuerdo al comportamiento epidemiológico de la enfermedad, que presentará periodos estacionales de mayor incidencia que requerirá mayor consumo de medicamentos, y que deberá ser considerado en el plan de entregas. Esta misma consideración puede ser necesaria tener en cuenta en algunos medicamentos de demanda, ya que este manual solo ofrece una guía para el proceso de estimación

y programación, siendo la habilidad, pericia y experiencia del personal a cargo del proceso los responsables del éxito de una buena programación

15. Anexo: Ejemplo de ejercicio de estimación y programación de medicamentos

En una Dirección de Salud, el 15 de marzo del 2006, el responsable de del proceso de programación de una Dirección de Salud, ha recibido el encargo de realizar la programación para el año 2007 del producto Ciprofloxacino 500 mg tableta, contando con la siguiente información

1. Datos históricos de consumo “de demanda” de enero del 2004 a febrero del 2006 (Tabla N 1) (No incluye el consumo en intervenciones sanitarias)
2. Inventario a febrero del 2006 (Tabla N 2)
3. Entregas pendientes de abril a diciembre del 2006 (Tabla N 3)
4. Necesidad de 150,000 tabletas para cubrir las atenciones de intervenciones sanitarias del año 2007.

Tabla N 1: Datos históricos

Meses	CIPROFLOXACINO CLORHIDRATO 500 mg TAB
ene-04	5,110
feb-04	6,295
mar-04	5,592
abr-04	6,742
may-04	7,655
jun-04	8,260
jul-04	18,129
ago-04	6,200
sep-04	6,149
oct-04	6,678
nov-04	7,007
dic-04	
ene-05	9,403
feb-05	9,261
mar-05	9,265
abr-05	10,315
may-05	12,805
jun-05	10,056
jul-05	12,797
ago-05	14,517
sep-05	13,435
oct-05	12,470
nov-05	15,056
dic-05	13,641
ene-06	9,317
feb-06	6,518

Tabla N 2: Inventario marzo 2006

Producto	inventario
CIPROFLOXACINO CLORHIDRATO 500 mg TAB	290,520

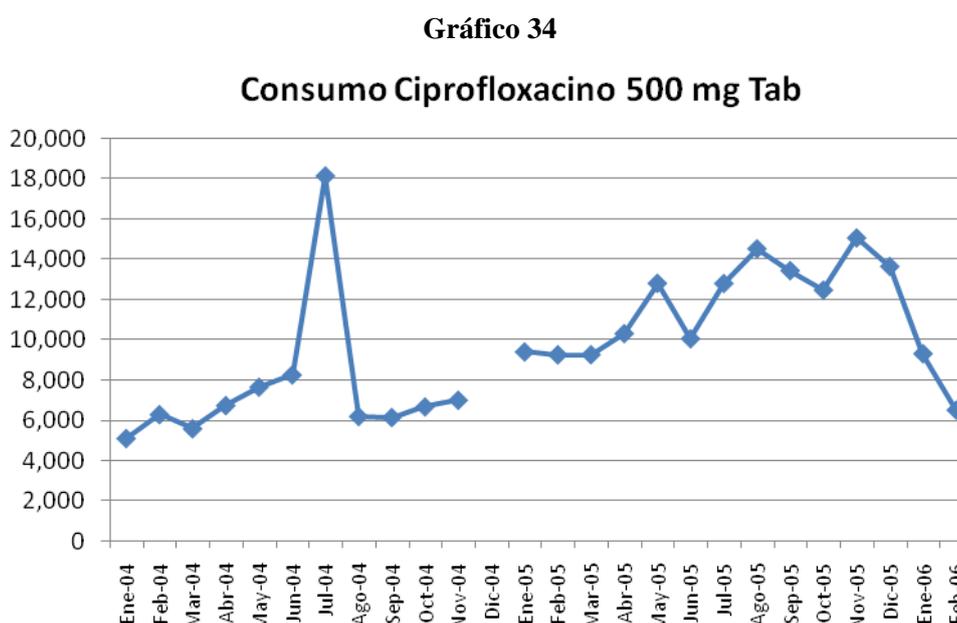
Tabla N 3: Entregas pendientes abril-diciembre 2006

Meses	CIPROFLOXACINO CLORHIDRATO 500 mg TAB
abr-06	15,000
may-06	
jun-06	15,000
jul-06	
ago-06	15,000
sep-06	
oct-06	15,000
nov-06	
dic-06	15,000

Desarrollo del ejercicio

Paso 1: Organice y grafique la información

En la tabla N 1 se encuentra los datos ya organizados por meses, lo que a continuación realizaremos es graficar la información en series de tiempo, donde el eje horizontal (abcisas) son los meses y el eje vertical (ordenadas) representan la cantidad de medicamento en unidades.



Paso 2: Analice y corrija la información

a. Análisis de la información:

Analizando los datos del Gráfico 34 tenemos:

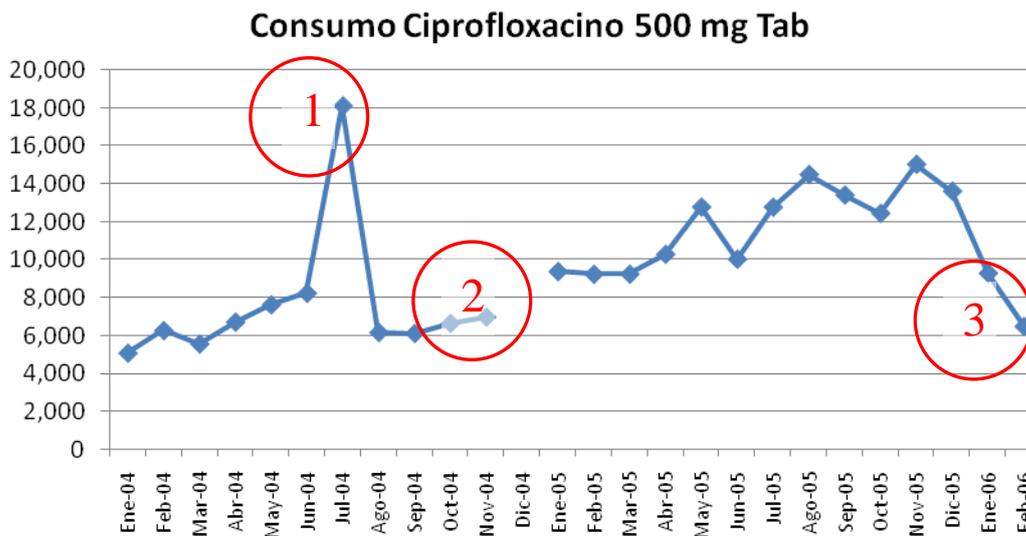
Punto 1.- Se observa un dato anormal en el mes de julio del 2004

Punto 2.- Se observa un dato faltante en el mes de diciembre del 2004

Punto 3.- Se observa dos datos anormales en el mes de enero y febrero del

2006, este consumo guarda relación con los meses de desabastecimiento

Gráfico 35



b. Eligiendo el método de corrección

1 Punto 1: Dato anormal en el mes de julio del 2004

Primero se procede a verificar el dato en la fuente de información, si el dato anormal esta correctamente registrado, entonces se procede aplicar como método de corrección el promedio entre el dato anterior y el dato posterior al dato anormal.

$$\text{Dato julio 2004} = \frac{\text{junio 2004} + \text{agosto 2004}}{2}$$

$$\text{Dato julio 2004} = \frac{8,260 + 6,200}{2}$$

$$\text{Dato julio 2004} = 7,230$$

2 Punto 2: Dato faltante en el mes de diciembre del 2004

Primero se verifica el dato en la fuente de información, si efectivamente el dato no existe por falta de registro en ese mes, se procede igual que la metodología anterior utilizando el método de promedio.

$$\text{Dato diciembre 2004} = \frac{\text{noviembre 2004} + \text{enero 2005}}{2}$$

$$\text{Dato diciembre 2004} = \frac{7,007 + 9,403}{2}$$

$$\text{Dato diciembre 2004} = 8,205$$

3 Punto 3: Datos anormales en el mes de enero y febrero del 2006

Para evitar el sesgo que pueda ocasionar la corrección de datos para estos dos últimos meses, se ha decidido trabajar solo con la información confiable que corresponde a los meses enero 2004 a diciembre 2005

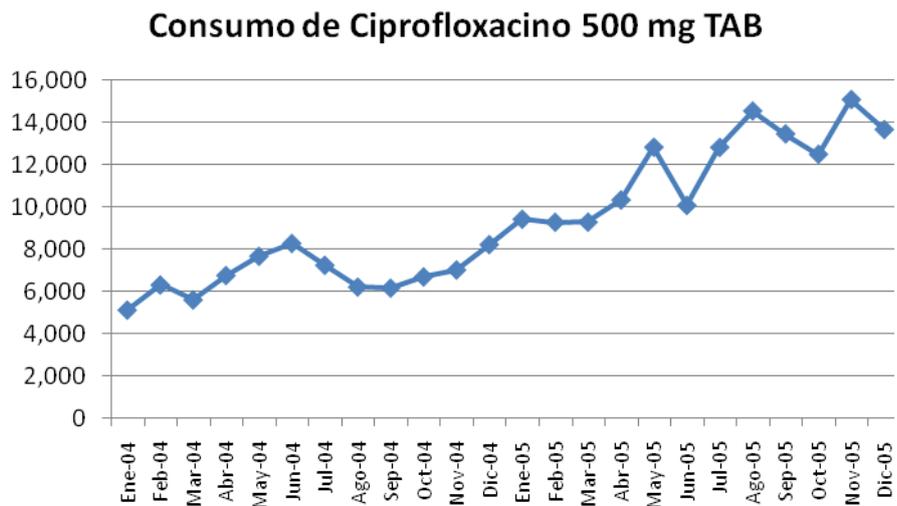
c. Información corregida:

Reemplazar los datos resultantes de aplicar los métodos de corrección en la tabla 1, de tal manera que tenemos la siguiente tabla:

Tabla 4

Meses	CIPROFLOXACINO CLORHIDRATO 500 mg TAB
ene-04	5,110
feb-04	6,295
mar-04	5,592
abr-04	6,742
may-04	7,655
jun-04	8,260
jul-04	7,230
ago-04	6,200
sep-04	6,149
oct-04	6,678
nov-04	7,007
dic-04	8,205
ene-05	9,403
feb-05	9,261
mar-05	9,265
abr-05	10,315
may-05	12,805
jun-05	10,056
jul-05	12,797
ago-05	14,517
sep-05	13,435
oct-05	12,470
nov-05	15,056
dic-05	13,641

Gráfico 36



Paso 3: Estime el consumo del ciprofloxacino para el año 2007

a. Evalúe el comportamiento

En el Gráfico 36 se puede observar un comportamiento ascendente

b. Elija el método de estimación

De acuerdo al manual, para un comportamiento ascendente utilizaremos el **método de regresión lineal**, el cual se aplica solo a los datos corregidos. Para hallar la ecuación de la regresión lineal podemos hacer uso del programa Excel, tal como se describe a continuación.

1 Hallando la ecuación de regresión lineal

Primero en el Excel colocamos los datos ordenados por meses como figura en la tabla 4 y lo convertimos a una tabla ordenada por número de mes.

Así tenemos:

Tabla 6

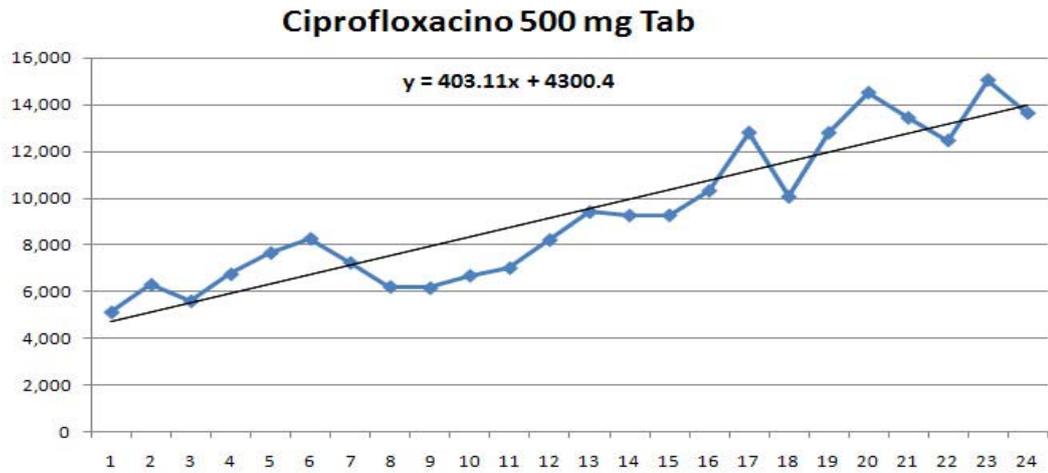
Meses	CIPROFLOXACINO CLORHIDRATO 500 mg TAB
ene-04	5,110
feb-04	6,295
mar-04	5,592
abr-04	6,742
may-04	7,655
jun-04	8,260
jul-04	7,230
ago-04	6,200
sep-04	6,149
oct-04	6,678
nov-04	7,007
dic-04	8,205
ene-05	9,403
feb-05	9,261
mar-05	9,265
abr-05	10,315
may-05	12,805
jun-05	10,056
jul-05	12,797
ago-05	14,517
sep-05	13,435
oct-05	12,470
nov-05	15,056
dic-05	13,641

**Tabla 7**

Nº Mes	CIPROFLOXACINO CLORHIDRATO 500 mg TAB
1	5,110
2	6,295
3	5,592
4	6,742
5	7,655
6	8,260
7	7,230
8	6,200
9	6,149
10	6,678
11	7,007
12	8,205
13	9,403
14	9,261
15	9,265
16	10,315
17	12,805
18	10,056
19	12,797
20	14,517
21	13,435
22	12,470
23	15,056
24	13,641

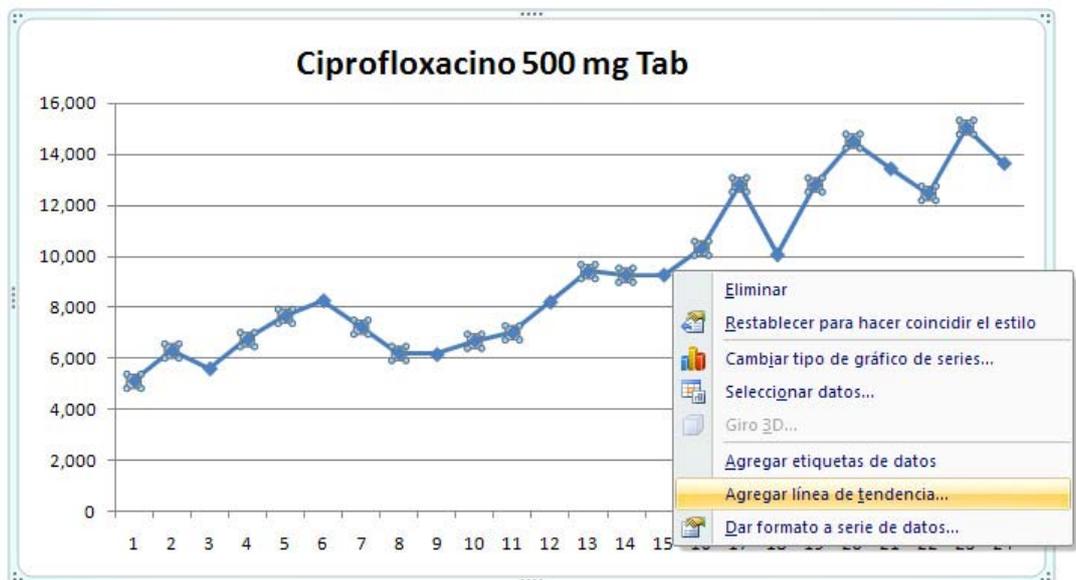
Luego se procede a graficar la tabla 7 tal como se observa

Gráfico 37



Para agregar la línea de tendencia al gráfico 37 se hace clic derecho (menú contextual) sobre el gráfico y se selecciona **agregar línea de tendencia**

Gráfico 38



En la siguiente solapa deberá marcar en tendencia lineal y luego presentar ecuación en el gráfico

Gráfico 39

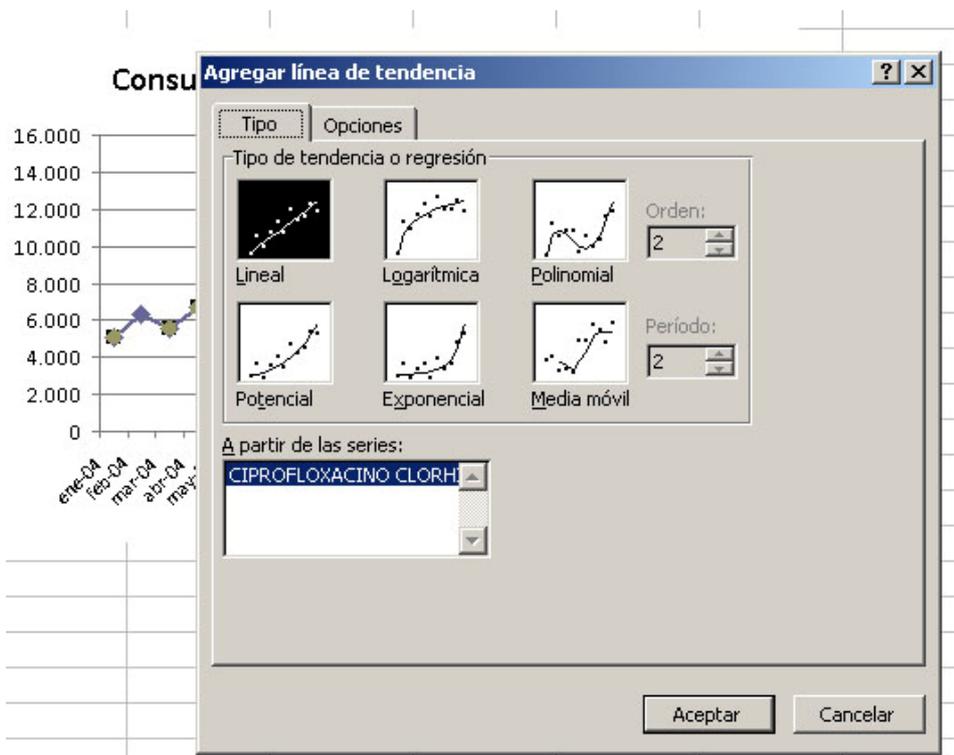
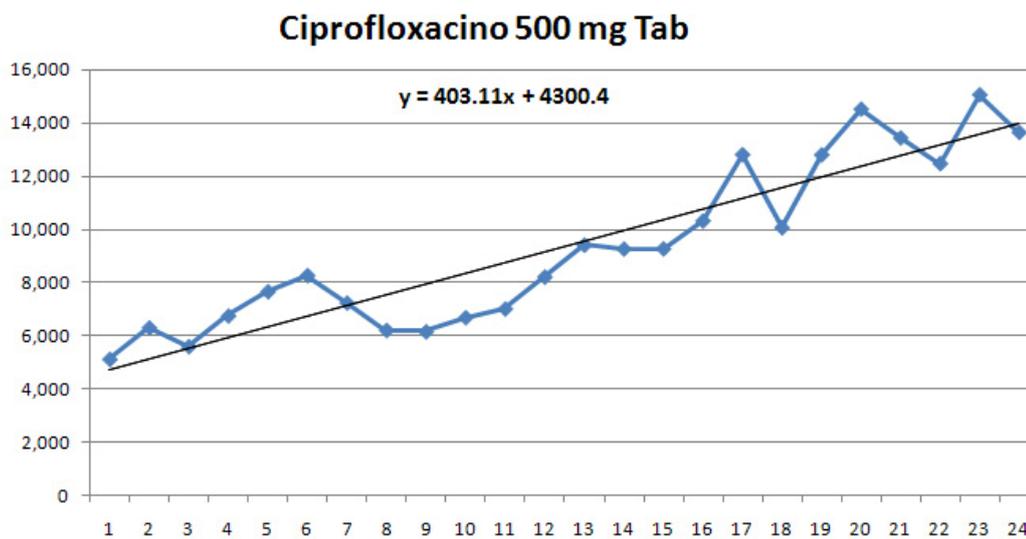


Gráfico 40



Como se observa en el gráfico la fórmula de la ecuación de regresión lineal es la siguiente:

$$y = 403.11x + 4300.4$$

c. Estime los datos de consumo de ciprofloxacino

Una vez que tenemos la ecuación de la regresión lineal procedemos a remplazar los datos hasta el mes que deseamos estimar, en este caso hasta el mes diciembre del 2007(mes 48).

Remplazando los datos en la formula tenemos:

Tabla 8

Meses utilizados para
Realizar la estimación

Consumo estimado

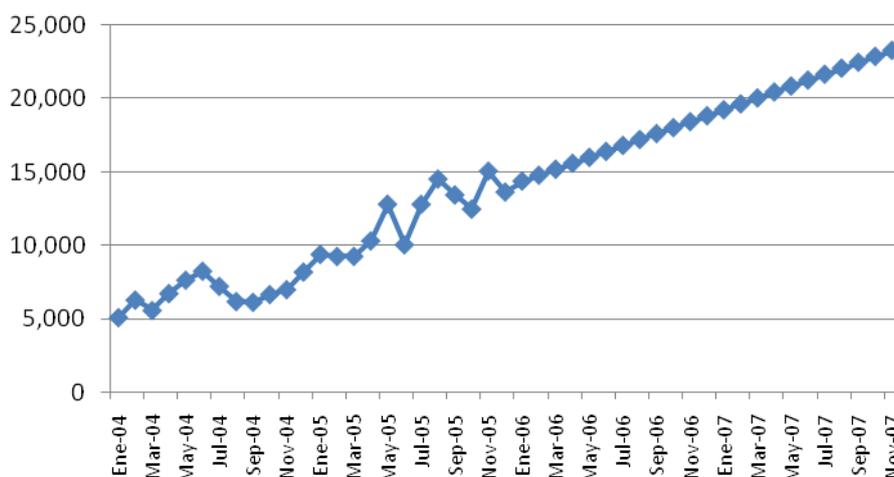
Meses	CIPROFLOXACINO CLORHIDRATO 500 mg TAB
ene-04	5,110
feb-04	6,295
mar-04	5,592
abr-04	6,742
may-04	7,655
jun-04	8,260
jul-04	7,230
ago-04	6,200
sep-04	6,149
oct-04	6,678
nov-04	7,007
dic-04	8,205
ene-05	9,403
feb-05	9,261
mar-05	9,265
abr-05	10,315
may-05	12,805
jun-05	10,056
jul-05	12,797
ago-05	14,517
sep-05	13,435
oct-05	12,470
nov-05	15,056
dic-05	13,641

Meses	CIPROFLOXACINO CLORHIDRATO 500 mg TAB
ene-06	14,378
feb-06	14,781
mar-06	15,184
abr-06	15,587
may-06	15,991
jun-06	16,394
jul-06	16,797
ago-06	17,200
sep-06	17,603
oct-06	18,006
nov-06	18,409
dic-06	18,812
ene-07	19,215
feb-07	19,619
mar-07	20,022
abr-07	20,425
may-07	20,828
jun-07	21,231
jul-07	21,634
ago-07	22,037
sep-07	22,440
oct-07	22,843
nov-07	23,247
dic-07	23,650

Consumo estimado para el año 2007 de medicamentos de demanda: 257,191 tabletas

Grafico 41

Ciprofloxacino clorhidrato 500 mg tab



Debemos tener presente que estos cálculos son aplicados a medicamentos de demanda, pero se debe de tener presente que este medicamento también se utiliza en estrategias sanitarias, por lo tanto, es precisamente en el punto de **“Estimación de necesidades”** donde se debe sumar las necesidades calculada para demanda (257,191) y las necesidades calculada para Intervenciones sanitarias (150,000).

Es decir:

$$\text{Estimación de necesidades} = \text{estimación de medicamentos de demanda} + \text{estimación de medicamentos para intervenciones sanitarias}$$

$$\text{Estimación de necesidades} = 257,191 + 150,000$$

$$\text{Estimación de necesidades} = 407,191$$

Paso 4: Programe el requerimiento de Ciprofloxacino

1 Determine las existencias a inicio de periodo

Para determinar las existencias a inicio de periodo utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Existencia a inicio de periodo} = \text{Inventario} + \text{envíos en tránsito} - \text{consumo estimado}$$

$$\text{Existencia a inicio de periodo} = 290,520 + 75,000 - 154,799$$

$$\text{Existencia a inicio de periodo} = 210,721$$

De acuerdo al Manual, cuando el resultado es negativo, el saldo al inicio de periodo es igual a cero.

2 Requerimiento estimado o cantidad programada.

Para este cálculo utilizaremos la siguiente fórmula:

$$\text{Requerimiento estimado} = \text{estimación de necesidades} + \text{stock de seguridad} - \text{existencia o saldo a inicio de periodo}$$

Como se observa en la fórmula, uno de los datos requeridos es el stock de seguridad para lo cual procederemos a realizar los cálculos

a. Calcule el stock de seguridad

Para determinar el stock de seguridad de acuerdo al manual se procede a multiplicar el último mes estimado (diciembre 2007) por el valor que defina el estimador. A manera de ejemplo, el razonamiento en este caso será: 2 meses de stock de seguridad en almacén, 1 mes en sub almacén y 3 meses en establecimientos = 6 meses. Entonces el cálculo es como sigue:

$$\text{Stock de seguridad} = \text{último mes de consumo estimado} \times 6$$

$$\text{stock de seguridad} = 23,650 \times 6$$

$$\text{stock de seguridad} = 141,900$$

b. Calcule el requerimiento ó cantidad programada

En este punto debemos tener presente que la estimación de necesidades solo corresponde a 1 periodo de programación es decir el año 2007, el cual es 257,191 tabletas de Ciprofloxacino 500 mg.

Remplazando los datos en la formula

$$\text{Requerimiento estimado} = \text{estimacion de necesidades} + \text{stock de seguridad} - \text{existencia o saldo a inicio de periodo}$$

$$\text{Requerimiento estimado} = 407,191 + 141,900 - 210,721$$

$$\text{Requerimiento estimado} = 338,370$$

Paso 5: Elabore el plan de entrega del Ciprofloxacino para el año 2007

Para hacer el plan de entregas, se debe de considerar los siguientes aspectos:

- Requerimiento final a ser entregados: 338370 tabletas
- Consumo mensual estimado de medicamentos de demanda para el 2007 (Tabla 9)
- Consumo mensual estimado de medicamentos de estrategias sanitarias para el 2007.: 150000 tabletas
- Stock de seguridad: 141900 tabletas
- Saldo al inicio del periodo: 210721 tabletas

• Calcule la cantidad de medicamentos a distribuir

En este punto se ajusta el requerimiento adicionando el consumo mensual estimado de ciprofloxacino para las intervenciones sanitarias:

$$\text{Consumo mensual estimado de intervenciones} = \frac{150,000}{12} = 12,500$$

Tabla 9

Consumo mensual estimado de medicamentos de demanda

Meses	Ene-07	Feb-07	Mar-07	Abr-07	May-07	Jun-07	Jul-07	Ago-07	Sep-07	Oct-07	Nov-07	Dic-07	TOTAL
Estimación 2007	19,215	19,619	20,022	20,425	20,828	21,231	21,634	22,037	22,440	22,843	23,247	23,650	257,191
Intervenciones sanitarias	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	12500	150,000
Consumo mensual estimado total	31,715	32,119	32,522	32,925	33,328	33,731	34,134	34,537	34,940	35,343	35,747	36,150	

• Primera entrega:

$$Primer\ entrega = Consumo\ estimado\ del\ primer\ mes + (Stock\ de\ seguridad - Stock\ al\ inicio\ del\ primer\ mes)$$

$$Primer\ entrega = 31715 + (141900 - 210721) = -37106$$

$$Primer\ entrega = 0\ unidades$$

Nota importante: En este caso, el resultado de este cálculo es negativo, nos indica que existe un exceso de ciprofloxacino en almacén y por lo tanto no se considera entrega alguna en este mes, pero este saldo negativo es considerado, con valor positivo, como stock al inicio del siguiente mes.

• Segunda entrega:

$$Segunda\ entrega = Consumo\ estimado\ del\ segunda\ mes - Stock\ al\ inicio\ del\ segunda\ mes$$

$$Segunda\ entrega = 32119 - 37106 = -4987$$

$$Segunda\ entrega = 0\ unidades$$

- Tercera entrega:

$$\text{Tercera entrega} = \text{Consumo estimado del tercer mes} - \text{Stock al inicio del tercer mes}$$

$$\text{Tercera entrega} = 32522 - 4987 = 27535$$

$$\text{Cuarta entrega} = 27535 \text{ unidades}$$

- Cuarta y subsecuentes entrega:

$$\text{Cuarta entrega} = \text{Consumo estimado del cuarto mes} - \text{Stock al inicio del cuarto mes}$$

$$\text{Cuarta entrega} = 32925 - 0 = 32925$$

$$\text{Cuarta entrega} = 32925 \text{ unidades}$$

MESES	ene-07	feb-07	mar-07	abr-07	may-07	jun-07	jul-07	ago-07	sep-07	oct-07	nov-07	dic-07	TOTAL
Entregas	0	0	27535	32,925	33,328	33,731	34,134	34,537	34,940	35,343	35,747	36,150	338370

Iniciativa de Políticas en Salud - Perú
Calle Carpaccio 296. Of. 302. San Borja
Lima 41, Perú
Tel: (511) 224-3434
Fax: (511) 225-4241
Email: policyinfo@healthpolicyinitiative.com
<http://ghiqc.usaid.gov>
<http://www.healthpolicyinitiative.com>