Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Guía de trabajo para la gestión de procesos de abastecimiento en las pymes farmacéuticas de Bogotá

Elaborado por:
Jesnith Casteblanco

Elaborado por:
Sebástian Azula

Introducción

La presente guía de trabajo fue diseñada para estandarizar el proceso de abastecimiento de medicamentos, dispositivos médicos e insumos de las pymes farmacéuticas de Bogotá con el fin de mejorar, en la medida de los posible, cada uno de los procesos que se llevan a cabo en esta área, puesto que el abastecimiento en muchas ocasiones se ha convertido en un problema, pues no se realiza de manera correcta en las farmacias, lo que les puede llegar a generar pérdidas económicas. Es por esto que la guía está elaborada de manera clara y concisa, con ejemplos de aplicación que permiten al lector una mayor comprensión.

La elaboración de esta guía tiene elementos básicos matemáticos, así como de ingeniería que permite una mejor fiabilidad y confiabilidad, sin embargo, no es un absoluto, por lo que cualquiera, de acuerdo con su experticia, podrá añadir o mejorar cualquiera de los procesos según considere pertinente.

Adicional, esta guía fue diseñada de manera pedagógica, de modo que la comprensión de la misma no sea compleja, sino que, por el contrario, cualquier persona con conocimientos básicos pueda comprender.

Definiciones

Para una mejor comprensión de la guía, 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 ajuste la estimación de necesidades con las existencias en almacén, el presupuesto disponible y las existencias de seguridad.

Inventario de seguridad: Es la cantidad del producto que debe permanecer disponible como reserva ante episodios imprevistos que incrementan el consumo del producto.

Consumo Histórico: Son los registros históricos de consumo de cada medicamento, dispositivo médico o insumo.

Series de tiempo: Las series de tiempo son una herramienta gráfica ampliamente utilizada y de gran utilidad en el análisis de datos en el ámbito empresarial.

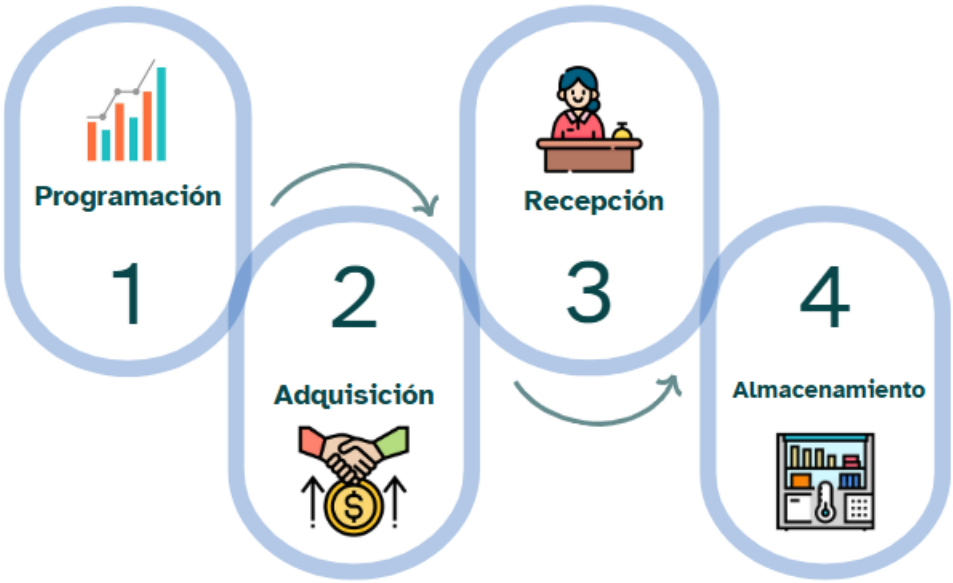
Regresión lineal simple: Técnica de análisis de datos que se utiliza para modelar la relación entre dos variables continuas: La variable independiente que es la variable conocida y la variable dependiente que es la variable desconocida.

Consideraciones metodológicas

1. Es pertinente que la persona que vaya a hacer la programación en el proceso de abastecimiento cuente con experiencia en el sector farmacéutico, pues esto le permitirá analizar de manera más objetiva los datos, además es necesario que tenga un conocimiento básico de Excel.
2. También es fundamental para la programación que se cuente con un mínimo de 24 periodos de datos históricos, lo que permite que haya una mayor calidad y mejores resultados en la estimación de cantidades.
3. 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.

Proceso de abastecimiento

El abastecimiento es el proceso de garantizar que se tengan todos los medicamentos, dispositivos médicos e insumos para atender la demanda en determinado periodo. El proceso de abastecimiento se compone de los siguientes subprocesos:



Programación

La programación es el proceso mediante el cual se determinan las necesidades de los medicamentos y dispositivos médicos que la farmacia quiere adquirir para un período dado con el fin de atender la demanda. Para realizar una adecuada programación se requiere de:

1. **Definir el periodo de análisis:** Se definirá de acuerdo con las políticas manejadas por la farmacia, ya sean semanas, meses, etc. Este periodo de análisis será el periodo en que la farmacia hará la proyección de los medicamentos y dispositivos médicos a adquirir periódicamente.

2. **Estimar las necesidades de adquisición**: La estimación de las necesidades de adquisición de los medicamentos y dispositivos médicos es una proyección de los productos a adquirir que se realiza de acuerdo con el consumo histórico de la farmacia. Se recomienda tener el consumo histórico de cada producto de mínimo 24 periodos, ya que entre mayor sea la cantidad de datos, la proyección será más confiable. Para hacer la estimación de necesidades se deben de seguir los siguientes pasos:

Paso 1. Organizar la información en series de tiempos

Se debe organizar los datos disponibles, relacionando las cantidades consumidas y los periodos transcurridos. A continuación, se presenta un ejemplo:

Información histórica por semanas de consumo del medicamento Acetaminofén 500 mg

Periodo de tiempo	Consumo
Semana 1	230
Semana 2	300
Semana 3	330
Semana 4	310
Semana 5	290
Semana 6	410
Semana 7	
Semana 8	400
Semana 9	350
Semana 10	300
Semana 11	310
Semana 12	0
Semana 13	330
Semana 14	360
Semana 15	410
Semana 16	400
Semana 17	
Semana 18	420
Semana 19	430
Semana 20	390
Semana 21	340
Semana 22	410
Semana 23	380
Semana 24	450

Paso 2: Observar, analizar y corregir la información

Observación de los datos

Luego de tener la información organizada, se puede iniciar con la observación, lo cual permitirá realizar un análisis y corrección de llegar a ser necesario. Como primera instancia, es necesario saber si existen datos faltantes, esto se puede saber con el siguiente indicador:

$$Datos\ faltantes = \frac{N°\ de\ cantidades\ consumidas}{N°\ de\ periodos\ de\ consumo}$$

$Si\ el\ resultado\ es = 1, entonces\ no\ hay\ datos\ faltantes, si\ el\ resultado\ es < 1, entonces\ existen\ datos\ faltantes$

Al existir datos faltantes, es necesario proceder a la corrección. De acuerdo con el ejemplo, se hizo el conteo de los consumos de cada periodo, dando 22, y se contaron los periodos de consumo, en este caso 24, por lo que el indicador muestra lo siguiente:

$$Datos\ faltantes = \frac{22}{24} = 0{,}91$$

Al ser inferior a 1, es evidente que existen datos faltantes. En este caso es sencillo observar que existen datos faltantes, sin embargo, el indicador será más útil cuando más datos existan y sean más difíciles de observar.

Análisis

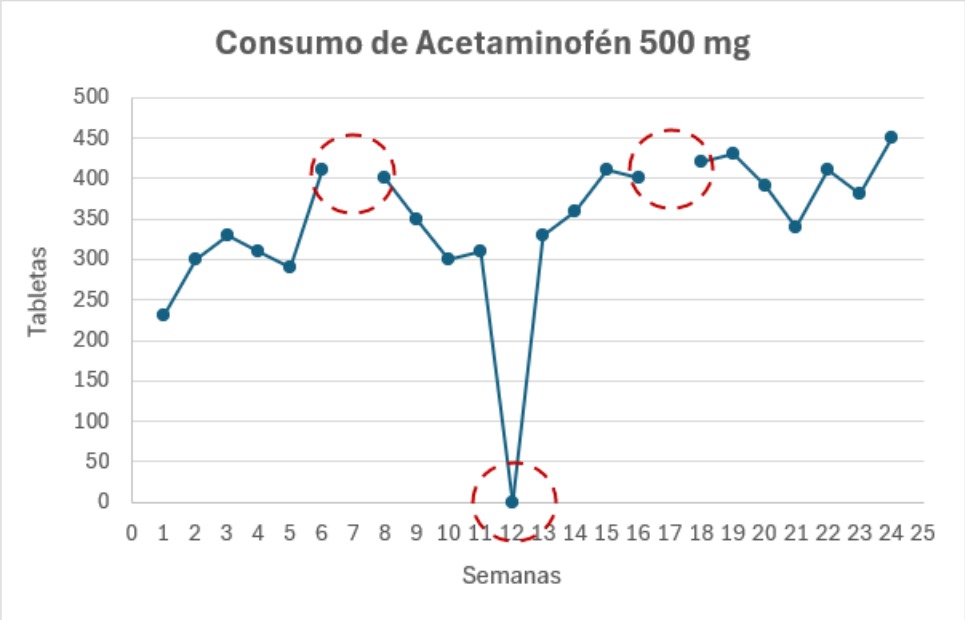
Se procede a graficar los datos previamente organizados en series de tiempo, aquí es posible observar diferentes tipos de datos, los cuales se explican a continuación:

- ***Datos correctos:*** Estos datos muestran que la información está completa y que no hubo periodos anormales o de desabastecimiento. Además, muestran un patrón razonable que es fácil de identificar gracias a la gráfica. Cuando los datos son correctos, estos ya se encuentran listos para ser usados para realizar la estimación de consumo futuro.

- ***Datos faltantes:*** Ocurre cuando la serie tiene el faltante de uno o varios datos. Es importante aclarar que cuando haya en un periodo con "0" de consumo, se tome como un dato anormal, más no como uno faltante, puesto que la razón de esto se pudo deber a un desabastecimiento.

- ***Datos anormales:*** Se presentan cuando uno o mas datos de la gráfica muestran un comportamiento diferente a los demás datos de la serie. Pueden ser de dos tipos:
  1. *Datos anormales por error:* Cuando se digita un consumo mensual de 90 tabletas cuando en realidad fueron de 900 tabletas o viceversa.
  2. *Datos anormales verdaderos:* Cuando para un mes se triplica el consumo como consecuencia del desabastecimiento o simplemente se registra una reducción del consumo como consecuencia de desabastecimiento.

A continuación, se presenta la gráfica del ejemplo:



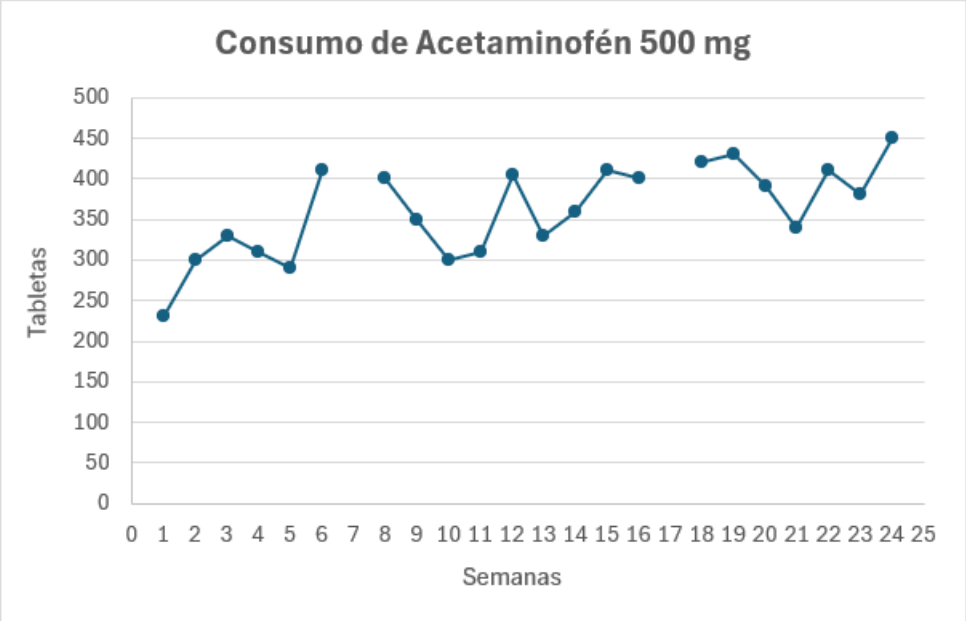
De acuerdo con la gráfica anterior, se pueden identificar datos anormales, así como faltantes (de los cuales ya se sabía, gracias a la observación previa), esto datos corresponden a las semanas 7, 12 y 17.

Corrección de datos

A continuación, se presentan diferentes métodos para la corrección de los datos en cada uno de los casos. Es importante que la persona encargada sea la que seleccione el método según considere más apropiado.

- **Cuando existen datos anormales**
  a. ***Si el dato anormal es erróneo:*** Se corrige cambiando el dato erróneo por el que es correcto y que se encuentra en la fuente de la información. Estos errores habitualmente se presentan por una mala digitación de las cifras.
  b. ***Si el dato anormal es verdadero:*** Se borra y se deja como dato faltante. La corrección de este dato se explicará más adelante en la sección: Cuando existen datos faltantes.

Siguiendo con el ejemplo anterior, al ir a la fuente de los datos, se encontró que el dato perteneciente a la semana 12 estaba erróneo, la cantidad de tabletas de acetaminofén consumida fueron de 405, por lo cual se corrigió, quedando de esta manera la gráfica:



- **Cuando existen datos faltantes**

  Lo primero en estos casos es recurrir primeramente a la fuente original de los datos con el fin de verificar que no haya sido una omisión, de ser así se completa este dato. Por el contrario, si en la fuente tampoco existe el o los datos faltantes, se procede a emplear los siguientes métodos:

  a. ***Cuando falta un dato de consumo:*** Se corrige utilizando el promedio de los datos adyacentes al dato faltante, es decir, tomando el dato anterior y posterior al dato faltante, aplicando esta fórmula:

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

Donde "n" es el periodo faltante.

Un ejemplo sería el siguiente:

Semanas							
1	2	3	4	5	6	7	8
17	16	15	20	22		24	26

Aplicando la fórmula, el dato faltante sería el siguiente:

$$Consumo\ semana\ 6 = \frac{22+24}{2} = 23$$

b. *Cuando falta más de un dato de consumo:* Existen diferentes casos que se presentan a continuación:

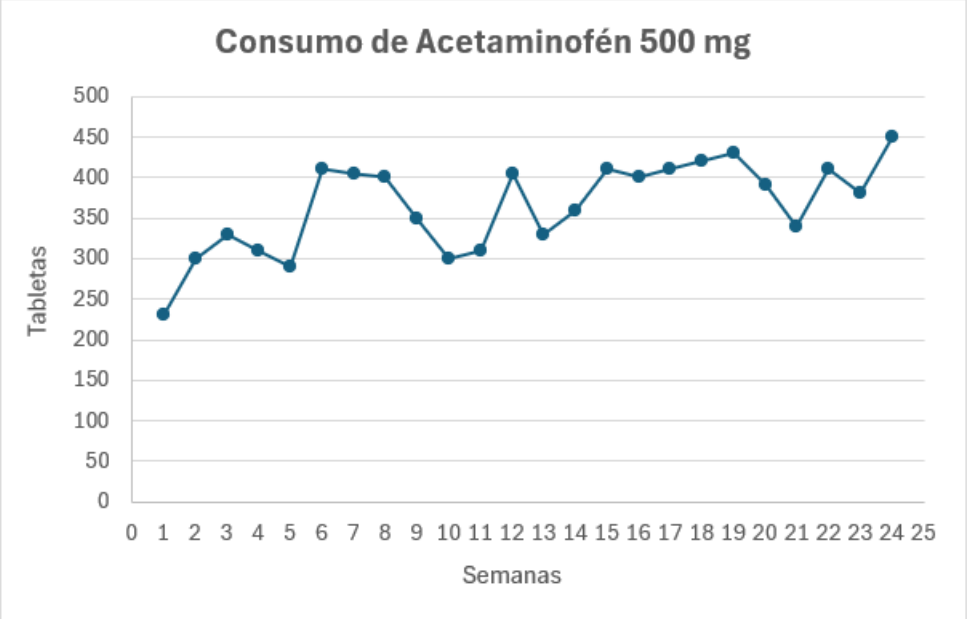
I. Cuando faltan datos en meses no consecutivos:

Se recomienda tomar el promedio de los datos adyacentes. Siguiendo el ejemplo del Acetaminofén de 500 mg, tenemos que los datos faltantes no son consecutivos, y que son los correspondientes a las semanas 7 y 17. Aplicando el promedio, se tendría lo siguiente para ambas semanas faltantes:

$$Consumo\ semana\ 7 = \frac{410 + 400}{2} = 405$$

$$Consumo\ semana\ 17 = \frac{400 + 420}{2} = 410$$

Por lo tanto, la gráfica con los datos completos se vería de la siguiente manera:



En este caso, los datos ya quedaron corregidos y listos para la realización de la estimación de consumo.

II. Cuando faltan datos en meses consecutivos (hasta 3 periodos):

Lo ideal es aplicar el método de regresión lineal ya que es más preciso. Este se realiza aplicando la fórmula de la ecuación de la recta:

$$y = a + bx$$

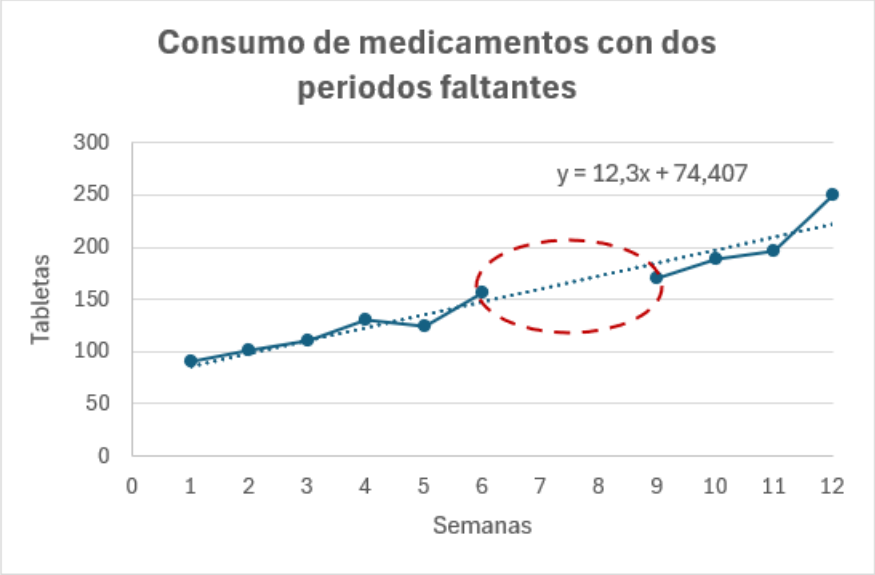
Donde “y” es el valor de consumo futuro en el periodo y “x” se obtiene aplicando la ecuación. Los valores para “a” y “b” son determinados en forma rápida y automática utilizando Excel al solicitar la ecuación de la línea de la recta, que se verá más adelante. Un ejemplo de aplicación sería el siguiente:

Periodo de tiempo	**Consumo**
Semana 1	90
Semana 2	101
Semana 3	111
Semana 4	130
Semana 5	125
Semana 6	156
Semana 7	
Semana 8	
Semana 9	170
Semana 10	189
Semana 11	197
Semana 12	250

Para obtener la ecuación de la línea correspondiente a estos datos, se deben primero graficar los datos y luego seguir estos pasos en Excel:

1. Toque el gráfico para revelar la barra de herramientas del gráfico.
2. Toque el icono + en la esquina superior derecha de la barra de herramientas del gráfico.
3. Seleccione Línea de tendencia en el menú desplegable.
4. En las opciones de Línea de tendencia, seleccione Lineal.
5. Para mostrar la ecuación de la línea de tendencia, seleccione Más opciones y, a continuación, marque Mostrar ecuación en el gráfico.

Una vez realizados estos pasos, la grafica junto con la ecuación de la línea se ve de la siguiente manera:

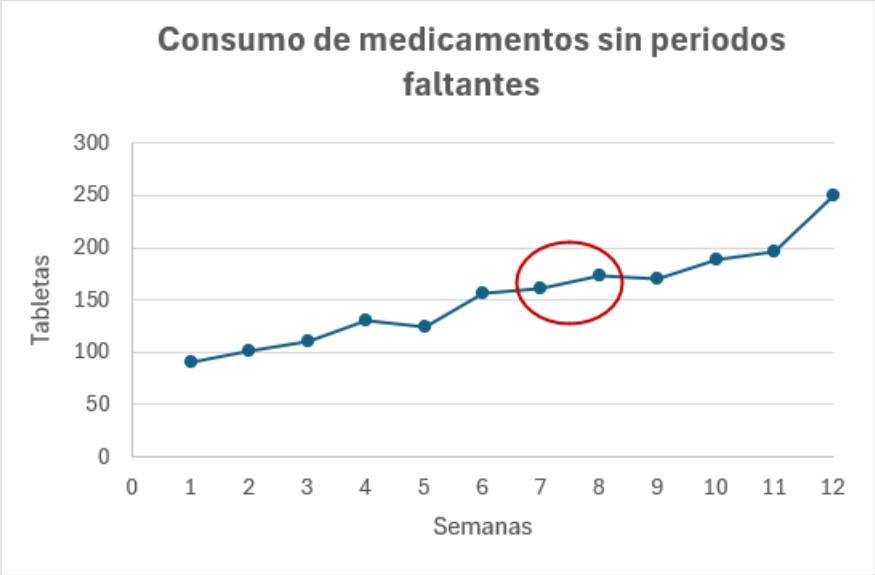


Para completar los datos faltantes, se reemplaza “x” por los periodos de las semanas 7 y 8, teniendo lo siguiente:

$$Consumo\ Semana\ 7 = 12{,}3\ (7) + 74{,}4 = 160{,}5 \approx 161$$

$$Consumo\ Semana\ 8 = 12{,}3\ (8) + 74{,}4 = 172{,}8 \approx 173$$

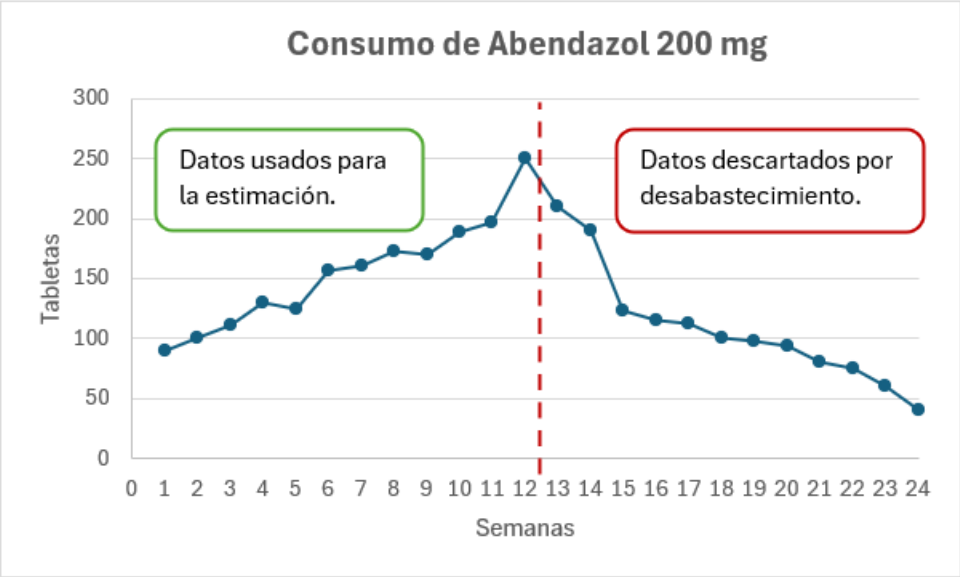
La gráfica con la serie ya completa queda de la siguiente manera:



Por lo que estos datos ya se encontrarían listos para la realización de la estimación de consumo.

c. *Cuando la falta de datos es excesiva:*

Si se llega a presentar el caso en el que hacen falta cuatro o mas datos, ya sea porque hubo un desabastecimiento de dicho medicamento, u otra circunstancia, lo más recomendable es tomar solamente la serie de datos que la persona encargada considere como confiables o consistentes para poder realizar la estimación. Debe procurarse que la secuencia de los datos no sea inferior a 12 periodos consecutivos. A continuación, se presenta un ejemplo.



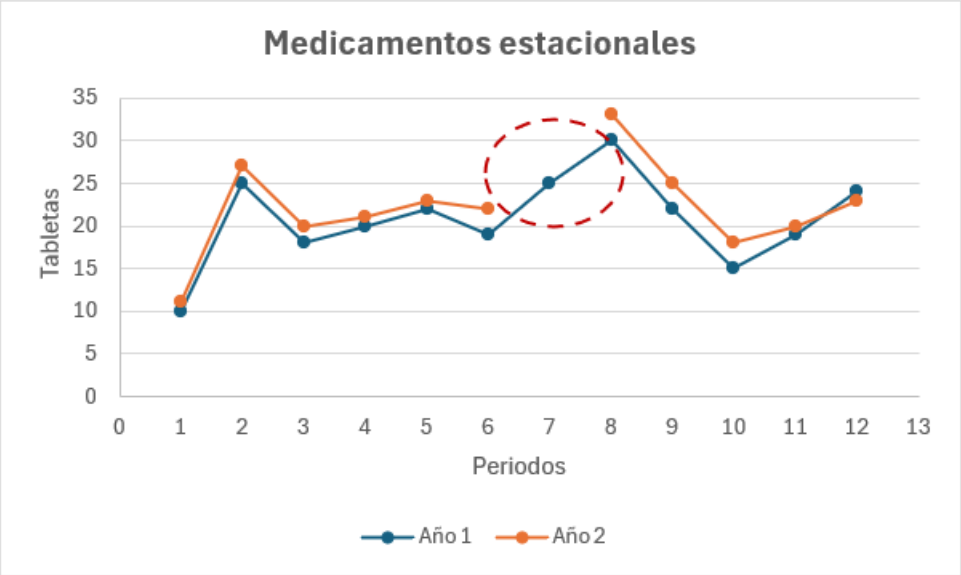
En este caso se tomaron solo las primeras 12 semanas, con las cuales se hará la estimación, descartando los siguientes periodos pues al haber desabastecimiento, estos datos no sirven para este fin.

d. *Cuando la falta de datos tiene un comportamiento estacional:*

Ciertos medicamentos y dispositivos médicos suelen comportarse de manera muy parecida en determinados periodos, por ejemplo, en los meses en donde el cambio climático varía más, suele aumentarse el consumo de medicamentos como los antigripales. 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 1 y 2 tiene un comportamiento estacional, pero con tasas ligeramente mayores para el año 2, sin embargo, a este año le hace falta el dato del periodo 7.

Periodo de tiempo	Año 1	Año 2
Periodo 1	10	11
Periodo 2	25	27
Periodo 3	18	20
Periodo 4	20	21
Periodo 5	22	23
Periodo 6	19	22
Periodo 7	25	
Periodo 8	30	33
Periodo 9	22	25
Periodo 10	15	18
Periodo 11	19	20
Periodo 12	24	23
Total	249	243



Para corregir el dato de información faltante, se supone que el consumo del periodo 7 del año 2, es una proporción del consumo total del año 2 similar a la del año 1. La proporción se calcula simplemente dividiendo la cifra de consumo del periodo 7 del año 1 entre el total del mismo año.

$$Consumo\ periodo\ 7, año\ 1 = \frac{Consumo\ falto}{Consumo\ total\ año\ 1} = \frac{25}{249} = 0{,}1004$$

Se considera que el consumo faltante del periodo 7 del año 2 es una proporción igual a la del año 1, es decir 0.1004 para el año 2. 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 año 2 sin considerar el periodo 7, entonces aplicamos una regla de tres simple y llegamos a la corrección del dato de información faltante:

$$Consumo\ periodo\ 7, año\ 2 = \frac{243 * 0{,}1004}{0{,}8996} = 27{,}12\ \approx 27$$

Por lo tanto, la información faltante del periodo 7 del año 2 es de 27 tabletas.

3. Estimar las necesidades de medicamentos y dispositivos médicos según el tipo de comportamiento

Teniendo ya los datos listos y con la certeza de su confiabilidad, se puede dar inicio a la estimación de la proyección de consumo. En este punto es muy importante la selección del método de estimación adecuado de acuerdo con el comportamiento mostrado por los datos históricos. La presente guía sugiere dos métodos de estimación, (sin embargo, existen muchos más métodos) estos son:

- Método de consumo promedio ajustado
- Método de regresión lineal simple

Así mismo los datos históricos de cada medicamento y dispositivo médico presentarán diferentes comportamientos:

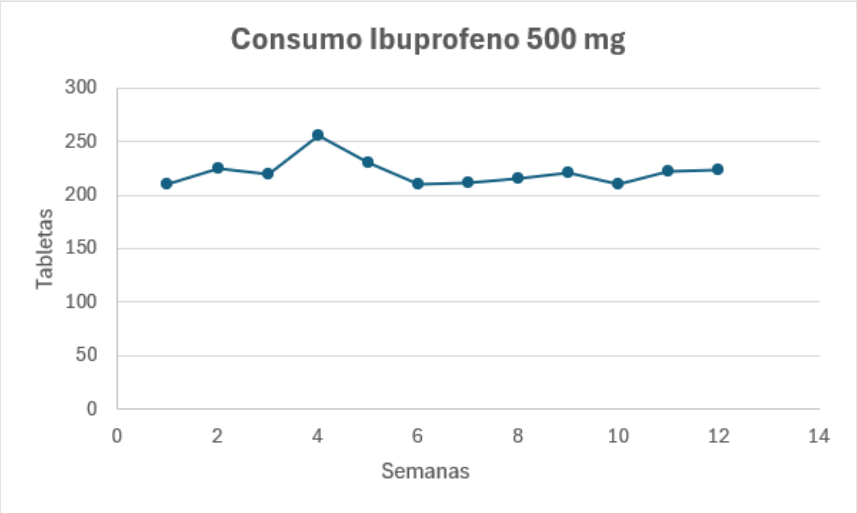
- Comportamiento estable
- Comportamiento con tendencia ascendente o descendente
- Comportamiento estacional

A continuación, se describirá el paso a paso para llevar a cabo la estimación.

Paso 1. Evaluar el comportamiento de los datos de consumo

Con las gráficas de las series de tiempo de cada producto anteriormente realizadas, se debe identificar el comportamiento de cada una de estas:

a. **Comportamiento estable**
   Es el comportamiento en el que los datos son similares a lo largo del periodo de evaluación. Gráficamente se pueden llegar a parecer a una línea recta horizontal.



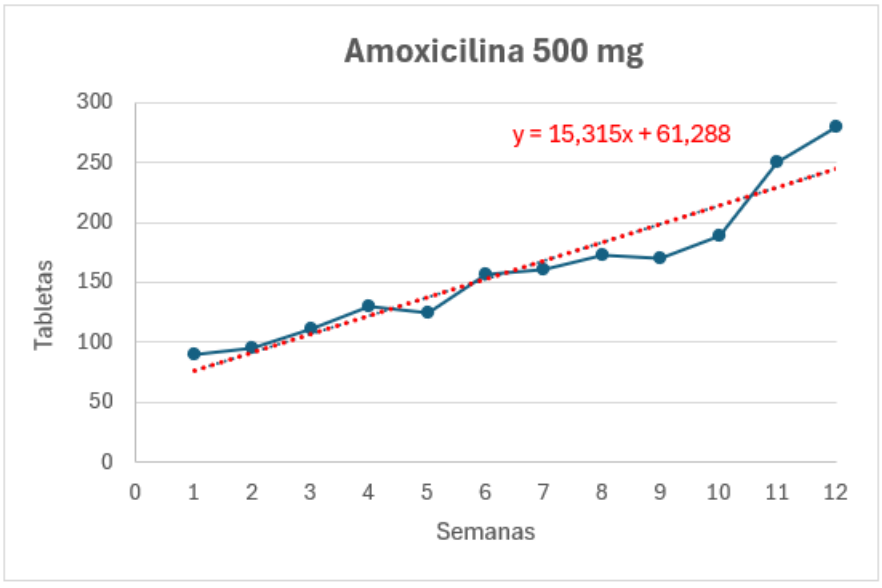
b. Comportamiento con tendencia

Es el comportamiento en el que los datos muestran un comportamiento creciente o decreciente por lo que se hace posible identificar una "tendencia" que sigue, la cual se hace mas visible cuando se traza una línea de regresión o tendencia por medio del método de regresión lineal simple. Como se mencionó anteriormente en la sección "*II. Cuando faltan datos en meses consecutivos (hasta 3 periodos)",* la formula de la regresión lineal es la siguiente:

$$y = a + bx$$

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

Así mismo, en la sección mencionada, se explicó el paso a paso para obtener la línea de tendencia y la ecuación del gráfico en Excel.

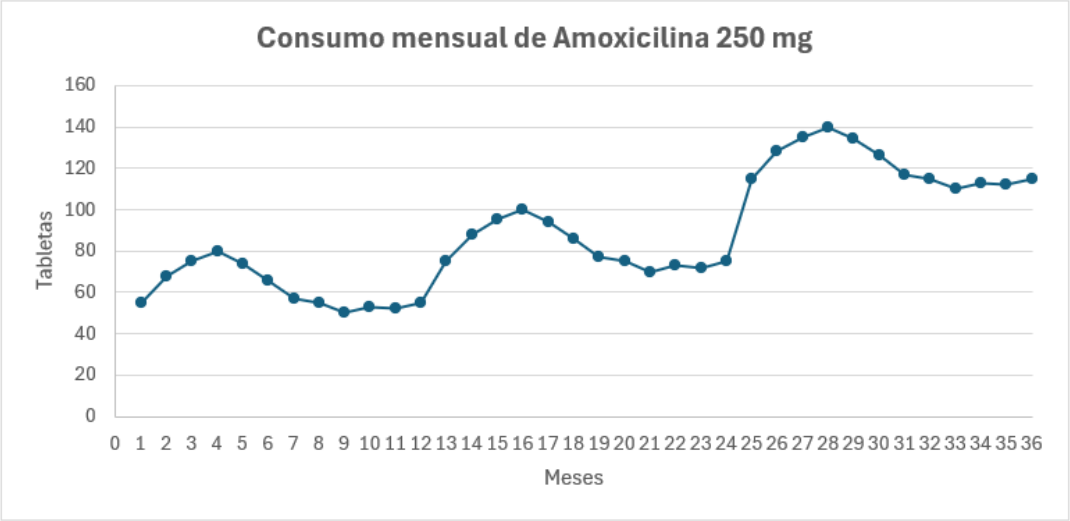


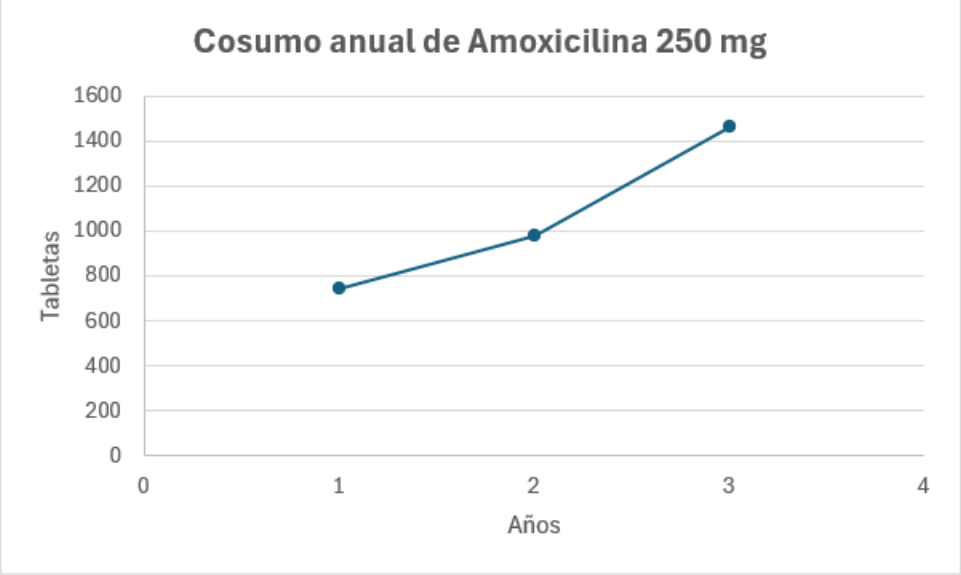
Como se observa, la línea de regresión trazada para los puntos de consumo obedece a la ecuación:

$$y = 15{,}315x + 61{,}288$$

c. Comportamiento estacional

Ciertos medicamentos y dispositivos médicos suelen comportarse de manera muy parecida en determinados periodos a causa de diferentes factores, por ejemplo, en los meses en donde el cambio climático varía más, suele aumentarse el consumo de medicamentos como los antigripales. Si 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.





Paso 2. Elegir el método de estimación

El método de estimación a emplear dependerá del tipo de comportamiento que se haya observado en el gráfico de consumo de cada medicamento o dispositivo médico, como se mencionó con anterioridad, se elegirá uno de los dos métodos propuestos:

a. Estimación por el Método de Consumo Promedio Ajustado

Es una herramienta que se utiliza para estimar la cantidad de medicamentos e insumos médicos que se necesitan en los servicios sanitarios. Este método se basa en el consumo real, lo que permite optimizar las compras y garantizar que los usuarios tengan los insumos y medicamentos que necesitan. Para calcular la Estimación de Necesidades por este método, se debe hallar el Consumo Promedio Ajustado (CPA), que es el promedio obtenido al dividir el consumo de un período determinado entre el número de períodos con existencias del producto. Finalmente, este CPA se multiplica por el número de periodos que deben quedar cubiertos por la Estimación de Necesidades. A continuación, se presenta la fórmula:

$$CPA = \frac{Consumo\ total\ en\ los\ periodos}{N°\ de\ periodos\ con\ existencias}$$

Luego:

$$Estimación\ para\ un\ periodo\ determinado = CPA * N°\ periodos$$

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

¿Cómo se debe utilizar? Para utilizar este método debemos proceder de la siguiente manera:

1. Registrar los datos de consumo analizados y corregidos para un mínimo de 12 periodos.
2. Determinar los periodos sin existencias.
3. Determinar el consumo promedio (CPA) para un periodo de 12 periodos, aplicando la formula.
4. Realizar la estimación para un periodo de 12 periodos (semanas, meses, etc), por lo que se debe multiplicar el CPA X 12, esto constituye las necesidades estimadas para el siguiente año.

A continuación, se presenta un ejemplo:

Periodo de tiempo	Ciprofloxacino 500 mg	Ventolin 100 mcg
Periodo 1	223	990
Periodo 2	158	609

Periodo 3	218	125
Periodo 4		664
Periodo 5	176	315
Periodo 6	176	158
Periodo 7	165	985
Periodo 8	210	942
Periodo 9	176	451
Periodo 10	155	445
Periodo 11	180	902
Periodo 12	209	928
Total	**2046**	**7514**

Medicamento	N° periodos con existencia	CPA
Ciprofloxacino 500 mg	11	2046/11= 186
Ventolin 100 mcg	12	7514/12= 626

Medicamento	CPA	Estimación 12 periodos
Ciprofloxacino 500 mg	186	186*12 = 2232
Ventolin 100 mcg	626	626*12 = 7512

b. 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 "X" (tiempo) "Y" (consumo) y las variables independientes.

¿Cuándo utilizar este método? 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 periodos.

¿Cómo se debe utilizar? Para utilizar este método debemos proceder de la siguiente manera:

1. Tener un mínimo de 24 periodos de datos históricos
2. Graficar los datos históricos
3. Sacar en Excel la línea de tendencia de la gráfica junto con la ecuación de la recta correspondiente.
4. Aplicar la fórmula de la ecuación de la recta

$$y = a + bx$$

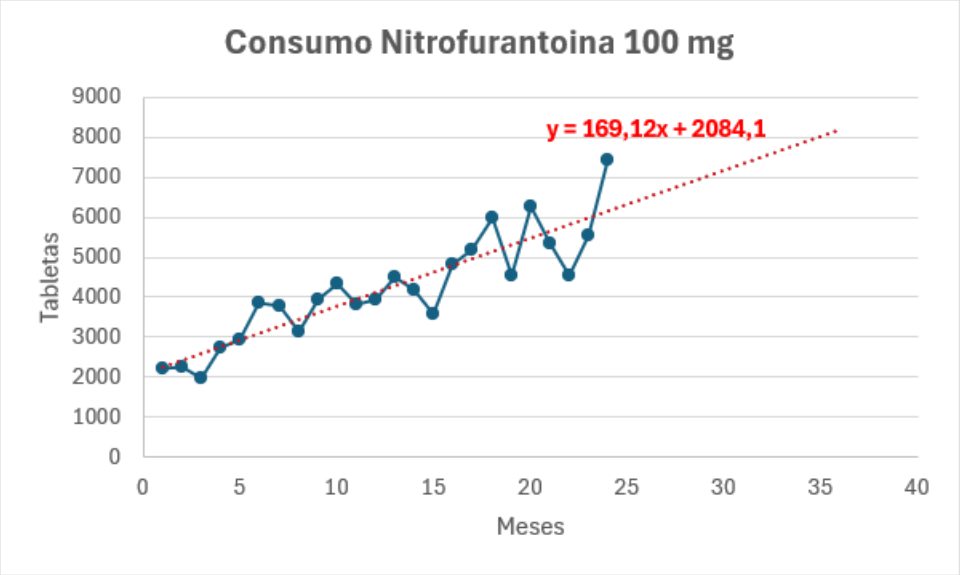
Donde:
a y b = son el valor que nos arroja la ecuación de la gráfica
x = Es el número del periodo que se requiere estimar

A continuación, se presenta un ejemplo de aplicación:

Se requiere estimar las necesidades para el año 3 del medicamento Nitrofurantoina 100 mg. Se cuenta con la información de los años 1 y 2, estos son los datos históricos:

Año	N° mes	Mes	Consumo
1	1	Enero	2197
	2	Febrero	2235
	3	Marzo	1961
	4	Abril	2728
	5	Mayo	2932
	6	Junio	3840
	7	Julio	3777
	8	Agosto	3122
	9	Septiembre	3943
	10	Octubre	4358
	11	Noviembre	3816
	12	Diciembre	3929
2	13	Enero	4516
	14	Febrero	4196
	15	Marzo	3584
	16	Abril	4811
	17	Mayo	5161
	18	Junio	5998
	19	Julio	4529
	20	Agosto	6264
	21	Septiembre	5326
	22	Octubre	4558
	23	Noviembre	5542
	24	Diciembre	7430
3	25	Enero	
	26	Febrero	
	27	Marzo	
	28	Abril	
	29	Mayo	
	30	Junio	
	31	Julio	
	32	Agosto	
	33	Septiembre	
	34	Octubre	
	35	Noviembre	
	36	Diciembre	

Se procede a hacer la gráfica y a hallar la tendencia junto con la ecuación de la recta, estos se encuentran haciendo uso de Excel, tal como se explicó en la sección *"II. Cuando faltan datos en meses consecutivos (hasta 3 periodos)"*, en donde está el paso a paso.



Una vez se tengan tanto el gráfico como la línea de tendencia junto con la ecuación de la recta, se procede a hacer la proyección requerida, en este caso la del año 3, de la siguiente manera:

Para el mes 25 del año 3:

Ecuación: y = 169.12X + 2084.1, donde X es el número de mes correspondiente, en este caso 25
y = 169.12 (25) + 2084.1
y = 6317

Esto se realiza para cada uno de los meses que requieren la proyección hasta el mes 36, correspondiente a diciembre del año 3.

Los datos proyectados para el año 3 aplicando la formula a cada mes serían los siguientes:

Año	N° mes	Mes	Consumo estimado
3	25	Enero	6317
	26	Febrero	6486
	27	Marzo	6655
	28	Abril	6824
	29	Mayo	6994
	30	Junio	7163
	31	Julio	7332
	32	Agosto	7501
	33	Septiembre	7670
	34	Octubre	7839
	35	Noviembre	8008
	36	Diciembre	8177
		Total	**86967**

El estimado de consumo del medicamento Nitrofurantoina 100 mg para el año 3 es de 86.967 tabletas.

Otras formas de estimación

- Ante un comportamiento estacional, se debe trabajar con información anual, para después aplicar regresión lineal simple.
- 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.

Nota: dependiendo del conocimiento del encargado de estimar, se pueden emplear diferentes métodos de acuerdo con el comportamiento de los datos. Por lo tanto, no se limita al estimador a la implementación exclusiva de los métodos explicados anteriormente.

4. Programar las cantidades a adquirir

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 y las existencias de seguridad, para luego adecuarlas al presupuesto disponible.

Para determinar el requerimiento se utiliza la siguiente formula:

$$Requerimiento\ estimado =$$

$$Estimación\ de\ necesidades + inventario\ de\ seguridad - Existencias$$

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

Paso 1. Determinar las existencias a inicio de periodo

Para determinar las existencias se requiere:

a. **Un inventario de medicamentos e insumos:** El inventario abarca las existencias en el almacén central y sub almacenes. Solo se 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.
b. **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 obvie esta cantidad ni se cuente dos veces.

Aplicando la siguiente fórmula se obtienen las existencias:

$$Existencias = Inventario + productos\ en\ tránsito$$

Paso 2. Determinar el inventario de seguridad

El inventario de seguridad es la cantidad de medicamentos necesarios para evitar la falta de inventario cuando hay demoras en los envíos, consumos o pérdidas cuantiosas e imprevistas, o problemas en la adquisición o distribución de productos. Se determina por periodos de consumo, tomando el valor del consumo estimado y dividiéndolo dolo por la cantidad de periodos definidos como inventario de seguridad.

La determinación de los meses de inventario de seguridad se realiza considerando la seguridad de las compras, el presupuesto disponible, los niveles de almacenamiento del sistema de suministro y la capacidad de almacenamiento.

$$Inventario\ de\ seguridad = \frac{Consumo\ estimado\ del\ periodo}{Periodo\ definido\ para\ el\ inventario}$$

Paso 3. Requerimiento estimado o cantidad programada

Una vez teniendo la información de los pasos 1 y 2 se procede a aplicar la siguiente fórmula:

$$Requerimiento\ estimado =$$

$$Estimación\ de\ necesidades + Inventario\ de\ seguridad - Existencias$$

A continuación, se presenta un ejemplo de aplicación con el medicamento Nitrofurantoina 100 mg, trabajado anteriormente:

Año	N° mes	Mes	Consumo estimado
3	25	Enero	6317
	26	Febrero	6486
	27	Marzo	6655
	28	Abril	6824
	29	Mayo	6994
	30	Junio	7163
	31	Julio	7332
	32	Agosto	7501
	33	Septiembre	7670
	34	Octubre	7839
	35	Noviembre	8008
	36	Diciembre	8177
		Total	**86967**

Se requiere programar el año 3 para cada uno de los meses. Primero se determinan las existencias a inicio de periodo, es decir para el mes de enero, el medicamento Nitrofurantoina 100 mg cuenta con un inventario de 257 tabletas y en tránsito tiene 1200:

$$Existencias = 257 + 840 = 1097$$

Después se determina el inventario de seguridad, la persona encargada de la estimación determina pertinente que se haga para 4 meses, luego se toma el valor estimado del mes que se está trabajando, que para este caso corresponde al mes de enero del año 3 el cual fue de 6317. Aplicando la fórmula quedaría así:

$$Inventario\ de\ seguridad = \frac{6317}{4} = 1579$$

Finalmente se obtiene el requerimiento estimado para el mes de enero del año 3, haciendo uso de la formula:

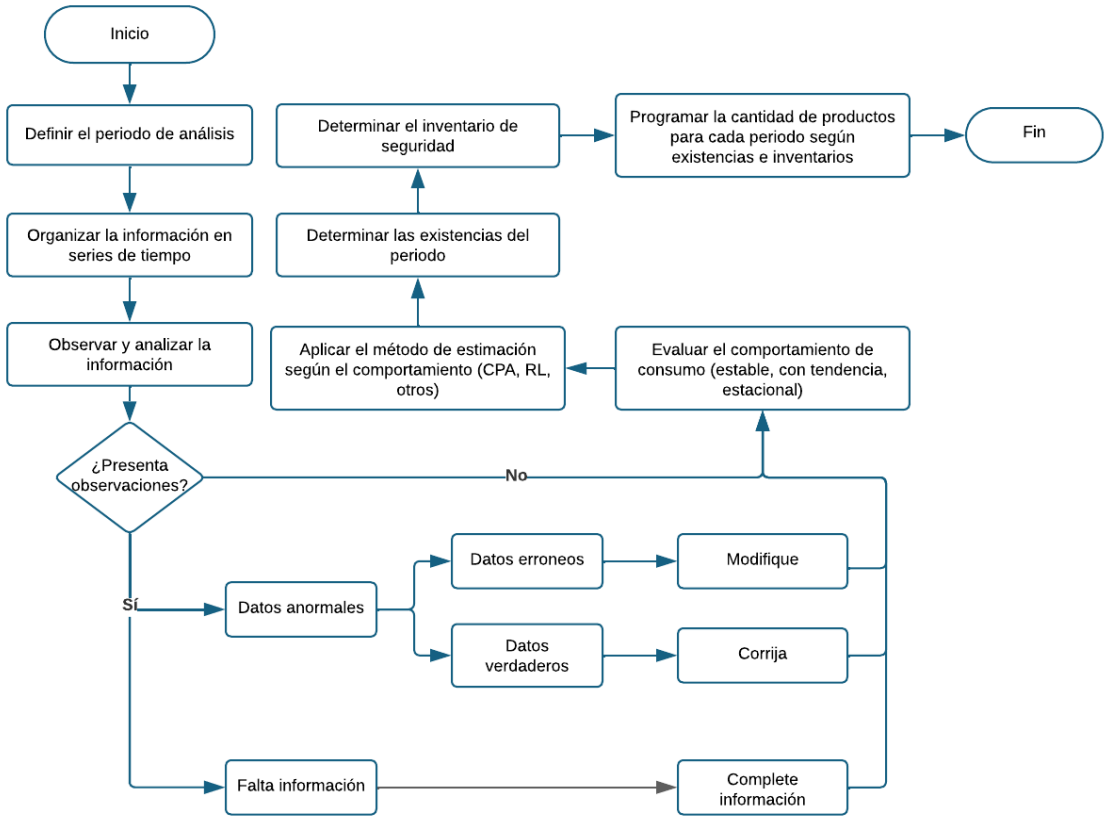
$$Requerimiento\ estimado = Estimación\ de\ necesidad + Inventario\ de\ seguridad - Existencias$$

$$Requerimiento\ estimado = 6317 + 1579 - 1097 = 6799$$

Así, aplicándolo a los demás meses, la programación queda de la siguiente manera:

Año	N° mes	Mes	Estimado	Inventario de seguridad	Existencias	Programación
3	25	Enero	6317	1579	1097	6799
	26	Febrero	6486	1622	0	8108
	27	Marzo	6655	1664	0	8319
	28	Abril	6824	1706	0	8531
	29	Mayo	6994	1748	0	8742
	30	Junio	7163	1791	0	8953
	31	Julio	7332	1833	0	9165
	32	Agosto	7501	1875	0	9376
	33	Septiembre	7670	1918	0	9588
	34	Octubre	7839	1960	0	9799
	35	Noviembre	8008	2002	0	10010
	36	Diciembre	8177	2044	0	10222
		Total	**86967**	**21742**	**1097**	**107612**

Resumen de la programación



Adquisición

Es el conjunto de actividades que realiza la institución o establecimiento farmacéutico que permite adquirir los medicamentos y dispositivos médicos que han sido incluidos en la programación, con el fin de tenerlos disponibles para la satisfacción de las necesidades de sus usuarios, beneficiarios o destinatarios. Para una adecuada adquisición de los productos previamente programados se requiere de:

1. Calcular el Valor de Compras Estimado (VCE)

Una vez que se ha calculado la cantidad a comprar, es necesario calcular cuál es el Valor de Compra Estimado (VCE) de los medicamentos y dispositivos médicos. Para esto debe de aplicarse la siguiente fórmula:

$$Valor\ de\ Compras\ Estimado = Cantidad\ programada * Valor\ unitario\ del\ producto$$

2. Definir prioridades de adquisición

Aunque se asume que todos los medicamentos e insumos son prioritarios, hay que reconocer que algunos son más urgentes que otros, esta decisión es muy importante especialmente de calcular el Valor de Compras Estimado (VCE) ya que, si este es mayor que el presupuesto, seguramente deberá de priorizarse la compra de algunos productos sobre otros.

En esta guía se plantean dos métodos de priorización estos son: el método ABC o ley de Pareto y el método VEN. La implementación de uno u otro método es decisión de la persona encargada.

a. **Método ABC:** 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 de sigue los siguientes pasos.

   Paso 1. Se ordena los productos del requerimiento de mayor a menor, de acuerdo con el total de medicamentos proyectados y valorizados.
   Paso 2. Luego se saca el valor porcentual para cada medicamento y su valor acumulado.
   Paso 3. Separar los medicamentos en tres categorías según el porcentaje acumulado de acuerdo con la siguiente tabla:

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

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.

3. Conciliar el Valor de Compras Estimado (VCE) con el presupuesto disponible

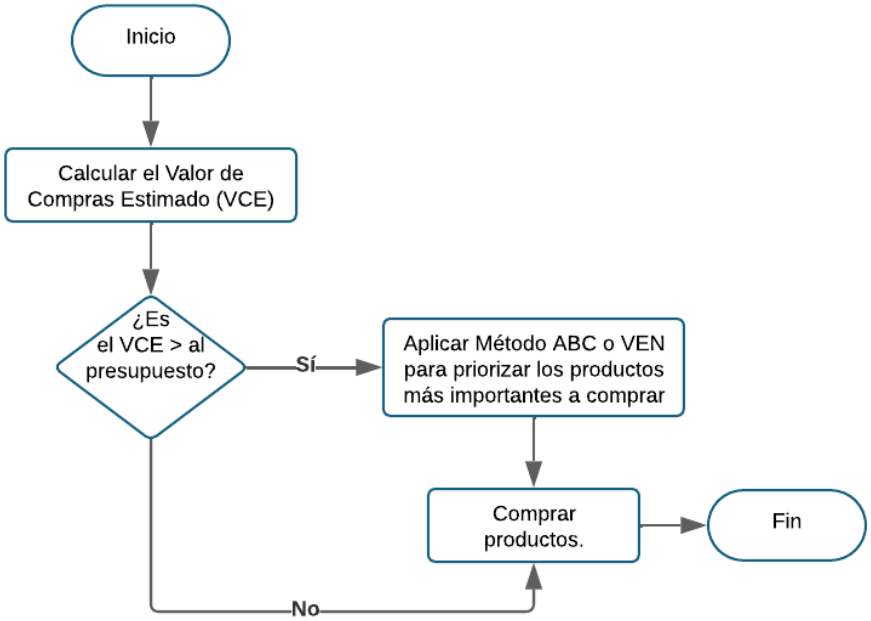
En este paso se va a comparar el VCE con el presupuesto que se tiene disponible para la compra de los medicamentos y dispositivos médicos. Dependiendo de los resultados de la comparación, diferentes acciones deberán realizarse para llegar a compatibilizar ambas cifras, ya sea realizando ajustes en las variables determinantes del VCE o en los presupuestos asignados. Los criterios de este proceso de conciliación son:

Si el VCE es < al Presupuesto Disponible = entonces se procede con el proceso de planeación de la compra y posteriormente el proceso de adquisición o compra.
Si el VCE es > al Presupuesto Disponible = entonces las opciones son:

- Reajustar todos los parámetros manejados durante el proceso de estimación y programación de compras para reducir la cantidad a comprar
- Coordinar y/o identificar la posibilidad de contar con financiamiento.

Si estos dos caminos no permiten llegar a conciliar ambos datos, entonces no queda otra alternativa que priorizar la compra de algunos productos en lugar de otros, en este cas los que ya priorizamos.

Resumen de la adquisición



Recepción

Es el proceso mediante el cual el director o la persona que se delegue del establecimiento farmacéutico recibirá los medicamentos y dispositivos médicos adquiridos. De acuerdo con la normatividad colombiana, en este proceso se confrontan la orden de compra, la factura y el material facturado y se inspeccionan los aspectos administrativos y técnicos. Para hacer una adecuada recepción se requiere realizar lo siguiente:

1. Recibir la factura electrónica de compra

Recibir la factura electrónica generada por el proveedor al momento de despachar el pedido.

2. Comparar lo facturado con la plataforma digital

Comparar que lo facturado corresponda con lo adjudicado mediante la plataforma digital de acuerdo con el siguiente indicador:

$$Coincidencia\ de\ cantidad = \frac{Unidades\ Facturadas}{Unidades\ Solicitadas}$$

- Si es = 1, entonces las cantidades coinciden y se procede a generar la orden de compra (OC). Imprimir una copia para el auxiliar delegado de bodega para hacer la recepción técnica.

- Si es $\neq 1$, entonces las cantidades no coinciden, por lo que el líder de compras se comunica inmediatamente con el proveedor para aclarar la situación y pactar una nueva entrega de ser necesario.

3. Recibir los medicamentos y dispositivos médicos

Se reciben los productos adquiridos en el espacio destinado para dicho fin. Estos deben coincidir con la orden de compra (OC) anteriormente generada.

4. Verificar el criterio técnico

Verificar el criterio técnico de los medicamentos y dispositivos médicos:

a. Estado de los embalajes: Sellados, secos y en buen estado.
b. Estado de los empaques: Que el producto no se encuentre adherido parcial o totalmente al empaque, que no haya empaques vacíos.
c. Estado de los envases: Hermeticidad en el cierre, sin perforaciones y contenido completo.
d. Tapas: Presencia de bandas de seguridad.
e. Blíster: Sellados y llenos con información básica.
f. Etiquetas y rótulos: Impresión firme y clara, debe aparecer nítidamente la siguiente información: Nombre genérico, concentración de principio activo, número de lote, fecha de vencimiento, registro sanitario, condiciones de almacenamiento, conservación y utilización, contraindicaciones. Si es un medicamento de cadena de frio asegurar que llegue con la temperatura adecuada 2-8ºC.

En el caso de identificar cualquier tipo de defecto, se pactará con el proveedor las devoluciones correspondientes, y/o notas crédito, y/o despachos de faltantes y se registra en el acta de recepción correspondiente.

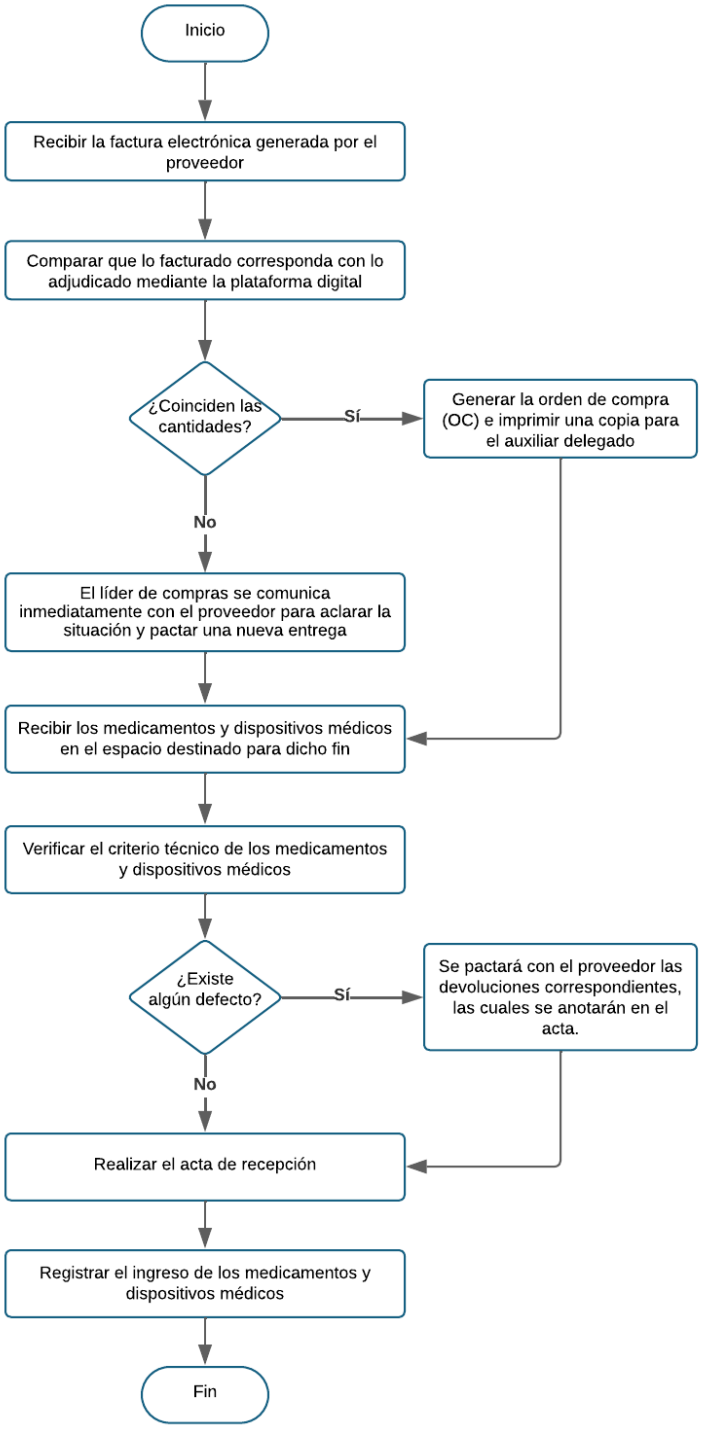
5. Realizar el acta de recepción

Se elaborará un acta que recoja detalladamente la información que arroje el procedimiento de recepción, especialmente la fecha y hora de entrega, cantidad de unidades, número de lote, registro sanitario, fechas de vencimiento, condiciones de trasporte, manipulación, embalaje, material de empaque y envase, condiciones administrativas y técnicas establecidas. El acta será firmada por la persona que recibe y la que entrega y será archivada en el sitio previamente designado y en orden sucesivo.

6. Registrar el ingreso de los medicamentos y dispositivos médicos

El establecimiento farmacéutico registrará en los medios existentes para tal fin, preferiblemente computarizados, la cantidad, fecha, valor unitario, valor total, etc., de los medicamentos y dispositivos médicos recibidos.

Resumen de la recepción



Almacenamiento

El almacenamiento básicamente abarca las actividades como clasificación, ubicación, custodia, eventual manipulación y control de existencia de los productos adquiridos. Los medicamentos y dispositivos médicos serán distribuidos dentro del área de almacenamiento previamente asignado y debidamente identificado. En la práctica, para llevar a cabo un adecuado almacenamiento, se debe realizar lo siguiente:

1. Revisar las condiciones físicas del almacén

El siguiente indicador permite saber si las condiciones son optimas o no para el almacenamiento, de acuerdo con los siguientes criterios básicos, los cuales se basan en la normatividad colombiana en la Resolución 1403 de 2007, capítulo ll "Procedimientos Para los Procesos Generales", sección 3 "Recepción y Almacenamiento de Medicamentos y Dispositivos Médicos":

1. **Espacio suficiente (E) —** El almacén debe tener espacio suficiente para el inventario.
2. **Condiciones de seguridad (S) —** El almacén debe cumplir con medidas de seguridad, como sistemas de alarma y detección de incendios.
3. **Clima controlado (C) —** Si es necesario, el almacén debe contar con control de temperatura y humedad.
4. **Accesibilidad (A) —** El almacén debe ser accesible para carga y descarga.
5. **Mantenimiento adecuado (M) —** El almacén debe estar en buen estado de limpieza y mantenimiento.

Cada criterio debe calificarse con 1 o 0, y luego sumarse:

$$Condiciones\ físicas\ del\ almacen = E + S + C + A + M$$

Si la suma de los criterios es 5, entonces el almacén está en condiciones óptimas, pero si el resultado es inferior a 5, entonces es necesario hacer las adecuaciones al almacén según la normativa colombiana.

2. Agrupar los medicamentos y dispositivos médicos

Agrupamiento de los medicamentos y dispositivos médicos de acuerdo con el lugar de almacenaje correspondiente (mostradores, estantes, cajoneras, neveras, etc.)

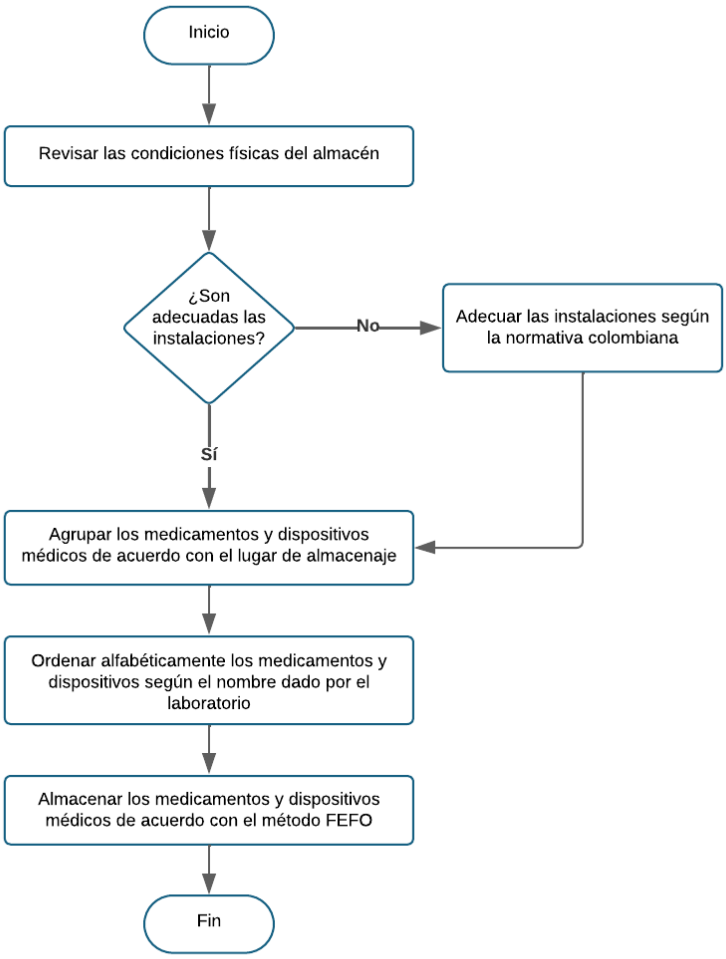
3. Ordenar alfabéticamente los medicamentos y dispositivos

El ordenamiento alfabético de los medicamentos y dispositivos médicos agrupados previamente se debe realizar según el nombre dado por el laboratorio.

4. Almacenar los medicamentos y dispositivos médicos de acuerdo con el método FEFO

El almacenamiento de los medicamentos y dispositivos médicos emplea el método FEFO (First Expires, First Out) el cual consiste en organizar de forma que se dé salida prioritaria a aquellos productos con una fecha de caducidad más cercana. Se almacenarán por orden de fecha de vencimiento, colocando adelante el producto que primero se vence.

Resumen del almacenamiento



Referencias

Ministerio de salud pública. (2013). Guía para la estimación de necesidades y programación de compras de insumos y medicamentos de salud sexual y reproductiva. Uruguay.

Resolución 1403 de 2007 [Ministerio de Protección Social]. Por la cual se determina el Modelo de Gestión del Servicio Farmacéutico, se adopta el Manual de Condiciones Esenciales y Procedimientos y se dictan otras disposiciones. 14 de mayo de 2007.

Salud Mesoamérica (2015). Guía para la estimación de necesidades de medicamentos e insumos sanitarios. Panamá.

United State Agency for International Development. (2008). Manual para la estimación de necesidades y programación de productos farmacéuticos y afines. Estados Unidos.