

PAPIME PE110023

"Recursos didácticos para la impartición del laboratorio de Planeación y control de la producción"

Objetivo: Homologar el contenido de laboratorio que se imparta dentro de la asignatura de Planeación y Control de la Producción, utilizando plataformas virtuales que le permitan a los usuarios adaptar el contexto didáctico de enseñanza.

Manual de Prácticas

0. Práctica 1. Pronóstico con patrón constante y tendencial

0.1.1. Objetivo de aprendizaje

Que el estudiante comprenda los fundamentos teóricos y las aplicaciones prácticas de los pronósticos con patrón constante y tendencial.

0.1.2. Introducción

En el ámbito de la Planeación y control de la producción, el proceso de pronóstico desempeña un papel fundamental para tomar decisiones informadas y eficientes en la gestión de la cadena de suministro. Los pronósticos son estimaciones anticipadas de variables futuras, como la demanda de productos o servicios, y proporcionan una base sólida para la toma de decisiones estratégicas y tácticas.

Los métodos de series de tiempo realizan la estimación de la demanda ajustando los datos a patrones de comportamiento. Uno de los patrones ampliamente utilizados es la serie de tiempo con patrón constante. En otras palabras, se observa que no cuenta con tendencia y los datos históricos se mantienen sin variación en el tiempo.

0.1.3. Desarrollo

Instrucciones: Lee los siguientes casos y responde lo que se solicita

Caso 1: Una tienda de ropa desea pronosticar las ventas mensuales de un artículo durante los últimos 6 meses. Los datos de venta en son los mostrados en la tabla 1.

Tabla 1. Datos de venta

Mes	1	2	3	4	5	6
Venta	570	567	559	578	582	563

- Calcula el pronóstico del periodo 7 del artículo por el método de último dato.
- Calcula el pronóstico del periodo 7 del artículo por el método de promedio simple.
- Calcula el pronóstico del periodo 7 del artículo por el método de promedio móvil con 3 meses.
- Calcula el pronóstico del periodo 7 del artículo por el método de suavizado exponencial simple con alfa de 0.1 ($\alpha=0.1$) y el valor de $F_1 = 568$.
- Calcula el pronóstico del periodo 7 del artículo por el método de suavizado exponencial doble con alfa de 0.1 y beta de 0.1 ($\alpha=0.1$, y $\beta = 0.1$).
Nota establecer en la plantilla del dato iniciador, que permite arrancar con el pronóstico el cual se vuelve irrelevante en el uso de los métodos.
- Calcula el pronóstico de las ventas mensuales del artículo por el método de regresión lineal.
- ¿Qué método de pronósticos utilizarías para determinar las ventas mensuales del mes 7? Justifique su respuesta.

Caso 2: Una empresa de seguros que ha decidido expandir su mercado a la capital de su actual país. Por ser una ciudad con alta concentración de habitantes, han decidido comenzar ofreciendo servicio de seguro para coches.

Como actividad inicial, la empresa desea pronosticar cuántos seguros de vehículo serán contratados por las personas de la capital, para lo cual usarán como dato inicial los seguros de vehículos contratados en otra ciudad con menos habitantes. Con los datos y la plantilla de Excel® responda los siguientes incisos

- a) Describa el patrón de comportamiento de la demanda que presenta la demanda de seguros.
- b) Calcule el pronóstico de la demanda de seguros de vehículos contratados del período 13 por el método de último dato.

Tabla 2. Demanda de seguros

Periodo	Demanda
1	106
2	108
3	108
4	111
5	118
6	137
7	154
8	172
9	183
10	189
11	186
12	188

- c) Calcule el pronóstico de la demanda de seguros de vehículos contratados del período 13 por el método de promedio simple.
- d) Calcule el pronóstico de la demanda de seguros de vehículos contratados del período 13 por el método de promedio móvil con 2 periodos.
- e) Calcule el pronóstico de la demanda de seguros de vehículos contratados del período 13 por el método de suavizado exponencial simple con alfa de 0.9 ($\alpha=0.9$) y $F_1=105$.

- f) Calcula el pronóstico de la demanda de seguros de vehículos contratados del período 13 por el método de suavizado exponencial doble con alfa de 0.9 y beta de 0.9 ($\alpha=0.9$, y $\beta=0.9$).
- g) Calcula el pronóstico de la demanda de seguros de vehículos contratados por el método de regresión lineal.
- h) ¿Qué método de pronósticos utilizarías para determinar la demanda de seguros de vehículos contratados del período 13? Justifique su respuesta.

Caso 3: Una empresa que fabrica una marca de auriculares premium se enfrenta a un desafío inesperado. El encargado de prever la demanda para el próximo año se ha jubilado, y te han contratado para tomar su lugar y planificar la demanda para el año 2024. La marca de auriculares es conocida por su calidad de sonido excepcional y comodidad ergonómica. Se utilizan tanto para escuchar música de alta fidelidad como para experiencias de juego inmersivas.

La empresa ha recopilado datos históricos de ventas de los últimos cinco años, incluidos los números mensuales de unidades vendidas y se encuentran en la tabla 3.

Tabla 3. Datos históricos de ventas

	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	23	33	30	32	35
Febrero	26	33	32	31	35
Marzo	29	29	29	31	36
Abril	27	32	30	35	28
Mayo	29	33	32	32	28
Junio	29	33	31	36	30
Julio	30	32	32	34	28
Agosto	29	33	32	31	29
Septiembre	32	33	30	31	29
Octubre	29	31	31	30	34
Noviembre	28	31	31	31	33

Diciembre	31	31	30	33	32
-----------	----	----	----	----	----

- a) ¿Cuál es el patrón de comportamiento que observas en la demanda?
- b) Evalúa cuatro métodos de pronóstico diferentes para estimar la demanda.
- c) ¿Cuál método de pronóstico sugieres utilizar para enero de 2024? Justifica tu respuesta.

0.1.4. Conclusiones

Reflexiona sobre las lecciones aprendidas durante la práctica y cómo estas experiencias pueden aplicarse en futuros escenarios de planeación y control de la producción. Describe si la plantilla de Excel® fue útil para generar los pronósticos. Identifica las áreas en las que podrías mejorar tus habilidades y conocimientos relacionados con los pronósticos.

0.2. Práctica 2. Pronóstico con patrón estacional

0.2.1. Objetivo de aprendizaje

Que el estudiante una sea capaz de identificar patrones estacionales y la naturaleza de la estacionalidad. Que el estudiante genere y evalúe diferentes métodos de pronósticos.

0.2.2. Introducción

Los pronósticos juegan un papel importante al proporcionar estimaciones y proyecciones sobre eventos futuros. Un tipo común de pronóstico es el que involucra un patrón estacional, es decir, patrones regulares que se repiten en intervalos de tiempo específicos.

En esta práctica, nos centraremos en el análisis de datos que exhiben una estacionalidad en la demanda. La identificación y comprensión de estos patrones estacionales son cruciales para una planificación y programación efectivas, ya que permiten anticipar las fluctuaciones y ajustar las estrategias empresariales en consecuencia.

0.2.3. Desarrollo

Instrucciones: Lee los siguientes casos y responde lo que se solicita

Caso 1: Una tienda minorista se especializa en la venta de productos relacionados con actividades al aire libre. Durante el verano, la demanda de artículos como ropa de playa, equipos de camping y accesorios para actividades al aire libre suele aumentar considerablemente. Sin embargo, durante el invierno, la demanda de estos productos tiende a disminuir significativamente.

En esta situación, el uso de pronósticos con estacionalidad puede ayudar a la tienda a gestionar de manera más eficiente su inventario.

Los datos históricos se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Datos históricos de demanda

Año	Trimestre	Demanda
2021	I	249
	II	267
	III	292
	IV	133
2022	I	237
	II	239
	III	294
	IV	148
2023	I	254
	II	261

	III	313
	IV	156

Analiza los datos históricos de demanda trimestral, y responde los siguientes incisos

- a) Calcula los patrones estacionales por trimestre.
- b) Calcula el pronóstico de las ventas trimestrales del artículo por el método de último dato.
- c) Calcula el pronóstico de las ventas trimestrales del artículo por el método de último dato con estacionalidad.
- d) Calcula el pronóstico de las ventas trimestrales del artículo por el método de promedio simple.
- e) Calcula el pronóstico de las ventas trimestrales del artículo por el método de promedio simple con estacionalidad.
- f) Calcula el pronóstico de las ventas trimestrales del artículo por el método de promedio móvil con 4 meses.
- g) Calcula el pronóstico de las ventas trimestrales del artículo por el método de promedio móvil con 2 meses con estacionalidad.
- h) Calcula el pronóstico de las ventas trimestrales del artículo por el método de suavizado exponencial simple con alfa de 0.1 ($\alpha=0.1$), $F1= 249$.
- i) Calcula el pronóstico de las ventas trimestrales del artículo por el método de suavizado exponencial simple con estacionalidad y alfa de 0.7 ($\alpha=0.7$), y $F1= 239$.
- j) ¿Qué método de pronósticos utilizaría para determinar las ventas trimestrales del año 2024? Justifique su respuesta.

Caso 2: El gerente de un hotel es consciente de las variaciones que hay en la demanda de habitaciones que ofrecen dependiendo de la temporada que está transcurriendo. Sin embargo, no ha realizado un estudio que pueda ayudarlo a planificar mejor la fuerza laboral, es decir, contratar personal adicional durante los periodos de alta demanda o reducir los costos laborales en periodos de baja

demanda. Te han contratado para realizar el pronóstico de la demanda de habitaciones del próximo año. Los siguientes datos históricos se muestran en la tabla 5.

- a) Calcula los patrones estacionales por mes.
- b) Calcula el pronóstico de la demanda de habitaciones por el método de último dato.

Tabla 5. Demanda de habitaciones

Mes	2021	2022	2023
Enero	9	6	7
Febrero	2	3	5
Marzo	10	21	24
Abril	29	39	43
Mayo	25	64	74
Junio	58	68	71
Julio	121	135	126
Agosto	58	48	30
Septiembre	4	2	6
Octubre	34	39	42
Noviembre	134	159	161
Diciembre	138	163	168

- c) Calcula el pronóstico de la demanda de habitaciones por el método de último dato con estacionalidad.
- d) Calcula el pronóstico de la demanda de habitaciones por el método de promedio simple.
- e) Calcula el pronóstico de la demanda de habitaciones por el método de promedio simple con estacionalidad.
- f) Calcula el pronóstico de la demanda de habitaciones por el método de promedio móvil con 7 meses.

- g) Calcula el pronóstico de la demanda de habitaciones por el método de promedio móvil con 7 meses con estacionalidad.
- h) Calcula el pronóstico de la demanda de habitaciones por el método de suavizado exponencial simple con alfa de 0.1 ($\alpha=0.1$), $F_1=31$.
- i) Calcula el pronóstico de la demanda de habitaciones por el método de suavizado exponencial simple con estacionalidad, utilizando alfa de 0.9 ($\alpha=0.9$) y $F_1=72$.
- j) ¿Qué método de pronósticos utilizarías para determinar la demanda de habitaciones del año 2024? Justifique su respuesta.

0.2.4. Conclusiones

Considere el impacto que los pronósticos con tendencia y estacionalidad pueden tener en la satisfacción del cliente y en la reputación de la empresa. Mencione la manera en que los pronósticos permiten a las empresas brindar un mejor servicio.

0.3. Práctica 3. Inventario Cantidad económica para ordenar (EOQ) y cantidad económica a producir (EPQ)

0.3.1. Objetivo de aprendizaje

El alumno determinará la política de inventarios de acuerdo con las características del sistema de producción, definiendo los volúmenes óptimos de producción e inventarios mediante el modelo de cantidad económica a ordenar y el modelo de cantidad económica a producir.

0.3.2. Introducción

La gestión eficiente de inventarios es un componente esencial en el campo de la planeación y control de la producción. La correcta administración de los niveles de inventario puede tener un impacto significativo en la rentabilidad y el desempeño

de las empresas. En esta práctica, exploraremos dos modelos utilizados en la gestión de inventarios: el modelo EOQ (*Economic Order Quantity*) y el modelo EPQ (*Economic Production Quantity*).

El modelo EOQ se utiliza para determinar la cantidad óptima de pedido que minimiza los costos totales de inventario, este modelo aplica cuando se conoce la demanda y su comportamiento es constante, los costos unitarios se mantienen en el horizonte de planeación, y no se permiten faltantes. Por otro lado, el modelo EPQ se utiliza para calcular la cantidad óptima de producción que minimiza los costos totales, considerando una tasa de producción que abastece de manera finita el inventario.

0.3.3. Desarrollo

Caso 1: Una empresa que ofrece paneles solares para hogar y para alumbrado público. La empresa no tiene un control específico de inventario, por lo que busca reducir su costo de inventario calculando la cantidad óptima de pedido que debe realizar de celdas fotovoltaicas de 50 Watts. La demanda es de 12500 unidades anuales. El costo de ordenar es \$450 por orden. El costo anual de mantener es \$2 por unidad. El costo por unidad es de \$50.

- a) Calcula la cantidad óptima de pedido.
- b) Número esperado de órdenes de compra.
- c) El costo total anual.
- d) La geometría del inventario.

Caso 2: Juan es el agente de compras para un centro de cómputo, de un gran almacén de descuento. Él recientemente ha agregado la computadora con las mejores características en el mercado, el modelo "X". Las ventas de este modelo son actualmente de 1750 máquinas al año. Juan compra estas computadoras directamente del fabricante a un costo unitario de \$5,600. Juan estima que el

costo anual de mantener los artículos en el inventario es de 25% del costo de compra y que el costo administrativo asociado con emitir una orden de compra es de \$1000.

- a) Juan actualmente está usando la política de ordenar 30 modelos de la computadora "X" cada vez, donde cada orden es emitida para que su arribo cuando la computadora está agotado. Determine los costos anuales en que se incurre con el uso de esta política.
- b) Determine el costo total cuando la cantidad a ordenar cambia en 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 unidades. Cuál es la cantidad con costo mínimo.
- c) Determine la cantidad óptima a ordenar con el modelo EOQ y su correspondiente costo.
- d) ¿En este caso cuál es la diferencia entre mantener su política de ordenar 30 modelos y ordenara la cantidad óptima?
- e) ¿Qué cantidad de unidades del modelo "X" recomendaría ordenar? Justifique su respuesta.

Caso 3: Una empresa de producción de cemento tienen un pronóstico de demanda para el tipo de cemento "Cemento Resistente" de 2160 toneladas al año. Además, su capacidad de producción anual es de 3000 toneladas.

La empresa estima que el costo de mantener una tonelada de cemento en inventario es del 20% del costo por tonelada anual, y el costo por tonelada del producto es de \$600. Además, el costo de realizar una orden de producción es de \$700. Con base en esta información, calcula los siguientes incisos:

- a) El tamaño de lote óptimo de producción.
- b) El costo promedio anual de inventario.
- c) La geometría del inventario.

0.3.4. Conclusiones

Describa la ventaja o desventajas que observa de aplicar el análisis de utilizar una política EOQ o EPQ de ordenar comparando con una política que no involucre el análisis de costos.

0.4. Práctica 4. EOQ descuento por cantidad

0.4.1. Objetivo de aprendizaje

El alumno determinará la política de inventarios de acuerdo con las características del sistema de producción, definiendo los volúmenes óptimos de compra de inventarios mediante el modelo de descuento por cantidad en todas las unidades y descuento incremental, con el objetivo de reducir los costos de manejo del inventario.

0.4.2. Introducción

La eficiente gestión de inventario es un factor crítico en el control de gastos para mantener el flujo adecuado de bienes dentro de la cadena de suministro. En muchos casos, los proveedores ofrecen descuentos por cantidad en función del volumen de pedido realizado. Estos descuentos representan una ventaja significativa para las empresas ya que se ofrece la adquisición de más inventario con mejor costo; sin embargo, hay consecuencias a estas decisiones. Por principio de cuentas se tiene pérdida de liquidez debido a la mayor inversión en inventario, cuando la liquidez no representa un problema para la empresa, otras consecuencias se presentan como deterioro, obsolescencia y otros gastos de mantenimientos. Por lo cual, analizaremos los factores clave que influyen en la determinación de la cantidad óptima de pedido y cómo estos descuentos afectan el equilibrio entre los costos de ordenar y los costos de mantener inventario.

0.4.3. Desarrollo

Caso 1: Una empresa que fabrica televisores y utiliza 200 unidades de pantallas LED por año en su proceso de producción. Para mantener su inventario bajo control, el gerente de producción de Sakura ha estado solicitando 50 unidades de pantallas LED en cada pedido. Sin embargo, el proveedor de pantallas LED ahora ofrece un descuento por pedidos de una cantidad mayor según el siguiente programa de precios.

La compañía utiliza una tasa de costo de mantenimiento anual del 40% del precio del artículo. El costo total asociado con realizar un pedido es de \$700 por pedido. El gerente de producción, Hiroshi Tanaka, ha decidido utilizar el modelo EOQ con descuentos por cantidad para determinar la política óptima de inventario de pantallas LED.

Tabla 6. Descuento en todas las unidades

Intervalo de descuento	1 a 200	201 a 999	1,000 o más
Precio por caja	105 pesos	85 pesos	60 pesos

- Calcula el costo promedio anual del inventario de la política actual al ordenar 50 unidades.
- Calcula la cantidad económica a ordenar y su correspondiente costo promedio anual del inventario si el proveedor aplica el descuento por cantidad en todas las unidades.
- Determine si le conviene a la empresa aprovechar el descuento por cantidad y justifique su respuesta.

Caso 2: Una compañía “Contactos de México” produce contactos de cobre que utiliza en interruptores y relevadores, Contactos de México necesita determinar la cantidad de pedido para satisfacer la demanda anual de 5000 kilogramos al año al menor costo. El costo de mantener la materia prima (cobre) en almacén

corresponde al 20% por unidad por año del precio del cobre. El costo de realizar una orden por concepto de papelería y teléfono es de \$150. El precio del cobre depende de la cantidad ordenada al proveedor. La compañía Contactos de México debe elegir entre dos proveedores: el proveedor “Cobres Magneto” maneja un descuento en todas las unidades con los siguientes datos del precio de cobre: \$0.82 por kilogramo hasta 2,499 kilogramos; \$0.81 por kilogramo para pedidos entre 2500 y 4999 kilogramos; y \$0.80 por kilogramo para pedidos superiores a 5000 kilogramos. El segundo proveedor “El Az del cobre” maneja un descuento incremental con los siguientes datos del precio del cobre: \$0.81 por kilogramo hasta 2,499 kilogramos; \$0.80 por kilogramo para pedidos entre 2500 y 4999 kilogramos; y \$0.79 por kilogramo para pedidos superiores a 5000 kilogramos.

Calcule lo siguiente para el proveedor “Cobres Magneto”:

- a) ¿Cuál es la cantidad del pedido económico que se debe comprar cada vez?
- b) ¿Cuál es el costo total de realizar el pedido al año?
- c) ¿Cuántas veces en el año se realizará el pedido?

Calcule lo siguiente para el proveedor “El Az del cobre”:

- d) ¿Cuál es la cantidad del pedido económico que se debe comprar cada vez?
- e) ¿Cuál es el costo total de realizar el pedido al año?
- f) ¿Cuántas veces en el año se realizará el pedido?

Responda lo siguiente

- g) Determine qué proveedor elegiría y justifique su respuesta.

0.4.4. Conclusiones

Expliquen brevemente en qué consiste el modelo descuento por cantidad y describa sus supuestos básicos.

Mencionen si el análisis de costos de inventario le permite tomar decisiones para la adquisición el producto con el modelo de descuento por cantidad.