



Instituto Politécnico Nacional

Escuela Superior de Computo



Carrera

Licenciatura en Ciencia de Datos

Alumno

Aguilar Ramirez Carlos Francisco

Arista Romero Juan Ismael

Jiménez Flores Luis Arturo

Vazquez Martin Marlene Gabriela

Profesor

Daniel Jiménez Alcantar

Materia

Análisis de Series de Tiempo

Grupo

6AV1

Practica 2

Análisis de las series de tiempo estacionaria

Fecha: 07/03/2025

Practica 2 Análisis de series de tiempo estacionaria

Instrucciones

1.- Elija tres Dataset de su elección, deberá acondicionarse de tal manera que pueda realizar el análisis de una serie de tiempo. Desarrolle un reporte técnico que permita observar el trabajo en los siguientes puntos:

- Construir gráfico de la serie de tiempo con los datos del dataset. Explicar el comportamiento.
- Aplicar la prueba Dickey-Fuller a las 3 series de tiempo. Explicar en qué consiste la prueba y los resultados.

Introducción

Este documento resume el análisis técnico realizado en la práctica, detallando tanto los gráficos y comportamientos observados en cada serie de tiempo como los resultados e interpretaciones de la prueba de Dickey-Fuller.

Por otra parte, el presente documento detalla el análisis realizado a tres series de tiempo diferentes:

1. **Pasajeros de una aerolínea**
2. **Producción de energía eléctrica**
3. **Temperatura mínima diaria**

Para cada serie se presenta:

- La visualización gráfica de la serie de tiempo y la explicación de su comportamiento.
- La aplicación de la prueba estadística de Dickey-Fuller, una técnica empleada para determinar la estacionariedad de una serie de tiempo, y la interpretación de sus resultados.

Se enfatiza la importancia de complementar el análisis estadístico (prueba de Dickey-Fuller) con la inspección visual, dado que la presencia de tendencia y estacionalidad puede requerir transformaciones adicionales (por ejemplo, diferenciación o descomposición estacional) para aplicar modelos que asuman estacionariedad.

Desarrollo

1. Serie de Tiempo: Pasajeros de una Aerolínea

1.1 Gráfico y Comportamiento

Se ha construido un gráfico que muestra el número de pasajeros aéreos mensuales a lo largo del tiempo. Se mostrará a continuación en la figura 1.

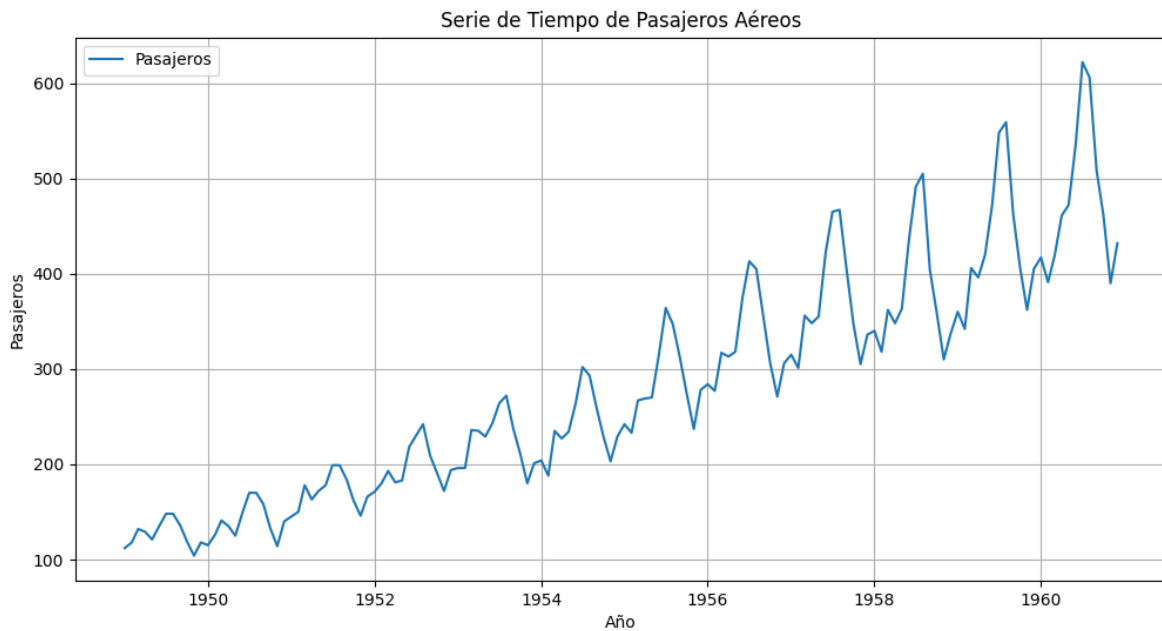


Figura 1. Serie de tiempo de pasajeros en una aerolínea

En la serie de tiempo de la figura 1 se alcanzan a distinguir las siguientes características:

- **Tendencia:** Se evidencia un aumento sostenido en el número de pasajeros, lo que indica un crecimiento a largo plazo en la demanda de viajes aéreos.
- **Estacionalidad:** Se observa un patrón anual claro; los picos se concentran en los meses de verano (por ejemplo, julio y agosto) y los valles en invierno.

La combinación de tendencia y estacionalidad indica que la serie no es estacionaria, lo que implica la necesidad de transformaciones para aplicar modelos estadísticos que requieran estacionariedad.

1.2 Prueba Dickey-Fuller

La prueba de Dickey-Fuller se utiliza para determinar si una serie de tiempo posee raíz unitaria (no estacionaria) o si es estacionaria.

Los parámetros a delimitar para esta prueba son los siguientes:

Hipótesis Nula (H0): La serie **NO es estacionaria** (tiene raíz unitaria).

Hipótesis Alternativa (H1): La serie **es estacionaria** (no tiene raíz unitaria).

Al realizar la prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

- Estadístico de prueba: 0.8154
- Valor p: 0.9919
- Valores críticos:
 - 1%: -3.4817
 - 5%: -2.8840
 - 10%: -2.5788

Lo que significa que, con un nivel de significancia $\alpha = 0.05$, el valor p es mayor que 0.05, lo que impide rechazar la hipótesis nula. Se concluye que la serie probablemente **NO es estacionaria** y presenta una raíz unitaria. (Nota: Esta conclusión coincide con la inspección visual del gráfico en la figura 1).

2. Serie de Tiempo: Producción de Energía Eléctrica

2.1 Gráfico y Comportamiento

El gráfico representa la producción eléctrica mensual a lo largo del tiempo. La serie de tiempo se mostrará a continuación en la figura 2.

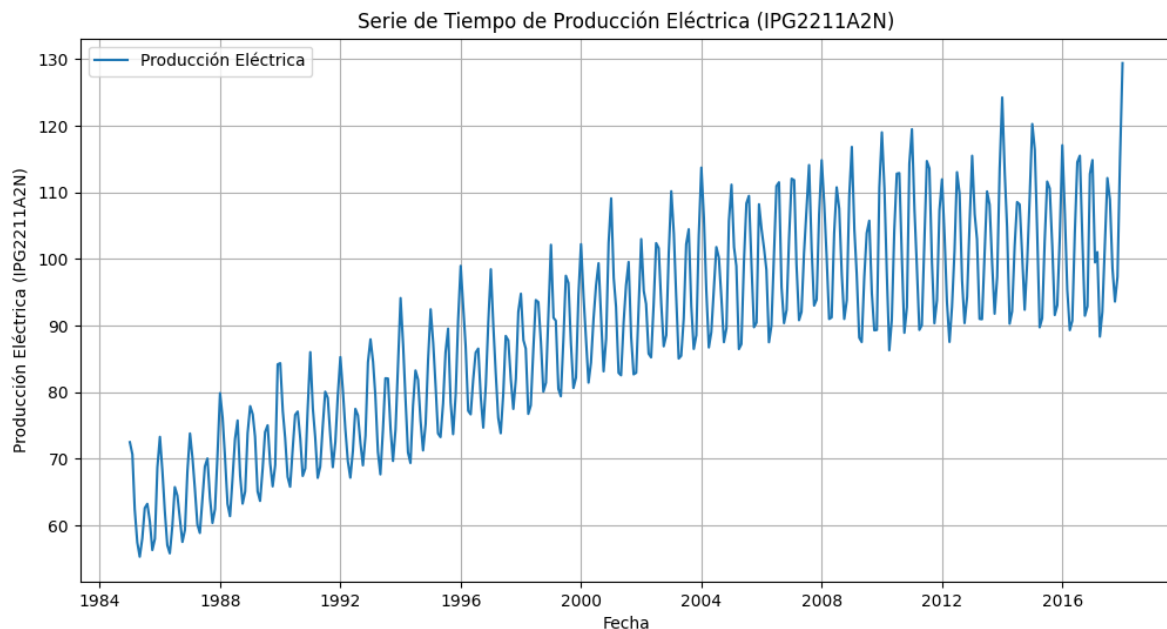


Figura 2. Serie de tiempo de la producción eléctrica.

En la serie de tiempo de la figura 2 se alcanzan a distinguir las siguientes características:

Tendencia: Se detecta una tendencia creciente en la producción, aunque con una variabilidad mayor que en el caso de los pasajeros.

Estacionalidad: Se observa un patrón estacional anual, donde los picos se dan en meses de verano y los valles en meses fríos.

Variabilidad: La serie muestra fluctuaciones interanuales, lo que denota que, si bien existe un patrón general, la magnitud de la producción varía considerablemente.

Al igual que la serie de pasajeros, la combinación de tendencia y estacionalidad indica que la serie no es estacionaria y requeriría transformaciones para la aplicación de un modelo.

2.2 Prueba Dickey-Fuller

Descripción de la Prueba:

Se aplicó la prueba de Dickey-Fuller con las mismas hipótesis que en la serie anterior.

Al realizar la prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Estadístico de prueba:** -2.2570
- **Valor p:** 0.1862
- **Valores críticos:**
 - 1%: -3.4476
 - 5%: -2.8692
 - 10%: -2.5708

El valor p es mayor a 0.05, por lo que no se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que la serie **probablemente NO es estacionaria** y posee una raíz unitaria. *(Nota: Esta conclusión se complementa con la observación del gráfico, en el que se aprecian tendencias y estacionalidad).*

3. Serie de Tiempo: Temperatura Mínima Diaria

3.1 Gráfico y Comportamiento

Se presenta el gráfico de temperaturas mínimas diarias, que evidencia las fluctuaciones a lo largo de varios años. La serie de tiempo se mostrará a continuación en la figura 3.

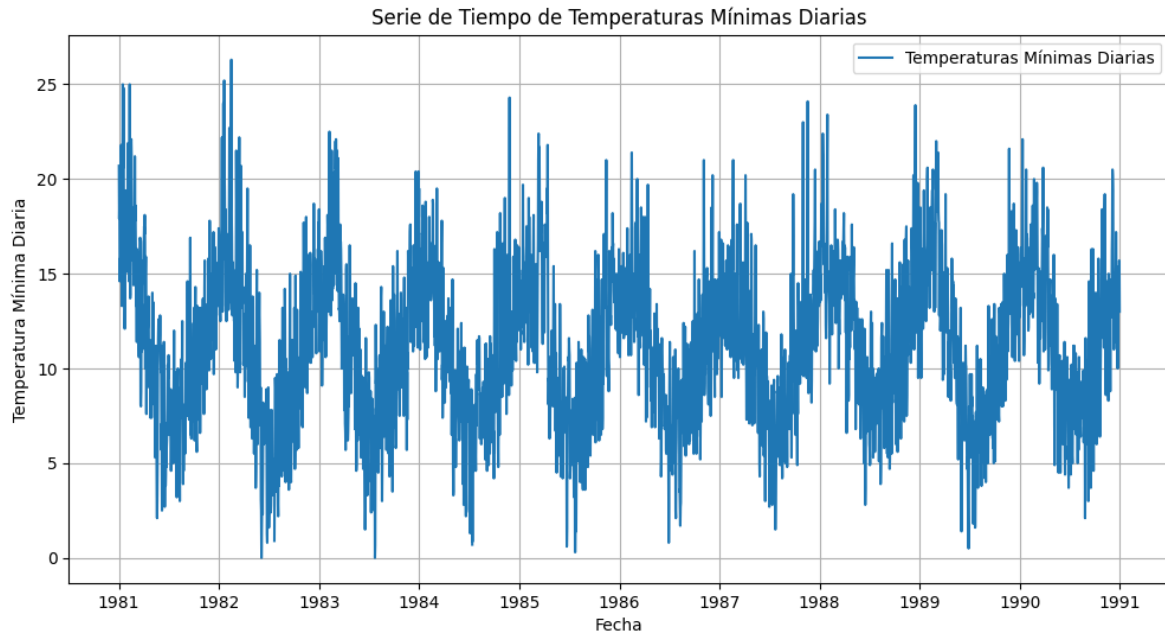


Figura 3. Serie de tiempo de las temperaturas mínimas registradas.

En la serie de tiempo de la figura 3 se alcanzan a distinguir las siguientes características:

- **Estacionalidad:** Se identifica un patrón estacional anual muy marcado: las temperaturas son más bajas en invierno y más altas en verano.
- **Tendencia:** No se observa una tendencia clara a largo plazo; la serie fluctúa alrededor de un valor medio.
- **Variabilidad:** Existe una considerable variabilidad diaria, característica propia de los datos meteorológicos.

Aunque se detecta una fuerte estacionalidad, la ausencia de una tendencia sostenida implica que la serie puede presentar características de estacionariedad en ciertos aspectos.

3.2 Prueba Dickey-Fuller

Descripción de la Prueba:

Se aplica la misma prueba de Dickey-Fuller, considerando las hipótesis ya expuestas.

Al realizar la prueba se obtuvieron los siguientes resultados:

- **Estadístico de prueba:** -4.4447
- **Valor p:** 0.0002
- **Valores críticos:**
 - 1%: -3.4322
 - 5%: -2.8623
 - 10%: -2.5672

Con un valor p menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que la serie **es probablemente estacionaria**. Sin embargo, es importante notar que la fuerte estacionalidad observada en el gráfico sugiere que, a pesar de la aparente estacionariedad en la media, se debe prestar atención al componente estacional.

Conclusiones

Con lo que respecta a los datasets de “Pasajeros de una Aerolínea” y “Producción de Energía Eléctrica”; ambas series muestran una clara tendencia creciente y estacionalidad. La prueba de Dickey-Fuller para estas series arroja valores p altos, lo que indica la presencia de raíces unitarias (no estacionariedad). Por ello, para aplicar modelos de series de tiempo que asuman estacionariedad, se requieren transformaciones adicionales (como diferenciación o descomposición estacional).

Por otra parte, al dataset “Temperatura Mínima Diaria” Aunque la prueba de Dickey-Fuller sugiere estacionariedad al rechazar la hipótesis nula, el gráfico evidencia una fuerte estacionalidad anual. Esto implica que, para modelar esta serie de manera adecuada, es necesario emplear métodos que integren explícitamente la componente estacional.

En todos los casos, la combinación de análisis visual y pruebas estadísticas resulta importante para una correcta interpretación de la estacionariedad. La transformación de las series, en caso de ser necesario, debe ser guiada por ambos enfoques para asegurar la validez del modelo a aplicar.