



Certamen Práctico 2

Análisis de Datos Geofísicos

513339-1

Estudiante:

Antonia José González Salazar

Número de matrícula:

2021413847

Carrera:

Geofísica

Fecha de entrega:

17 de mayo 2023

Profesor:

Rodrigo Abarca del Río

Ayudantes:

Javier Andrade

Scarlett Moraga

Alberto Pena

Poliana Leiva

Certamen Práctico 2: Análisis de Datos Geofísicos

Nombre: Antonia González Salazar

Matricula: 2021413847

Profesor: Rodrigo Abarca Del Río

Ayudantes: Javier Andrade, Scarlett Moraga, Alberto Pena, Poliana Leiva

Fecha: 17 de julio 2023

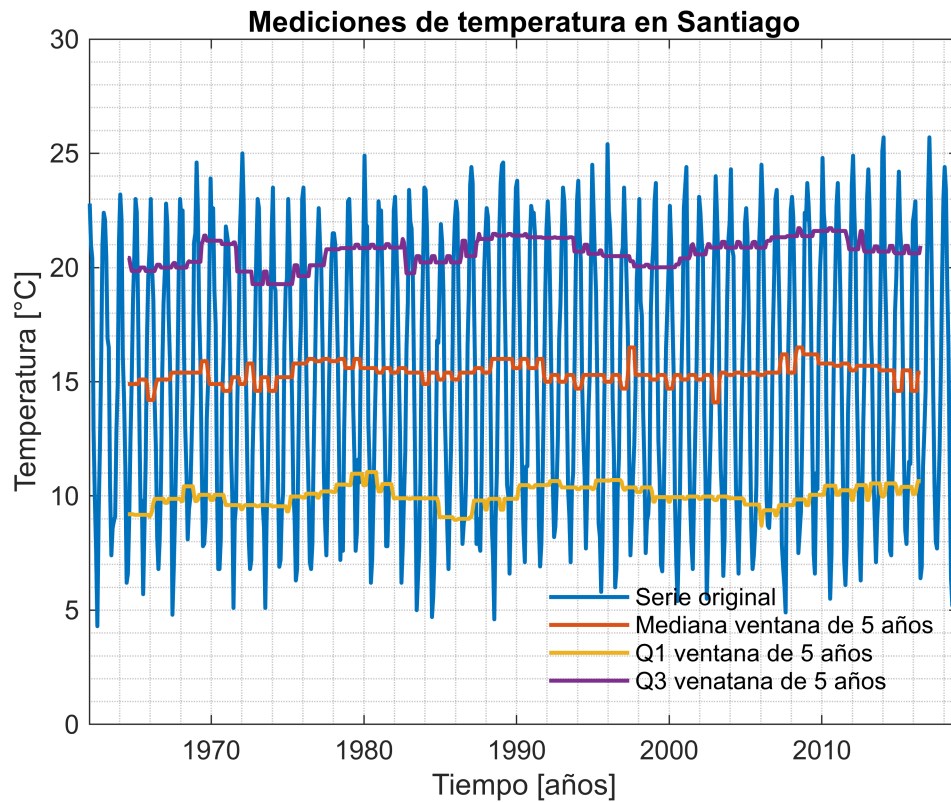
EJERCICIO 1

1) Estadísticos móviles (30%).

a) Recupere la serie `stgo_t.mat` y realice un cálculo de los siguientes estadísticos utilizando una ventana de 5 años (61 datos). Entregue en un gráfico todos los estadísticos sobre la serie original. (10%) i) Mediana ii) Q1 iii) Q3

```
load stgo_temp.mat
[tiempo_m,~]= mmsm(stgo_temp(:,1),1,61);
mediana_m= mediana_movil(stgo_temp(:,2),1,61);
Q1_m= q1movil(stgo_temp(:,2),1,61);
Q3_m = q3movil(stgo_temp(:,2),1,61);

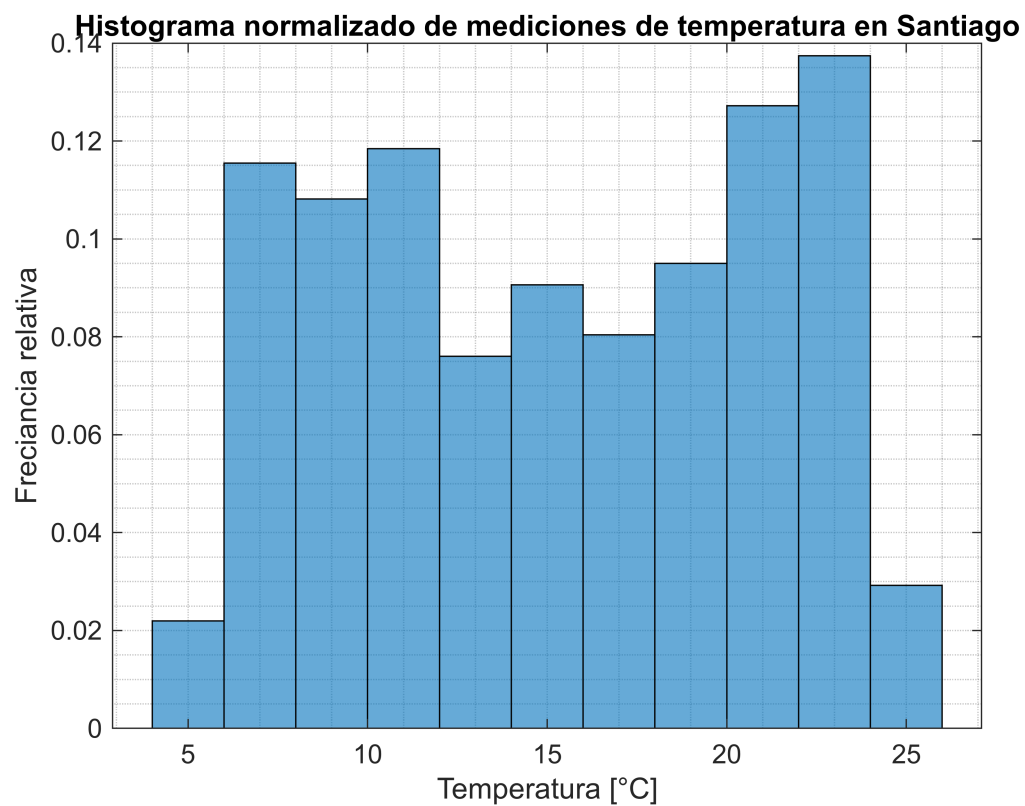
figure
plot(stgo_temp(:,1),stgo_temp(:,2), 'LineWidth',1.5)
hold on
plot(tiempo_m,mediana_m, 'LineWidth',1.5)
plot(tiempo_m,Q1_m, 'LineWidth',1.5)
plot(tiempo_m,Q3_m, 'LineWidth',1.5)
xlabel('Tiempo [años]')
ylabel('Temperatura [°C]')
title('Mediciones de temperatura en Santiago')
grid minor
xlim tight
l=legend('Serie original','Mediana ventana de 5 años','Q1 ventana de 5 años', ...
        'Q3 venatana de 5 años','Location','best');
set(l,'box','off')
saveas(gcf,'ejercicio1A.png')
```



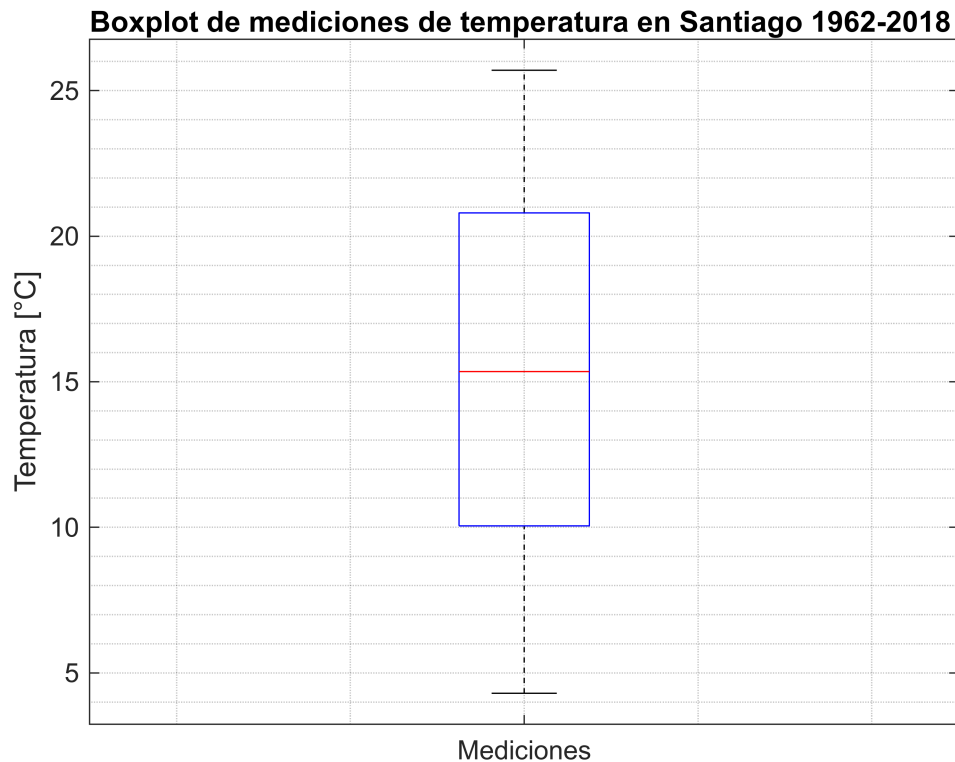
b) Utilizando boxplot o histogramas realice una predicción de cómo irá variando la temperatura en los próximos años para la ciudad de Santiago (10%).

```
[media_movil,~]= mmsm(stgo_temp(:,2),1,12);

figure
histogram(stgo_temp(:,2),'Normalization','probability')
xlabel('Temperatura [°C]')
ylabel('Freciancia relativa')
grid minor
title('Histograma normalizado de mediciones de temperatura en Santiago')
```



```
figure
boxplot(stgo_temp(:,2), 'Labels', {'Mediciones'})
title('Boxplot de mediciones de temperatura en Santiago 1962-2018 ')
ylabel('Temperatura [°C]')
grid minor
```



A partir de los gráficos anteriores se puede deducir que no existe una tendencia clara a la alza o a la baja en las mediciones de temperatura en Santiago, porque la dispersión de los datos es relativamente homogénea. Del histograma se puede notar que las temperaturas tienen una frecuencia relativa parecida entre sí, sobre todo las temperaturas medias, esto se traduce a que hay una igual probabilidad que se obtenga cada una de esas temperaturas. Finalmente, en Santiago la temperatura no debería variar demasiado en los próximos años.

c) Transforme la serie utilizada en este ejercicio de una matriz de 684x2 a una de 57x13. (10%)

```
nueva= cambio_matriz_cuadrada(stgo_temp,57,1962,2018);
```

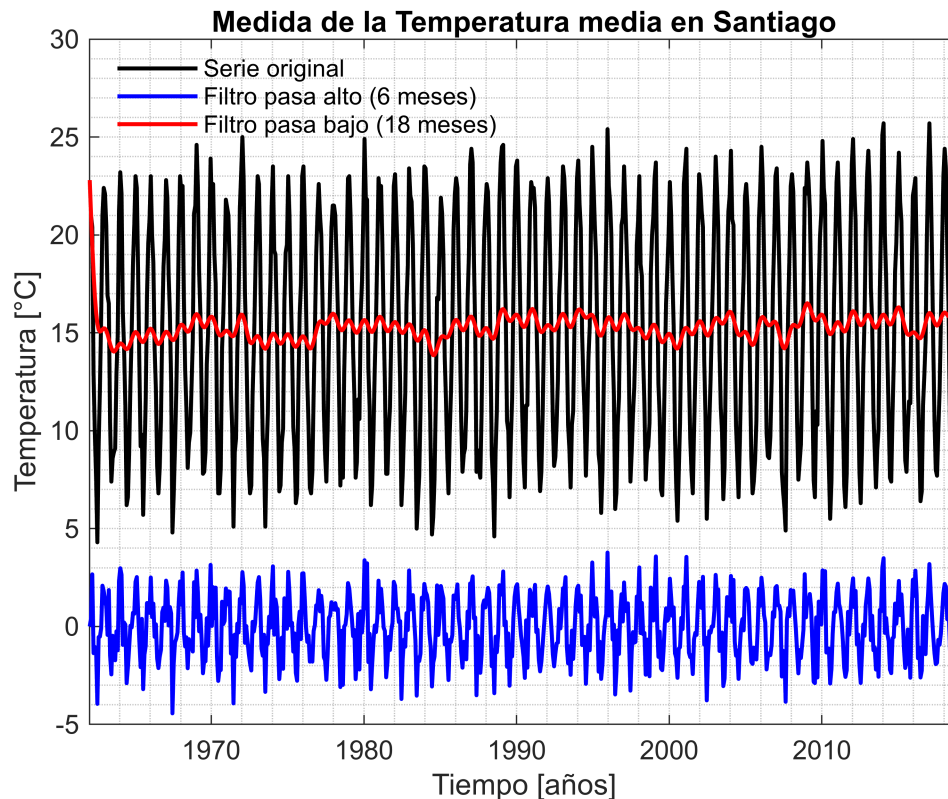
EJERCICIO 2

a) Utilizando la misma serie anterior, con una ventana gaussiana de 6 meses y 18 meses respectivamente realice un filtro pasa alto y pasa bajo. Presente la serie obtenida en un gráfico sobre la serie original (15%)

```
filtro_pa_gauss_6m= filtro_pasa_alto(stgo_temp(:,2),6,3); %filtro ventana gaussiana
filtro_pb_gauss_18m= filtro_pasa_bajo(stgo_temp(:,2),18,3);

figure()
plot(stgo_temp(:,1),stgo_temp(:,2),'k','LineWidth',1.5)
hold on
plot(stgo_temp(:,1),filtro_pa_gauss_6m,'b','LineWidth',1.5)
plot(stgo_temp(:,1),filtro_pb_gauss_18m,'r','LineWidth',1.5)
title('Medida de la Temperatura media en Santiago')
xlabel('Tiempo [años]')
```

```
ylabel('Temperatura [°C]')
grid minor
xlim tight
l=legend('Serie original','Filtro pasa alto (6 meses)','Filtro pasa bajo (18 meses)', ...
        'Location','best');
set(l,'box','off')
saveas(gcf,'ejercicio2A.png')
```



b) Mediante un filtro pasa banda obtenga el ciclo estacional de la serie entregada, defina usted qué ventana considera mejor para obtener el ciclo estacional. (15%)

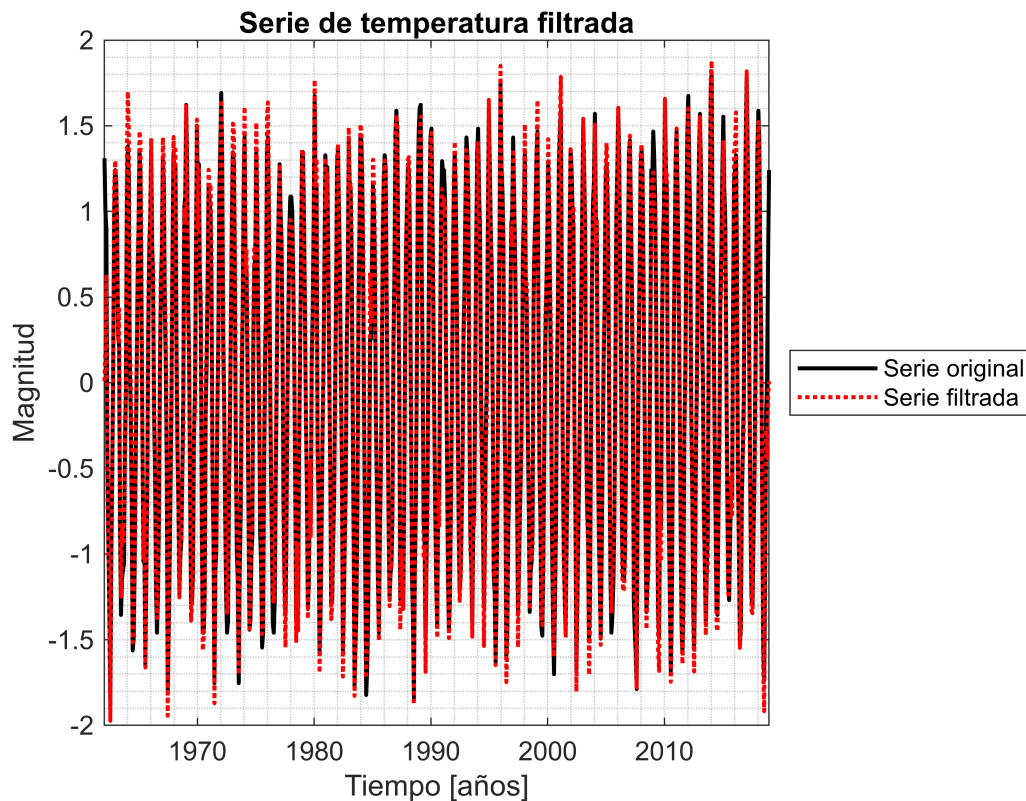
```
[filtro_pasabanda,~]= filtro_pasa_banda(stgo_temp(:,2),1,12,3); %ventana gaussiana
```

Podemos notar que existe un ciclo anual en las mediciones de temperatura en Santiago. Es por ello que se decidió aplicar un filtro pasa banda que dejara pasar los periodos entre 1 y 12 meses.

c) Entregue en un gráfico donde se presente la serie original con el ciclo estacionario superpuesto. (10%)

```
figure
plot(stgo_temp(:,1),normalize(stgo_temp(:,2)),'k','LineWidth',1.5)
hold on
plot(stgo_temp(:,1),normalize(filtro_pasabanda),'r','LineWidth',1.5,'LineStyle',':')
xlabel('Tiempo [años]')
ylabel('Magnitud')
title('Serie de temperatura filtrada')
```

```
xlim tight
grid minor
legend('Serie original','Serie filtrada','Location','eastoutside')
```



EJERCICIO 3

a) Calcule la correlación de Pearson y Spearman utilizando las dos series de temperatura entregadas (stgo_t.mat y sr_temp.mat). (10%)

```
load sr_temp.mat
load stgo_temp.mat
rho_pearson= corr(stgo_temp(:,2),sr_temp(:,2),'type','Pearson'); %=0.9815
rho_spearman= corr(stgo_temp(:,2),sr_temp(:,2),'type','Spearman'); %=9777
tabla1= table(rho_spearman,rho_pearson)
```

```
tabla1 = 1x2 table
```

	rho_spearman	rho_pearson
1	0.9777	0.9815

b) Evalúe si la correlación obtenida es significativa considerando un nivel de confianza de 75%, 85% y 95% (solamente para la correlación de Pearson). Entregar los T_c calculados en una tabla. (10%)

Se puede notar que la correlacion obtenida es significativa para todos los niveles de confianza, puesto que el valor de T calculado es mayor a todos los valores de T de la tabla.

```
alfamedios_75= alfa_medios(75); %=0,1250
alfamedios_85= alfa_medios(85); %=0,0750
alfamedios_95 = alfa_medios(95); %=0,0250
```

```
N=length(stgo_temp); %=684
Tc= t_student(rho_pearson,N); %= 113.8288
tabla2= table(Tc)
```

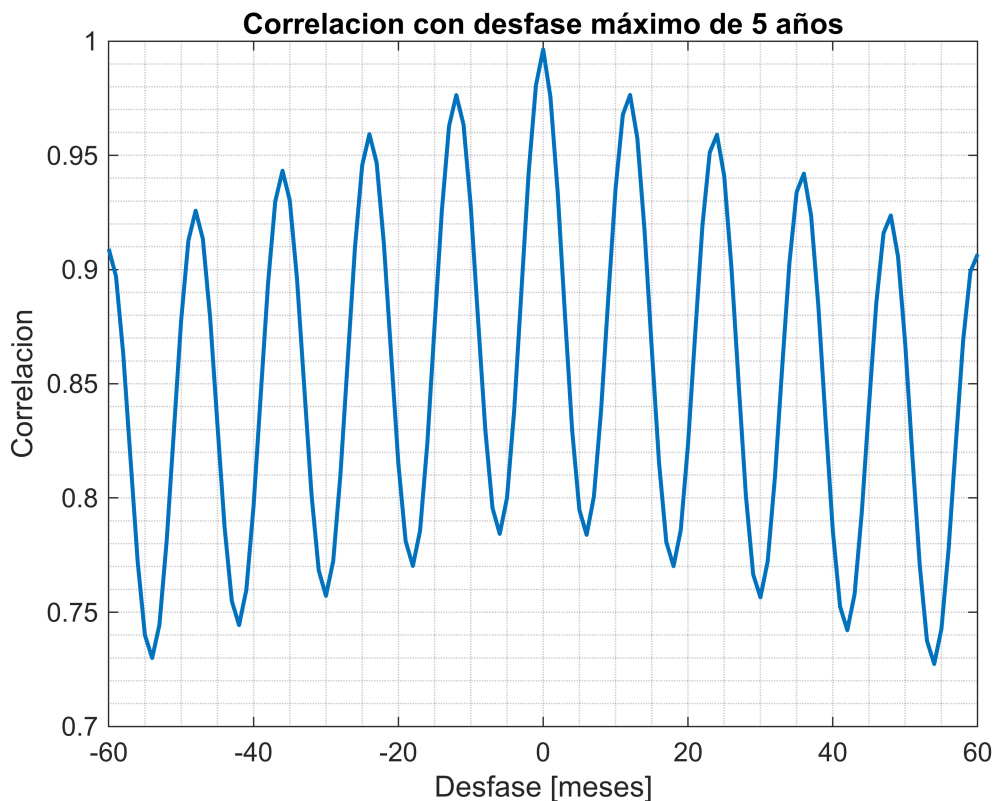
```
tabla2 = 1x1 table
```

	Tc
1	113.8288

c) Realice una correlación con desfase considerando 5 años como el desfase máximo, presentar en un gráfico todas las correlaciones calculadas, además presentar la mayor correlación y su desfase correspondiente. Finalmente entregar los grados de libertad, T_c y si este es significativo para ese desfase. (10%)

```
[r,des]= xcorr(stgo_temp(:,2),sr_temp(:,2),'normalized',60); %5 años son 60 datos
```

```
figure
plot(des,r,'LineWidth',1.5)
xlabel('Desfase [meses]')
ylabel('Correlacion')
title('Correlacion con desfase máximo de 5 años')
grid minor
xlim tight
saveas(gcf,'ejercicio3C.png')
```



```
[mayor_correlacion,mayor_desfase] = max_corr_des(r,des); %mayor_corr= 1 mayor_des=0
grados_de_libertad= N-2 %= 682
```



```
grados_de_libertad = 682
```

```
rho_desfase_5anios= desfase(stgo_temp(:,2),sr_temp(:,2),60) %funcion de creacion
```

```
rho_desfase_5anios = 0.9597
```

```
% propia que calcula  
%el rho con el desfase que uno necesite  
t_c1= t_student(rho_desfase_5anios,N) %=89,1736
```

```
t_c1 = 89.1736
```

Grados de libertad $N-2=682$, $T_c=89,1736$. Por lo tanto se puede observar que el T_c es mayor que cualquier valor que la tabla, entonces se concluye que la correlacion con este desfase es significativa para cualquier nivel de confianza.

```
tabla3= table(mayor_correlacion,mayor_desfase)
```

```
tabla3 = 1x2 table
```

	mayor_correlacion	mayor_desfase
1	0.9964	0

```
%FIN
```

```
n=1;
```

Funciones utilizadas

```
function [mm,dem]=mmsm(x,paso,w)  
%x: datos  
%paso: igual a 1  
%w: ancho de la ventana  
%entrega la media movil y la desviacion estandar movil  
c=0;  
for i=w:paso:length(x)  
mm(c+1)=mean(x(i-w+1:i),'omitnan'); % media movil  
sm(c+1)=std(x(i-w+1:i),'omitnan'); % std movil  
c=c+1;  
end  
mm=mm';  
dem=sm';  
end
```

```
function [mm]=mediana_movil(x,paso,w)  
%x: datos  
%paso: igual a 1  
%w: ancho de la ventana  
c=0;  
for i=w:paso:length(x)
```

```

mm(c+1)=median(x(i-w+1:i),'omitnan');
c=c+1;
end
mm=mm';
end

```

```

function [mm]=q1movil(x,paso,w)
%x: datos
%paso: igual a 1
%w: ancho de la ventana
c=0;
for i=w:paso:length(x)
mm(c+1)=prctile(x(i-w+1:i),25);
c=c+1;
end
mm=mm';
end

```

```

function [mm]=q3movil(x,paso,w)
%x: datos
%paso: igual a 1
%w: ancho de la ventana
c=0;
for i=w:paso:length(x)
mm(c+1)=prctile(x(i-w+1:i),75);
c=c+1;
end
mm=mm';
end

```

```

function [SALIDA] = cambio_matriz_cuadrada(DATOS,anos,inicial,final)
%datos= se ingresa la matriz de dos columnas (fecha|dato)
%anos= se ingresa la CANTIDAD de años
%inicial= se ingresa el PRIMER AÑO
%final= se ingresa el ULTIMO AÑO
    B= zeros(anos,13);
    B(:,1)=(inicial:final);

    c=0;

    for k=1:anos
        c=c+12;
        B(k,2:end)=DATOS(c-11:c,2);
    end

```

```
SALIDA= B;  
end
```

```
%% Esta funcion es un filtro pasa bajo  
%datos= serie original de datos  
%LV= largo de la ventana  
%n es condicional  
%n=1 ventana rectangular  
%n=2 ventana triangular  
%n=3 ventana gaussiana  
  
function [SALIDA] = filtro_pasa_bajo(datos,LV,n)  
    if n==1  
        r1= rectwin(LV);  
        rn1= r1/sum(r1);  
        SALIDA= filtfilt(rn1,1,datos);  
  
    elseif n==2  
  
        t1= triang(LV);  
        tn1= t1/sum(t1);  
        SALIDA= filtfilt(tn1,1,datos);  
  
    elseif n==3  
  
        g1= gausswin(LV);  
        gn1= g1/sum(g1);  
        SALIDA= filtfilt(gn1,1,datos);  
  
    end  
end
```

```
function [SALIDA]=filtro_pasa_alto(datos,LV,n)  
  
    [pasa_bajo] = filtro_pasa_bajo(datos,LV,n);  
    SALIDA = datos - pasa_bajo;  
  
end
```

```
function [SALIDA_PASA_BAJ0,SALIDA_PASA_ALTO] = filtro_pasa_banda(datos,LV1,LV2,n)  
    [pasa_bajo1] = filtro_pasa_bajo(datos,LV1,n);  
    [pasa_alto1] = filtro_pasa_alto(datos,LV1,n);
```

```

[pasa_bajo2] = filtro_pasa_bajo(datos,LV2,n);
[pasa_alto2] = filtro_pasa_alto(datos,LV2,n);

SALIDA_PASA_BAJO = (pasa_bajo1) - (pasa_bajo2);
SALIDA_PASA_ALTO = (pasa_alto1) - (pasa_alto2);
end

```

%se debe ingresar al nivel de significancia

```

function [salida] = alfa_medios(nivel)
    salida = (1 - (nivel/100))/2 ;
end

```

```

function [t_c,s] = t_student(rho,N)
    %rho: coeficiente de correlacion
    %N: Cantidad de datos
    %Esta funcion calcula la t de student y el s

    t_c= rho*sqrt((N-2)/(1-rho^2));
    s= rho/t_c;
end

```

```

function [salida1,salida2] = max_corr_des(corr_des,lag)
%se debe ingresar las salidas que entrega la funcion xcorr en el mismo
%orden y la funcion entregará la correlacion y desfase maximos.
a = max(corr_des);
b = min(corr_des);

if abs(a)>abs(b)
    idx = corr_des == a;
    lag_max = lag(idx);
    mayor_correlacion = a;
elseif abs(b)>abs(a)
    idx = corr_des == b;
    lag_max = lag(idx);
    mayor_correlacion = b;
end
mayor_desfase= lag_max;
salida1= mayor_correlacion;
salida2= mayor_desfase;
end

```

```
function SALIDA = desfase(serie1,serie2,t)
%en esta funcion se deben ingresar las dos series de datos que se quiere
%correlacionar y la cantidad de datos de desfase de la correlacion.
%y entrega el coeficiente de correlacion
%INGRESAR SOLO LA COLUMNA DE DATOS
SALIDA= corr(serie1(1:end-t,1),serie2(t+1:end,1));
end
```