**Apéndice A**

**Programa en MATLAB para obtener la respuesta en frecuencia de una grabación en formato wav con 12 frecuencias, una cada 2.1 segundos.**

clc

close all

clear

[yy,f,bits]=wavread('baiwa1wmic2s315');

%Numero de datos en el archivo ciclo

ndy=length(yy);

xy=linspace(0,60,ndy);

segundo=31.5;

N=length(yy);

canal1=zeros(N,1);

canal2=zeros(N,1);

for i=1:N

canal1(i,1)=yy(i,1);

canal2(i,1)=yy(i,2);

end

% número de datos por segundo

%f es el número de datos por segundo FRECUENCIA DE MUESTREO f=r/60;

%observando la gráfica--primera oscilación

%de 4 a 5 segundos

a1=f\*segundo;

a2=a1+24000;

for i=a1:a2

canal11(i+1-a1,1)=yy(i,1);

end

ndo=length(canal11);%Número de Datos de Osciladores (# de datos de cada oscilador)

x=linspace(0,0.5,ndo);% p para graficar canal11, vector con el mismo numero de valores en x y en y

%tiempo de muestreo y frecuencia de muestreo

wm=f/ndo;%tiempo de muestreo

w=[-f/2:wm:(f/2)-wm];

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 1

% plot(x,canal11,'r')

%AXIS([0 0.5 min(canal11)-0.1 max(canal11+0.1)]);

%xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

%title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 1')

%grid

%Para su transformada de fuourier

% transformada de fourier

tfs11=fft(canal11,ndo); %transformada de fourier de la señal 11

% solo valor absoluto pues hay valores complejos

atfs11=abs(tfs11);%Valor absoluto de la tfs11

%el primer valor se hace cero}

atfs11(1,1)=0;

%FFTSHIFT is useful for visualizing the Fourier transform with

% the zero-frequency component in the middle of the spectrum.

tfs11r=fftshift(atfs11); %%tfs11 rotada

%%Ajuste del valor máximo de la señal

m1=max(tfs11r)/max(canal11);

tfs11r=tfs11r/m1;

%%Salvado del valor de la trasformada en un vector y

y(1,1)=max(tfs11r);

a=a2-a1;

a3=a1+(2.1\*f);

a4=a3+a;

a5=a3+(2.25\*f);

a6=a5+a;

a7=a5+(2.1\*f);

a8=a7+a;

a9=a7+(2.1\*f);

a10=a9+a;

a11=a9+(2.15\*f);

a12=a11+a;

a13=a11+f\*2.1;

a14=a13+a;

a15=a13+(2.1\*f);

a16=a15+a;

a17=a15+(2.14\*f);

a18=a17+a;

a19=a17+(2.15\*f);

a20=a19+a;

a21=a19+(2.1\*f);

a22=a21+a;

a23=a21+(2.11\*f);

a24=a23+a;

%%%CANAL 1 Oscilador 2%%%CANAL 1 Oscilador 2%%%CANAL 1 Oscilador 2

for i=a3:a4

canal12(i+1-a3,1)=yy(i,1);

end

tfs12=fft(canal12,ndo);

atfs12=abs(tfs12);

atfs12(1,1)=0;

tfs12r=fftshift(atfs12); %%tfs11 rotada

m12=max(tfs12r)/max(canal12);

tfs12r=tfs12r/m12;

y(1,2)=max(tfs12r);

%%%CANAL 1 Oscilador 3%%%CANAL 1 Oscilador 3%%%CANAL 1 Oscilador 3

for i=a5:a6

canal13(i+1-a5,1)=yy(i,1);

end

tfs13=fft(canal13,ndo);

atfs13=abs(tfs13);

atfs13(1,1)=0;

tfs13r=fftshift(atfs13);

m13=max(tfs13r)/max(canal13);

tfs13r=tfs13r/m13;

y(1,3)=max(tfs13r);

%%%CANAL 1 Oscilador 4%%%CANAL 1 Oscilador 4%%%CANAL 1 Oscilador 4

for i=a7:a8

canal14(i+1-a7,1)=yy(i,1);

end

tfs14=fft(canal14,ndo);

atfs14=abs(tfs14);

atfs14(1,1)=0;

tfs14r=fftshift(atfs14);

m14=max(tfs14r)/max(canal14);

tfs14r=tfs14r/m14;

y(1,4)=max(tfs14r);

%%%CANAL 1 Oscilador 5%%%CANAL 1 Oscilador 5%%%CANAL 1 Oscilador 5

for i=a9:a10

canal15(i+1-a9,1)=yy(i,1);

end

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 5

tfs15=fft(canal15,ndo);

atfs15=abs(tfs15);

atfs15(1,1)=0;

tfs15r=fftshift(atfs15);

m15=max(tfs15r)/max(canal15);

tfs15r=tfs15r/m15;

y(1,5)=max(tfs15r);

%%%CANAL 1 Oscilador 6%%%CANAL 1 Oscilador 6%%%CANAL 1 Oscilador 6

for i=a11:a12 %%%le añadí valor al índice

canal16(i+1-a11,1)=yy(i,1);

end

tfs16=fft(canal16,ndo);

atfs16=abs(tfs16);

atfs16(1,1)=0;

tfs16r=fftshift(atfs16);

m16=max(tfs16r)/max(canal16);

tfs16r=tfs16r/m16;

y(1,6)=max(tfs16r);

%%%CANAL 1 Oscilador 7%%%CANAL 1 Oscilador 7%%%CANAL 1 Oscilador 7

for i=a13:a14

canal17(i+1-a13,1)=yy(i,1);

end

tfs17=fft(canal17,ndo);

atfs17=abs(tfs17);

atfs17(1,1)=0;

tfs17r=fftshift(atfs17);

m17=max(tfs17r)/max(canal17);

tfs17r=tfs17r/m17;

y(1,7)=max(tfs17r);

%%%CANAL 1 Oscilador 8%%%CANAL 1 Oscilador 8%%%CANAL 1 Oscilador 8

for i=a15:a16

canal18(i+1-a15,1)=yy(i,1);

end

tfs18=fft(canal18,ndo);

atfs18=abs(tfs18);

atfs18(1,1)=0;

tfs18r=fftshift(atfs18);

m18=max(tfs18r)/max(canal18);

tfs18r=tfs18r/m18;

y(1,8)=max(tfs18r);

%%%CANAL 1 Oscilador 9%%%CANAL 1 Oscilador 9%%%CANAL 1 Oscilador 9

for i=a17:a18

canal19(i+1-a17,1)=yy(i,1);

end

tfs19=fft(canal19,ndo);

atfs19=abs(tfs19);

atfs19(1,1)=0;

tfs19r=fftshift(atfs19);

m19=max(tfs19r)/max(canal19);

tfs19r=tfs19r/m19;

y(1,9)=max(tfs19r);

%%%CANAL 1 Oscilador 10%%%CANAL 1 Oscilador 10%%%CANAL 1 Oscilador10

for i=a19:a20

canal110(i+1-a19,1)=yy(i,1);

end

tfs110=fft(canal110,ndo);

atfs110=abs(tfs110);

atfs110(1,1)=0;

tfs110r=fftshift(atfs110);

m110=max(tfs110r)/max(canal110);

tfs110r=tfs110r/m110;

y(1,10)=max(tfs110r);

%%%CANAL 1 Oscilador 11%%%CANAL 1 Oscilador 11%%%CANAL 1 Oscilador 11

for i=a21:a22

canal111(i+1-a21,1)=yy(i,1);

end

tfs111=fft(canal111,ndo);

atfs111=abs(tfs111);

atfs111(1,1)=0;

tfs111r=fftshift(atfs111);

m111=max(tfs111r)/max(canal111);

tfs111r=tfs111r/m111;

y(1,11)=max(tfs111r);

%%%CANAL 1 Oscilador 12%%%CANAL 1 Oscilador 12%%%CANAL 1 Oscilador 12

for i=a23:a24

canal112(i+1-a23,1)=yy(i,1);

end

tfs112=fft(canal112,ndo);

atfs112=abs(tfs112);

atfs112(1,1)=0;

tfs112r=fftshift(atfs112);

m112=max(tfs112r)/max(canal112);

tfs112r=tfs112r/m112;

y(1,12)=max(tfs112r);

XX=[20.04 35.71 64.51 147.058 238.095 476.19 1136.3 2080 4444 7690 16949.1 20833.3];

pp=20.04:0.1:20833.3;

r=spline(XX,y,pp);

%%%%%%%%CANAL 2%%%%%%%%%

for i=a1:a2

canal21(i+1-a1,1)=yy(i,2);

end

ndo=length(canal21);%Número de Datos de Osciladores (# de datos de cada oscilador)

x=linspace(0,0.5,ndo);% p para graficar canal11, vector con el mismo numero de valores en x y en y

%tiempo de muestreo y frecuencia de muestreo

wm=f/ndo;%tiempo de muestreo

w=[-f/2:wm:(f/2)-wm];

%Para su transformada de Fourier

% transformada de Fourier

tfs21=fft(canal21,ndo); %transformada de Fourier de la señal 11

% solo valor absoluto pues hay valores complejos

atfs21=abs(tfs21);%Valor absoluto de la tfs11

%el primer valor se hace cero}

atfs21(1,1)=0;

%FFTSHIFT is useful for visualizing the Fourier transform with

% the zero-frequency component in the middle of the spectrum.

tfs21r=fftshift(atfs21); %%tfs11 rotada

%%Ajuste del valor máximo de la señal

m2=max(tfs21r)/max(canal21);

tfs21r=tfs21r/m2;

%%Salvado del valor de la trasformada en un vector y

y2(1,1)=max(tfs21r);

%%%CANAL 2 Oscilador 2%%%CANAL 2 Oscilador 2%%%CANAL 2 Oscilador 2

for i=a3:a4

canal22(i+1-a3,1)=yy(i,2);

end

tfs22=fft(canal22,ndo);

atfs22=abs(tfs22);

atfs22(1,1)=0;

tfs22r=fftshift(atfs22); %%tfs21

m22=max(tfs22r)/max(canal22);

tfs22r=tfs22r/m22;

y2(1,2)=max(tfs22r);

%%%CANAL 2 Oscilador 3%%%CANAL 2 Oscilador 3%%%CANAL 2 Oscilador 3

for i=a5:a6

canal23(i+1-a5,1)=yy(i,2);

end

tfs23=fft(canal23,ndo);

atfs23=abs(tfs23);

atfs23(1,1)=0;

tfs23r=fftshift(atfs23);

m23=max(tfs23r)/max(canal23);

tfs23r=tfs23r/m23;

y2(1,3)=max(tfs23r);

%%%CANAL 2 Oscilador 4%%%CANAL 2 Oscilador 4%%%CANAL 2 Oscilador 4

for i=a7:a8

canal24(i+1-a7,1)=yy(i,2);

end

tfs24=fft(canal24,ndo);

atfs24=abs(tfs24);

atfs24(1,1)=0;

tfs24r=fftshift(atfs24);

m24=max(tfs24r)/max(canal24);

tfs24r=tfs24r/m24;

y2(1,4)=max(tfs24r);

%%%CANAL 2 Oscilador 5%%%CANAL 2 Oscilador 5%%%CANAL 2 Oscilador 5

for i=a9:a10

canal25(i+1-a9,1)=yy(i,2);

end

tfs25=fft(canal25,ndo);

atfs25=abs(tfs25);

atfs25(1,1)=0;

tfs25r=fftshift(atfs25);

m25=max(tfs25r)/max(canal25);

tfs25r=tfs25r/m25;

y2(1,5)=max(tfs25r);

%%%CANAL 2 Oscilador 6%%%CANAL 2 Oscilador 6%%%CANAL 2 Oscilador 6

for i=a11:a12

canal26(i+1-a11,1)=yy(i,2);

end

tfs26=fft(canal26,ndo);

atfs26=abs(tfs26);

atfs26(1,1)=0;

tfs26r=fftshift(atfs26);

m26=max(tfs26r)/max(canal26);

tfs26r=tfs26r/m26;

y2(1,6)=max(tfs26r);

%%%CANAL 2 Oscilador 7%%%CANAL 2 Oscilador 7%%%CANAL 2 Oscilador 7

for i=a13:a14

canal27(i+1-a13,1)=yy(i,2);

end

tfs27=fft(canal27,ndo);

atfs27=abs(tfs27);

atfs27(1,1)=0;

tfs27r=fftshift(atfs27);

m27=max(tfs27r)/max(canal27);

tfs27r=tfs27r/m27;

y2(1,7)=max(tfs27r);

%%%CANAL 2 Oscilador 8%%%CANAL 2 Oscilador 8%%%CANAL 2 Oscilador 8

for i=a15:a16

canal28(i+1-a15,1)=yy(i,2);

end

tfs28=fft(canal28,ndo);

atfs28=abs(tfs28);

atfs28(1,1)=0;

tfs28r=fftshift(atfs28);

m28=max(tfs28r)/max(canal28);

tfs28r=tfs28r/m28;

y2(1,8)=max(tfs28r);

%%%CANAL 2 Oscilador 9%%%CANAL 2 Oscilador 9%%%CANAL 2 Oscilador 9

for i=a17:a18

canal29(i+1-a17,1)=yy(i,2);

end

tfs29=fft(canal29,ndo);

atfs29=abs(tfs29);

atfs29(1,1)=0;

tfs29r=fftshift(atfs29);

m29=max(tfs29r)/max(canal29);

tfs29r=tfs29r/m29;

y2(1,9)=max(tfs29r);

%%%CANAL 2 Oscilador 10%%%CANAL 2 Oscilador 10%%%CANAL 2 Oscilador 10

for i=a19:a20

canal210(i+1-a19,1)=yy(i,2);

end

tfs210=fft(canal210,ndo);

atfs210=abs(tfs210);

atfs210(1,1)=0;

tfs210r=fftshift(atfs210);

m210=max(tfs210r)/max(canal210);

tfs210r=tfs210r/m210;

y2(1,10)=max(tfs210r);

%%%CANAL 2 Oscilador 11%%%CANAL 2 Oscilador 11%%%CANAL 2 Oscilador 11

for i=a21:a22

canal211(i+1-a21,1)=yy(i,2);

end

tfs211=fft(canal211,ndo);

atfs211=abs(tfs211);

atfs211(1,1)=0;

tfs211r=fftshift(atfs211);

m211=max(tfs211r)/max(canal211);

tfs211r=tfs211r/m211;

y2(1,11)=max(tfs211r);

%%%CANAL 2 Oscilador 12%%%CANAL 2 Oscilador 12%%%CANAL 2 Oscilador 12

for i=a23:a24

canal212(i+1-a23,1)=yy(i,2);

end

tfs212=fft(canal212,ndo);

atfs212=abs(tfs212);

atfs212(1,1)=0;

tfs212r=fftshift(atfs212);

m212=max(tfs212r)/max(canal212);

tfs212r=tfs212r/m212;

y2(1,12)=max(tfs212r);

ZZ=[20.04 35.71 64.51 147.058 238.095 476.19 1136.3 2080 4444 7690 16949.1 20833.3];

pp=20.04:0.1:20833.3;

r2=spline(ZZ,y2,pp);

%GRAFICAS

%grafica señal ORIGINAL

figure(1)

plot(xy,yy,'r');

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Grabación Original')

grid

figure(2)

subplot(2,1,1);plot(xy,canal1);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Canal 1')

grid

subplot(2,1,2);plot(xy,canal2);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Canal 2')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 1

figure(3)

subplot(2,2,1);plot(x,canal11,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal11)-0.1 max(canal11+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 1')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 1

subplot(2,2,2); plot(x,canal21,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal21)-0.1 max(canal21+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 1')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 1 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs11r,'r')

AXIS([0 40 0 max(tfs11r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 1')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 1 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs21r,'r')

AXIS([0 40 0 max(tfs21r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 1')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 2

figure(4)

subplot(2,2,1);plot(x,canal12,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal12)-0.1 max(canal12+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 2')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 2

subplot(2,2,2);plot(x,canal22,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal22)-0.1 max(canal22+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 2')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 2 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs12r,'r')

AXIS([20 60 0 max(tfs12r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 2')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 2 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs22r,'r')

AXIS([20 60 0 max(tfs22r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 2')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 3

figure(5)

subplot(2,2,1);plot(x,canal13,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal13)-0.1 max(canal13+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 3')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 3

subplot(2,2,2);plot(x,canal23,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal23)-0.1 max(canal23+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 3')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 3 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs13r,'r')

AXIS([40 80 0 max(tfs13r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 3')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 3 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs23r,'r')

AXIS([40 80 0 max(tfs23r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 3')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 4

figure(6)

subplot(2,2,1);plot(x,canal14,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal14)-0.1 max(canal14+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 4')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 4

subplot(2,2,2);plot(x,canal24,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal24)-0.1 max(canal24+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 4')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 4 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs14r,'r')

AXIS([120 160 0 max(tfs14r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 4')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 4 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs24r,'r')

AXIS([120 160 0 max(tfs24r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 4')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 5

figure(7)

subplot(2,2,1);plot(x,canal15,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal15)-0.1 max(canal15+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 5')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 5

subplot(2,2,2);plot(x,canal25,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal25)-0.1 max(canal25+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 5')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 5 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs15r,'r')

AXIS([230 280 0 max(tfs15r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 5')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 5 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs25r,'r')

AXIS([230 280 0 max(tfs25r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 5')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 6

figure(8)

subplot(2,2,1);plot(x,canal16,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal16)-0.1 max(canal16+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 6')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 6

subplot(2,2,2);plot(x,canal26,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal26)-0.1 max(canal26+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 6')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 6 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs16r,'r')

AXIS([420 510 0 max(tfs16r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 6')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 6 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs26r,'r')

AXIS([420 510 0 max(tfs26r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 6')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 7

figure(9)

subplot(2,2,1);plot(x,canal17,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal17)-0.1 max(canal17+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 7')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 7

subplot(2,2,2);plot(x,canal27,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal27)-0.1 max(canal27+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 7')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 7 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs17r,'r')

AXIS([1100 1170 0 max(tfs17r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 7')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 7 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs27r,'r')

AXIS([1100 1170 0 max(tfs27r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 7')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 8

figure(10)

subplot(2,2,1);plot(x,canal18,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal18)-0.1 max(canal18+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 8')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 8

subplot(2,2,2);plot(x,canal28,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal28)-0.1 max(canal28+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 8')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 8 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs18r,'r')

AXIS([1100 3000 0 max(tfs18r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 8')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 8 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs28r,'r')

AXIS([1100 3000 0 max(tfs28r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 8')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 9

figure(11)

subplot(2,2,1);plot(x,canal19,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal19)-0.1 max(canal19+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 9')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 9

subplot(2,2,2);plot(x,canal29,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal29)-0.1 max(canal29+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 9')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 9 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs19r,'r')

AXIS([3000 5000 0 max(tfs19r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 9')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 9 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs29r,'r')

AXIS([3000 5000 0 max(tfs29r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 9')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 10

figure(12)

subplot(2,2,1);plot(x,canal110,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal110)-0.1 max(canal110+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 10')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 10

subplot(2,2,2);plot(x,canal210,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal210)-0.1 max(canal210+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 10')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 10 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs110r,'r')

AXIS([5000 9000 0 max(tfs110r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 10')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 10 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs210r,'r')

AXIS([5000 9000 0 max(tfs210r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 10')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 11

figure(13)

subplot(2,2,1);plot(x,canal111,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal111)-0.1 max(canal111+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 11')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 11

subplot(2,2,2);plot(x,canal211,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal211)-0.1 max(canal211+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 11')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 11 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs111r,'r')

AXIS([15000 18000 0 max(tfs111r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 11')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 11 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs211r,'r')

AXIS([15000 18000 0 max(tfs211r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 11')

grid

%graficando CANAL 1 OSCILACIÓN 12

figure(14)

subplot(2,2,1);plot(x,canal112,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal112)-0.1 max(canal112+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 1 Oscilador 12')

grid

%graficando CANAL 2 OSCILACIÓN 12

subplot(2,2,2);plot(x,canal212,'r')

AXIS([0 0.5 min(canal212)-0.1 max(canal212+0.1)]);

xlabel('Tiempo [s]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio del Tiempo Canal 2 Oscilador 12')

grid

%GRAFICA CANAL 1 Oscilador 12 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,3);plot(w,tfs112r,'r')

AXIS([18000 22000 0 max(tfs112r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 1 Oscilador 12')

grid

%GRAFICA CANAL 2 Oscilador 12 ""FRECUENCIA""

subplot(2,2,4);plot(w,tfs212r,'r')

AXIS([18000 22000 0 max(tfs212r)+0.2]);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Canal 2 Oscilador 12')

grid

db=1.412537545;

r2l=max(r2)/db;

y2l=max(y2)/db;

lf=length(r2);

%%%% respuesta en frecuencia de ambos canales

figure(15)

subplot(2,2,1);plot(XX,y)

AXIS([0 22000 min(y)-0.2 max(y)+0.2]);

xlabel('frecuencia'),ylabel('amplitud'),title('Datos Canal 1 Análisis en Frecuencia')

grid

subplot(2,2,2);plot(ZZ,y2)

AXIS([0 22000 min(y2)-0.2 max(y2)+0.2]);

xlabel('frecuencia'),ylabel('amplitud'),title('Datos Canal 2 Análisis en Frecuencia')

grid

subplot(2,2,3);plot(XX,y,'o',pp,r)

AXIS([0 22000 min(y)-0.2 max(y)+0.2]);

xlabel('frecuencia'),ylabel('amplitud'),title('Polinomio regresión cúbica Canal 1')

grid

subplot(2,2,4);plot(ZZ,y2,'o',pp,r2)

AXIS([0 22000 min(y2)-0.2 max(y2)+0.2]);

xlabel('frecuencia'),ylabel('amplitud'),title('Polinomio regresión cúbica Canal 2')

grid

**Programa para obtener la respuesta en frecuencia de los datos obtenidos con el analizador de espectros Brüel &Kjaer del CCADET-UNAM**

clc

close all

clear

load sonyb1

aa1=BKDatos(:,1);

da1=BKDatos(:,2)\*55.3;

load sonyb2

aa2=BKDatos(:,1);

da2=BKDatos(:,2)\*55.3;

load sonyb3

aa3=BKDatos(:,1)/1000;

da3=BKDatos(:,2)\*55.3;

%oscilador en 20[HZ] aproximadamente

for i=11:26

f1(i-10,1)=da3(i,1);

end

xa1=10:1:25;

figure(1)

plot(xa1,f1)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 1')

y(1,1)=max(f1);

%oscilador en 36[HZ] aproximadamente

for i=31:41

f2(i-30,1)=da3(i,1);

end

xa2=30:1:40;

figure(2)

plot(xa2,f2)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 2')

y(1,2)=max(f2);

%oscilador en 64.51[HZ] aproximadamente

for i=51:76

f3(i-50,1)=da3(i,1);

end

xa3=50:1:75;

figure(3)

plot(xa3,f3)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 3')

y(1,3)=max(f3);

%oscilador en 147[HZ] aproximadamente

for i=131:161

f4(i-130,1)=da3(i,1);

end

xa4=130:1:160;

figure(4)

plot(xa4,f4)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 4')

y(1,4)=max(f4);

%oscilador en 238[HZ] aproximadamente

for i=241:251

f5(i-240,1)=da3(i,1);

end

xa5=240:1:250;

figure(5)

plot(xa5,f5)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 5')

y(1,5)=max(f5);

%oscilador en 476[HZ] aproximadamente

for i=471:501

f6(i-470,1)=da3(i,1);

end

xa6=470:1:500;

figure(6)

plot(xa6,f6)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 6')

y(1,6)=max(f6);

%oscilador en 1.15[kHZ] aproximadamente

for i=142:147

f7(i-141,1)=da2(i,1);

end

xal7=length(f7);

xa7=linspace(1130,1170,xal7);

figure(7)

plot(xa7,f7)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 7')

y(1,7)=max(f7);

%oscilador en 2.06[kHZ] aproximadamente

for i=251:269

f8(i-250,1)=da2(i,1);

end

xal8=length(f8);

xa8=linspace(2000,2150,xal8);

figure(8)

plot(xa8,f8)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 8')

y(1,8)=max(f8);

%oscilador en 4.44[kHZ] aproximadamente

for i=551:563

f9(i-550,1)=da2(i,1);

end

xal9=length(f9);

xa9=linspace(4400,4500,xal9);

figure(9)

plot(xa9,f9)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 9')

y(1,9)=max(f9);

%oscilador en 7.69[kHZ] aproximadamente

for i=228:238

f10(i-227,1)=da1(i,1);

end

xal10=length(f10);

xa10=linspace(7300,7600,xal10);

figure(10)

plot(xa10,f10)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 10')

y(1,10)=max(f10);

%oscilador en 16.9[kHZ] aproximadamente

for i=527:532

f11(i-526,1)=da1(i,1);

end

xal11=length(f11);

xa11=linspace(16850,17000,xal11);

figure(11)

plot(xa11,f11)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 11')

y(1,11)=max(f11);

%oscilador en 20.8[kHZ] aproximadamente

for i=651:660

f12(i-650,1)=da1(i,1);

end

xal12=length(f12);

xa12=linspace(20800,21100,xal12);

figure(12)

plot(xa12,f12)

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Señal en el Dominio de la Frecuencia Oscilador 12')

y(1,12)=max(f12);

%graficando respuestas obtenidas en el CCADET

figure(13)

subplot(3,1,3);plot(aa1,da1);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Espectro completo, resolución 32[Hz], 801 Datos')

subplot(3,1,2);plot(aa2,da2);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Espectro hasta 6.4[kHz] resolución de 8 [Hz], 801 Datos')

subplot(3,1,1);plot(aa3,da3);

xlabel('Frecuencia [Hz]'),ylabel('Amplitud')

title('Espectro hasta 800[Hz] resolución de 1 [Hz], 801 Datos')

XX=[20.04 35.71 64.51 147.058 238.095 476.19 1136.3 2080 4444 7690 16949.1 20833.3];

pp=20.04:0.1:20833.3;

r=spline(XX,y,pp);

figure(14)

subplot(2,1,1);plot(XX,y)

AXIS([0 22000 min(y)-0.2 max(y)+0.2]);

xlabel('frecuencia'),ylabel('Amplitud'),title('Datos Análisis en Frecuencia CCADET')

grid

subplot(2,1,2);plot(XX,y,'o',pp,r)

AXIS([0 22000 min(y)-0.2 max(r)+0.2]);

xlabel('frecuencia'),ylabel('Amplitud'),title('Respuesta en frecuencia, Polinomio regresión cúbica CCADET')

grid

**Programa realizado en MATLAB para obtener el mapa Acústico de un espacio dividido en 56 puntos de prueba (matriz de 8x7 DATOS).**

close all

clc

clear

x=[1 2 3 4 5 6 7 8];

y=[1 2 3 4 5 6 7];

%Cargar tabla desde EXEL

%crear tabla y guardarla en formato .txt

%ejemplo T.txt

%load T.txt;

%z=T;

z=[.18 .08 .15 .32 .29 .37 .16 .35;.3 .225 .2 .165 .35 .18 .08 .58;.125 .16 .375 .225 .09 .275 .15 .44;.36 .3 .35 .4 .34 .16 .105 .25;.032 .21 .23 .3 .225 .3 .095 .125;.27 .035 .3 .32 .09 .35 .17 .42;.28 .21 .07 .31 .17 .43 .325 .14];

xx=1:0.01:8;

yy=1:0.01:7;

zz=spline(x,z,xx);

zz=zz';

zz=spline(y,zz,yy);

figurepalette

%click derecho en yy -> more plots-> 3D sufaces-> mesh

%graficar yy,xx,zz