

Descomposición espectral

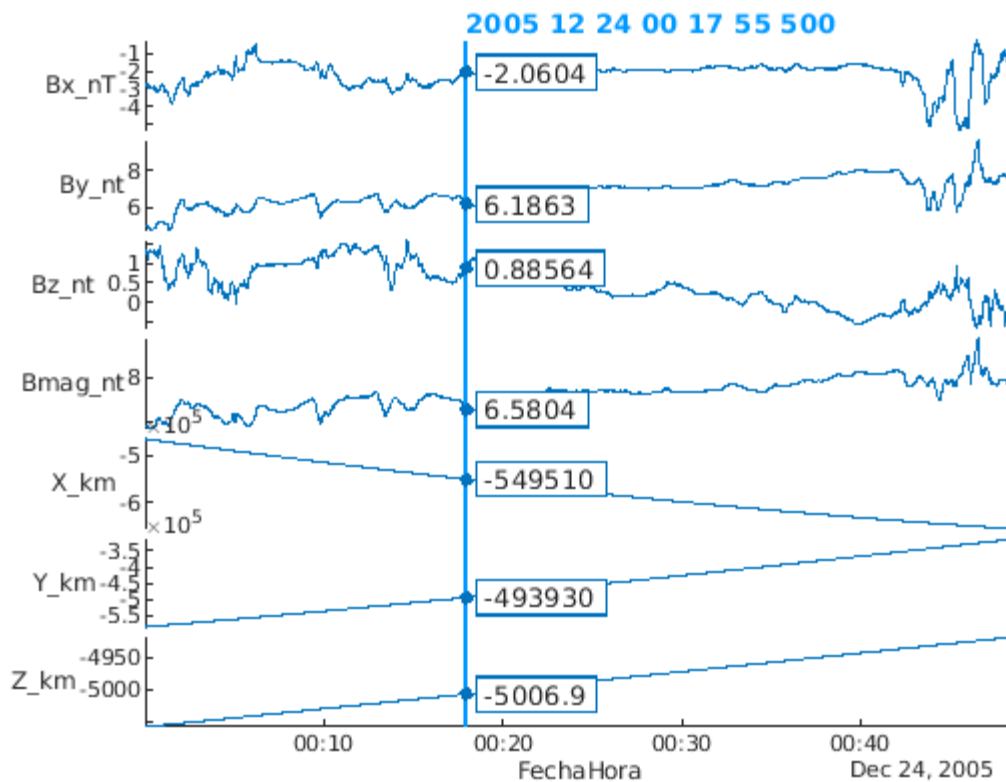
Importación

```
load("../.../Utils4SP/Datasets/S5_Estadistica101_LaVenganza.mat")
```

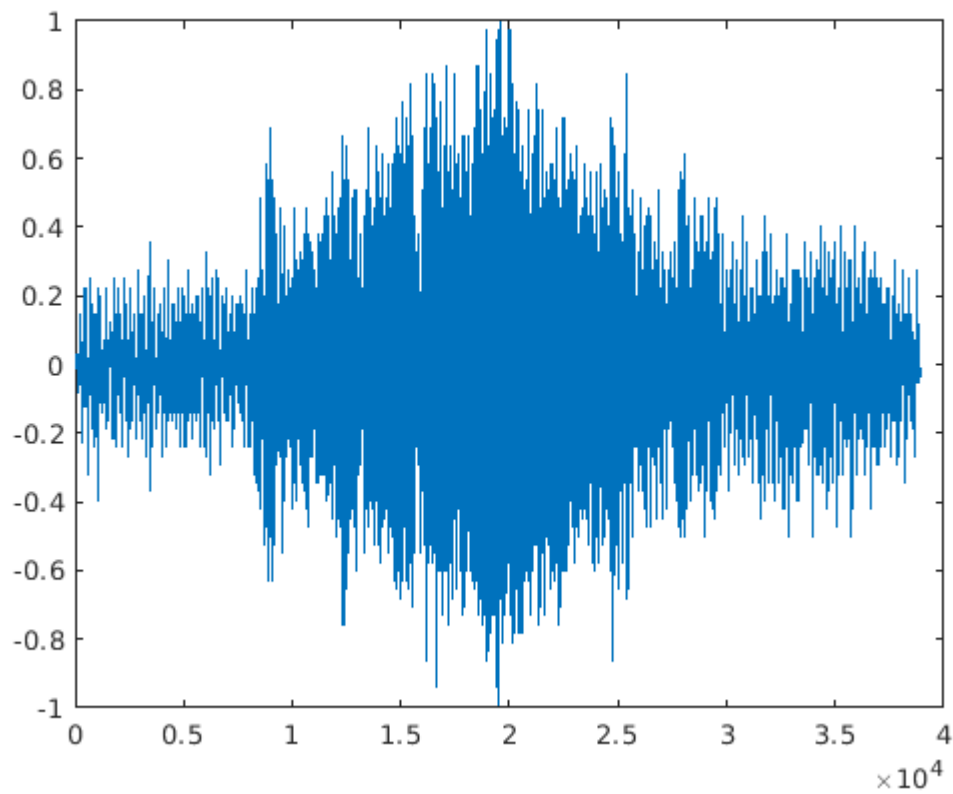
Previsualización

- Stackedplot de Cassini
- Plot de buho

```
figure  
stackedplot(Cassini, 'XVariable', 'FechaHora')
```



```
figure  
plot(buho(:,1))
```



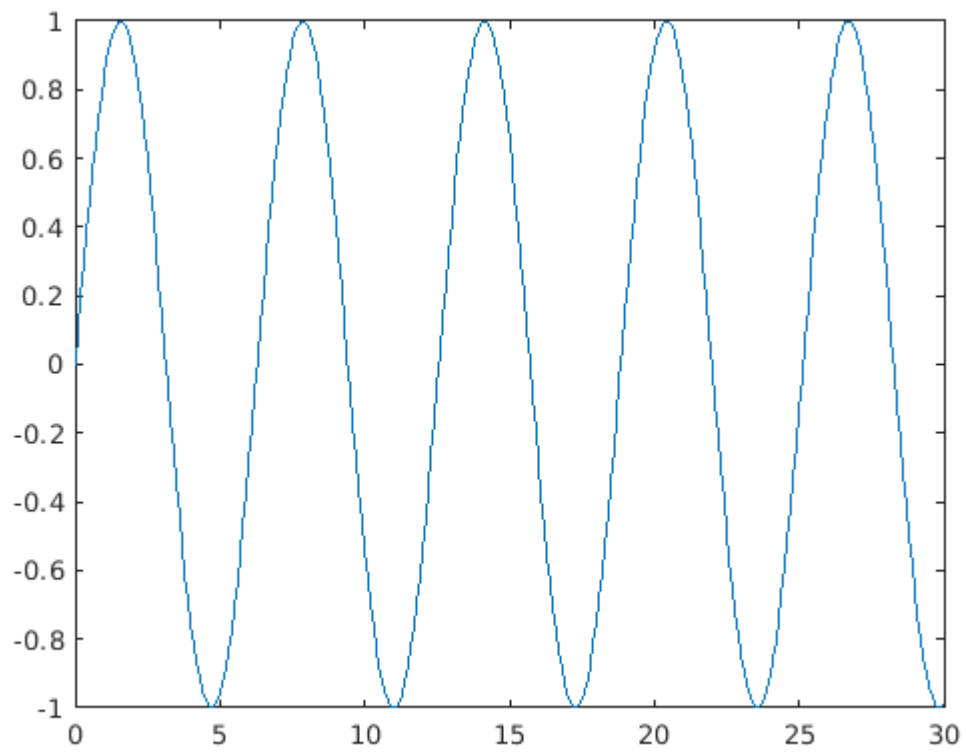
FFT

- Hacer una señal sinusoidal discreta
- Plotearla
- FFT `fft(señal)` de la señal sinusoidal

```
Ts=0.1;
fs=1/Ts;

t=0:Ts:30;
x=@(t) sin(t);
x_disc=x(t);
N=numel(x_disc);

figure
plot(t,x_disc)
```



```
X=fft(x_disc)
```

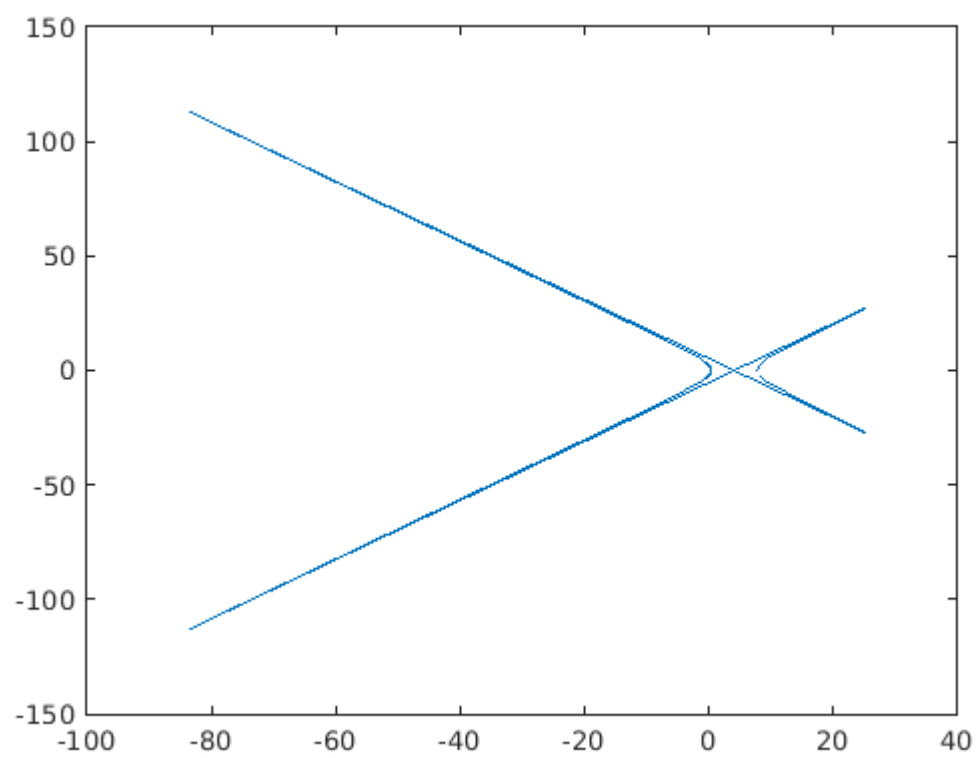
```
x = 1x301 complex
```

```
102 x
```

```
0.0796 + 0.0000i    0.0830 + 0.0211i    0.0954 + 0.0490i    0.1278 + 0.0997i ...
```

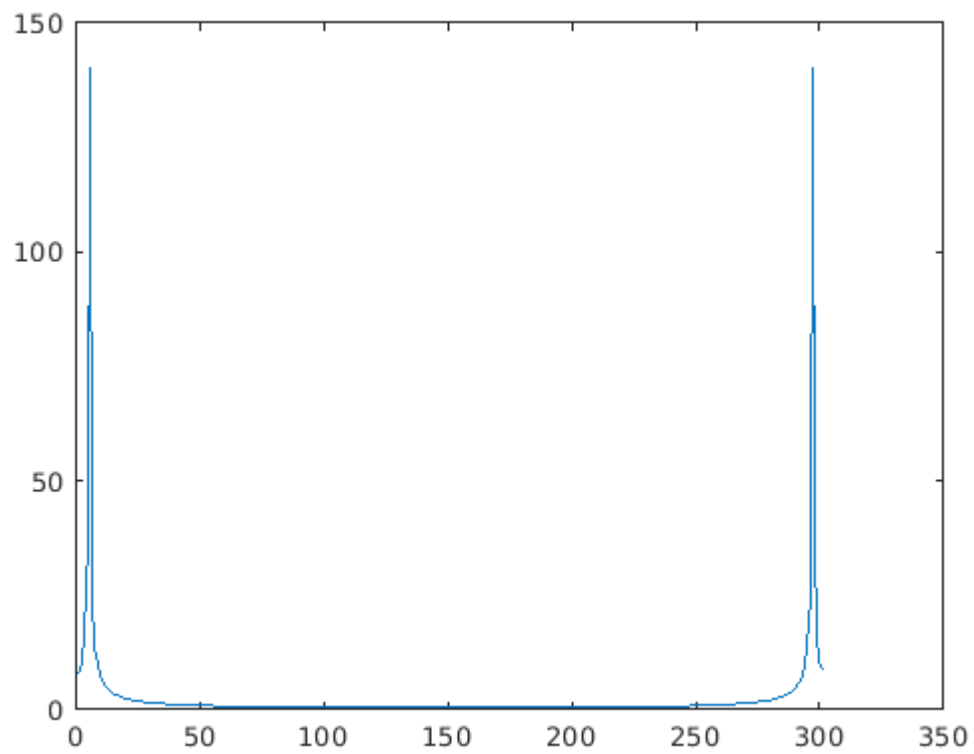
- plot de X

```
figure
plot(X)
```



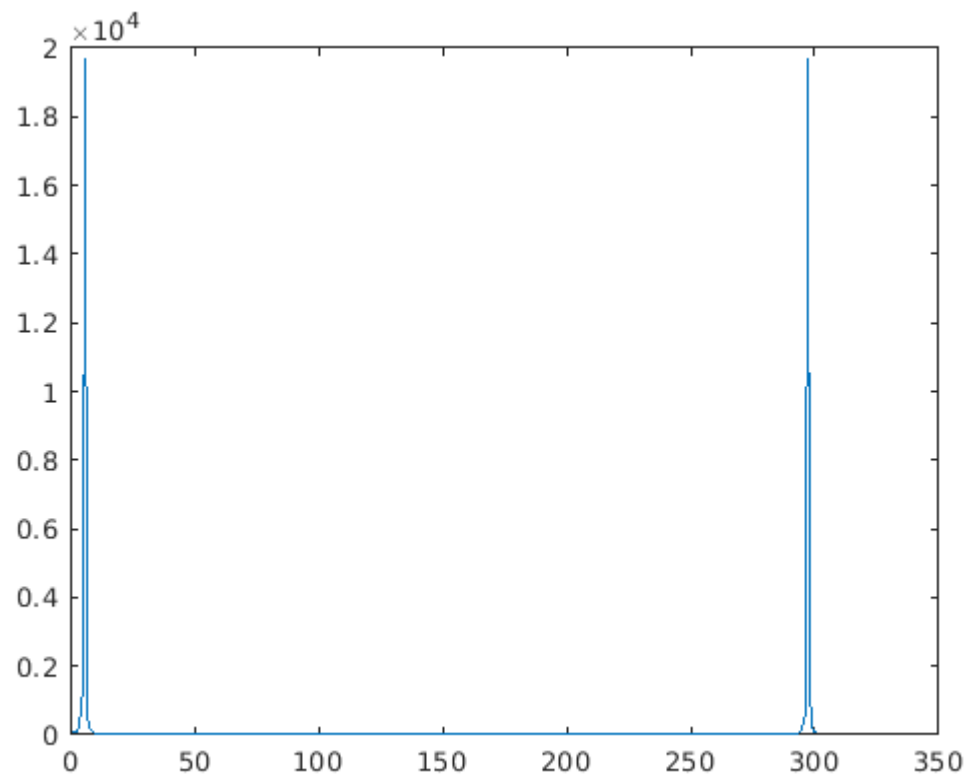
- Plotear la magnitud de X `abs()`

```
figure  
plot(abs(X))
```



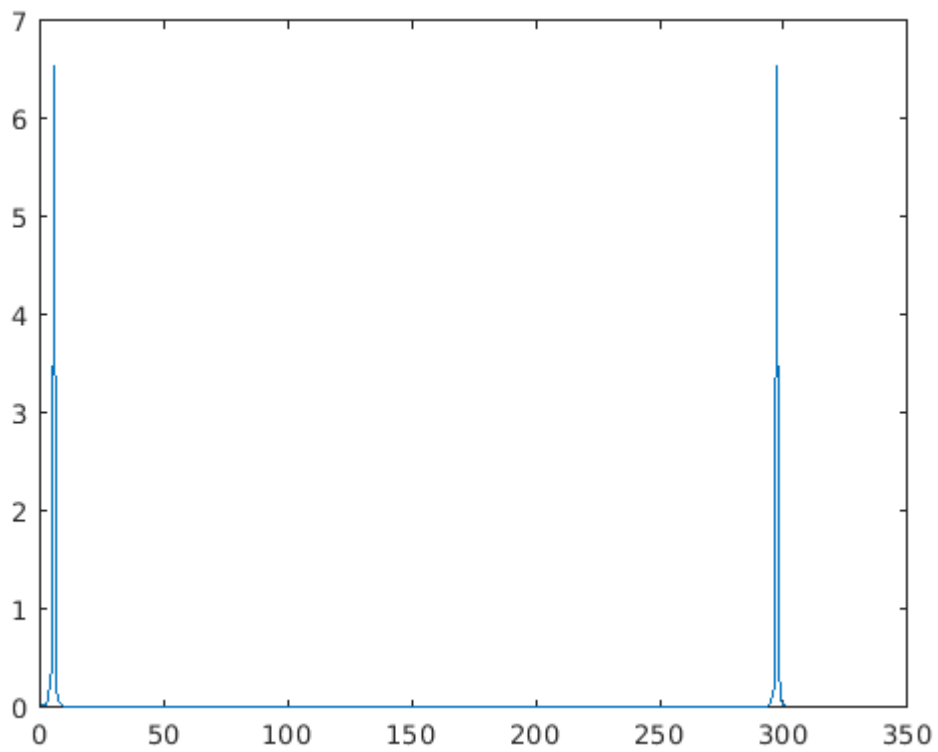
- Plotear la magnitud al cuadrado
- Guardar la magnitud al cuadrado en una variable que se llame "Densidad de Energía" o "energyDensity"

```
energyDensity=abs(X).^2;  
figure  
plot(energyDensity)
```



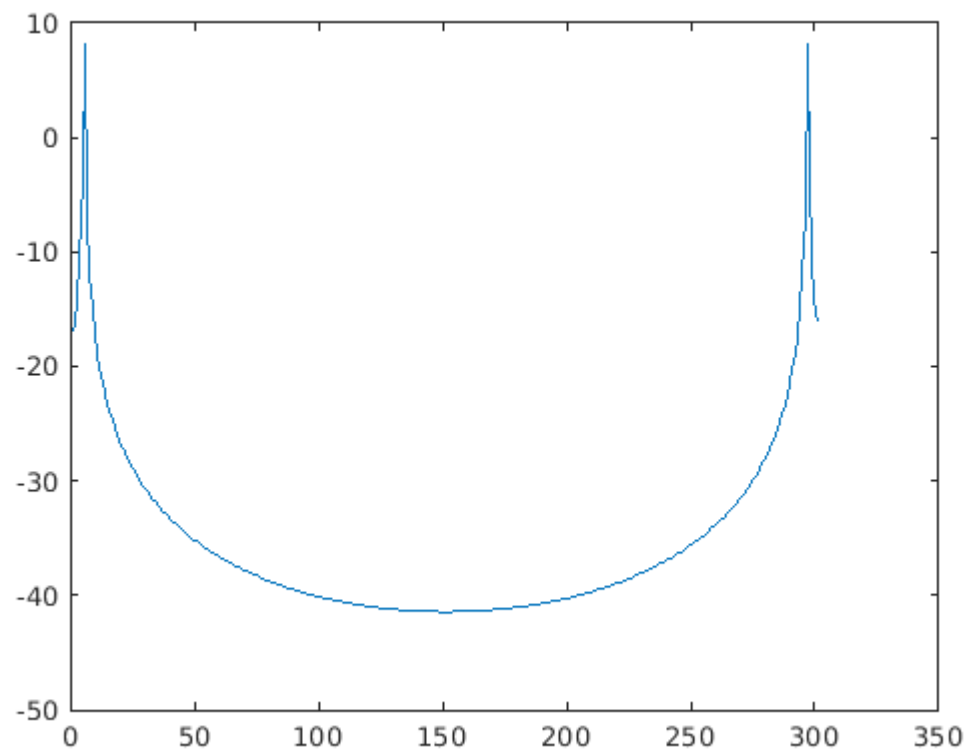
- Calcular la densidad de potencia espectral
- Guardarla en una variable llamada "powerDensity"
- Plotearla

```
powerDensity=energyDensity./(N.*fs);  
plot(powerDensity)
```



- Plotear esta cantidad en decibeles
- $Power \text{ dB} = 10\log_{10}(PSD)$

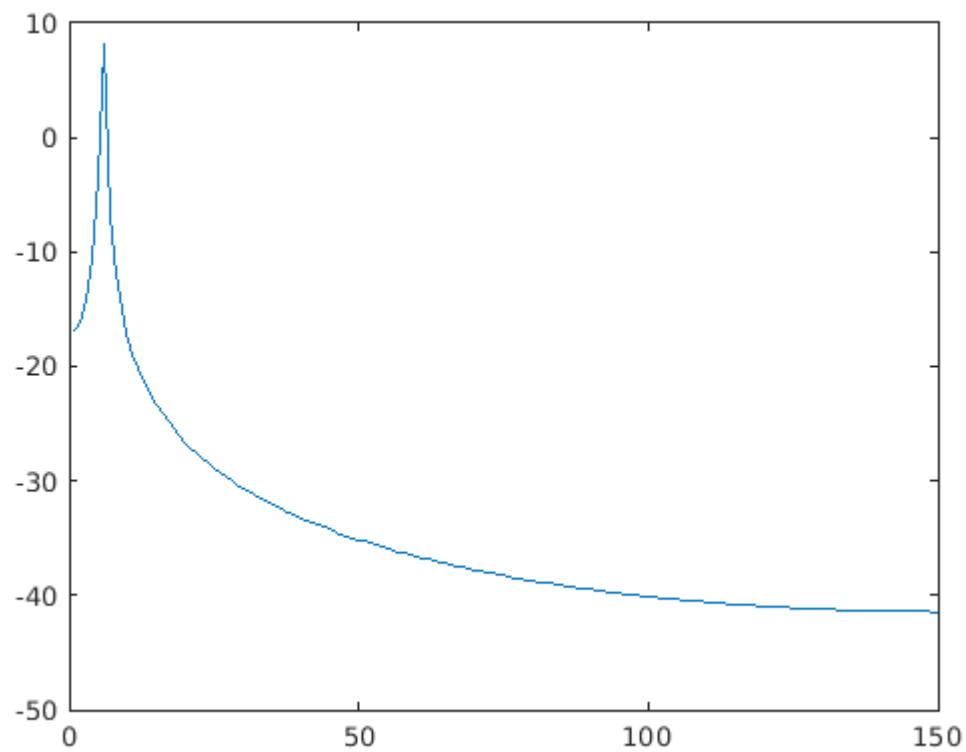
```
figure  
plot(10.*log10(powerDensity))
```



- Tomar únicamente la mitad de las muestras de "densidad de energía" y de ella calcular la potencia.
- Crear las variables N_energySpectrum
- Plotearla en Power dB

```
energyDensity=energyDensity(1:floor(N/2));
N_energySpectrum=numel(energyDensity);
powerDensity=energyDensity./(N.*fs);
```

```
figure
plot(10.*log10(powerDensity))
```

Eje de frecuencias

```
%Teorema de Nyquist: f_max<fs/2
%Frecuencia de Nyquist
f_Nyquist=fs/2
```

```
f_Nyquist = 5
```

```
%Resolución en frecuencia
%Df=fs/N
Df=fs/N_energySpectrum
```

```
Df = 0.0667
```

```
%Nota: fs alta
% + randog dinámico
% - resolución
```

```
f=(0:N_energySpectrum-1)./(N_energySpectrum).*f_Nyquist;
```

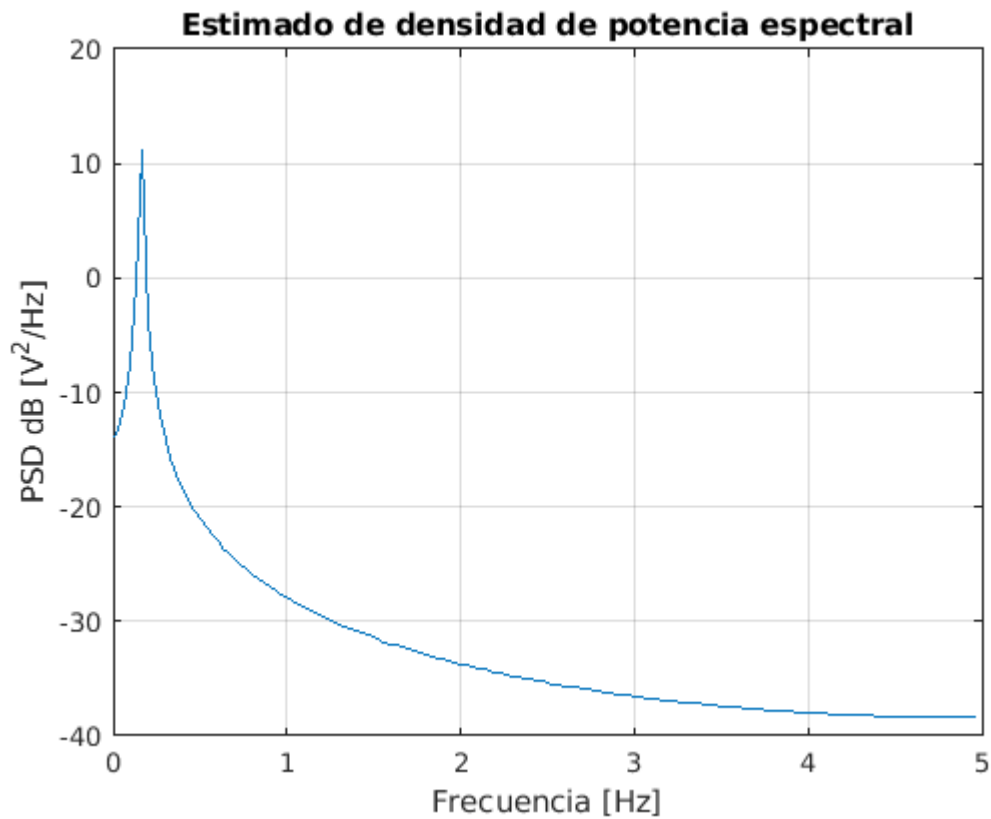
Contenido espectral con brillitos

```
figure
```

```

%plot(f,10.*log10(powerDensity))
plot(f,pow2db(2.*powerDensity))
title("Estimado de densidad de potencia espectral")
xlabel("Frecuencia [Hz]")
ylabel("PSD dB [V^2/Hz]")
grid on

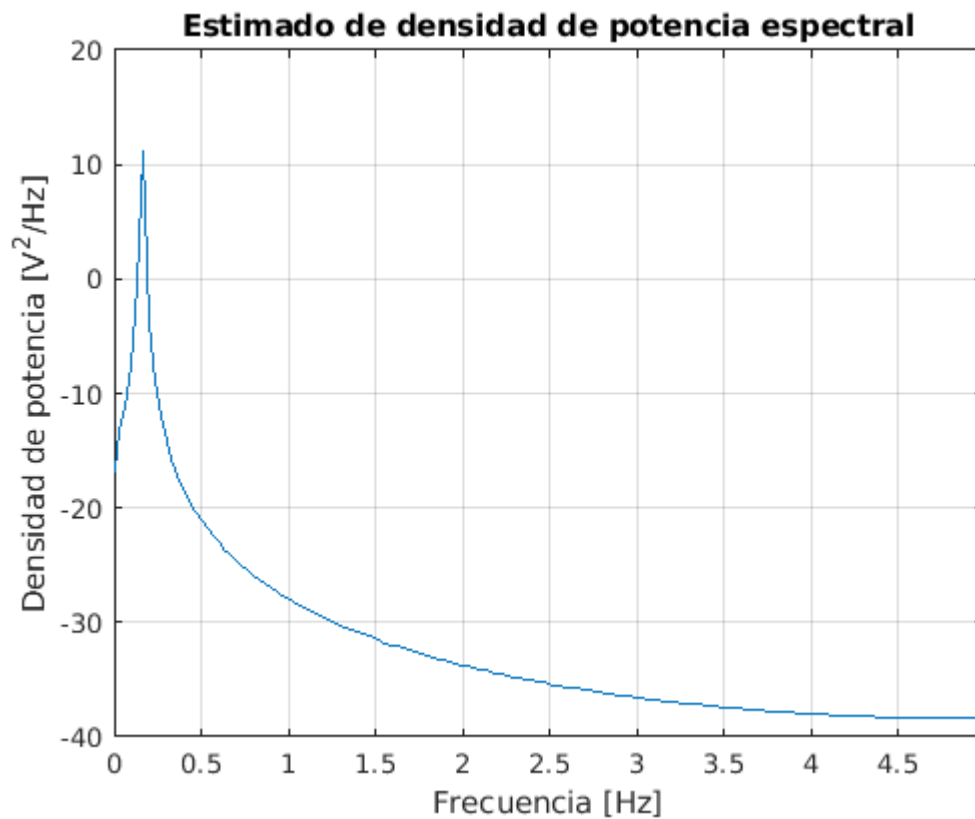
```



```

figure
periodogram(x_disc,[],N,fs)
ylabel("Densidad de potencia [V^2/Hz]")
xlabel("Frecuencia [Hz]")
title("Estimado de densidad de potencia espectral")

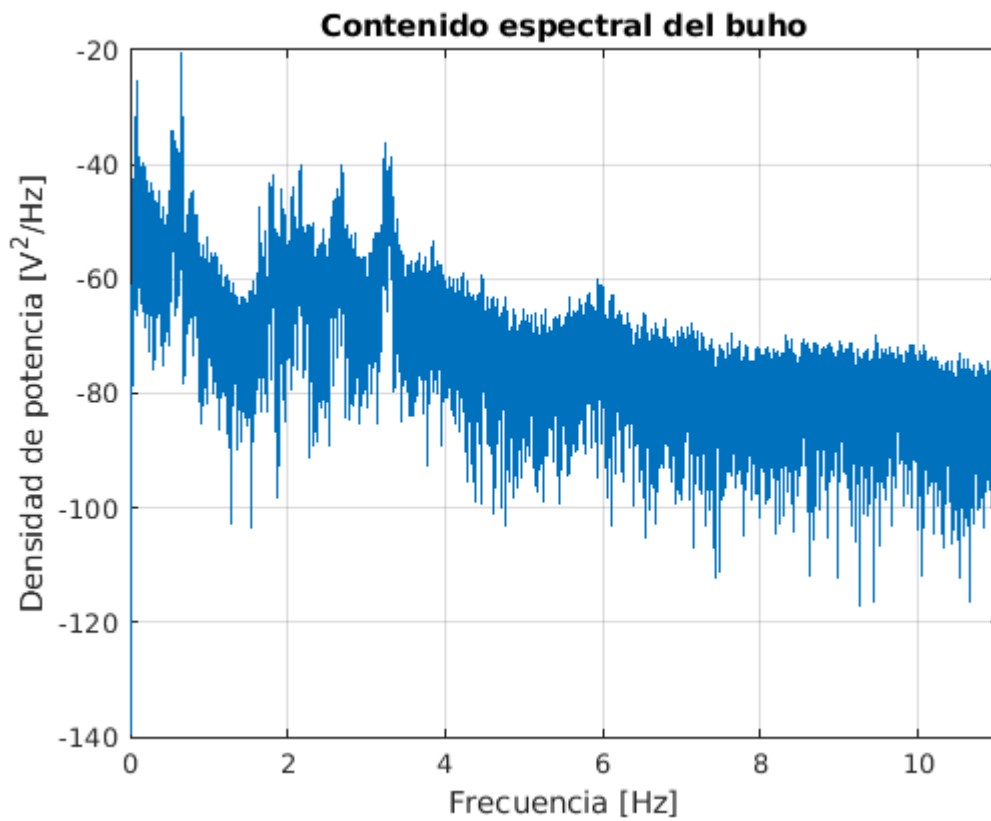
```



Periodogram para el buho

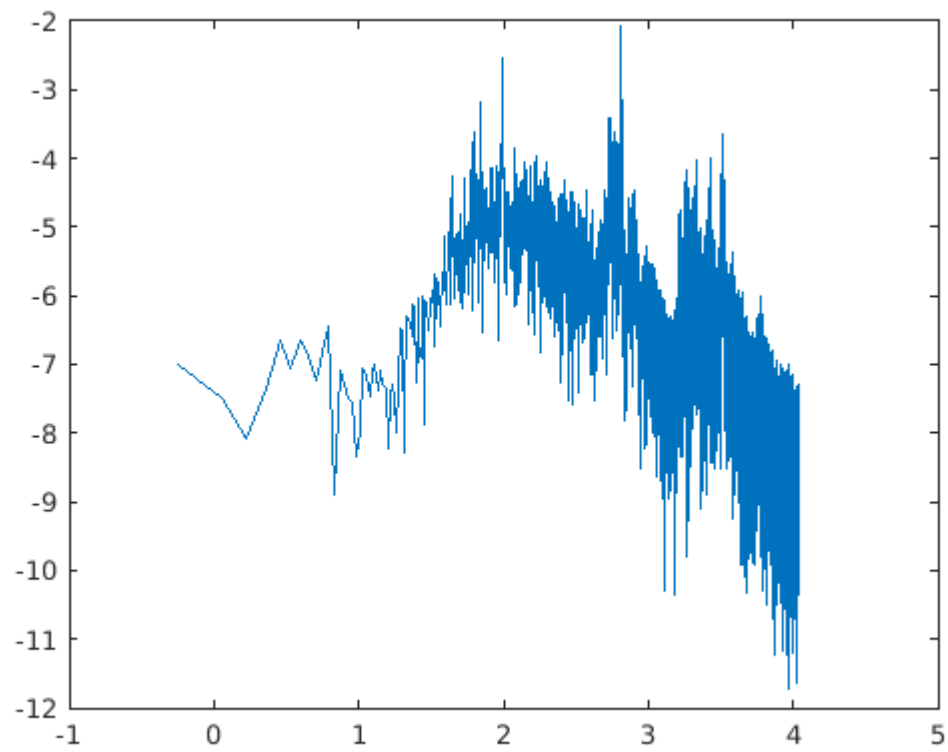
- Usar periodogram para el buho

```
buho_left=buho(:,1);  
N_buho=numel(buho_left);  
  
figure  
periodogram(buho_left,[],N_buho,fs_buho)  
ylabel("Densidad de potencia [V^2/Hz]")  
xlabel("Frecuencia [Hz]")  
title("Contenido espectral del buho")
```



Sacar datos del periodograma

```
buho_left=buho(:,1);  
N_buho=numel(buho_left);  
  
[Pxx,F]=periodogram(buho_left,[],N_buho,fs_buho);  
  
figure  
plot(log10(F),log10(Pxx))
```



Espectrograma

```
%Aguas con la RAM
N_spectrogram=round(N_buho/100);

figure
spectrogram(buho_left,N_spectrogram,0,[],fs_buho)
```

