UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Física

Análisis Armónico de Mareas

Autor: Natalia Hinostroza Moya
Profesor: Carlos Lizárraga Celaya

05 de abril de 2017

Resumen

En esta actividad se encuentran las gráficas de los analisis armónicos de los datos obtenidos anteriormente en sondeos de mareas. En ella se encuentran los nombres de cada uno de los componentes principales de las mareas.

1. Introducción

Para llevar a cabo esta actividad se analizaron los datos ya obtenidos anteriormente de los lugares seleccionados, en este caso Mazatlán y San Francisco. Con la ayuda de fftpack, obtuvimos las principales componentes de Fourier de las mareas de cada sitio y se graficaron. Con la ayuda de la tabla que se encuentra en el artículo de Teoría de Mareas de la Wikipedia, reconocimos el nombre y origen de cada una de las mareas.

2. Análisis de Fourier

El análisis de Fourier o análisis armónico, en matemáticas estudia la representación de funciones o señales como superposición de ondas "básicas.º armónicas.

Una de las ramas más modernas del análisis armónico, que tiene sus raíces a mediados del siglo XX, es el análisis sobre grupos topológicos. El ideal central que lo motiva es la de las varias transformadas de Fourier, que pueden ser generalizadas a una transformación de funciones definidas sobre grupos localmente compactos.

3. Graficas del Análisis Armónico de Mareas

3.1. Mazatlán, Sinaloa.

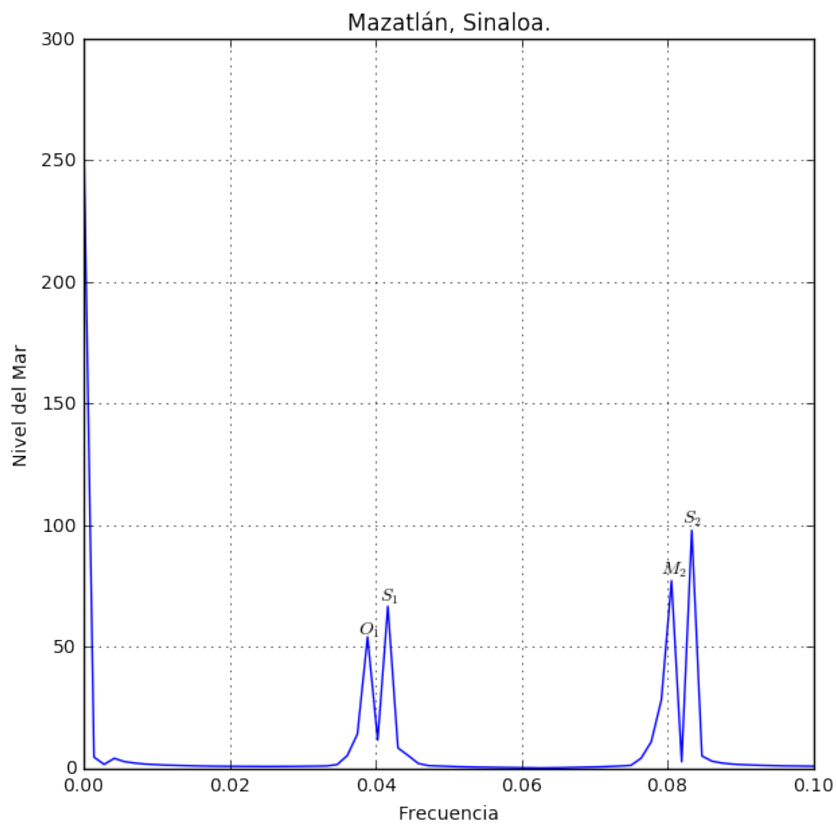
Elcódigo utilizado para realizar la gráfica que se presenta a continuación fue el siguiente:

```
N = 720
T =  1
y = df['altura(mm)']
yf = fft(y)
xf = fftfreq(N, T)
xf = fftshift(xf)
yplot = fftshift(yf)
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot(xf, 1.0/N * np.abs(yplot))
plt.xlim(0,0.10)
plt.title('Mazatlán, Sinaloa.')
plt.xlabel('Frecuencia')
plt.ylabel('Nivel del Mar')

plt.grid()
fig=plt.gcf()
fig.set_size_inches(7,7)
plt.show()
```

En donde pedimos que se grafique la frecuencia con respecto a la altura con ayuda fftpack. En N indicamos el número de muestras con las que contamos y en T el periodo.



Con la frecuencia calculamos el valor aproximado del periodo para poder etiquetar las componentes de las mareas con la infromación de la tabla de Teoria de Mareas.

Para poner los nombres en la gráfica utilizamos el siguiente código:

```
plt.text(.0375,55,"$O_1$")
plt.text(.04055,69,"$S_1$")
plt.text(.079,80,"$M_2$")
plt.text(.082,101,"$S_2$")
```

En donde indicamos la coordenada y el nombre que uqeremos poner.

3.2. San Francisco, CA.

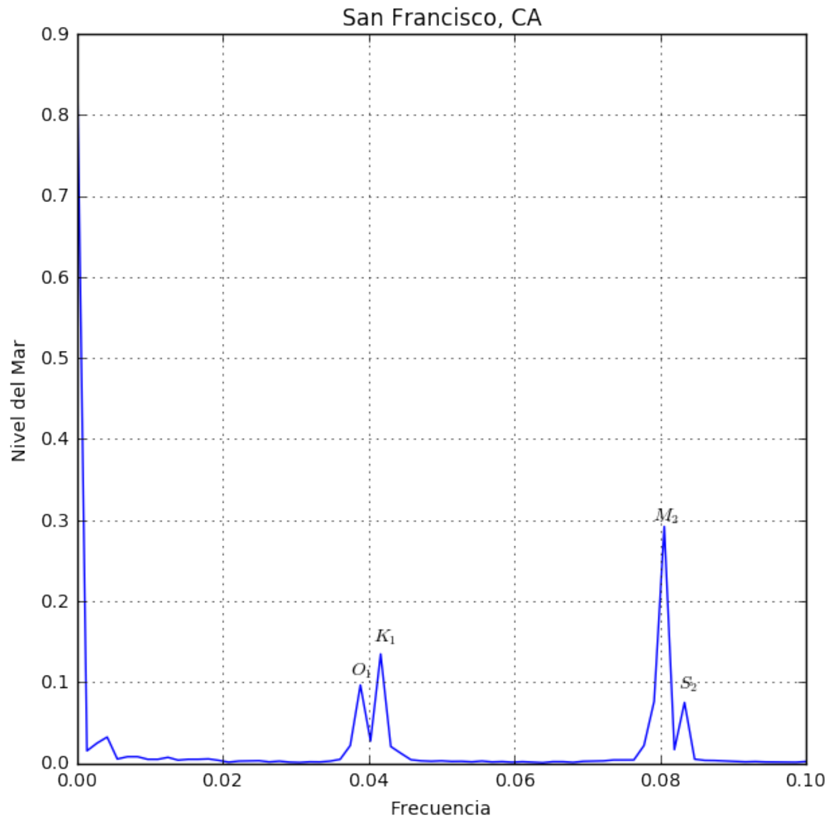
Para la siguiente gráfica se utilizó el mismo procedimiento que en la anterior.

El código es:

```
N = 720
T =  1
y = df['Water Level']
yf = fft(y)
xf = fftfreq(N, T)
xf = fftshift(xf)
yplot = fftshift(yf)
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot(xf, 1.0/N * np.abs(yplot))
plt.xlim(0,0.1)
plt.title('San Francisco, CA')
plt.xlabel('Frecuencia')
plt.ylabel('Nivel del Mar')
plt.grid()
fig=plt.gcf()
fig.set_size_inches(7,7)

plt.text(.0375,0.11,"$O_1$")
plt.text(.0406,0.15,"$K_1$")
plt.text(.079,0.3,"$M_2$")
plt.text(.0825,0.093,"$S_2$")

plt.show()
```



4. Principales Componentes Armónicos de las Mareas

Nombre	Símbolo	Periodo (hrs)
Límite de agua superficial de la luna principal	M_4	6.210300601
Límite de agua superficial de la luna principal	M_6	4.140200401
Agua superficial terdiurnal	MK_3	8.177140247
Abundancia de agua poco profunda de la energía solar principal	S_3	6
Cuarto de agua poco profunda diurna	MN_4	6.269173724
Principal lunar semidiurno	M_2	12.4206012
Principal solar semidiurno	S_2	12
Gran lunar elíptica semidiurna	N_2	12.65834751
Lunar diurno	K_1	23.93447213
Lunar diurno	O_1	25.81933871