



Paciente	IGNACIO LOYOLA HERNANDEZ	Orden N°13166-6	HUM 13166-6
RUT	19.334.201-9	Fecha Nacimiento	13/07/1996
Pasaporte		Fecha toma de muestra	03/08/2022
Edad	26 Años	Hora toma de muestra	12:00 horas
Sexo	MASCULINO	Fecha recepción de lab.	03/08/2022
Dirección	LICANTEN 1169	Hora recepción de lab.	16:50:00 horas
Pack	Emergencia Respiratoria	Fecha Validación	03/08/2022
Muestra	TÓRULAS NASOFARÍNGEAS		

EXAMEN	RESULTADO	RANGO REFERENCIA
DETECCIÓN RNA- POR RT-PCR SARS CoV-2	NEGATIVO	Negativo o Positivo

Método: Amplificación mediante reacción en cadena de la polimerasa acoplada a la transcriptasa reversa (RT-PCR) de genes específicos.

OBSERVACIÓN: Examen derivado y realizado por Laboratorio BioInGenTech Ltda.



UNIDAD DE DIAGNÓSTICO MOLECULAR



Validado por: Director técnico TM. Sebastián Gutiérrez Vega.

Persona responsable de la ejecución: Luisiana Gabriela Villabona Ortiz

OBSERVACIÓN: El resultado de este análisis no constituye diagnóstico. Un resultado negativo no excluye la posibilidad de infección de agente causante de patología respiratoria. El resultado del examen depende de una adecuada toma de muestra en condiciones adecuadas de envío y de los límites de detección intrínsecos de la metodología utilizada.



Paciente	IGNACIO LOYOLA HERNANDEZ	Orden N°13166-6	HUM 13166-6
RUT	19.334.201-9	Fecha Nacimiento	13/07/1996
Pasaporte		Fecha toma de muestra	03/08/2022
Edad	26 Años	Hora toma de muestra	12:00 horas
Sexo	MASCULINO	Fecha recepción de lab.	03/08/2022
Dirección	LICANTEN 1169	Hora recepción de lab.	16:50:00 horas
Pack	Emergencia Respiratoria	Fecha Validación	03/08/2022
Muestra	TÓRULAS NASOFARÍNGEAS		

EXAMEN	RESULTADO	RANGO REFERENCIA
DETECCIÓN RNA- POR RT-PCR SARS CoV-2	NEGATIVO	Negativo o Positivo

Método: Amplificación mediante reacción en cadena de la polimerasa acoplada a la transcriptasa reversa (RT-PCR) de genes específicos.

OBSERVACIÓN: Examen derivado y realizado por Laboratorio BioInGenTech Ltda.



UNIDAD DE DIAGNÓSTICO MOLECULAR



Validado por: Director técnico TM. Sebastián Gutiérrez Vega.

Persona responsable de la ejecución: Luisiana Gabriela Villabona Ortiz

OBSERVACIÓN: El resultado de este análisis no constituye diagnóstico. Un resultado negativo no excluye la posibilidad de infección de agente causante de patología respiratoria. El resultado del examen depende de una adecuada toma de muestra en condiciones adecuadas de envío y de los límites de detección intrínsecos de la metodología utilizada.

Tarea 2: Fenómeno de Gibbs

Ignacio Andrés Loyola Hernández

Profesor: Esteban Pino, Ayudante: Hermes Mora.

Ingeniería Civil Biomédica, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Concepción, Chile.

Es sabido que una función periódica se puede descomponer o representar como una suma infinita de funciones armónicas, correspondiente a la serie de Fourier. [1]

En la Fig. 1 se muestran cuatro series de Fourier compuestas por 5, 9, 13 y 101 armónicos. Se puede observar que al aumentar la cantidad de armónicos, la señal se asemeja cada vez más a la señal cuadrada.

Sin embargo, si observamos los cantos de las señales, hay un fenómeno que se repite en cada una por mucho que aumentemos la cantidad de armónicos. En la Fig. 2 se muestran todas las señales sobrepuestas. Al aproximarse al canto de la señal se puede observar un máximo justo antes de la discontinuidad. Estas crestas son producto del cambio abrupto de A a $(-A)$ o al revés y son conocidos como Fenómeno de Gibbs.

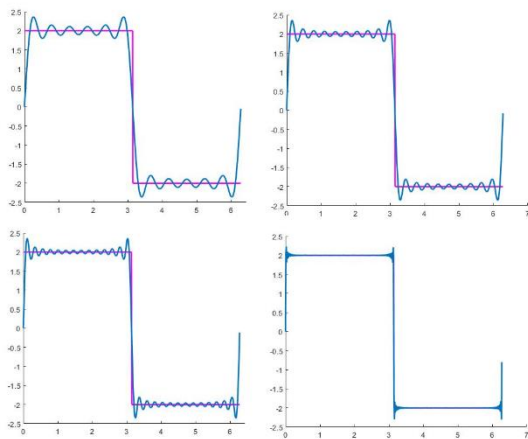


Figura 1: series de Fourier sobre señal cuadrada al variar cantidad de armónicos

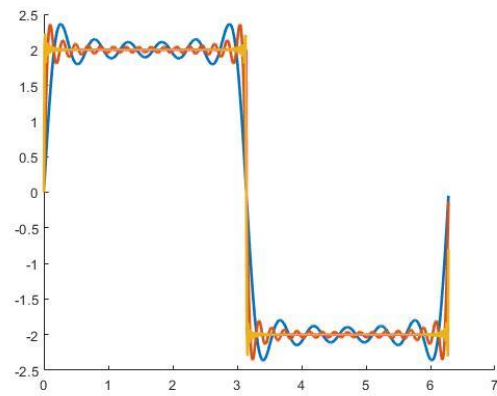


Figura 2: series de Fourier sobrepuestas

A continuación se muestra el código elaborado para fabricar los cada gráfico, donde “x” corresponde a la señal cuadrada, “t” al tiempo de muestreo, “w” la frecuencia angular, “A” la amplitud de la señal, “n” la cantidad de armónicos de la señal e “y” la serie de Fourier compuesta por la cantidad de armónicos deseados. Así, utilizando un ciclo for, se construye la serie desde el armónico uno hasta el armónico deseado, pasando por cada múltiplo impar de la frecuencia original.

```
t=0:1/100:2*pi;
w = 1;
A = 2;
a = 4*A/pi;
y = 0;
n = 9;
x = 2*square(t);

for i = 1:2:(2*n+1)
    y = y + ((a/i).*sin(i*w*t));
    i = i+1;
end

hold on
plot (t, x, 'm', 'linewidth', 2)
plot (t, y, 'LineWidth', 2)
```

- [1] Series de Fourier, Último acceso: 09-Junio-2020. [Web en línea], <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/oscilaciones/fourier/fourier.html>
- [2] Demonstration of Gibbs' Phenomenon, Último acceso: 09-Junio-2020. [Web en línea], <https://www.youtube.com/watch?v=xu5LIFyCn5s>



Paciente	IGNACIO LOYOLA HERNANDEZ	Orden N°13166-6	HUM 13166-6
RUT	19.334.201-9	Fecha Nacimiento	13/07/1996
Pasaporte		Fecha toma de muestra	03/08/2022
Edad	26 Años	Hora toma de muestra	12:00 horas
Sexo	MASCULINO	Fecha recepción de lab.	03/08/2022
Dirección	LICANTEN 1169	Hora recepción de lab.	16:50:00 horas
Pack	Emergencia Respiratoria	Fecha Validación	03/08/2022
Muestra	TÓRULAS NASOFARÍNGEAS		

EXAMEN	RESULTADO	RANGO REFERENCIA
DETECCIÓN RNA- POR RT-PCR SARS CoV-2	NEGATIVO	Negativo o Positivo

Método: Amplificación mediante reacción en cadena de la polimerasa acoplada a la transcriptasa reversa (RT-PCR) de genes específicos.

OBSERVACIÓN: Examen derivado y realizado por Laboratorio BioInGenTech Ltda.



UNIDAD DE DIAGNÓSTICO MOLECULAR



Validado por: Director técnico TM. Sebastián Gutiérrez Vega.

Persona responsable de la ejecución: Luisiana Gabriela Villabona Ortiz

OBSERVACIÓN: El resultado de este análisis no constituye diagnóstico. Un resultado negativo no excluye la posibilidad de infección de agente causante de patología respiratoria. El resultado del examen depende de una adecuada toma de muestra en condiciones adecuadas de envío y de los límites de detección intrínsecos de la metodología utilizada.

Tarea 2: Fenómeno de Gibbs

Ignacio Andrés Loyola Hernández

Profesor: Esteban Pino, Ayudante: Hermes Mora.

Ingeniería Civil Biomédica, Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universidad de Concepción, Chile.

Es sabido que una función periódica se puede descomponer o representar como una suma infinita de funciones armónicas, correspondiente a la serie de Fourier. [1]

En la Fig. 1 se muestran cuatro series de Fourier compuestas por 5, 9, 13 y 101 armónicos. Se puede observar que al aumentar la cantidad de armónicos, la señal se asemeja cada vez más a la señal cuadrada.

Sin embargo, si observamos los cantos de las señales, hay un fenómeno que se repite en cada una por mucho que aumentemos la cantidad de armónicos. En la Fig. 2 se muestran todas las señales sobrepuestas. Al aproximarse al canto de la señal se puede observar un máximo justo antes de la discontinuidad. Estas crestas son producto del cambio abrupto de A a $(-A)$ o al revés y son conocidos como Fenómeno de Gibbs.

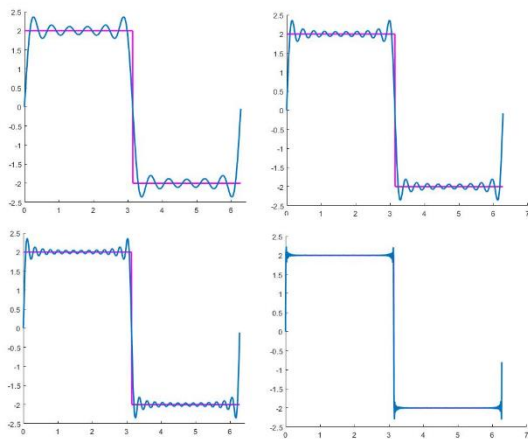


Figura 1: series de Fourier sobre señal cuadrada al variar cantidad de armónicos

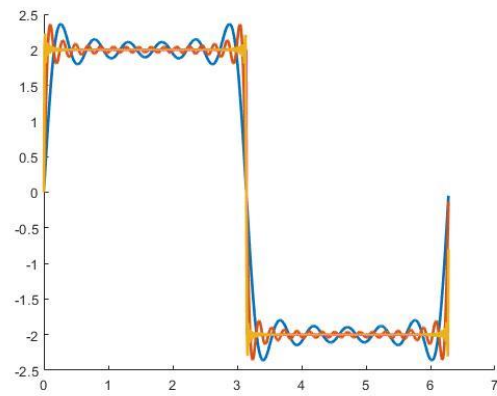


Figura 2: series de Fourier sobrepuestas

A continuación se muestra el código elaborado para fabricar los cada gráfico, donde “x” corresponde a la señal cuadrada, “t” al tiempo de muestreo, “w” la frecuencia angular, “A” la amplitud de la señal, “n” la cantidad de armónicos de la señal e “y” la serie de Fourier compuesta por la cantidad de armónicos deseados. Así, utilizando un ciclo for, se construye la serie desde el armónico uno hasta el armónico deseado, pasando por cada múltiplo impar de la frecuencia original.

```
t=0:1/100:2*pi;
w = 1;
A = 2;
a = 4*A/pi;
y = 0;
n = 9;
x = 2*square(t);

for i = 1:2:(2*n+1)
    y = y + ((a/i).*sin(i*w*t));
    i = i+1;
end

hold on
plot (t, x, 'm', 'linewidth', 2)
plot (t, y, 'LineWidth', 2)
```

- [1] Series de Fourier, Último acceso: 09-Junio-2020. [Web en línea], <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/oscilaciones/fourier/fourier.html>
- [2] Demonstration of Gibbs' Phenomenon, Último acceso: 09-Junio-2020. [Web en línea], <https://www.youtube.com/watch?v=xu5LIFyCn5s>

```
%%%%%%%%%%%%%% TAREA 3 %%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%% IGNACIO LOYOLA %%%%%%%%%%
```

Evalúe el filtro FIR definido por su respuesta impulso

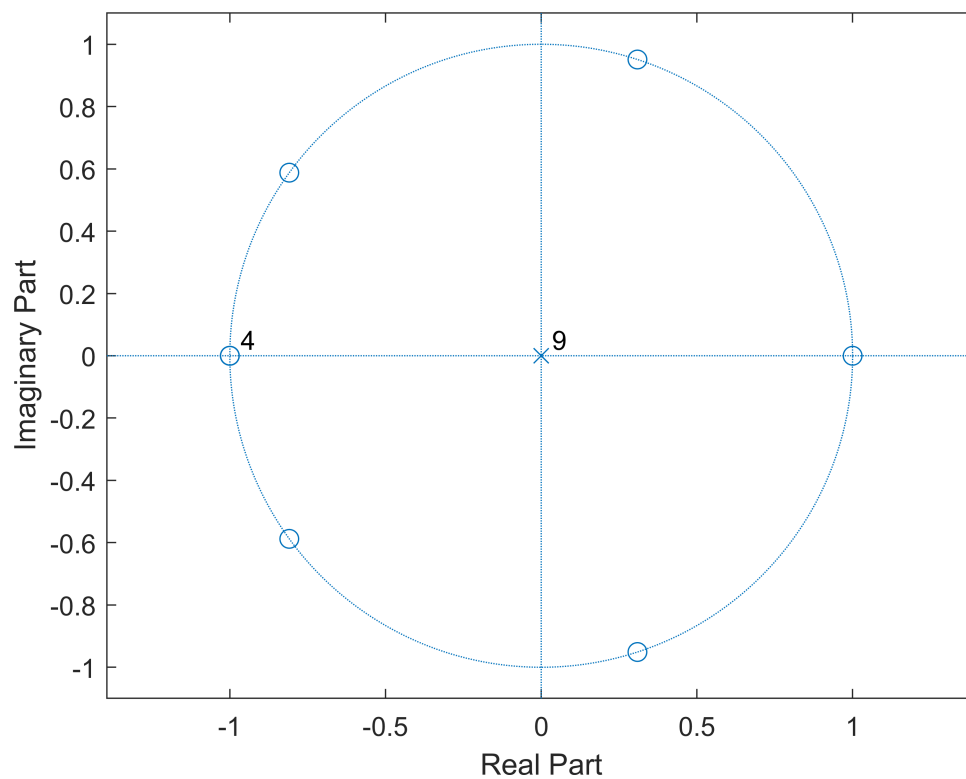
```
% definición del filtro
h=[1 4 6 4 1 -1 -4 -6 -4 -1];
```

cálculo de raíces (c: ceros, p: polos)

```
c = roots(Num);
p = roots(Den);
```

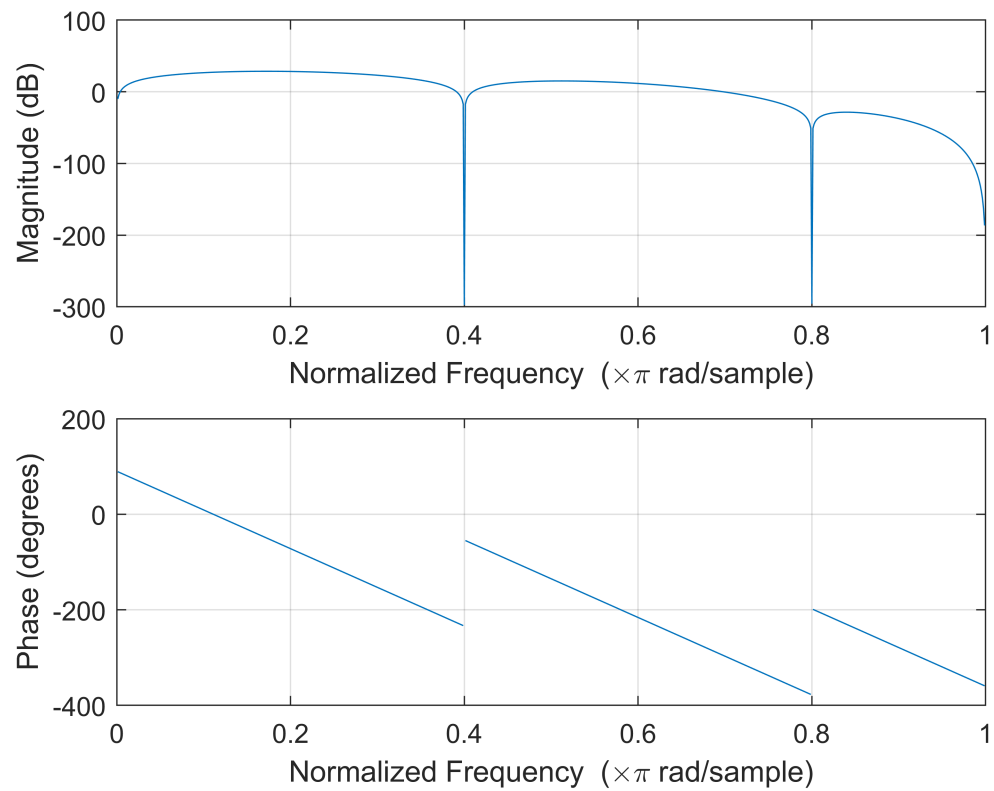
plano de polos y ceros:

```
zplane(Num, Den)
```



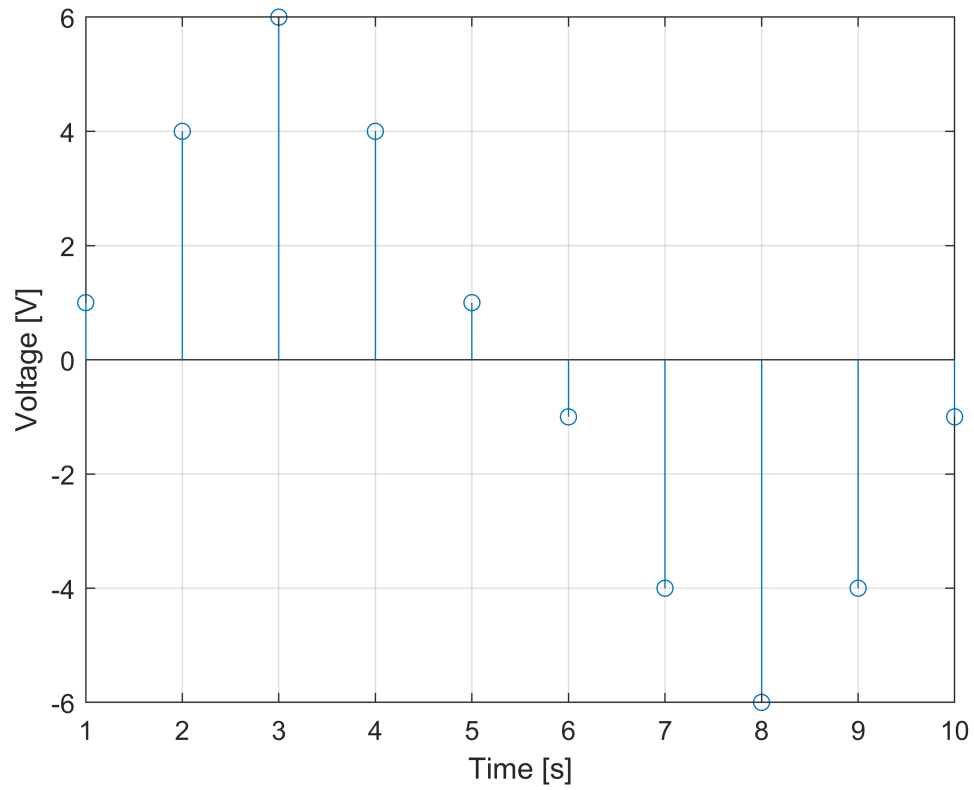
respuesta en frecuencia

```
n = 800;
figure('name', 'resp frecuencia');
freqz(Num, Den, n);
```

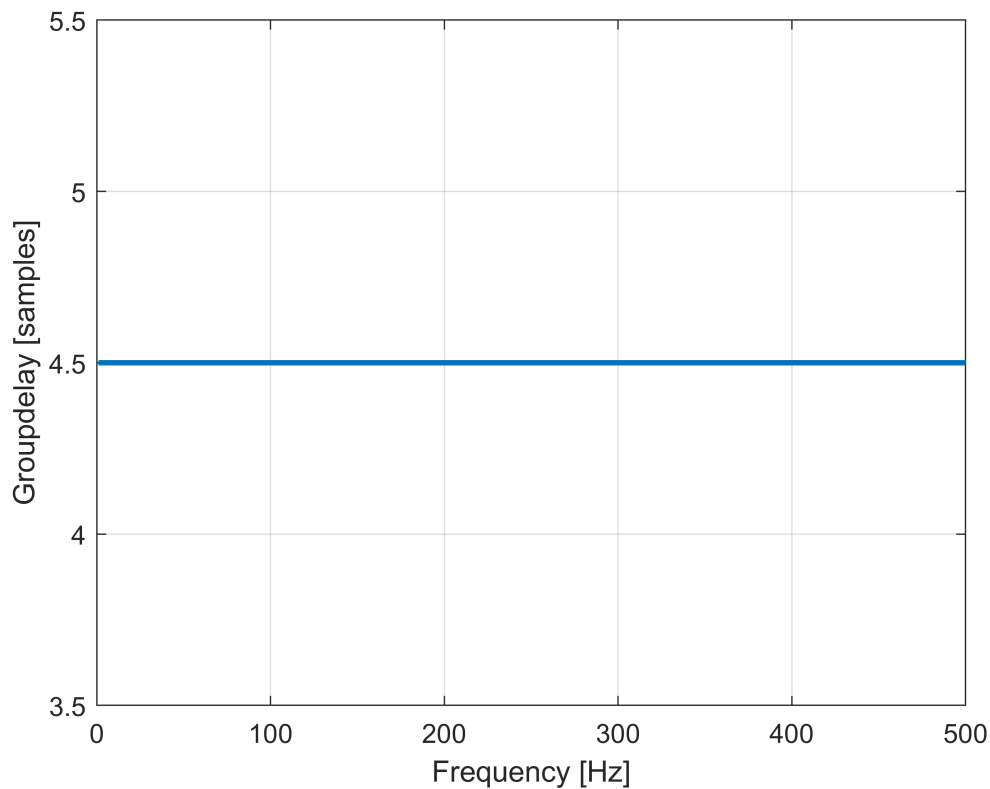
respuesta impulso:

```
figure('name', 'resp impulso');
imp = impz(Num);
stem(imp)
xlabel('Time [s]');
ylabel('Voltage [V]');
grid on
```



retardo:

```
figure('name', 'retardo');
ret = grpdelay(h);
plot(ret, 'LineWidth', 2)
xlabel('Frequency [Hz]');
ylabel('Groupdelay [samples]');
xlim([0 500]);
grid on
```



Se observa un retardo de grupo continuo de 4.5 muestras, lo que para este caso se podría considerar despreciable.

```
%%%%%%%%%%%% parte 2 %%%%%%%%%%
load tarea_ecg
tecg = (0 : length(ecg)-1);
% generar el filtro
num= Num;
den= Den;
```

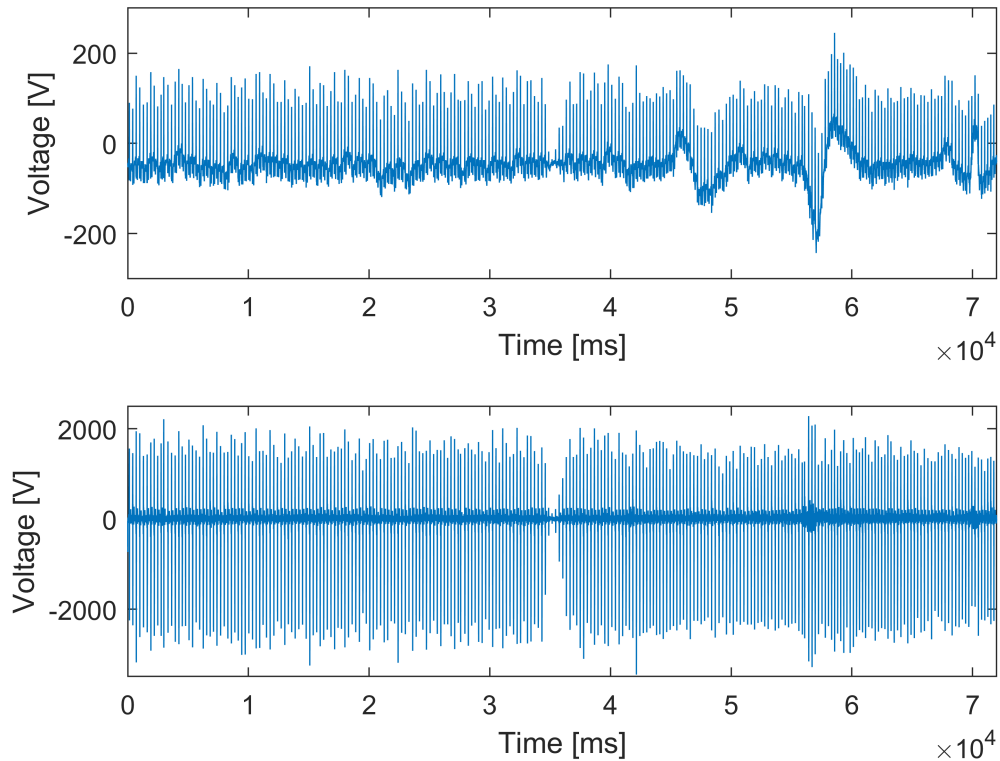
aplicar el filtro a la variable ecg y guardarlo en ecg_filtrado

```
ecg_filtrado= filter(num, den, ecg);
```

graficar la señal origina y la filtrada en 2 subplots para comparar

```
figure('name', 'ecg original vs filtrado')
subplot 211
plot(tecg,ecg)
xlabel('Time [ms]');
ylabel('Voltage [V]');
axis([0 72000 -300 300]);
```

```
subplot 212
plot(tecg,ecg_filtrado)
axis([0 72000 -3500 2500]);
xlabel('Time [ms]');
ylabel('Voltage [V]');
```



Se observa la efectividad del filtro al obtener una señal mucho más limpia, con menos ruido y con mayor amplitud en la onda QRS. Esto sin dudas permite una mejor lectura de los latidos cardíacos.