

Pregunta 1

Usando una frecuencia de muestreo de 32KHz y una señal de frecuencia 16KHz se puede evidenciar el límite de frecuencia descrito por el teorema de Nyquist donde el espectro se muestra en el límite del ancho de banda descrito por la frecuencia de muestreo.

Si no se cumple este teorema el espectro que se ve será de una réplica que no es la que corresponde, esto teniendo en cuenta que el espectro de una señal es periódico.

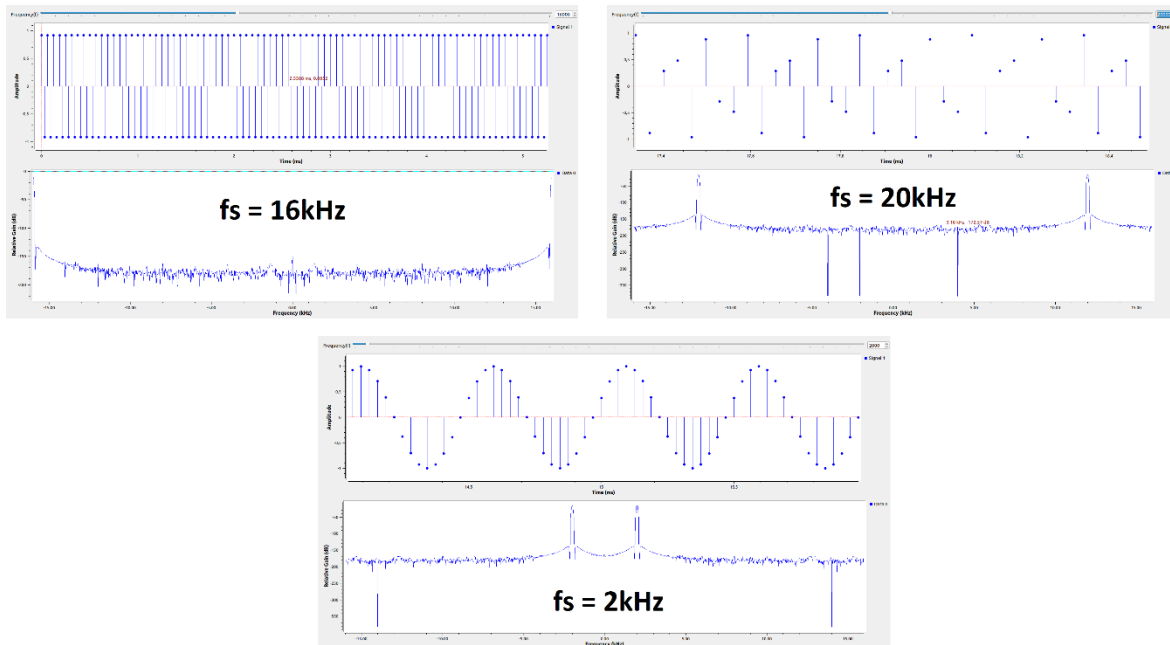
Una desventaja de llegar a este límite es que, si la frecuencia de la señal es exactamente la mitad de la frecuencia de muestreo, la información, aunque se puede recuperar, no tendrá una resolución muy exacta (hablando de la señal discreta), en cambio si la señal tiene una frecuencia mucho menor a la mitad de la de muestreo la información tendrá mayor resolución (Se podrá identificar más claramente la señal muestreada).

Ventaja: La señal todavía se puede recuperar

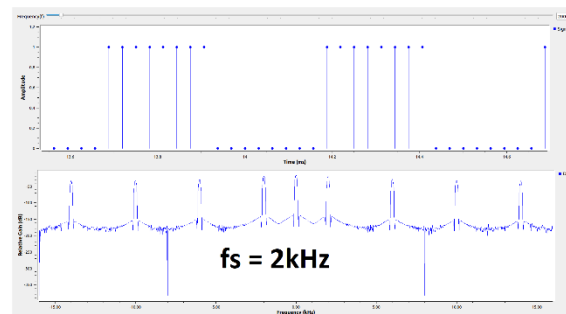
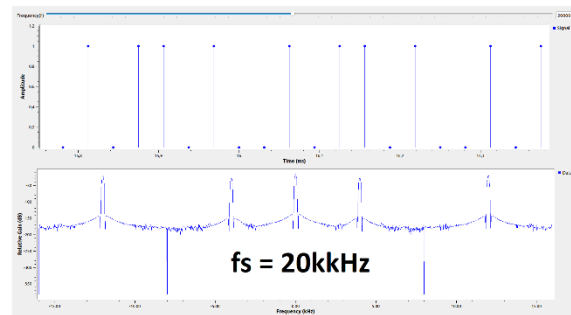
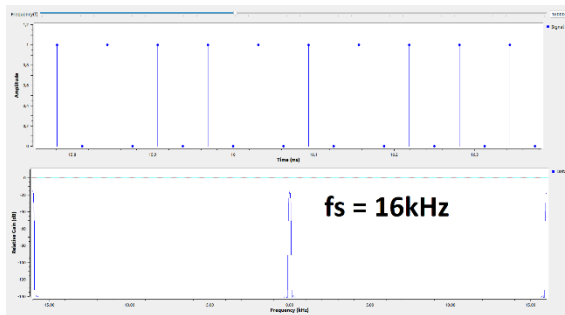
Desventaja: Es difícil poder identificar a simple vista la señal original

Samp_rate = 32kHz

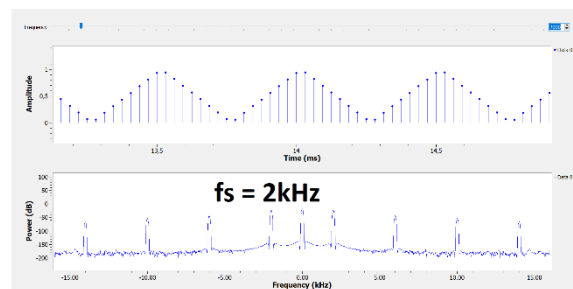
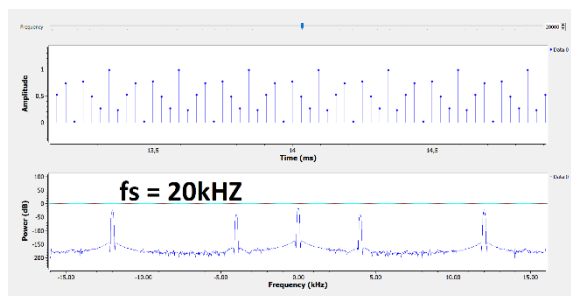
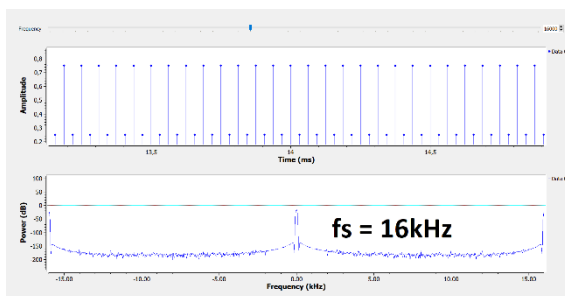
Seno



Cuadrada



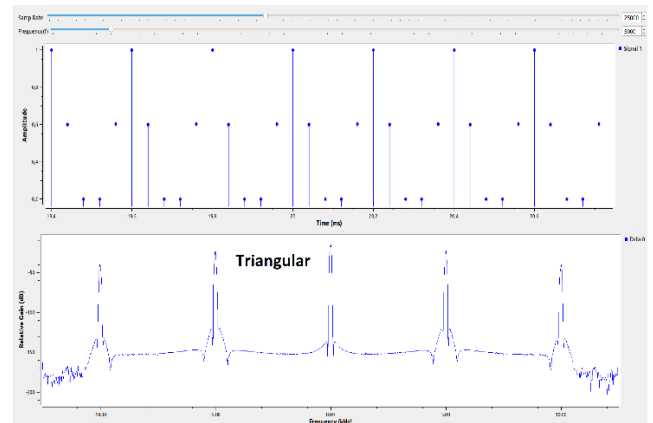
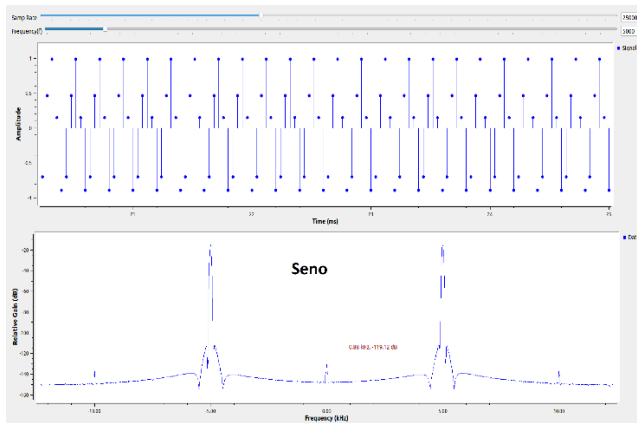
Triangular



Pregunta 2

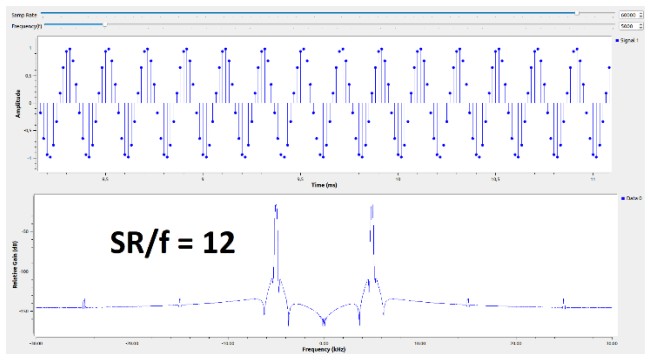
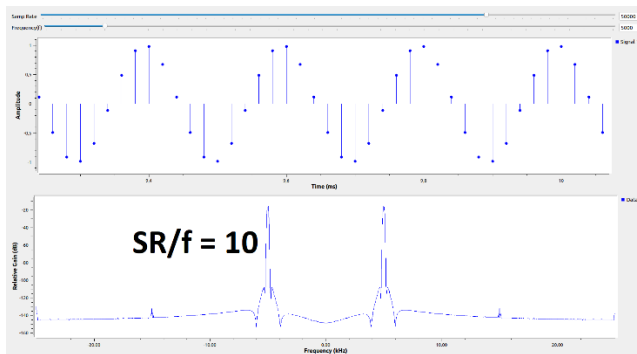
Cuando la relación entre $\text{samp_rate}/\text{frecuencia}$ es de 5, lo que se puede observar es que en la señal muestreada cuenta con 5 muestras por ciclo esta relación se mantiene independiente del valor de la relación, si la relación ($\text{samp_rate}/\text{frecuencia}=10$) va a tener 10 muestras por ciclo y así sucesivamente.

Ventaja: Respectó al límite de Nyquist, esta relación cuenta con mas muestras por ciclo lo que hace que identificar la señal original y recuperar la señal sea más fácil.



Pregunta 3

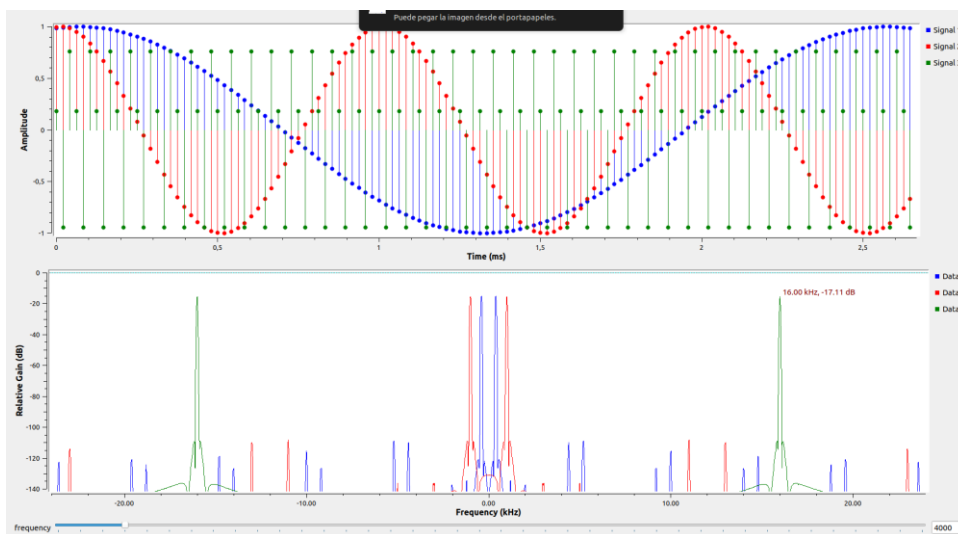
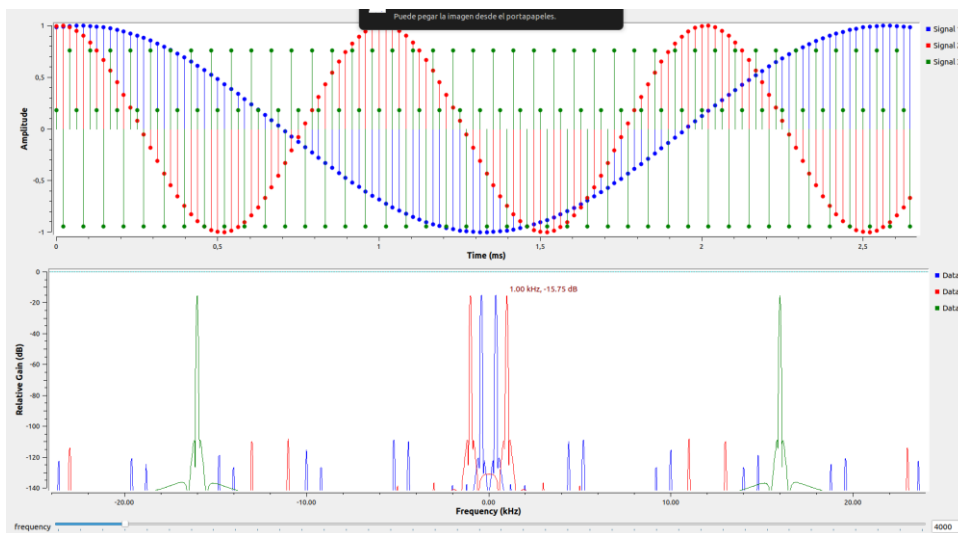
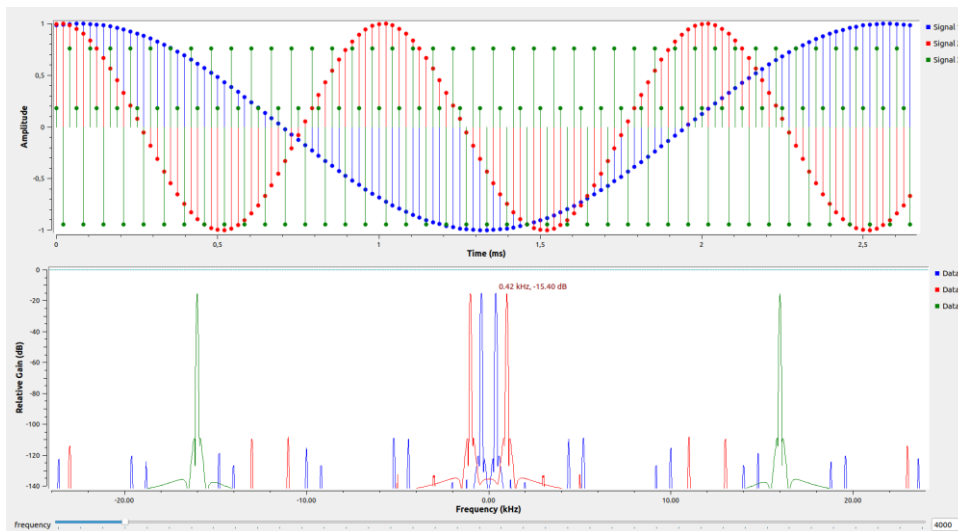
Ventaja: Respectó al límite de Nyquist, esta relación cuenta con mas muestras por ciclo lo que hace que identificar la señal original y recuperar la señal sea más fácil.



Pregunta 4

El bloque rational resampler, cuenta con dos apartados importantes, e primero se llama interpolation y el segundo se llama decimation.

A través de las pruebas realizadas podemos concluir que este bloque se trata de un multiplicador donde decimation es el numerador e interpolation es el denominador, este multiplicador aplicándose a la frecuencia de la señal.



En la señal podemos observar tres señales, la uno de color azul, la dos de color rojo y la tres de color verde, inicialmente todas cuentan con la misma frecuencia, pero al aplicar un bloque racional

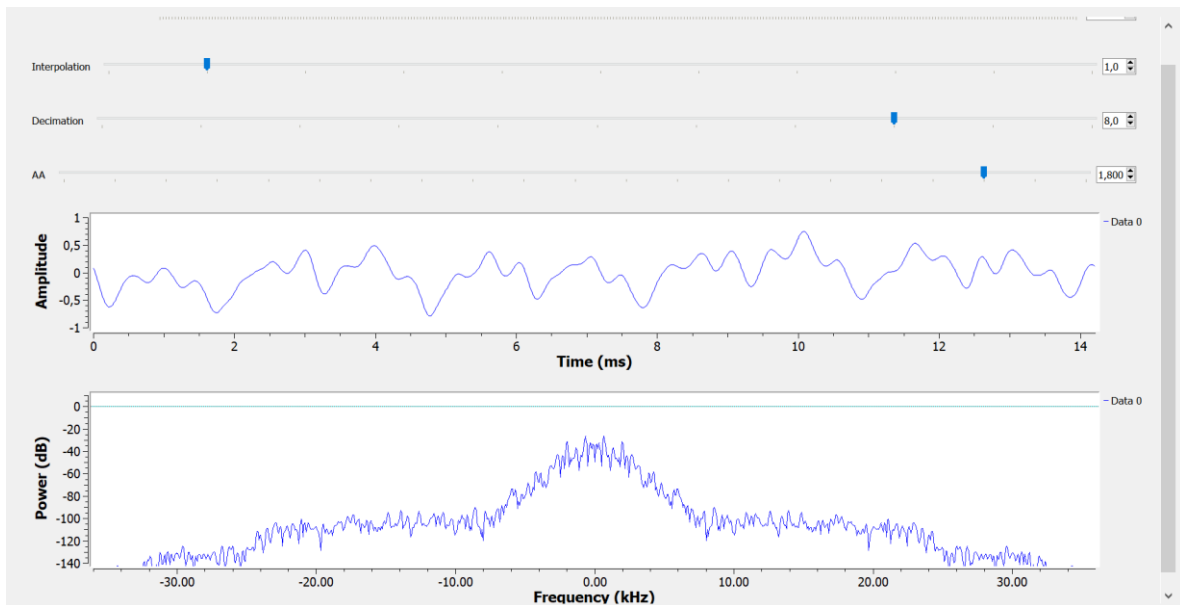
resampler a cada señal con diferentes valores podemos observar que cada señal se ubica en una frecuencia completamente diferente.

Señal 1 = $f_s(\text{decimation}/\text{interpolation}) = 4000(1/10) = 0.4\text{kHz}$

Señal 2 = $f_s(\text{decimation}/\text{interpolation}) = 4000(1/4) = 1\text{kHz}$

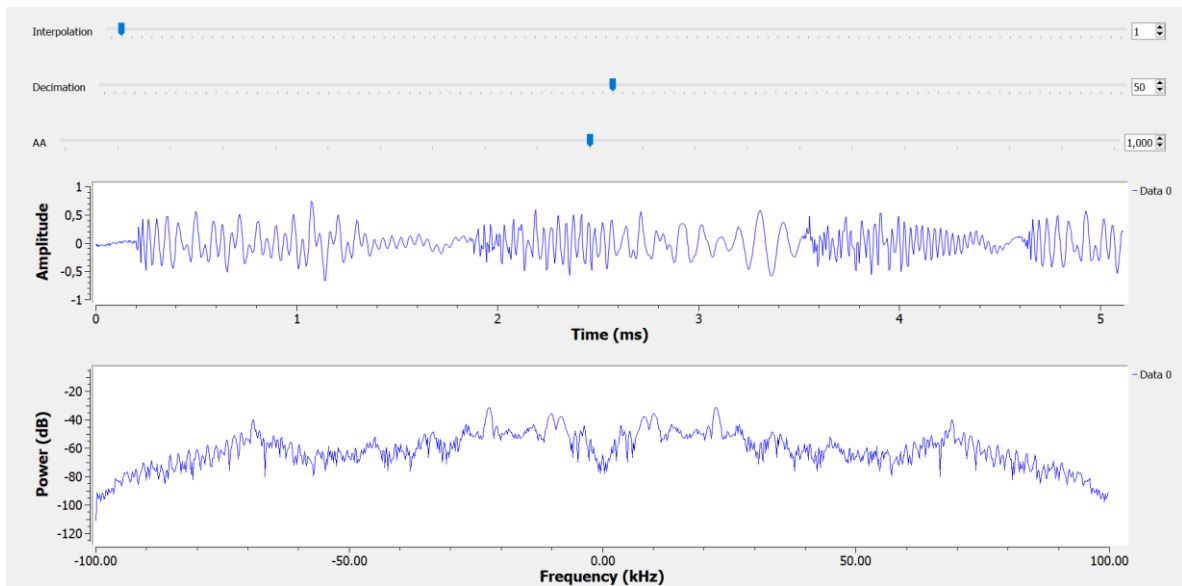
Señal 3 = $f_s(\text{decimation}/\text{interpolation}) = 4000(4/1) = 16\text{kHz}$

Pregunta 5



La función del bloque Multiply const es realizar una multiplicación en amplitud la señal original, se podría ver como un bloque que me le aplica una ganancia o una atenuación dependiendo del valor que se le indique (Decimal o entero).

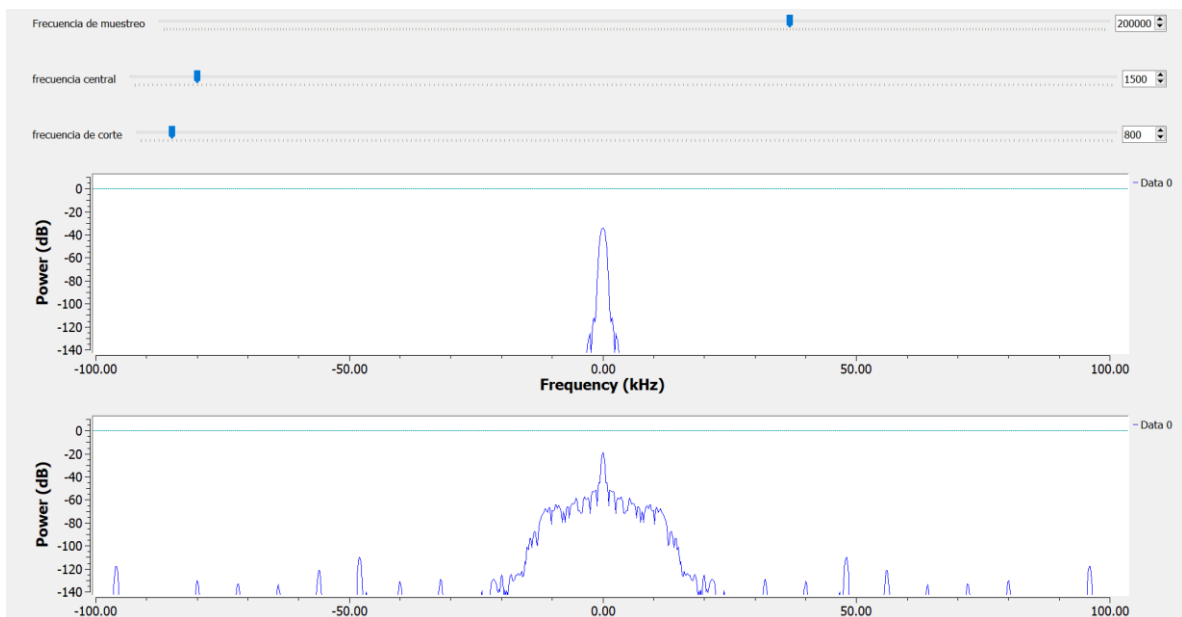
Cuando se trata de variar los parámetros decimation e interpolation la señal se ubica en una frecuencia completamente diferente a la esperada en este caso se colocó decimation en 50 e interpolation en 1 dando como resultado una señal que no tiene nada que ver con el audio original, se escucha un extraño pitido y del audio no se alcanza a distinguir nada, esto se debe al desplazamiento en frecuencia que se hizo.



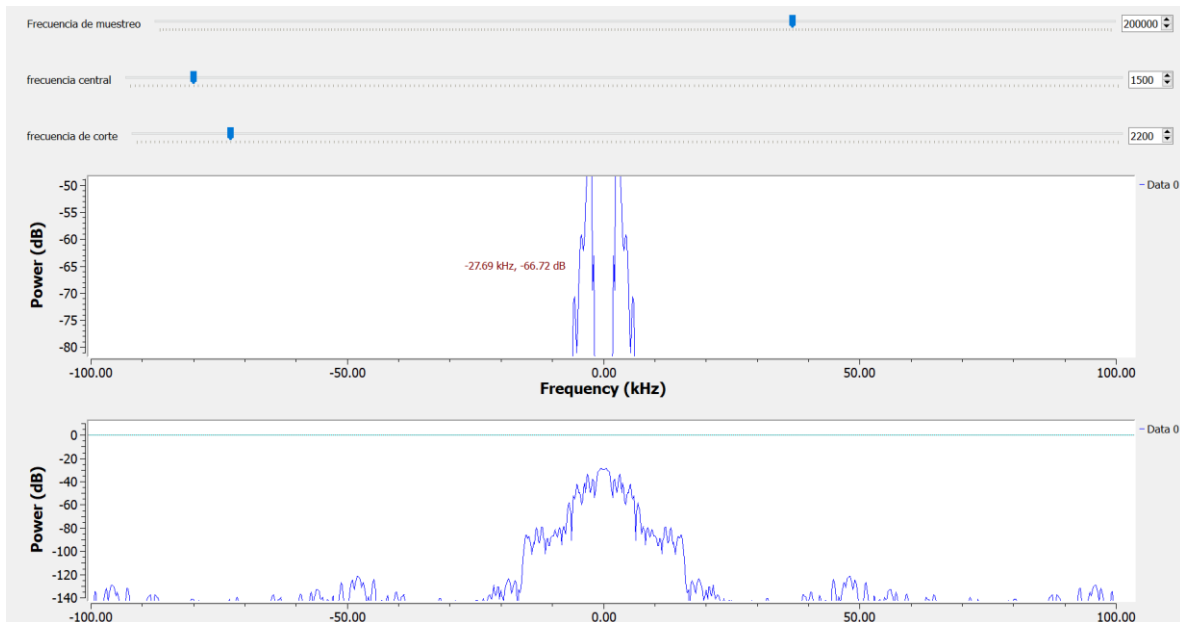
Cuando se selecciona una frecuencia de muestreo inadecuada, el audio empieza a contar con mucha distorsión y se imposibilita distinguirlo a partir únicamente de lo que se escucha. Esto se hace mas evidente en unas partes de la canción más que en otras.

Pregunta 6

Con el filtro pasa bajas se puede oír que cuando la frecuencia de corte se reduce por debajo de los 800 Hz se atenúa la voz hasta el punto que no se puede llegar a distinguir lo que trata de decir el cantante y con respecto a la música solo se pueden escuchar los tonos más graves de la señal.



Con el filtro pasa altas se puede oír cuando la frecuencia de corte aumenta por encima de los 2200 Hz que la voz se distorsiona y con respecto a la música solo se pueden distinguir los sonidos mas agudos de la señal.



Con el filtro pasa bandas se podrían filtrar diferentes sonidos o instrumentos, también se podría filtrar la voz del cantante, todo esto teniendo en cuenta todas las frecuencias involucradas en el audio.