

PRÁCTICA 1

Frecuencia de muestreo en GNURadio

Autores

Grupo de laboratorio:

Subgrupo de clase

EL RETO A RESOLVER:

El estudiante al finalizar la práctica tendrá los fundamentos suficientes para interpretar la importancia de la frecuencia de muestreo en GNURadio. Iniciando de problemas particulares con

señales senoidales hasta llegar a señales reales (audios, voz pregrabada y canciones disponibles en la internet).

EL OBJETIVO GENERAL ES:

Desarrollar habilidades en el manejo de GNURadio y resaltar la importancia de la frecuencia de muestreo como variable general de los sistemas implementados en el mismo.

ENLACES DE INTERÉS

¿Qué es Gnuradio y que podemos hacer con este programa? [Clic aquí](#)

Conceptos sobre el teorema de muestreo de Nyquist [Clic Aquí](#)

Diezmado e interpolado en señales discretas [Clic Aquí](#)

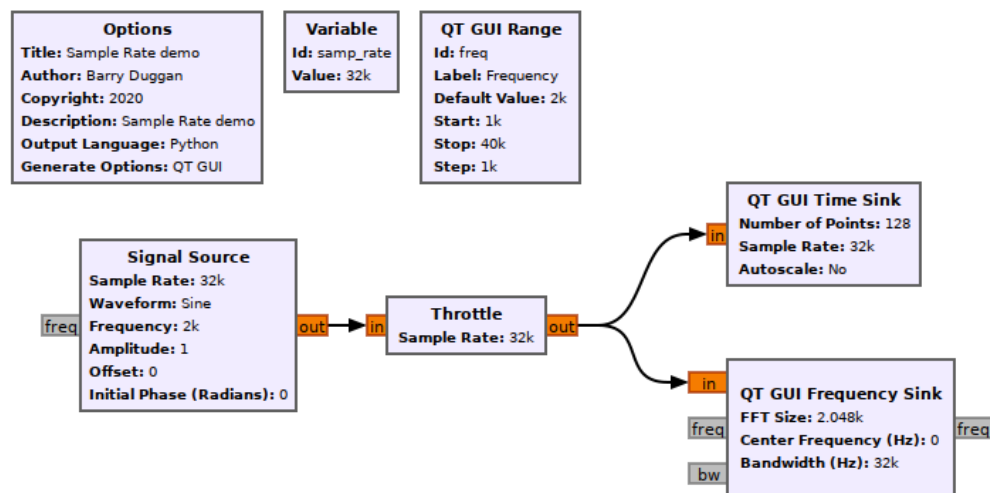
LABORATORIO

1. Introducción a GITHUB

a. Enlace con el tutorial a GITHUB para GNURADIO [Clic Aqui](#)

i. Todos Los laboratorios deben subirse a GITHUB

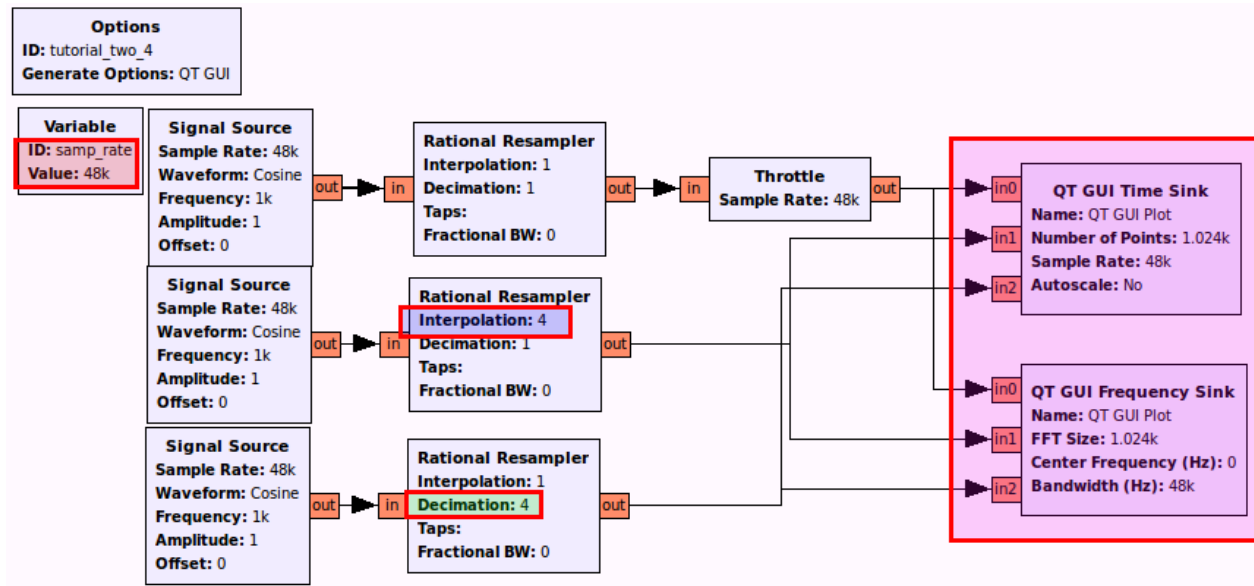
2. Demuestre el teorema de muestreo de Nyquist usando señales senoidales. Para ello, cree un diagrama de bloques como el que se muestra a continuación:



- Demuestre los límites de Nyquist usando valores de frecuencia de muestreo (variable: `samp_rate`) y frecuencia de la señal de referencia (Bloque: signal Source). Describa las desventajas o ventajas al llegar a este límite.
- Demuestre los efectos sobre la forma de onda cuando se tiene una relación ($\text{samp_rate}/\text{frequency} = 2$). Describa su observación.
- Demuestre los efectos sobre la forma de onda cuando se tiene una relación ($\text{samp_rate}/\text{frequency} = 8$). Describa su observación.

Nota: en cada uno de los bloques de GNURADIO no se debe manipular la variable **samp_rate** a menos que realice un procedimiento de cambio en la frecuencia de muestreo.

3. Demuestre el efecto al diezmar e interpolar una señal (use como referencia una señal coseno) y realice el siguiente montaje



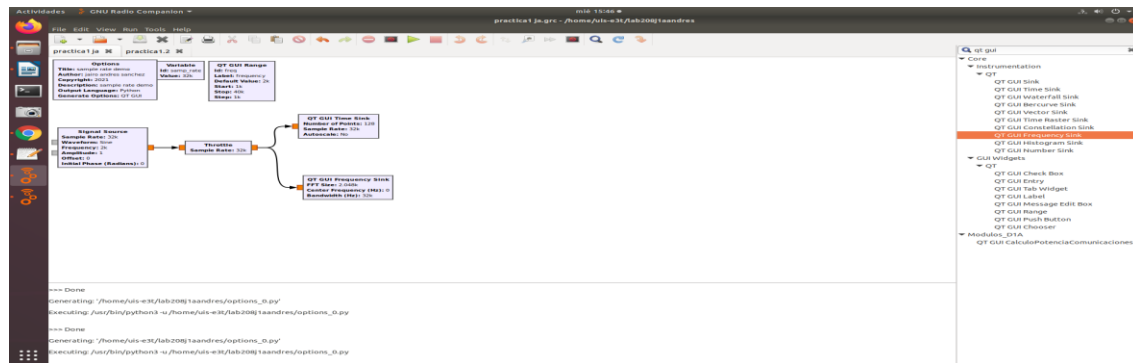
Use al menos un valor diferente al presentado en la imagen tanto para el parámetro *decimation* e *interpolation* de tal forma que le permita argumentar la importancia de cada uno de ellos. Describa su experiencia.

4. Multiplique tres señales tipo coseno como se muestra en el siguiente diagrama (Use valores de frecuencia de la señal A la suma de los últimos dígitos del código de cada estudiante del grupo de laboratorio en kHz y la señal B la multiplicación de los últimos dígitos del código de cada estudiante del grupo de laboratorio en kHz. Encuentre el valor de la frecuencia de muestreo que debe usar en el sistema para visualizar y procesar la información. Describa la experiencia.

Nota: si el último dígito del código es cero se debe tomar como diez. Ejemplo: Bob (cód: 2068123) Alice (cód: 2128196) y Grace (cód: 2176120). De esta forma la frecuencia de la señal A es igual a 19 (3+6+10) kHz y la frecuencia de la señal B es 180 (3*6*10) kHz.

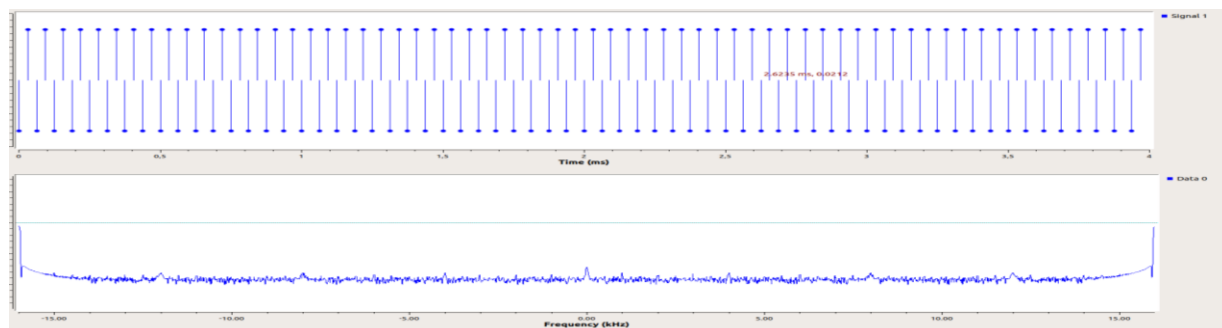
INFORME DE RESULTADOS

DESARROLLO DEL OBJETIVO 1. PRESENTE A CONTINUACIÓN LOS RESULTADOS DEL OBJETIVO 1.



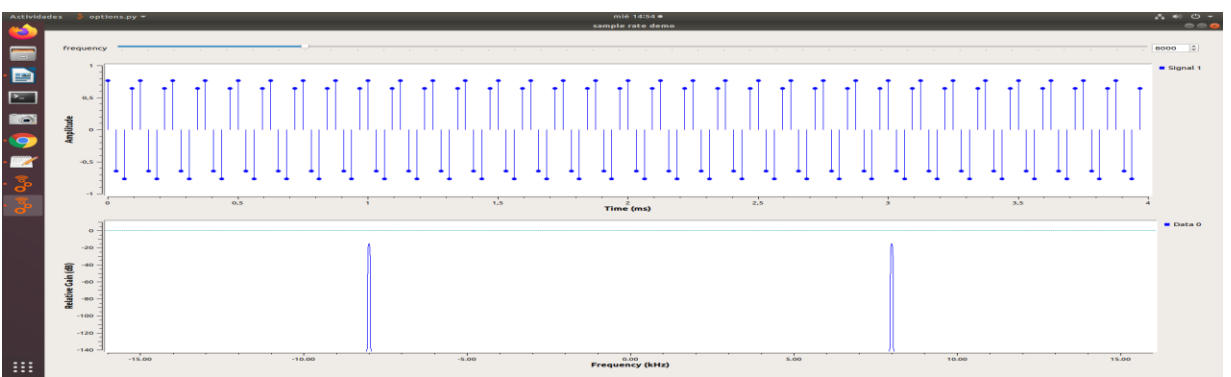
Este es la realización del primer ejercicio

DESARROLLO DEL OBJETIVO 2. PRESENTE A CONTINUACIÓN LOS RESULTADOS DEL OBJETIVO 2.

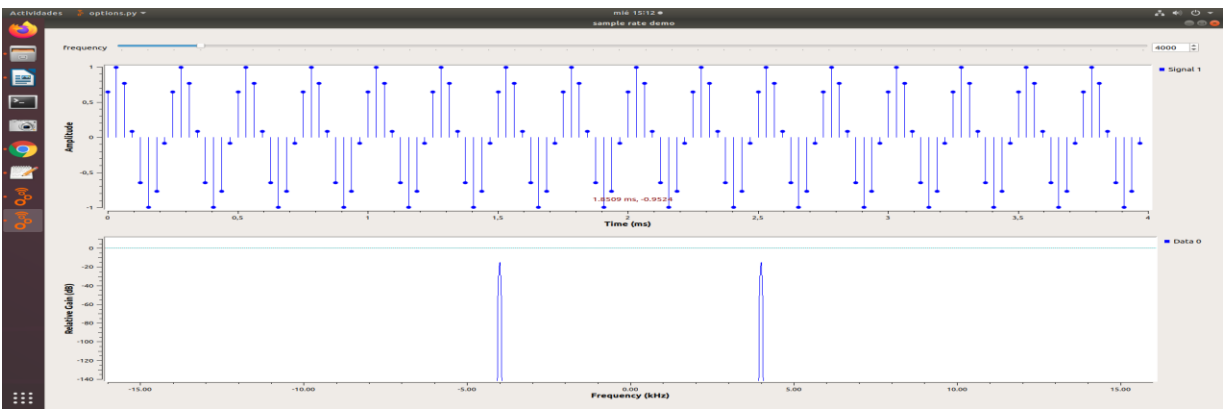


Podemos observar que reconstrucción de una señal periódica en banda base a partir de su muestras es posible si. La frecuencia mas alta de una señal analogica es f_{max} y la se ñal se muestra en una tasa $F_s = 2f_{max}$, entonces la funcion se puede recuperar a través de muestras mediante la siguiente funcion de interpolacion $x(t) = (\sin(2\pi f_{max} t)) / (2\pi f_{max} t)$.

B)

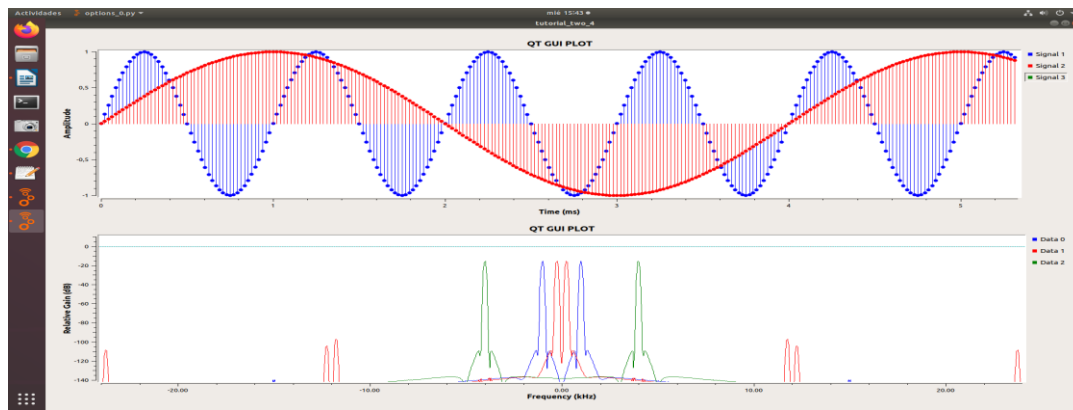


En la guía nos pedía una frecuencia de 16000 pero ya lo había mostrado entonces lo hice con 4 dándome un frecuencia de 8000. se observa que la señal pierde su aliasing ya que no se ve frecuencias fantasmas y es suficiente para realizar un buen muestreo

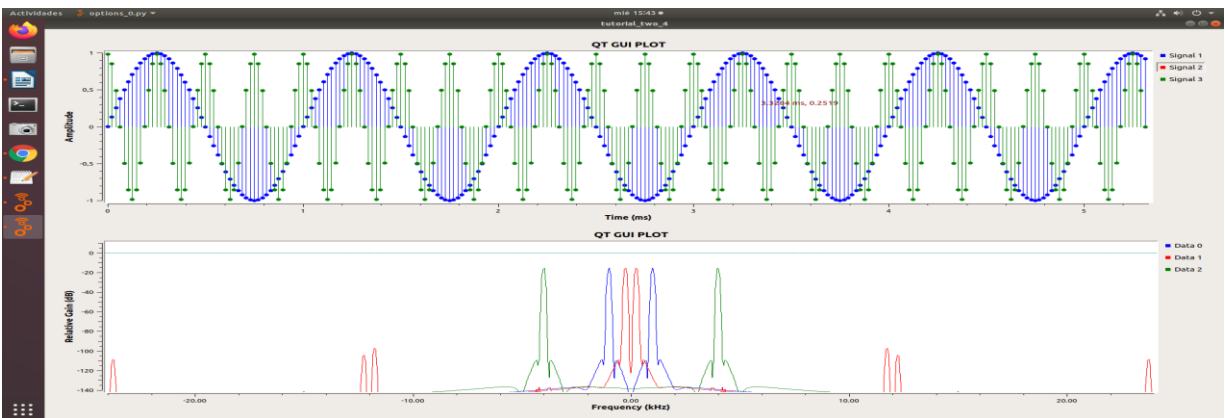


c) se observa una mayor cantidad de muestras en la señal digital ya que se obtiene un menor aliasing.

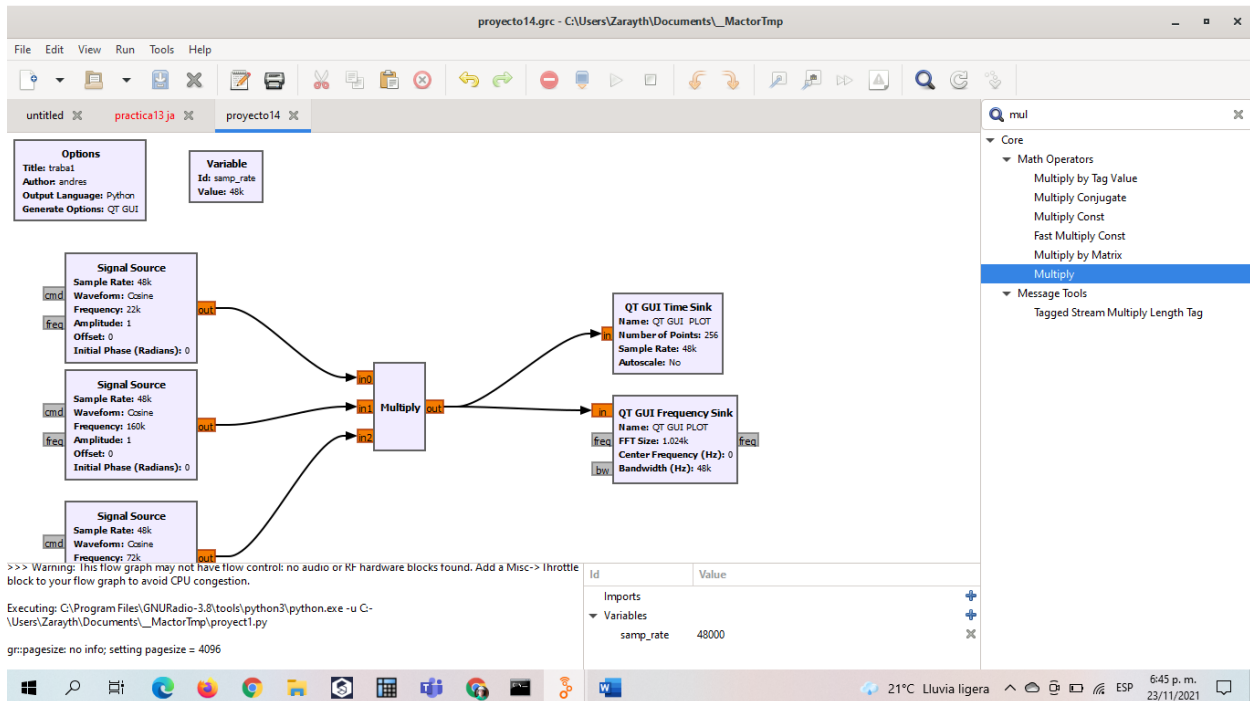
DESARROLLO DEL OBJETIVO 3. PRESENTE A CONTINUACIÓN LOS RESULTADOS DEL OBJETIVO 3.



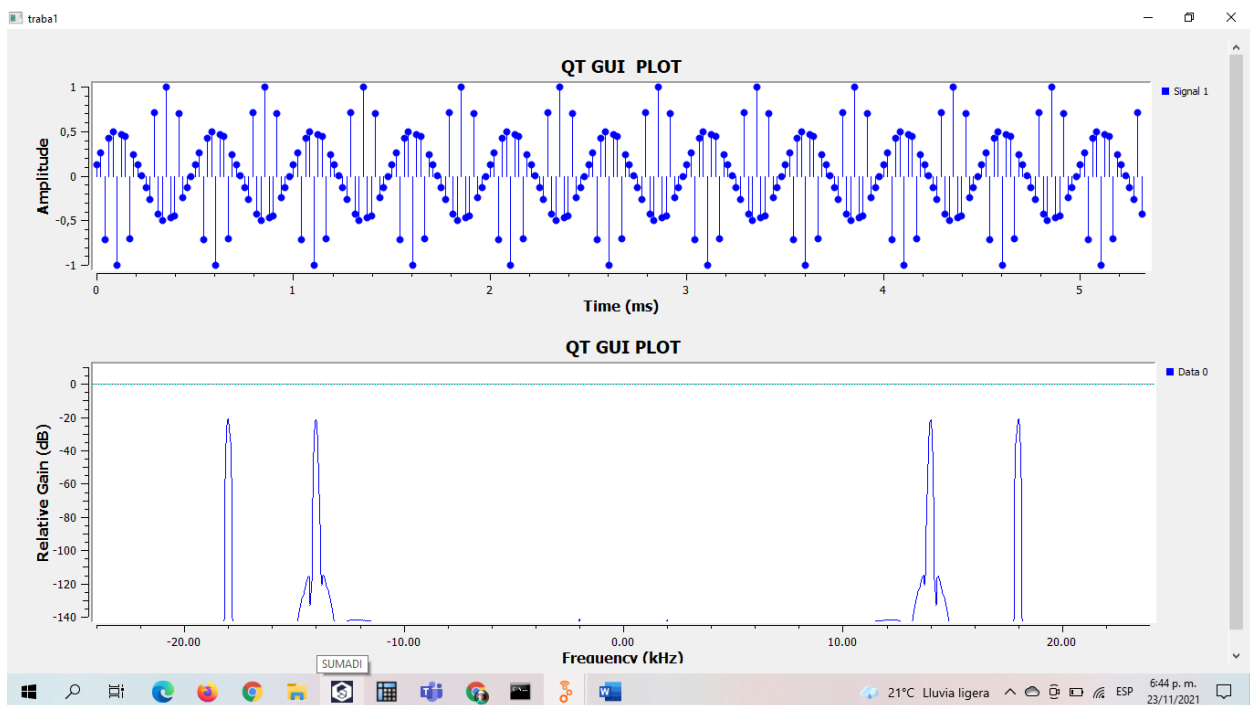
En este se observa la interpolación de la señal base la cual es la azul y se interpola con la señal roja



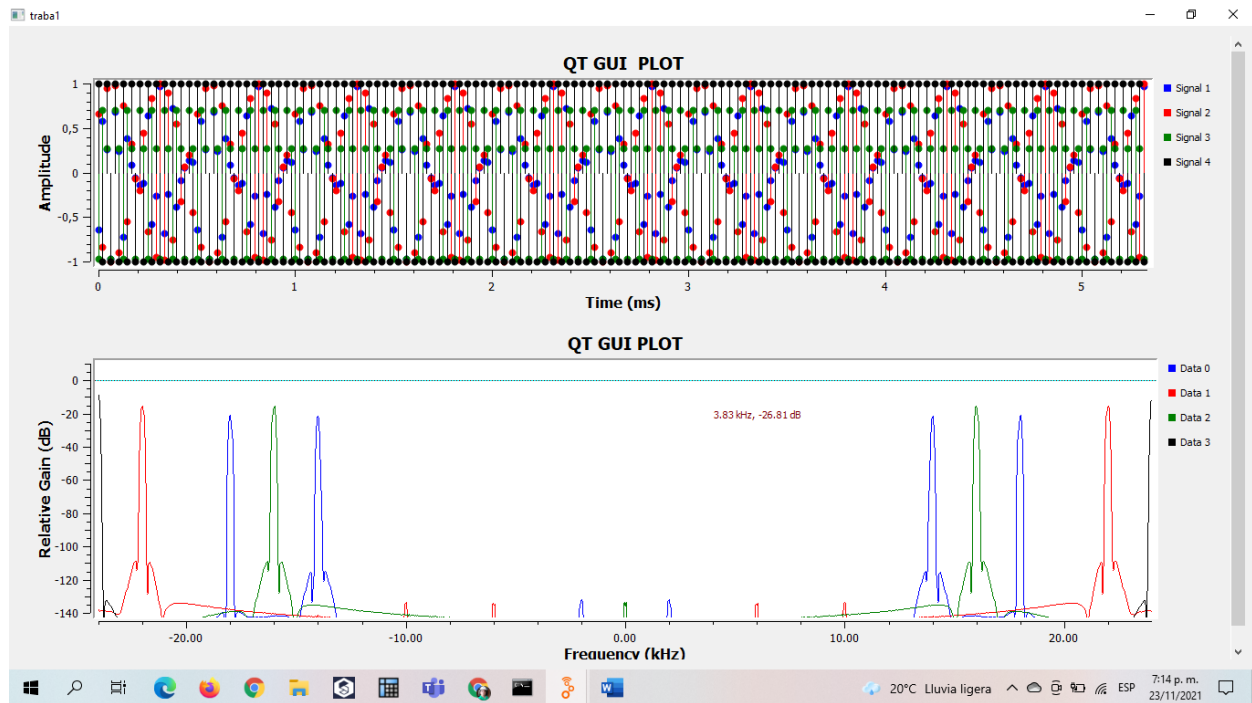
En este se observa el diezmado con la señal azul base la cual se diezmado con la señal verde



Realice la concepción de tres señales a un multiplicador y ya que estoy solo y mi código es 2101981 Termina en uno se vería muy simple lo realice con 22K el otro 160K y 72K.



En la imagen observamos la salida de la multiplicación de las tres señales antes señaladas se observa la suma y la resta en frecuencia de las señales ya que es la respuesta en frecuencia que genera el multiplicador de las tres señales.



En esta observamos las entradas y la salida del multiplicador de las tres señales en la cual da la señal de color azul y se ve la sumatoria de las diferentes frecuencias generadas.