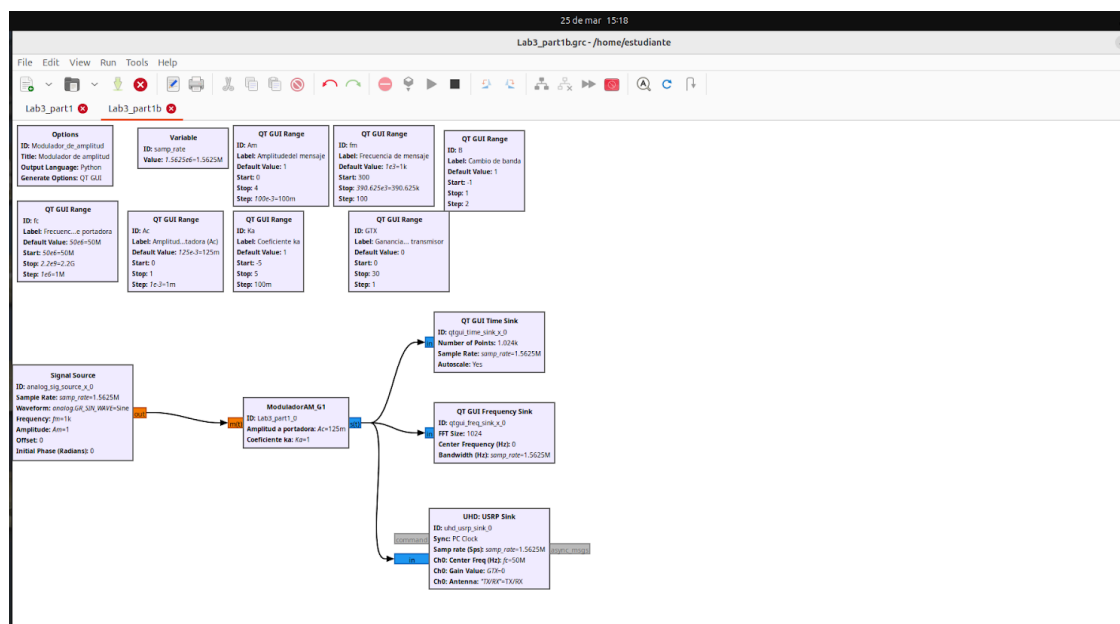
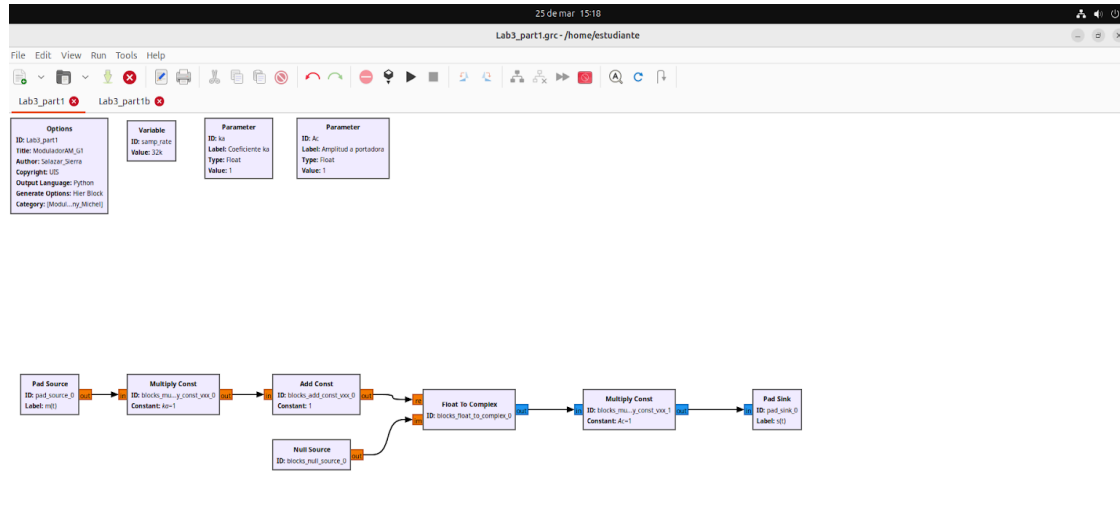


# Práctica 3A \_ Modulaciones lineales

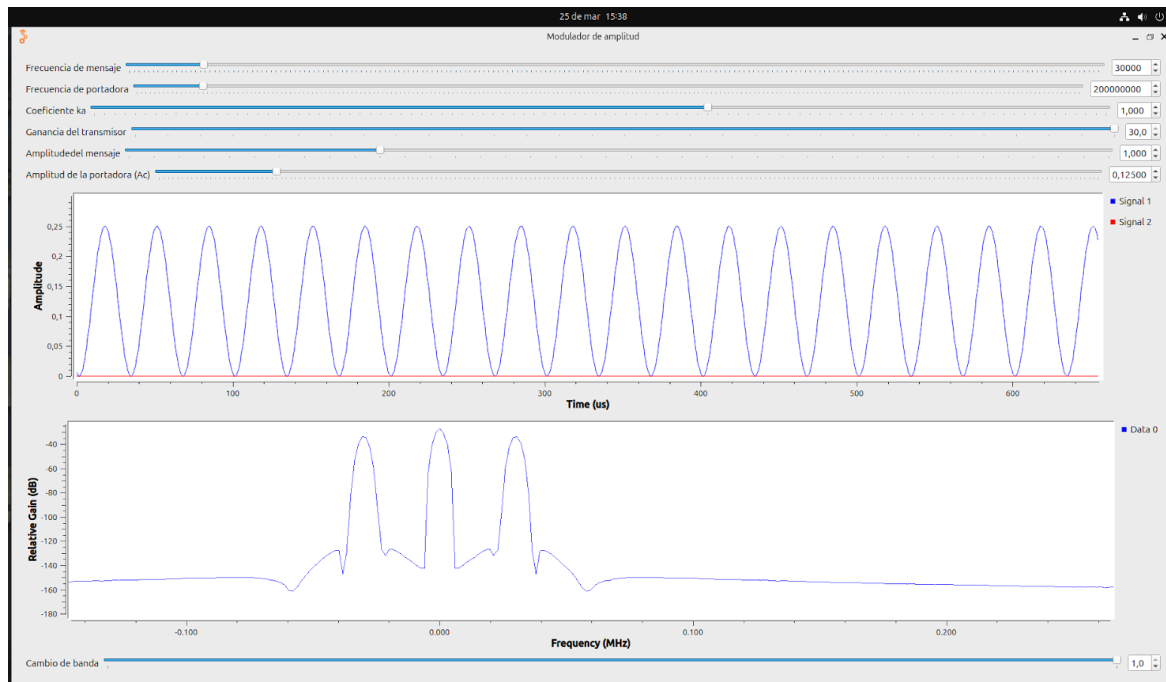
## Capturas GNUradio para realizar las respectivas simulaciones



Presentado por: **Danny Carolina Sierra Téllez - 2220409**  
**Michel Dayanna Salazar Gómez - 2214194**

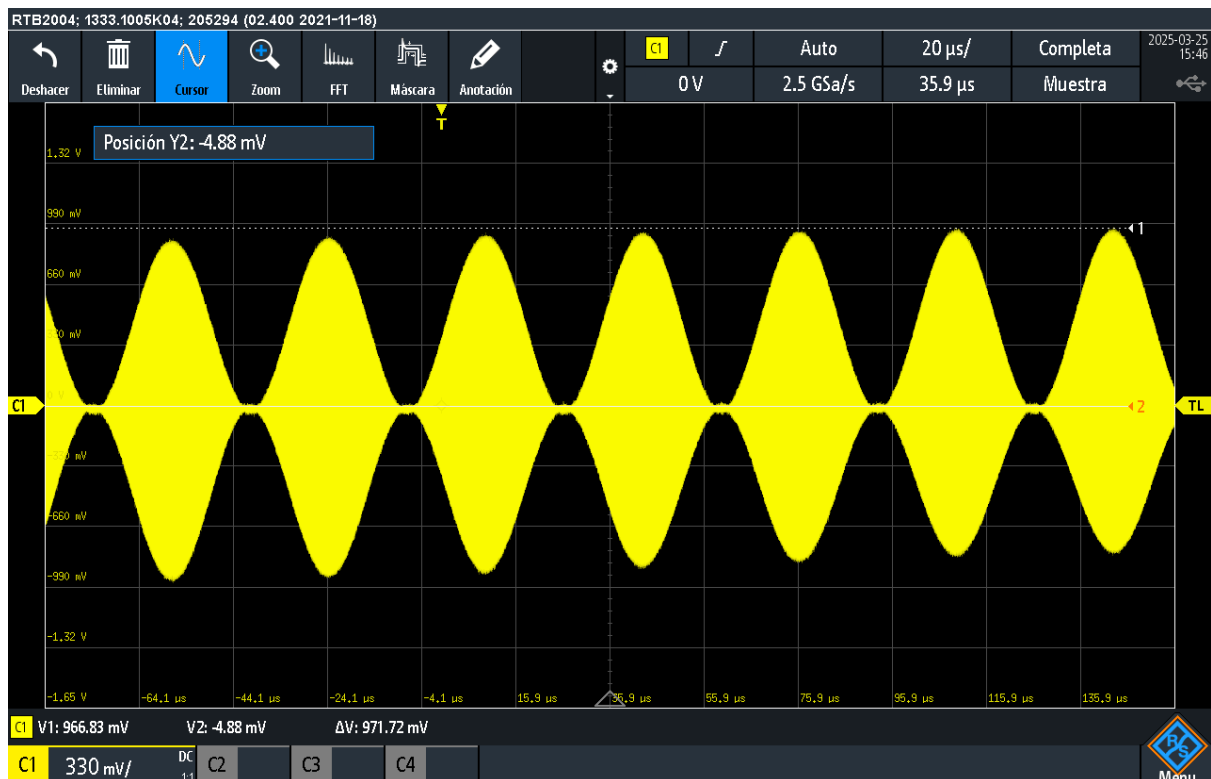
## Modulada al 100% ( $k_a \cdot A_m = 1$ )

- SIMULACIÓN**



- OSCILOSCOPIO:**

*Simulación vista desde el osciloscopio donde se observa la modulación AM*



**Presentado por:** *Danny Carolina Sierra Téllez - 2220409*  
*Michel Dayanna Salazar Gómez - 2214194*

- **ANALIZADOR DE ESPECTROS:**

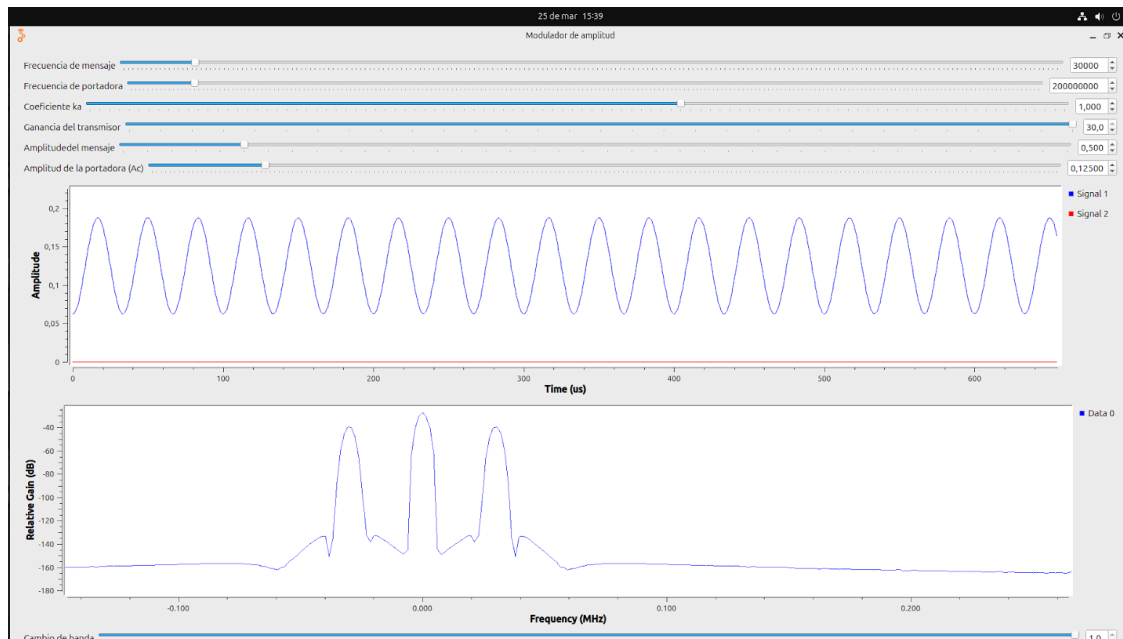
*Modulación AM vista desde el analizador de espectros donde se puede observar la frecuencia portadora dominante y sus dos bandas laterales.*



**Presentado por:** *Danny Carolina Sierra Téllez - 2220409*  
*Michel Dayanna Salazar Gómez - 2214194*

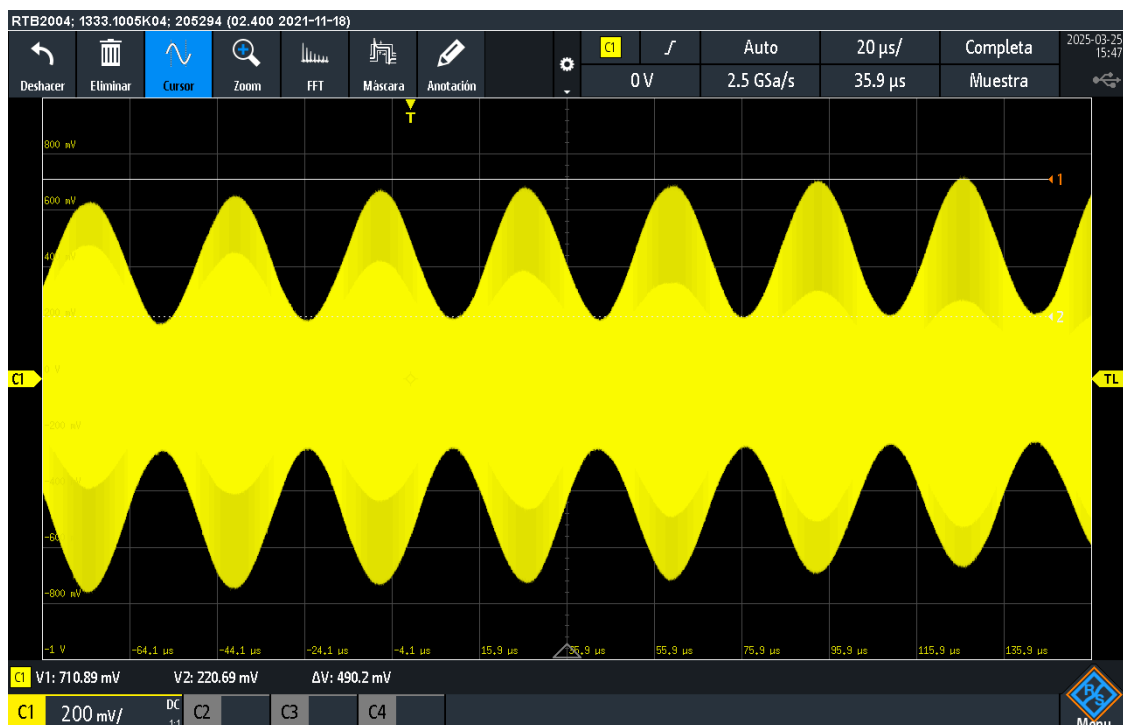
## Modulación <100% ( $k_a \cdot A_m < 1$ )

- Simulación de la señal Submodulada



- OSCILOSCOPIO:

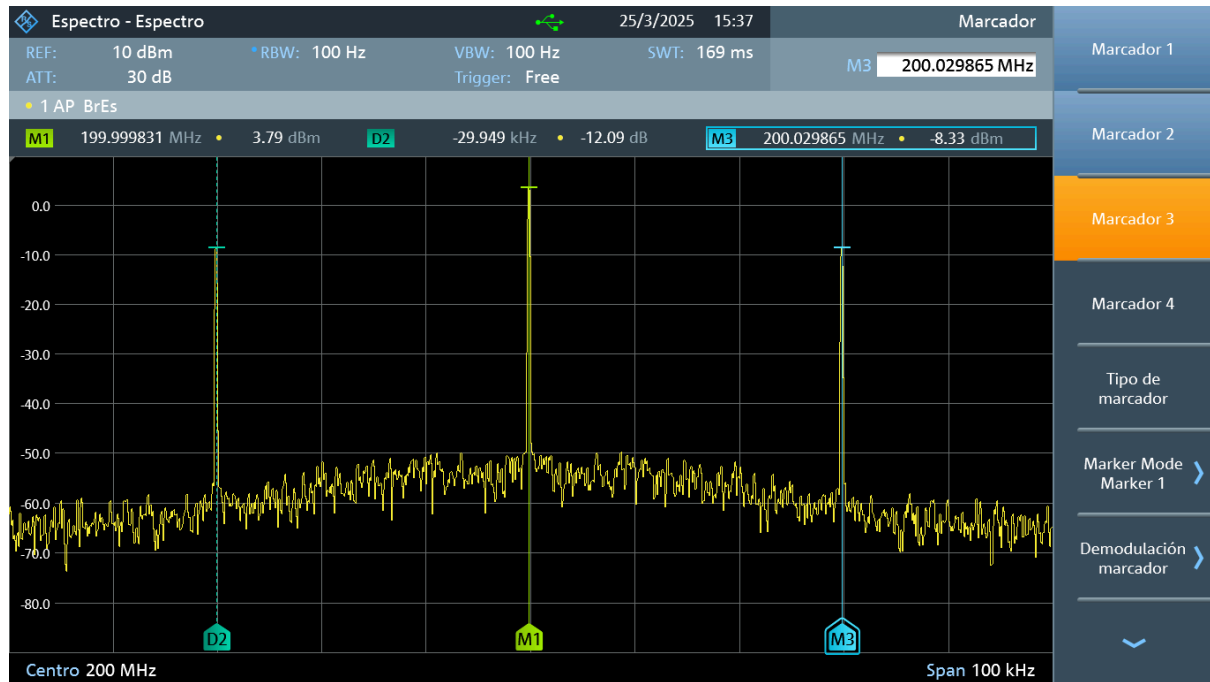
Señal submodulada vista en el osciloscopio, donde se puede notar una diferencia con la señal normal. Dado que en esta  $m < 1$  se observa que la envolvente **nunca toca el eje horizontal**, lo que significa que la portadora siempre está presente y no hay inversión de fase.



Presentado por: **Danny Carolina Sierra Téllez - 2220409**  
**Michel Dayanna Salazar Gómez - 2214194**

- **ANALIZADOR DE ESPECTROS:**

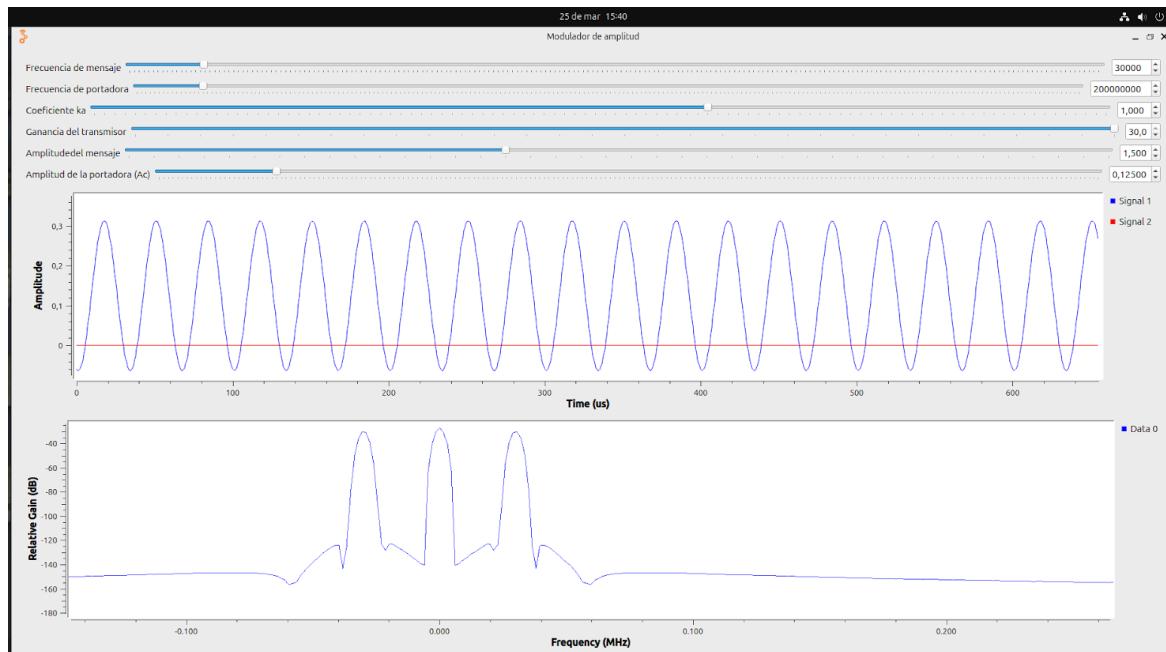
En el analizador se puede observar como la diferencia de la señal portadora y las bandas laterales es de alrededor de **-12.09 dB**, lo que indica una modulación baja



**Presentado por:** Danny Carolina Sierra Téllez - 2220409  
Michel Dayanna Salazar Gómez - 2214194

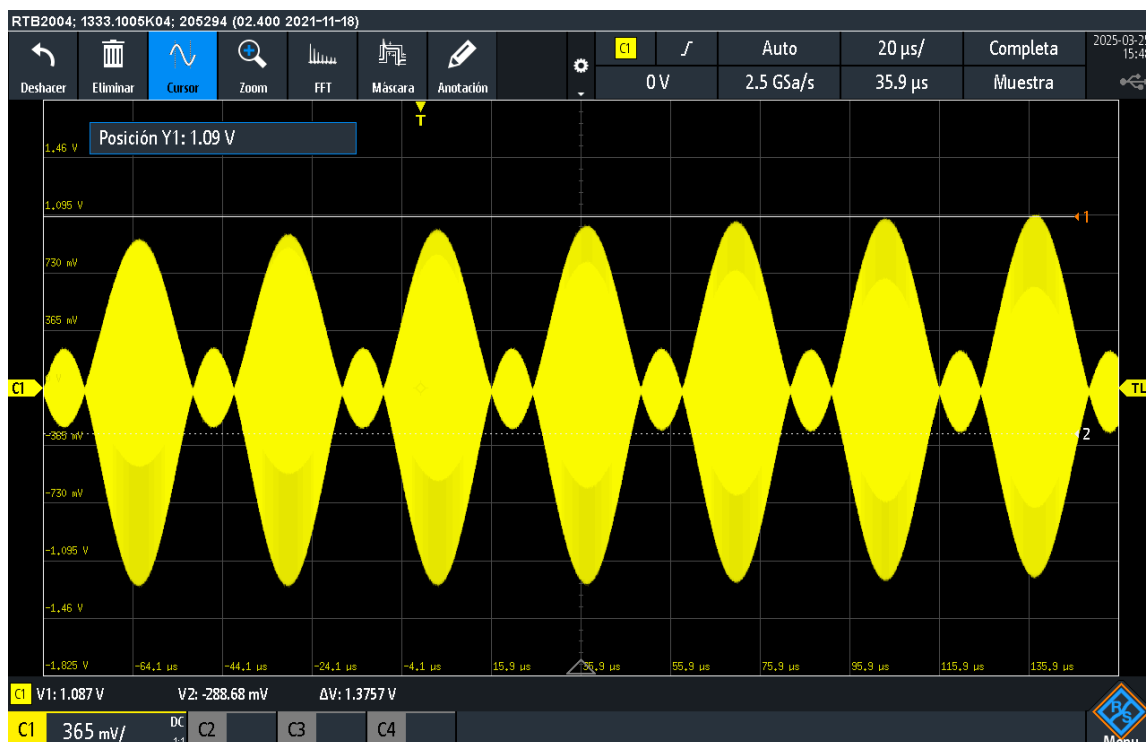
## Modulación >100% Sobremodulada ( $k_a \cdot A_m > 1$ )

- Simulación de la señal sobremodulada



- OSCILOSCOPIO:

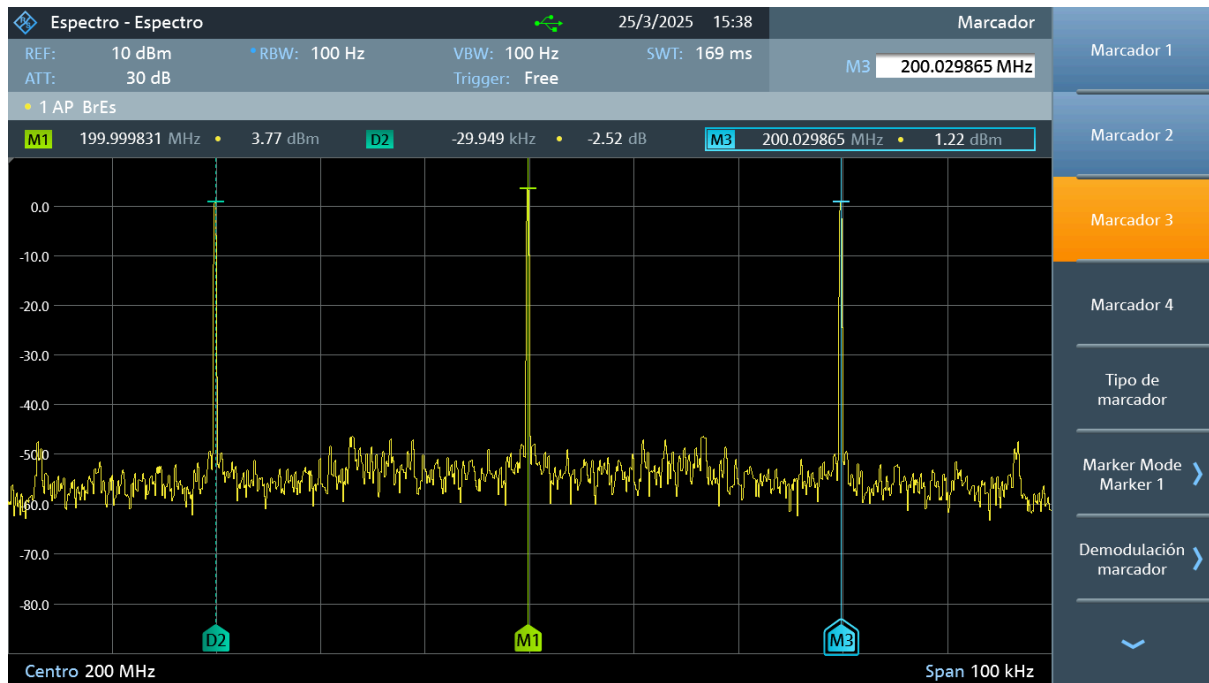
Se puede notar que la envolvente cruza el eje horizontal en ciertos puntos, y así poder confirmar que la señal tiene una amplitud mayor que la portadora  $m > 1$



Presentado por: *Danny Carolina Sierra Téllez - 2220409*  
*Michel Dayanna Salazar Gómez - 2214194*

- **ANALIZADOR DE ESPECTROS:**

Se puede observar que la diferencia entre los picos de las bandas laterales y la frecuencia de la señal portadora tienen una diferencia mucho más pequeña que la dada en submodulación. En este caso es de 2.52 dB lo que nos da claridad de que la señal tiene una modulación más fuerte, es decir sobremodulación y de ser posible se podría haber aumentado el spam debido a que al haber sobremodulación pueden resultar más armónicos o intermodulación.

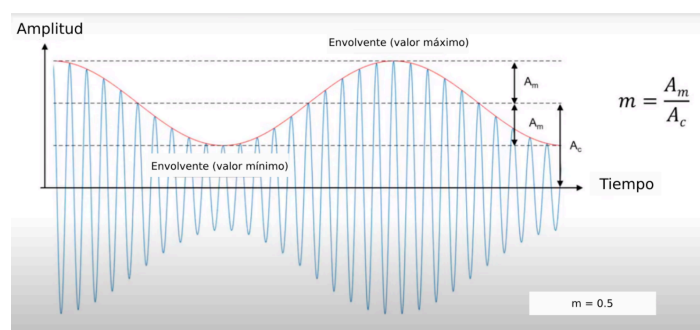


### Índice Modulación :

Los siguientes corresponden a los cálculos realizados para encontrar el valor Experimental.

Tener en cuenta:  $A_m = \frac{\Delta_V}{2} [V]$ ,  $m = \frac{A_m}{A_c}$ ,  $m = \frac{|V_{max} - V_{min}|}{V_{max} + V_{min}} = \frac{\Delta_V}{\Sigma_V}$

De acuerdo a la siguiente imagen de ejemplo:



**Presentado por:** Danny Carolina Sierra Téllez - 2220409  
Michel Dayanna Salazar Gómez - 2214194

### TABLA DE RESUMEN ANALIZADOR DE ESPECTROS

En las imágenes del analizador de espectro, podemos ver algunos datos clave como la potencia de la portadora y las bandas laterales, lo que nos permite calcular el índice de modulación y analizar la relación señal a ruido (SNR).

Potencia Señal Portadora	Potencia banda lateral superior	Potencia banda lateral inferior	Índice de modulación	Frecuencia del mensaje [kHz]	SNR [dB]
3.75dB	-2.34dB	-2.3dBm	1= -6.02dB	30	-0.89-(-50.3) = 49.41
3.79dBm	-8.33dBm	-8.3dBm	0.5= -12.04dB	30	-12.84-(-50) =37.16
3.77dBm	1.22dBm	1.25dBm	1.5= -2.5dB	30	6.24-(-49.9) =56.14

### TABLA DE RESUMEN OSCILOSCOPIO

#### Índice de modulación

$$m = \frac{A_m}{A_c}$$

$$A_c = A_m/m$$

### MODULACION AM

Índice Modulación Teórico	Caso de Modulación	Amplitud de la portadora (Ac)	Amplitud del mensaje (Am)	índice de Modulación (m)	Frecuencia del mensaje (fm)
1	$K_a \cdot a_m = 1$	481.049mV	485.86mV	1.01	30 kHz
0.5	$K_a \cdot a_m < 1$	466.159mV	245.2mV	0.526	30 kHz
1.5	$K_a \cdot a_m > 1$	0.399V	0.68785V	1.72	30 kHz



**Imagen de puntos Máximos y Mínimos para cada caso de modulación**

