

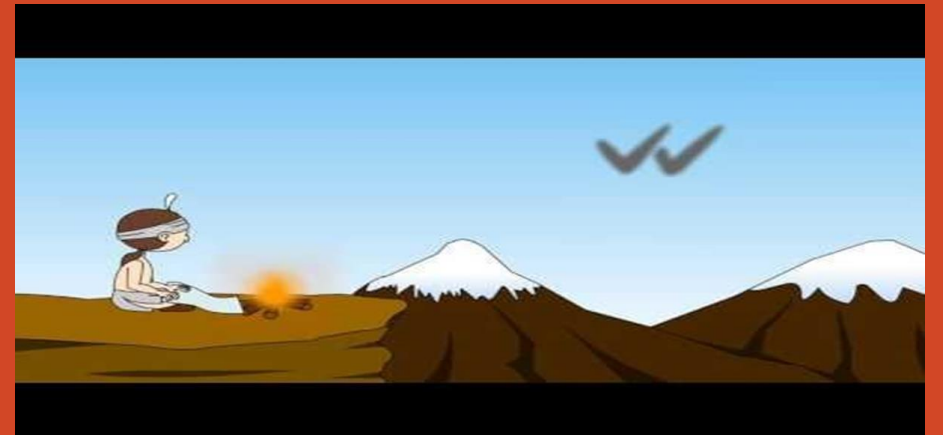
E1214 Fundamentos de las Comunicaciones

E0311 Comunicaciones

E0214 Comunicaciones

Curso 2023

Adrián Carlotto

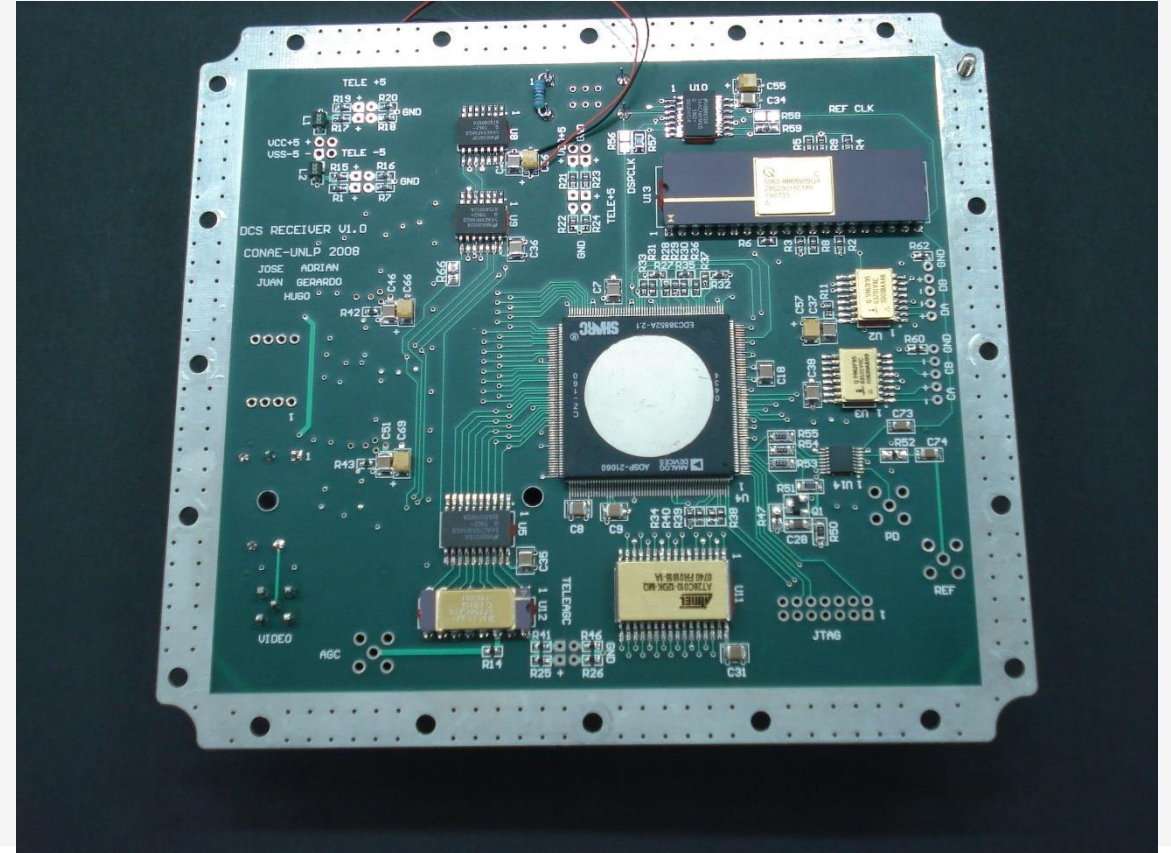


comunica@ing.unlp.edu.ar

Temas a tratar

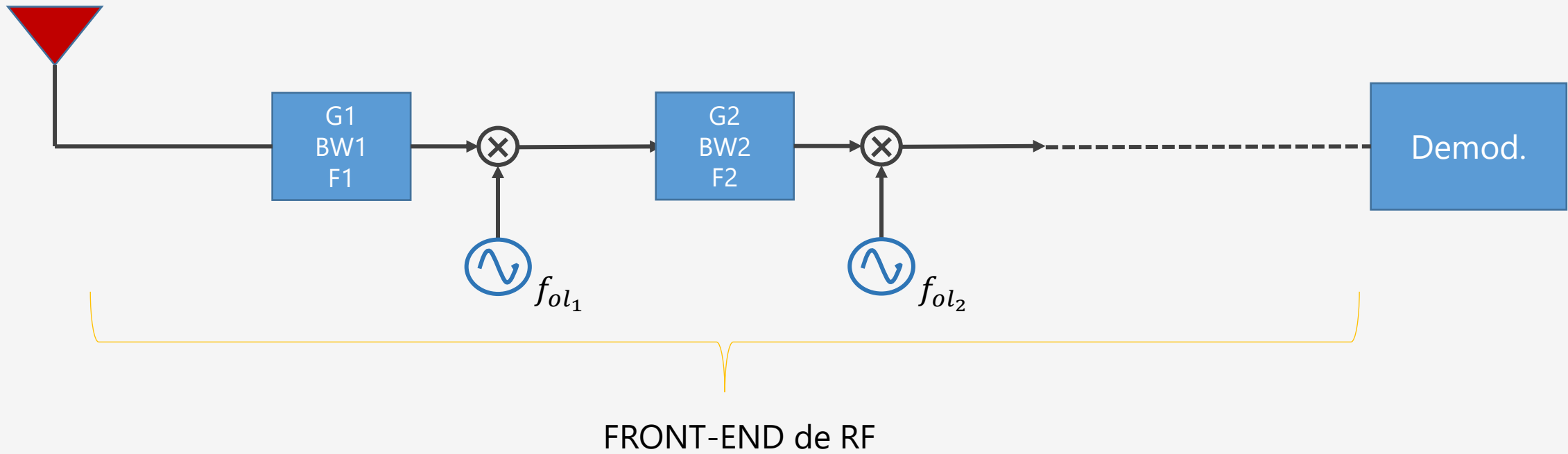
- Algunos aspectos prácticos
- Receptores (front-end de RF)

Placa de procesamiento digital de la señal. Receptor Instrumento DCS. Satélite SAC-D



Aspectos prácticos

ANTENA



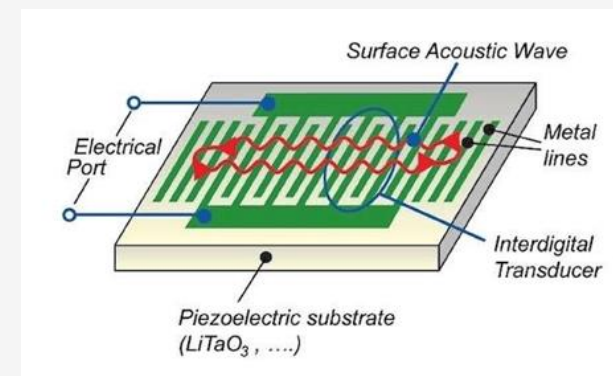
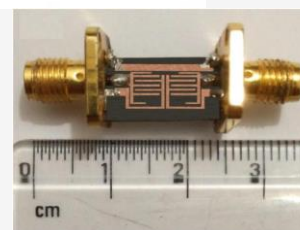
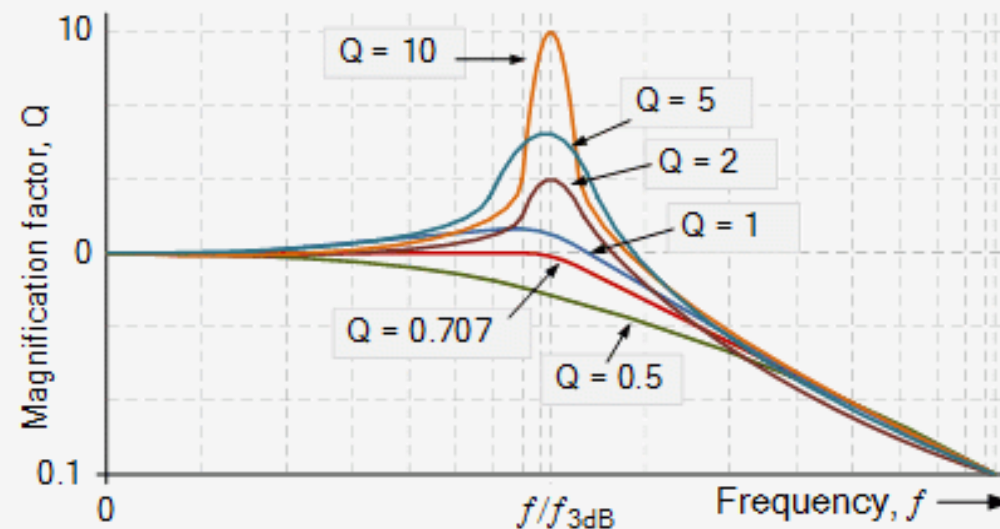
Filtros, Mezcladores, Osciladores, Amplificadores, Antena, Demoduladores, divisores, conectores, cables

Filtros

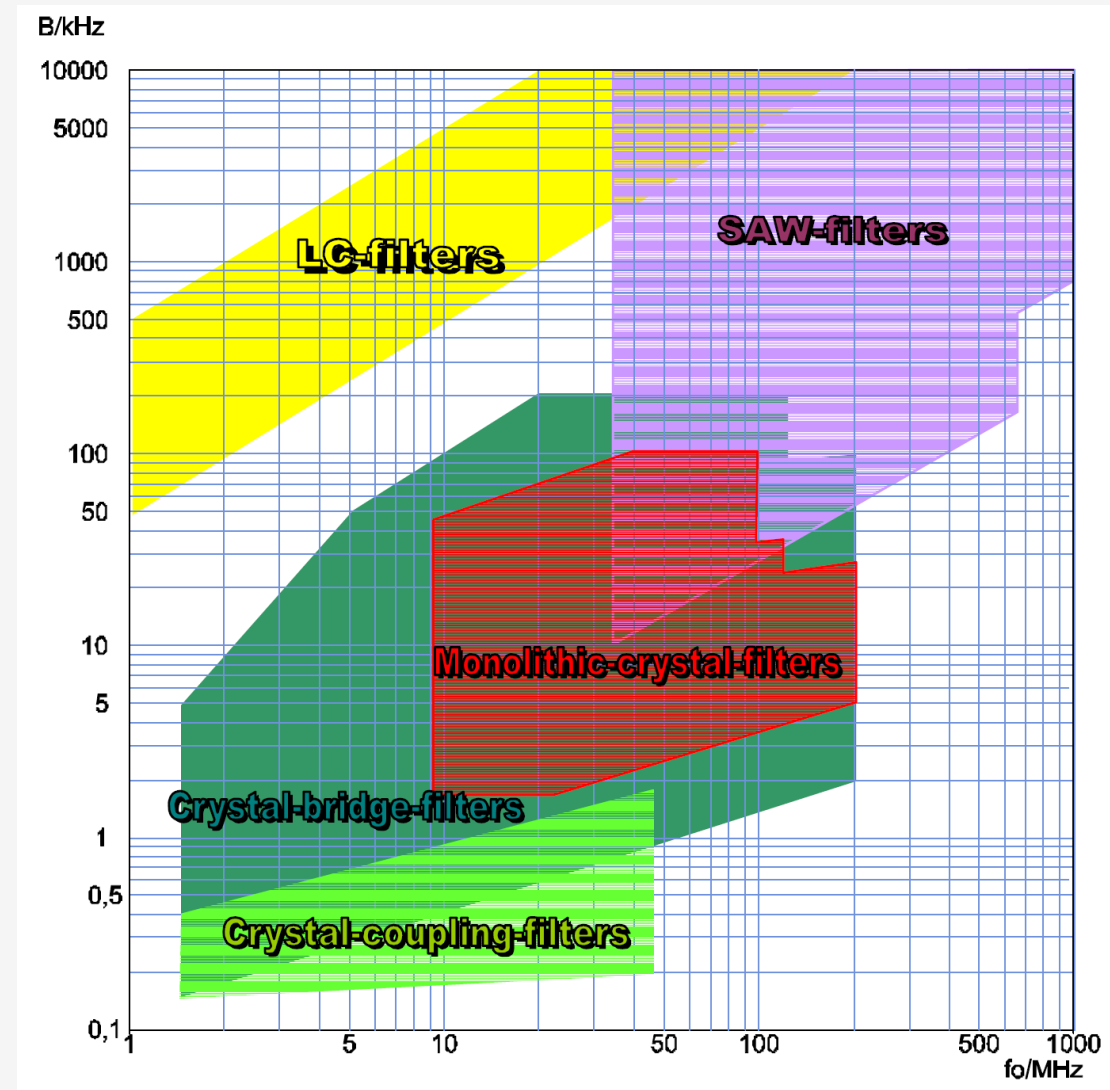
$$Q \triangleq \frac{f_0}{BW}$$

Factor de calidad o mérito

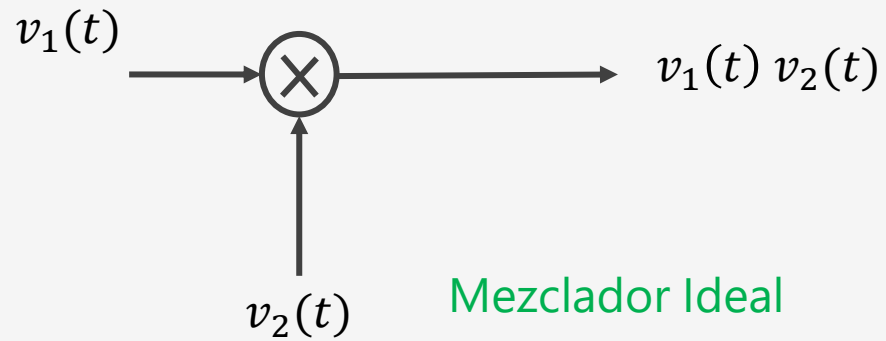
TIPO DE FILTRO	Q apróx.
Pasivos [hasta 300MHz]	100
RC Activos	500
Cristal [kHz hasta 100MHz apróx.]	100000
Cerámicos [apróx. 10kHz a 6GHz]	1000
SAW (surface acoustic wave)) [hasta apróx. 3GHz]	1000
BAW (bulk acoustic wave) [hasta apróx. 6GHz]	1000
Cavidad [desde MHz hasta apróx. 60GHz]	10000
Microtira, Ópticos (p. ej. Utilizando redes de Bragg), etc.	



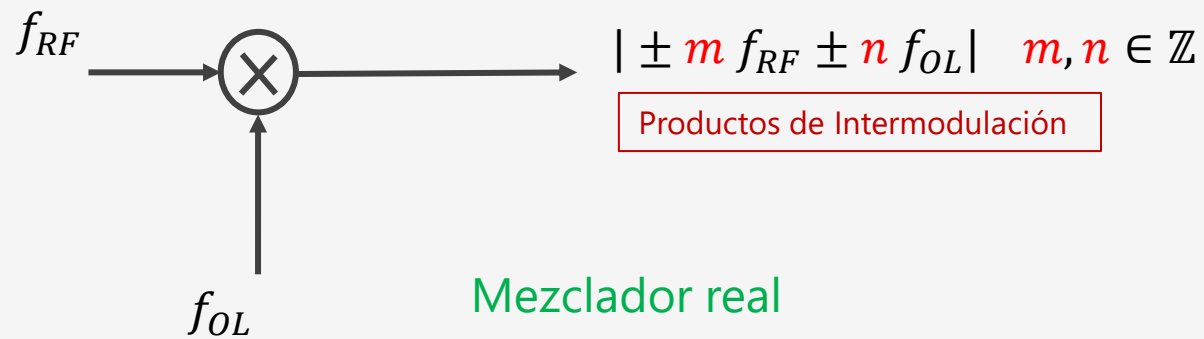
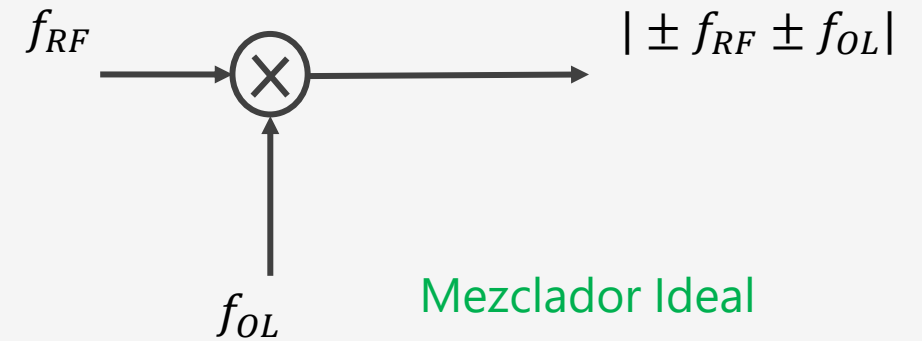
Filtros



Mezcladores (mixers)



Señales sinusoidales



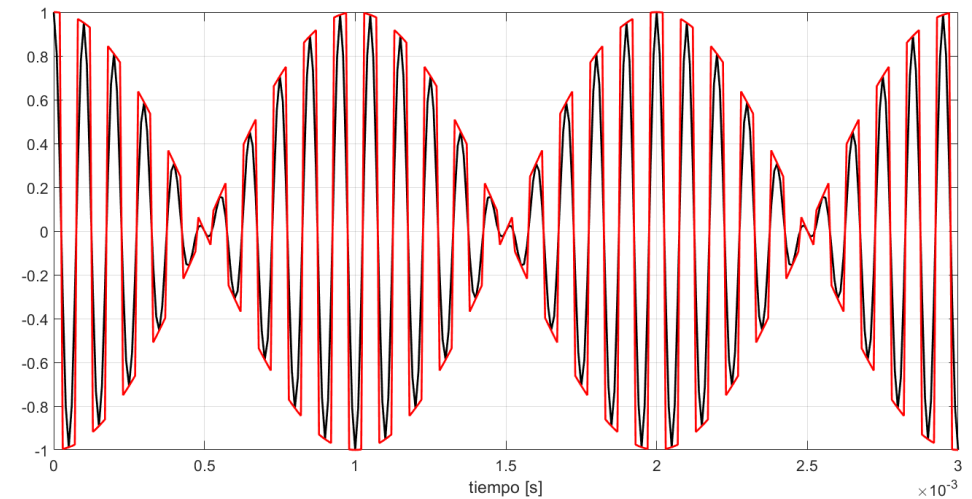
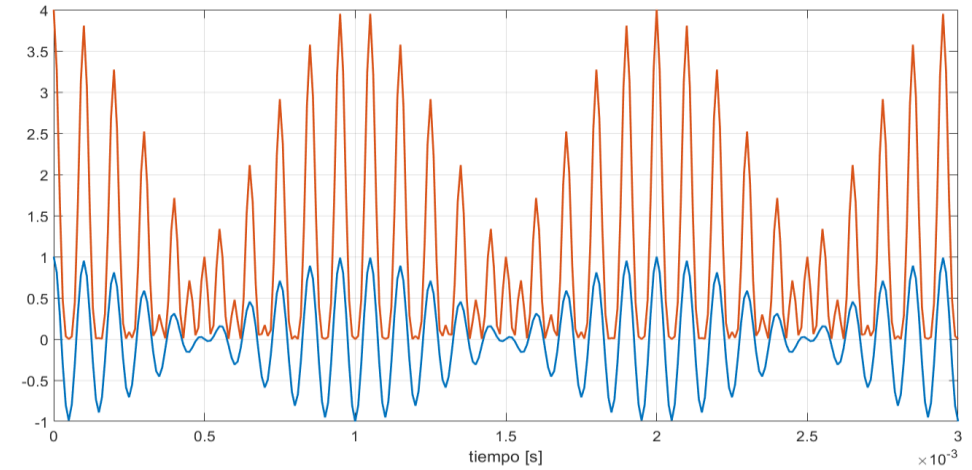
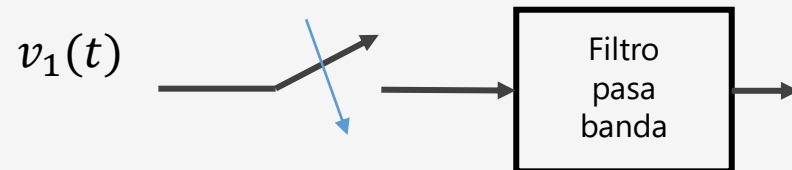
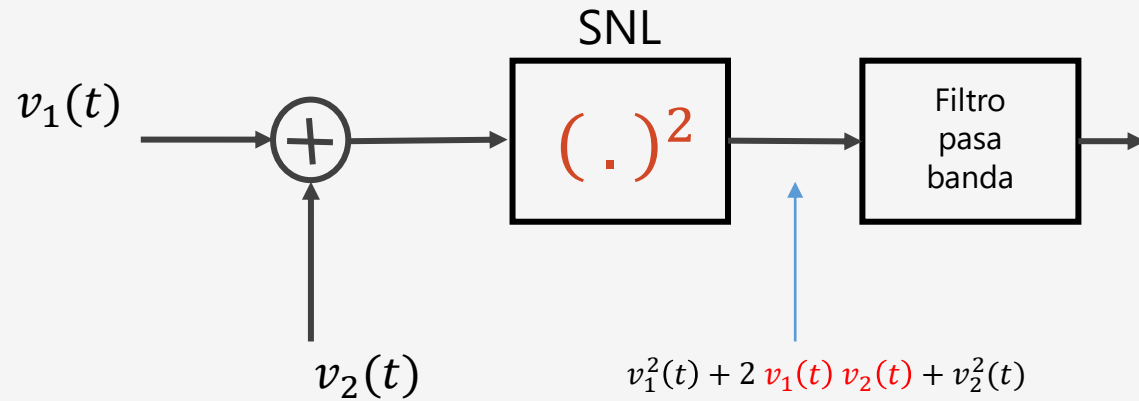
Productos de Intermodulación

$|m| + |n| \longrightarrow$ Orden del producto

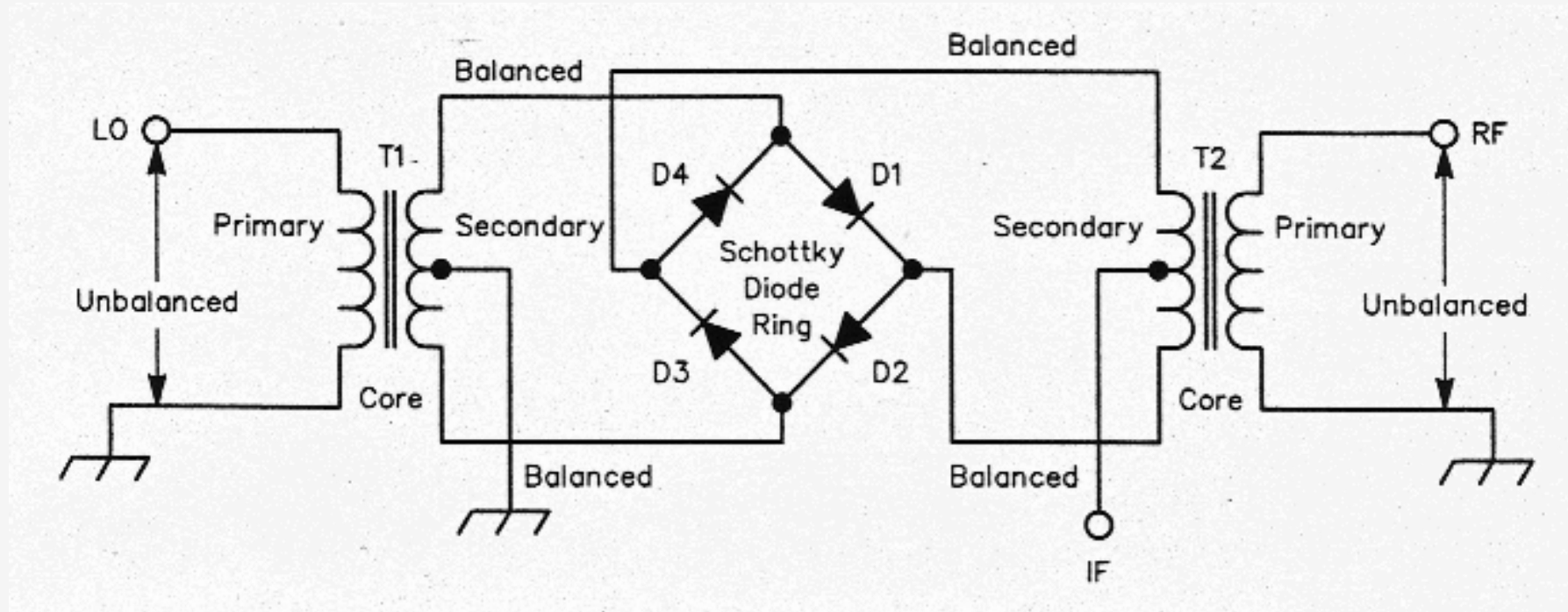
Mezcladores

- No balanceado
- Simple balanceado
- Doble balanceados

Mezcladores



Diode ring mixer (doble balanceado)



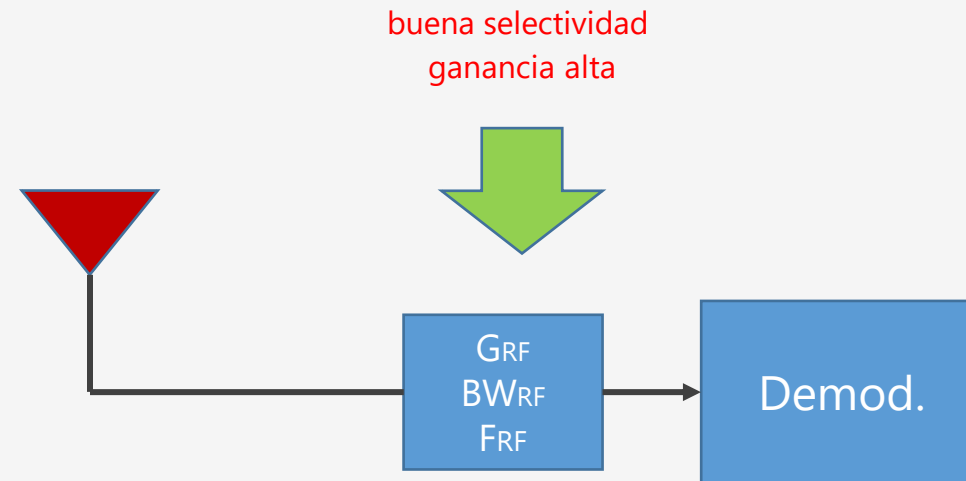
Ejemplo: <https://www.minicircuits.com/pdfs/ADE-1ASK+.pdf>

Receptores

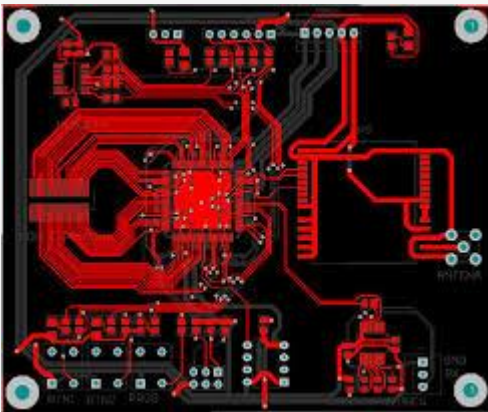
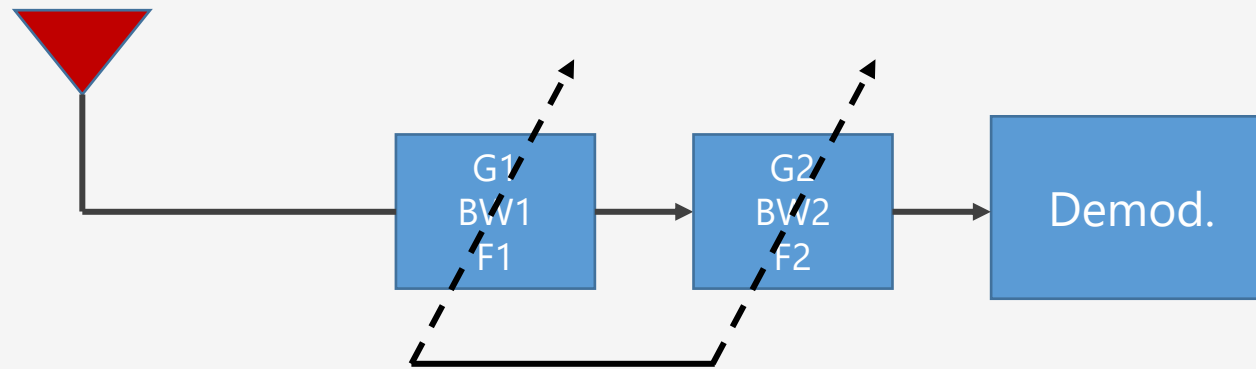
Sensibilidad: Capacidad de recibir señales débiles (baja potencia) cumpliendo con los requerimientos.

Selectividad: Capacidad de rechazar a las señales no deseadas.

Receptor Homodino (Idea original)

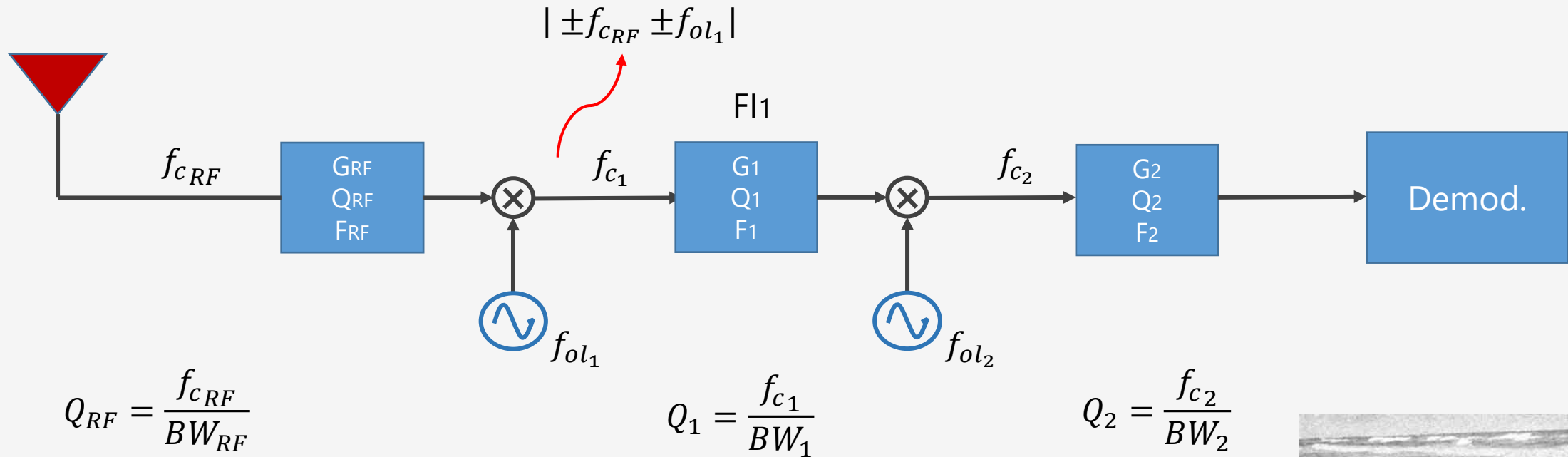


Receptor Homodino



Toda la cadena trabaja a la misma frecuencia → problemas

Receptor superheterodino



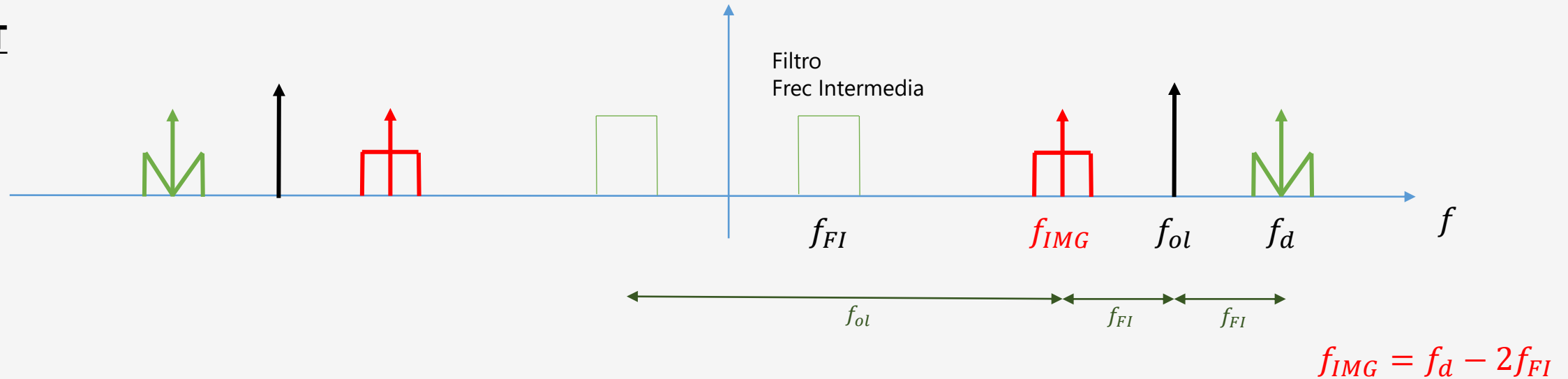
Para cada conversión, el filtro anterior debe eliminar a la señal en la
Frecuencia Imagen



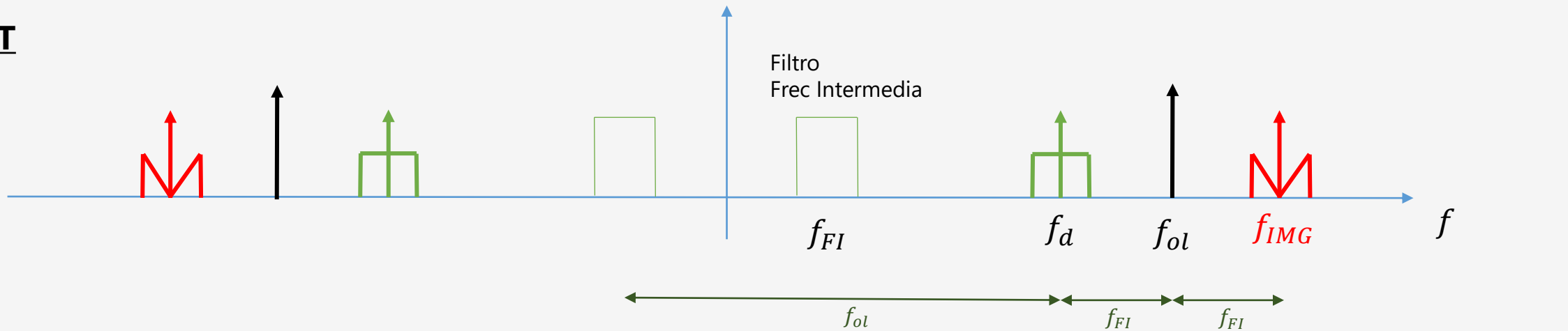
Edwin Howard Armstrong

Frecuencia Imagen

LST



HST



Conclusión: El filtro anterior a la conversión debe tener un **BW menor a $2f_{FI}$**

$$f_{IMG} = f_d + 2f_{FI}$$

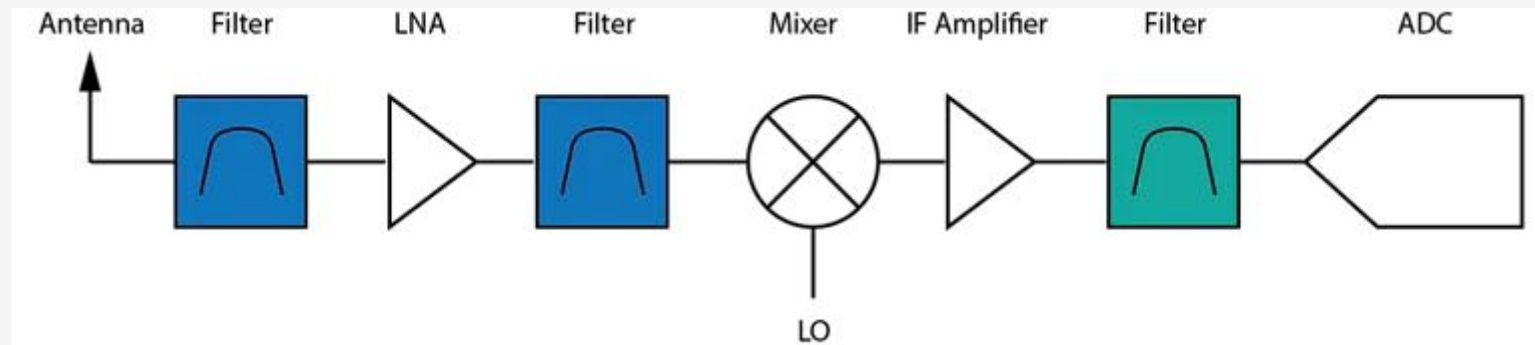
Criterios para selección de f_{is} en receptores superheterodinos

Para seleccionar el valor de la frecuencia central para la etapa de frecuencia intermedia (amplificador+filtro) se debe considerar:

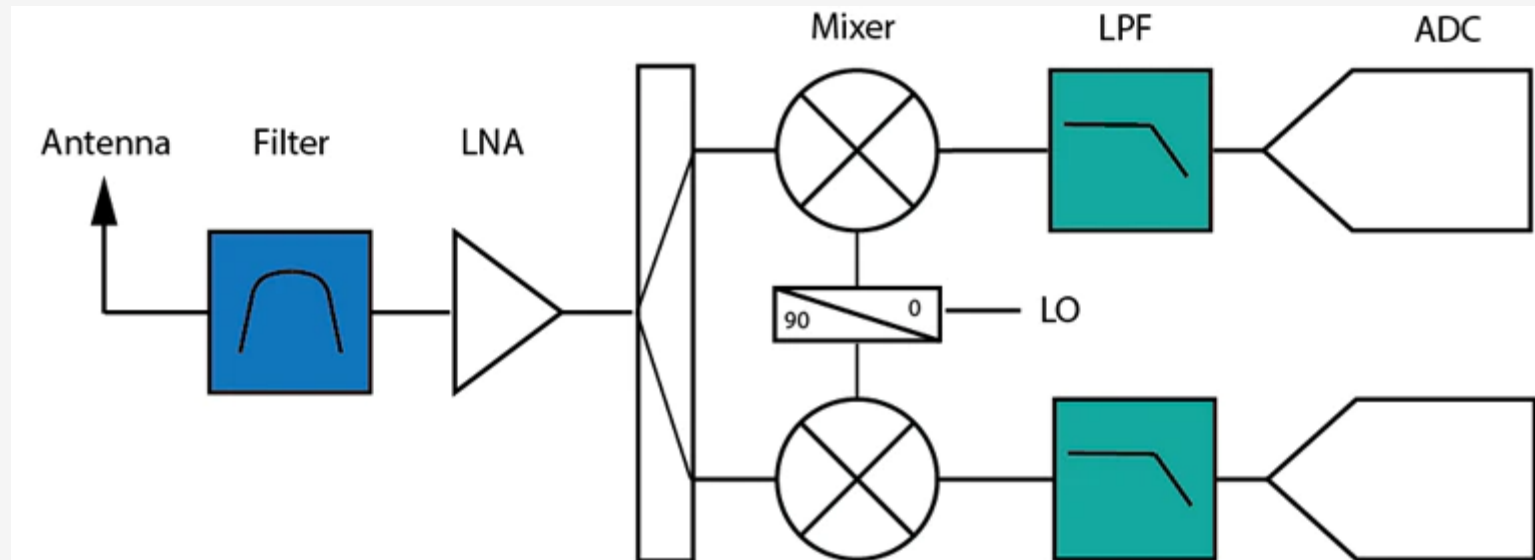
- Que sea de un valor suficientemente bajo, tal que pueda lograrse la selectividad deseada (restricciones respecto al valor de Q).
- Que sea de un valor suficientemente alto, para que el filtro anterior atenúe lo suficiente la señal a la frecuencia imagen.
- A pesar de contar con mezcladores doble balanceados, no debe coincidir con la frecuencia del oscilador local, ni con la frecuencia central de la etapa anterior (puerto de RF)
- La última etapa de frecuencia intermedia, debe entregar al demodulador del sistema, un solo canal de la señal modulada.
- La cadena de amplificadores+filtros, mezcladores y demás debe cumplir con la potencia de señal requerida a la entrada del demodulador, como así también con la SNR en el ancho de banda de señal.

Si no puedo cumplir con las condiciones anteriores, entonces deberé agregar una nueva conversión.

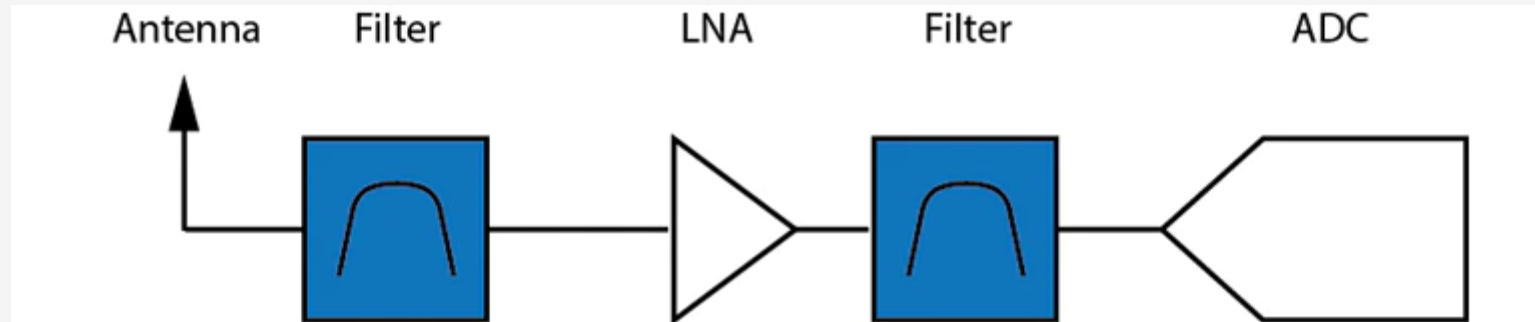
Receptor heterodino



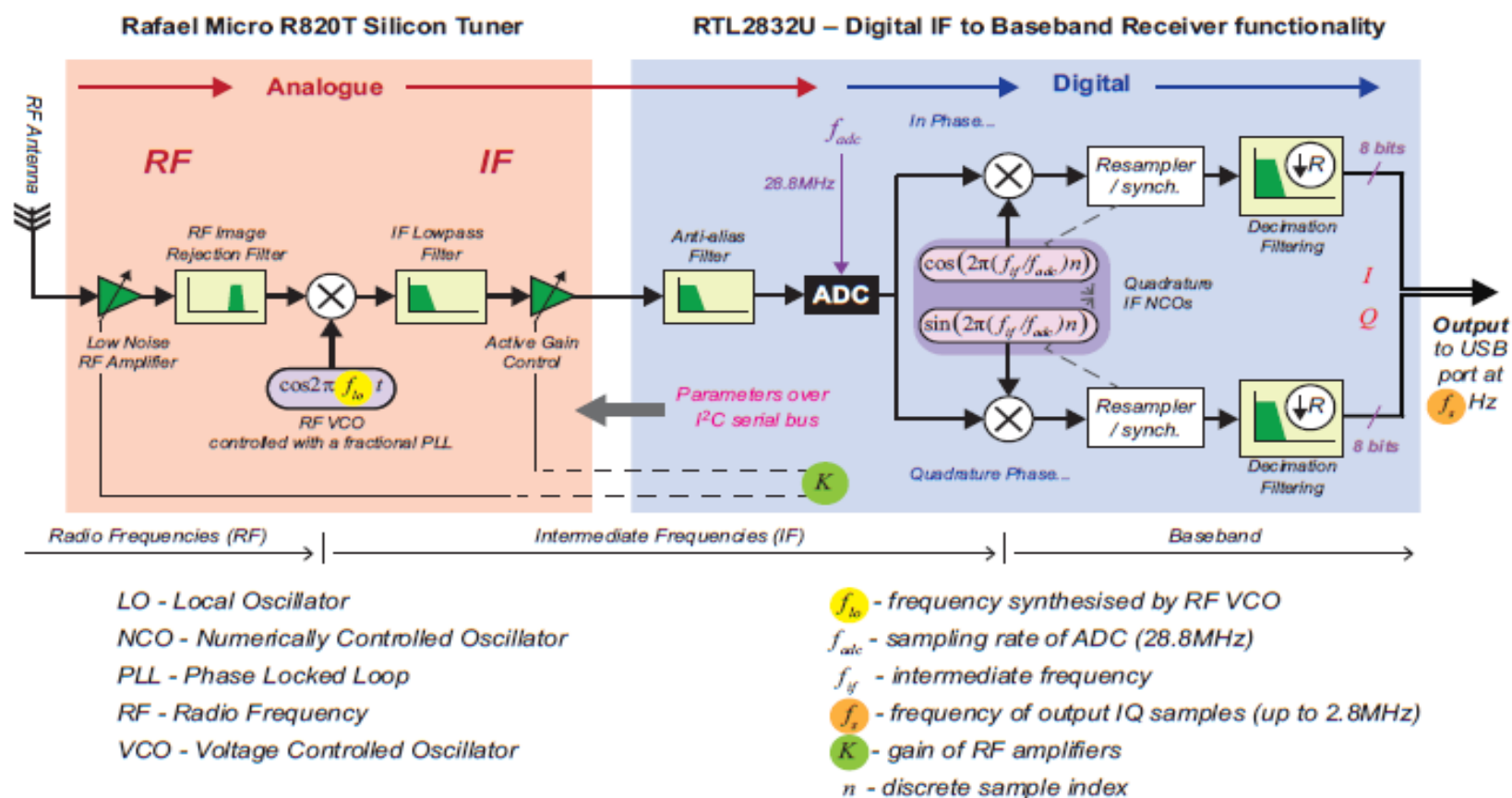
Direct Convert Receiver, Homodyne, Syncrodyne, Zero IF- Receiver



Direct sampling receiver (DSR)



Dongle de RF utilizado en Lab



¿preguntas?



Foro en Moodle de E214 E1214



Consultas en tiempo real en reuniones virtuales



Fuentes:

- Principles of Communications, 5/E by Rodger Ziemer and William Tranter, John Wiley & Sons. Inc.
- www.minicircuits.com
- <https://www.mwrf.com>
- Software Defined Radio Using MATLAB & Simulink and the RTL-SDR. ISBN: 978-0-9929787-1-6

