

Diseño de un mezclador criogénico de RF para la lectura de qubits

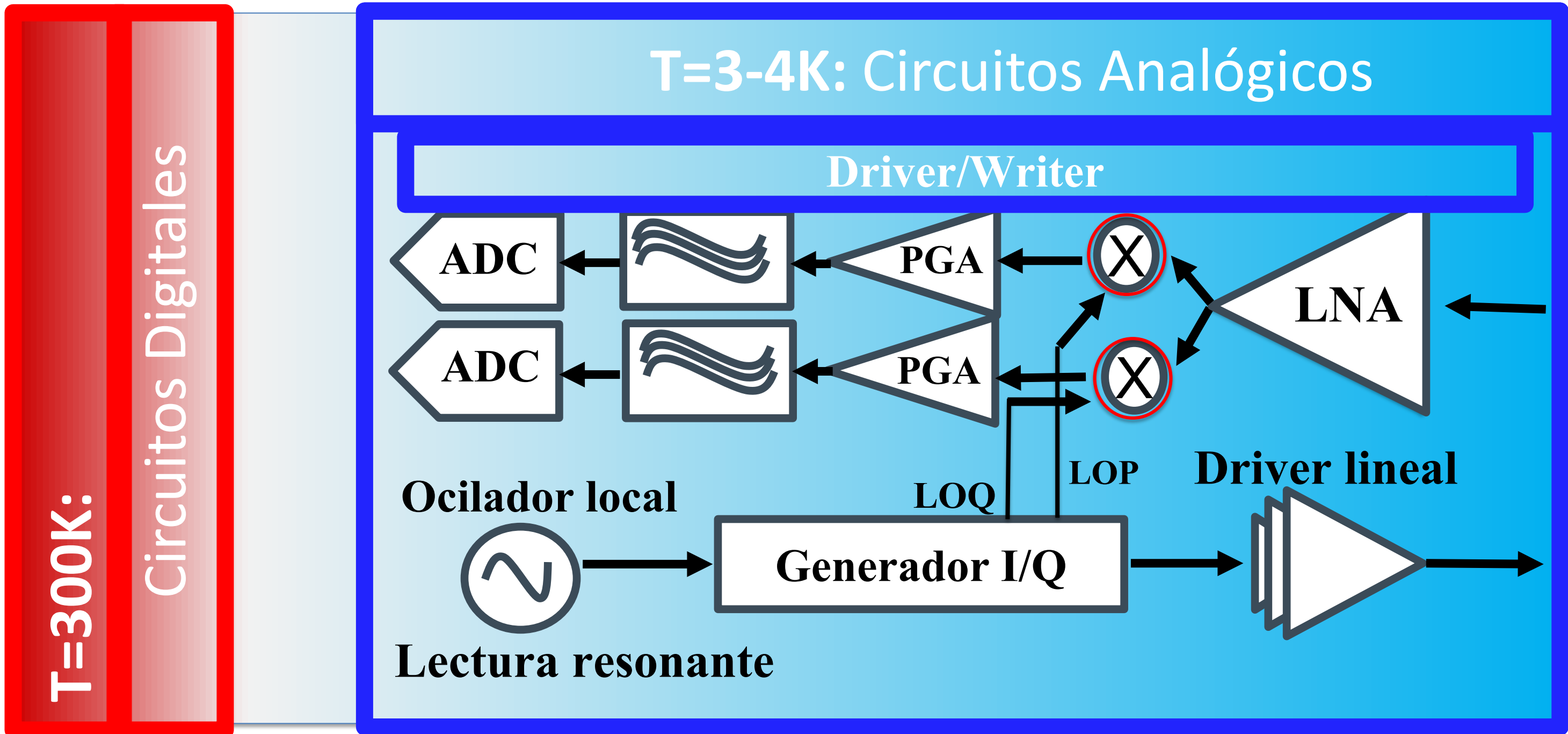
Carmen Hernández Tomás, Gabriel López Pinar, Carlos Sánchez Azqueta
GDE-I3A, UNIZAR, C/Mariano Esquillor s/n 50018, Zaragoza; 849388@unizar.es

INTRODUCCIÓN

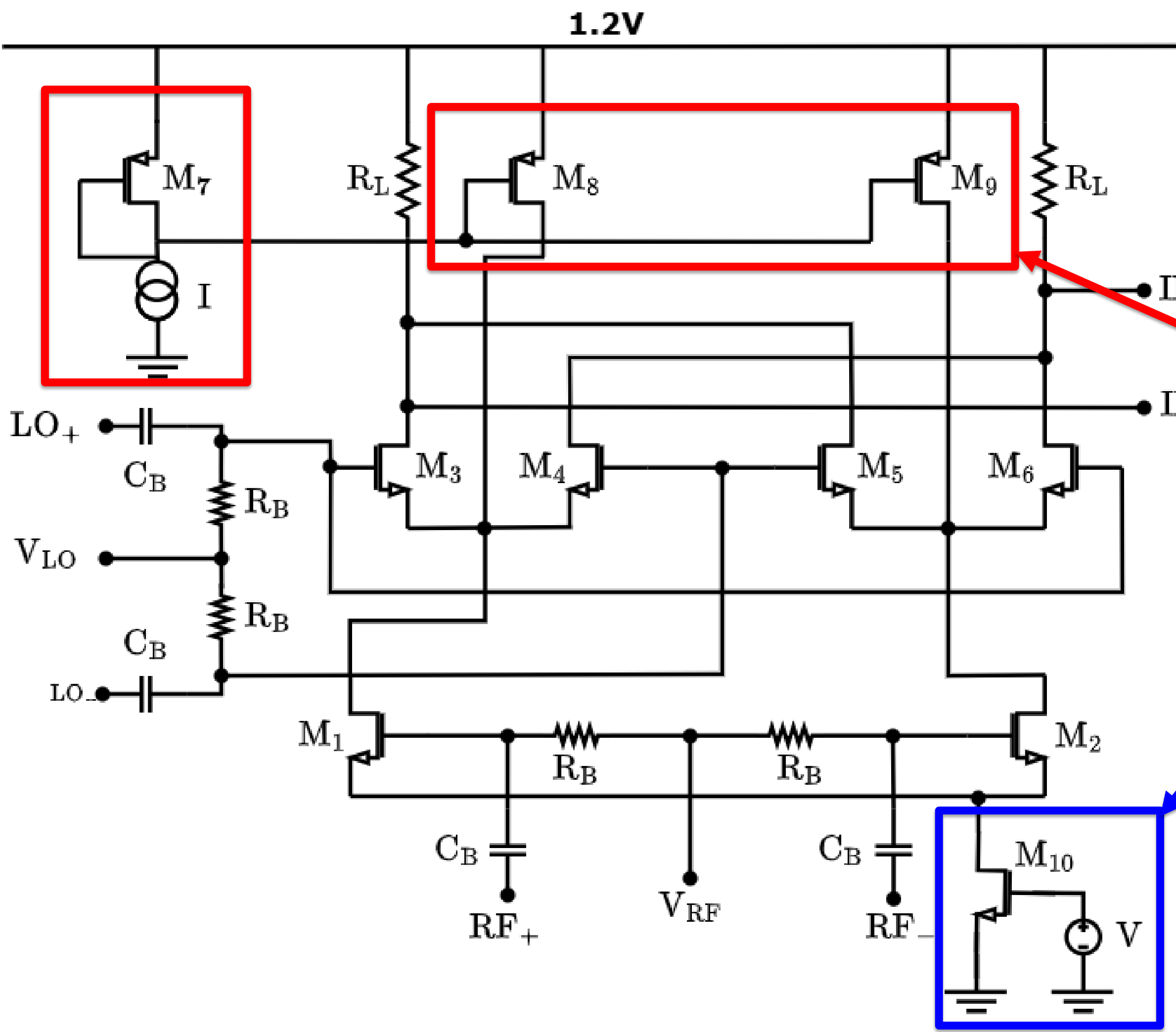
Computación cuántica (QC): busca la resolución de **problemas computacionales** de manera eficiente empleando bits cuánticos (**qubits**), mediante circuitos superconductores. Para reducir el ruido térmico se requiere la operación en un entorno a temperatura criogénica.

Integración de la tecnología CMOS en un chip en este entorno criogénico para reducir ruido, tamaño del sistema y disipación de energía.

Cadena lectura qubits con gradiente de temperatura



ARQUITECTURA PROPUESTA



Celda de Gilbert convencional con *Current bleeding*

- Implementado mediante un espejo de corriente PMOS: su función es deducir el *ruido flicker* ($1/f$) y aumentar la ganancia de la mezcla sin penalizar el rango dinámico.
- Control de la I_{bias} mediante transistor M_{10} .

Implementado en un proceso CMOS de 65 nm alimentado a 1.2 V.

RESULTADOS

	Frecuencia (GHz)	Amplitud (mV)
RF	5	35
LO	4,9	300

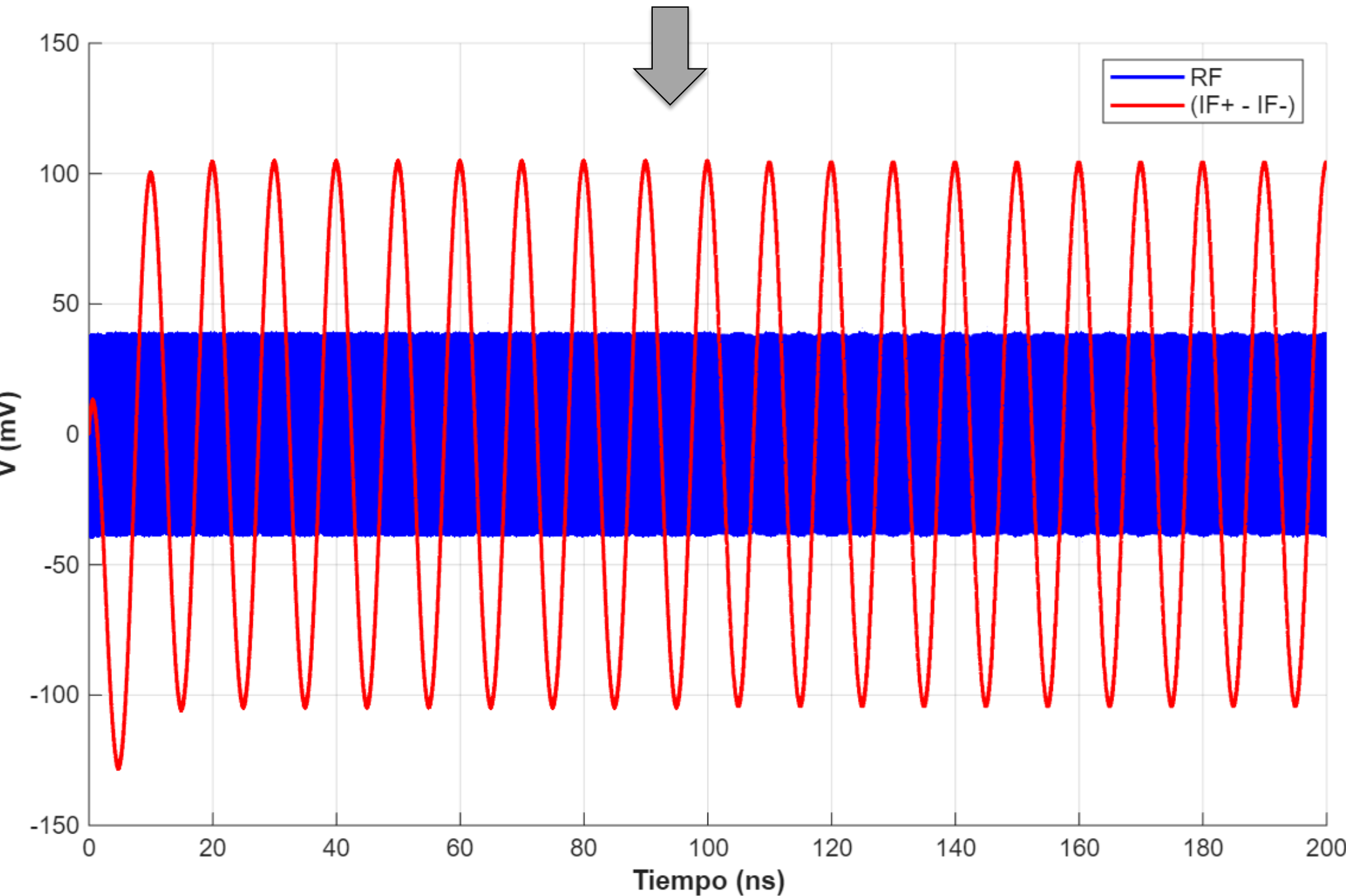


Figura 1: Señal entrada (azul) y señal salida tras mezcla con el LO (rojo)

Ganancia max. (dB)	R_2 (k Ω)
8,8	5

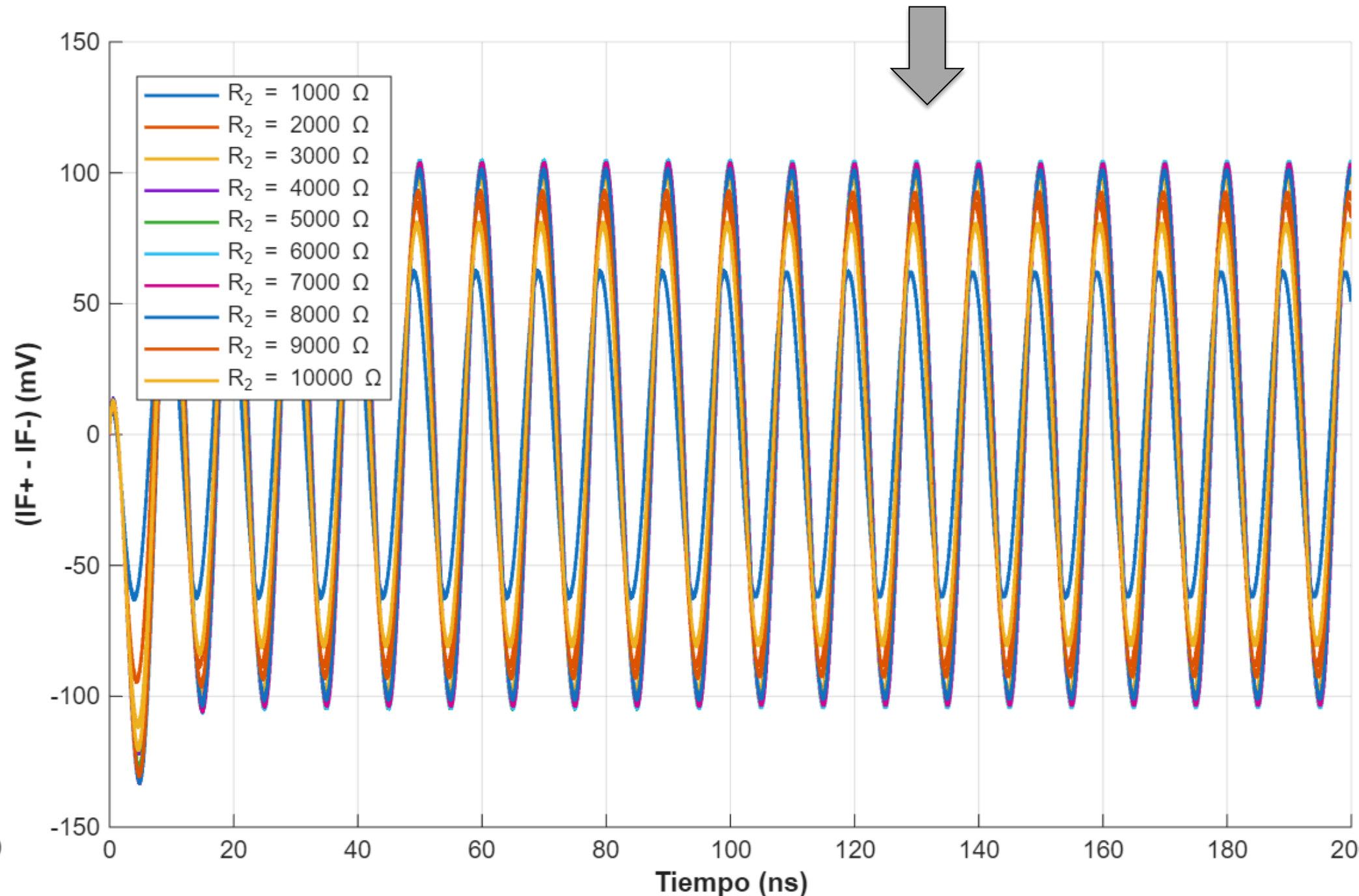


Figura 2: Batido a la salida para distintos valores de R_2

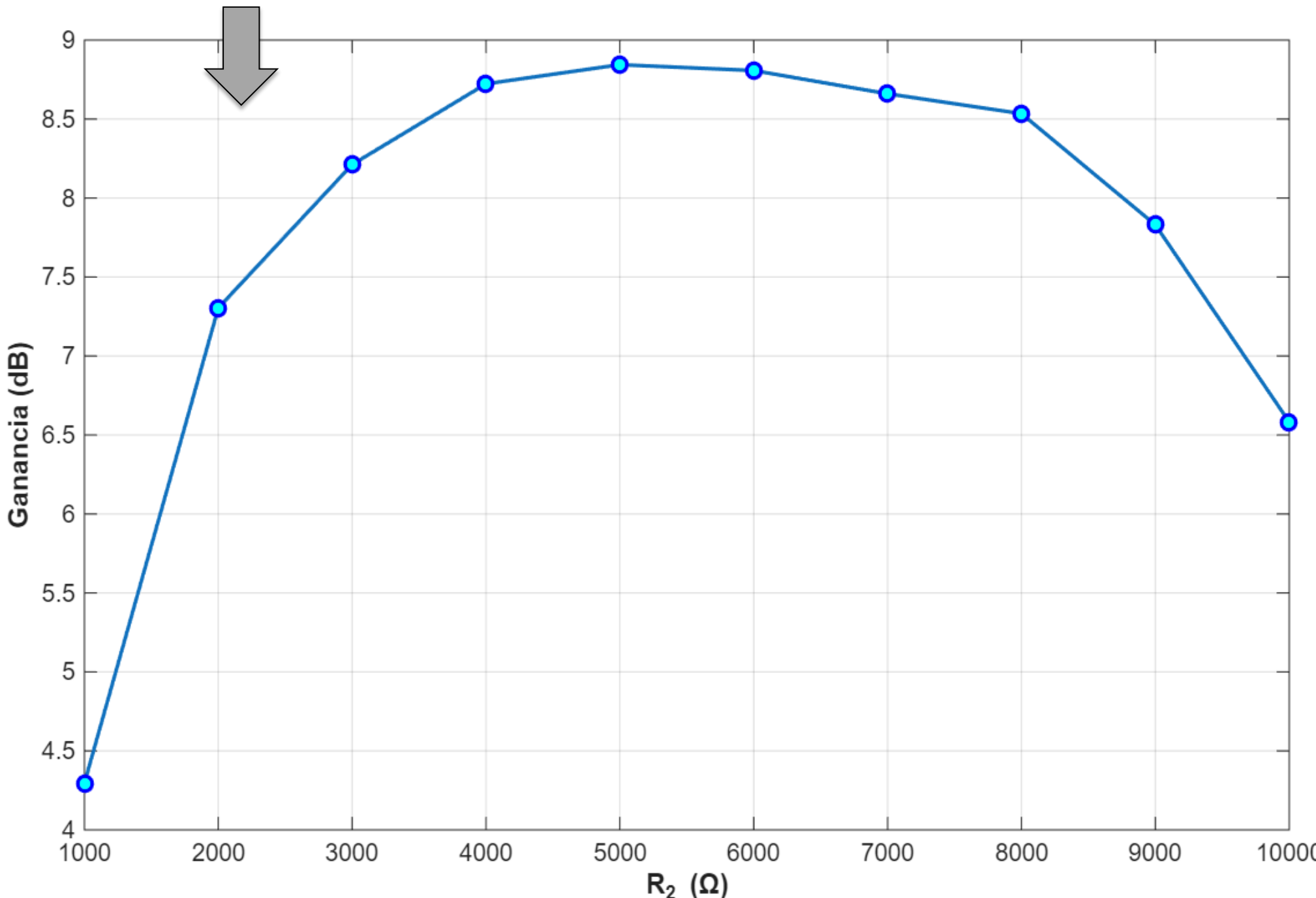


Figura 3: Ganancia para distintos valores de R_2

CONCLUSIONES

- Se ha diseñado y optimizado un **mezclador activo para lectura de qubits transmon** en entornos criogénicos.
- El diseño permite acercarse a la **electrónica al entorno cuántico** (~ 4 K) para reducir ruido, consumo y tamaño.
- El uso de *Current bleeding* para mejorar la ganancia ha dado resultados positivos.