

# Linealización de oscilador en anillo controlado por tensión mediante capacidades conmutadas

Trabajo de Fin de Grado

Autor: Roberto Uceda Gómez

Tutor: Eric Gutiérrez Fernández

Departamento de Tecnología Electrónica

# Índice

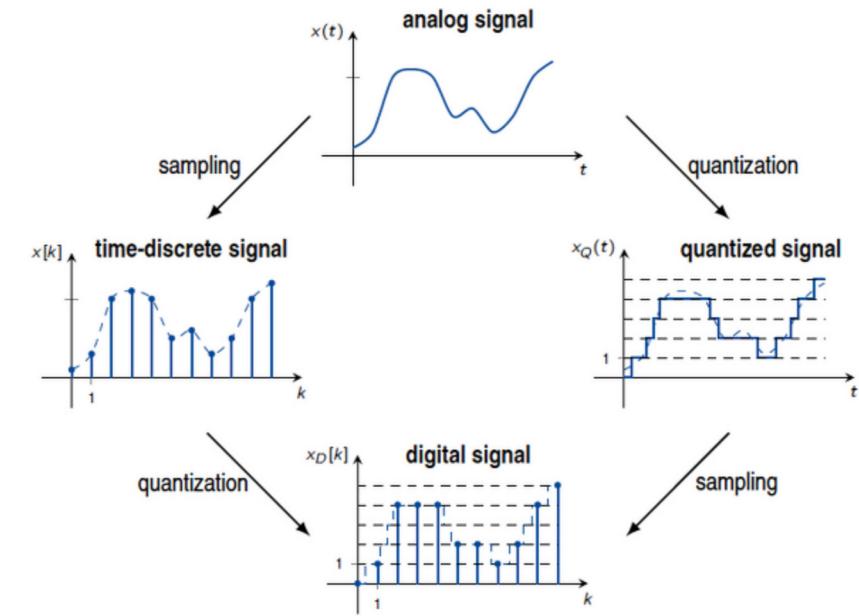
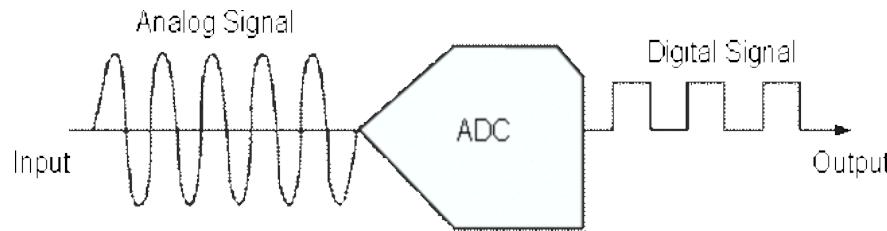
- Introducción
- Objetivos
- Desarrollo
- Trabajo futuro
- Conclusiones

# Introducción



# Convertidores Analógico-Digital (ADC)

Transforman señales analógicas en digitales



# Importancia de los ADCs

Presentes en todo tipo de dispositivos electrónicos

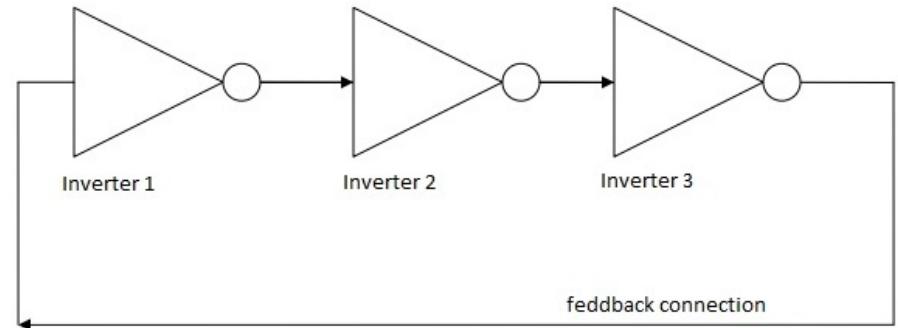


# Parámetros de nuestro interés en ADCs

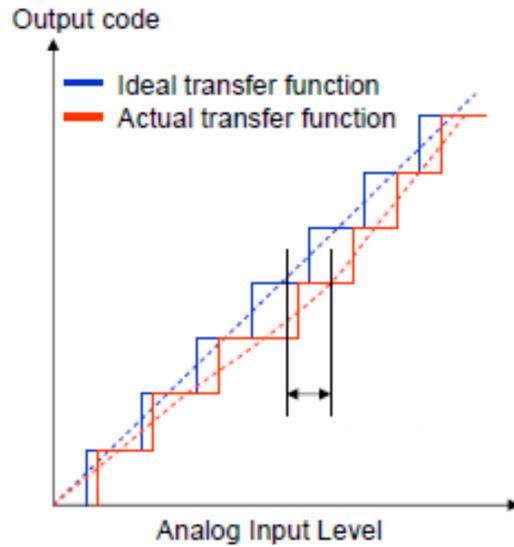
- Ruido:
  - Cuantificación
  - Linealidad
- Tamaño
- Consumo

# VCO-ADCs

- Ventajas:
  - Bajo tamaño
  - Bajo consumo
  - Digital en su mayor parte
- Inconvenientes:
  - Linealidad

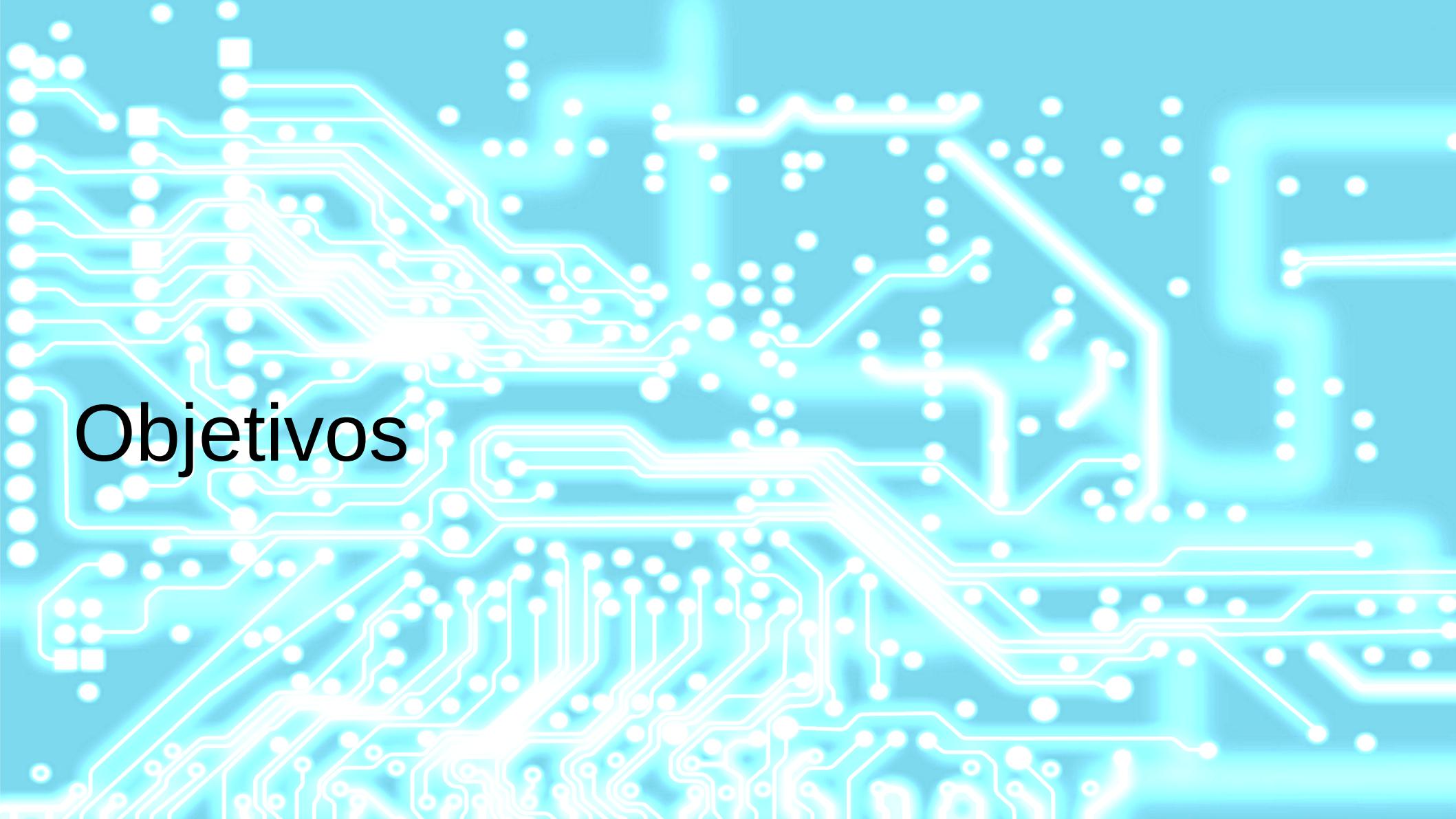


# Linealidad en VCO-ADCs



- Distorsión en la salida
- Menor resolución

# Objetivos



# Objetivos

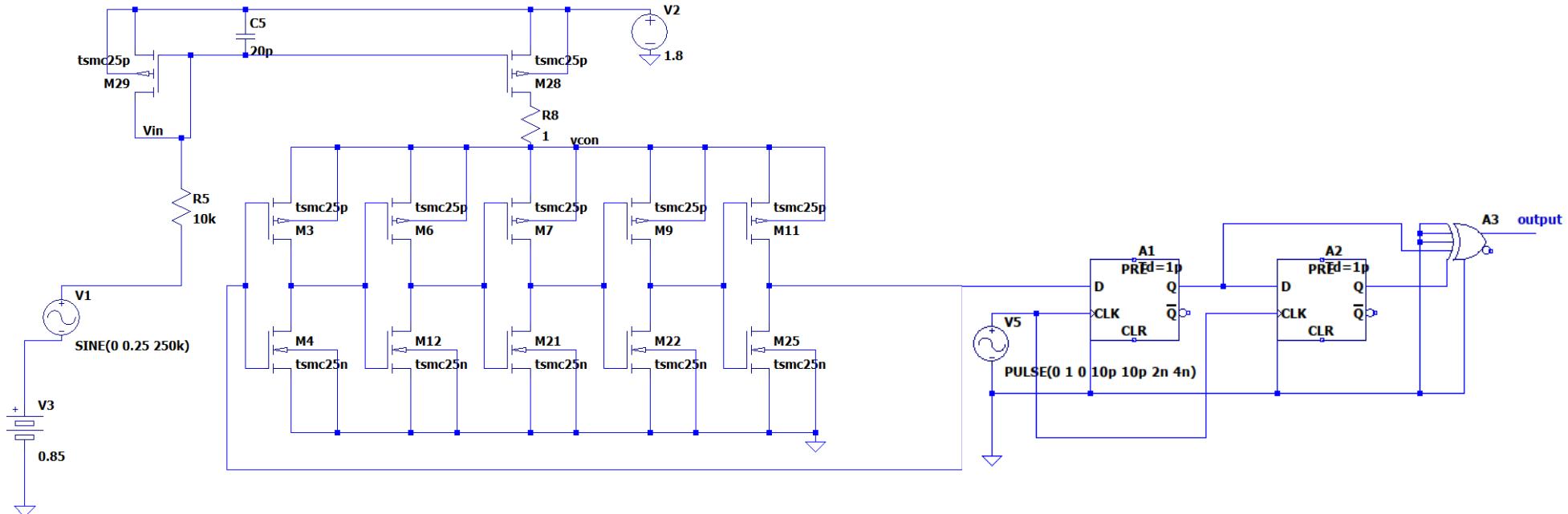
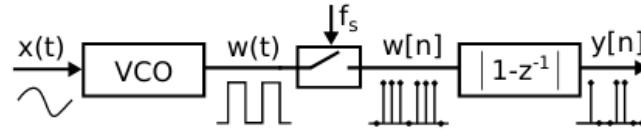
- Encontrar arquitectura de ADC-VCO:
  - Con reducción de ruido de linealidad
  - Implementable en tecnologías pequeñas
  - Con menor número posible de componentes
- Proponer soluciones alternativas y marcar trabajo futuro



**Desarrollo de la investigación**

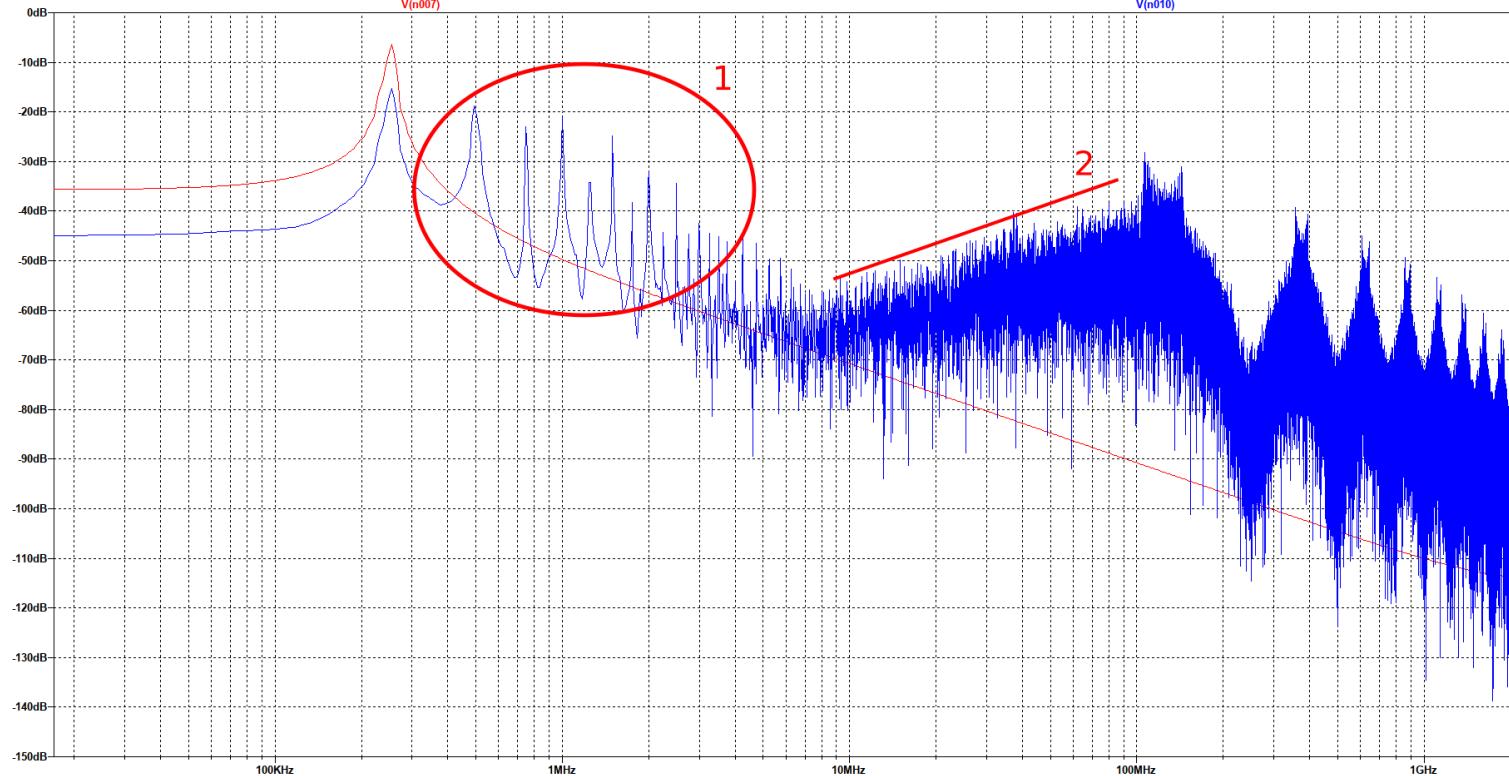
# Arquitecturas ADC-VCO existentes

## VCO abierto



# Arquitecturas ADC-VCO existentes

Distorsión en el espectro de salida del VCO abierto

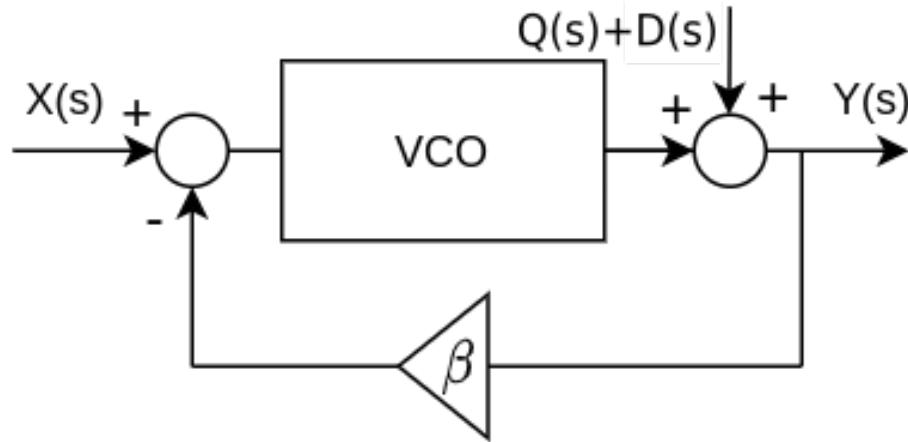


# Métodos de disminución del ruido de linealidad

- Calibración digital
- Modulación previa al VCO
- Reducción de la señal de entrada

# Arquitectura propuesta

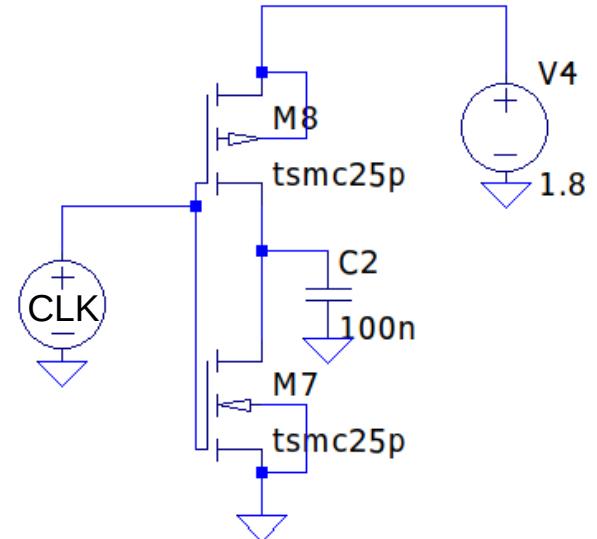
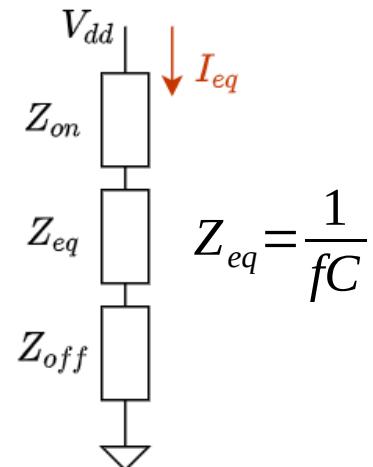
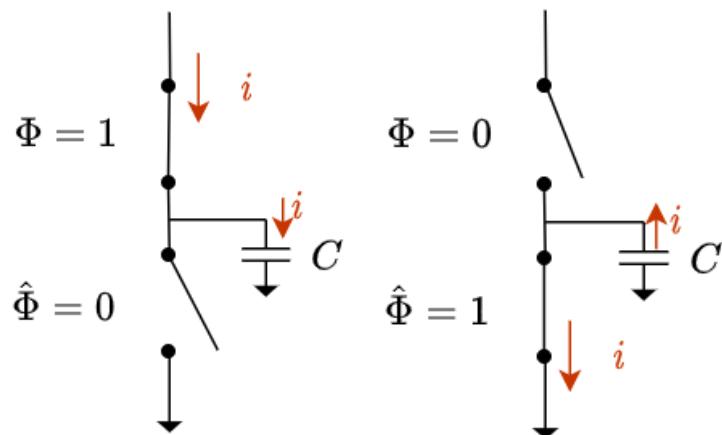
Realimentación negativa



$$Y(s) = \frac{s}{s+K_{VCO}\beta}(Q(s) + D(s)) + \frac{K_{VCO}}{s+K_{VCO}\beta}X(s)$$

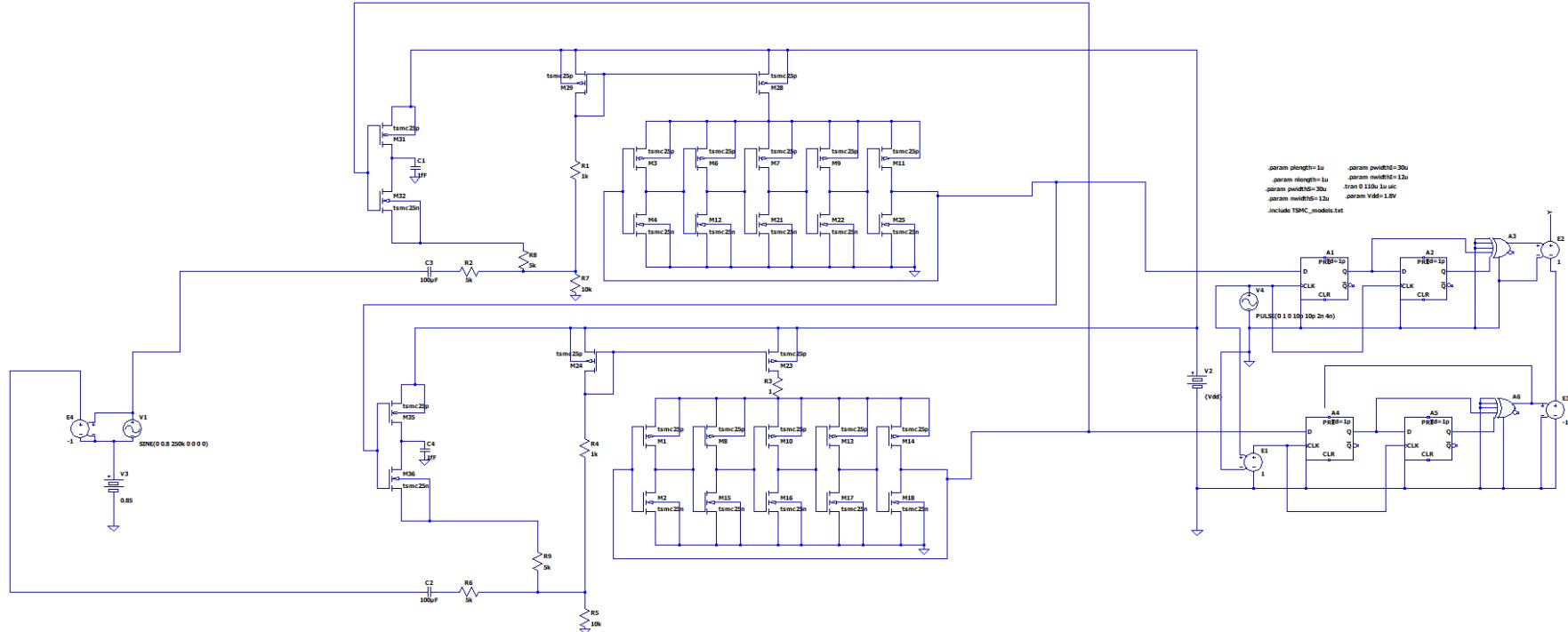
# Arquitectura propuesta

## Capacidades conmutadas



# Arquitectura propuesta

## Circuito propuesto

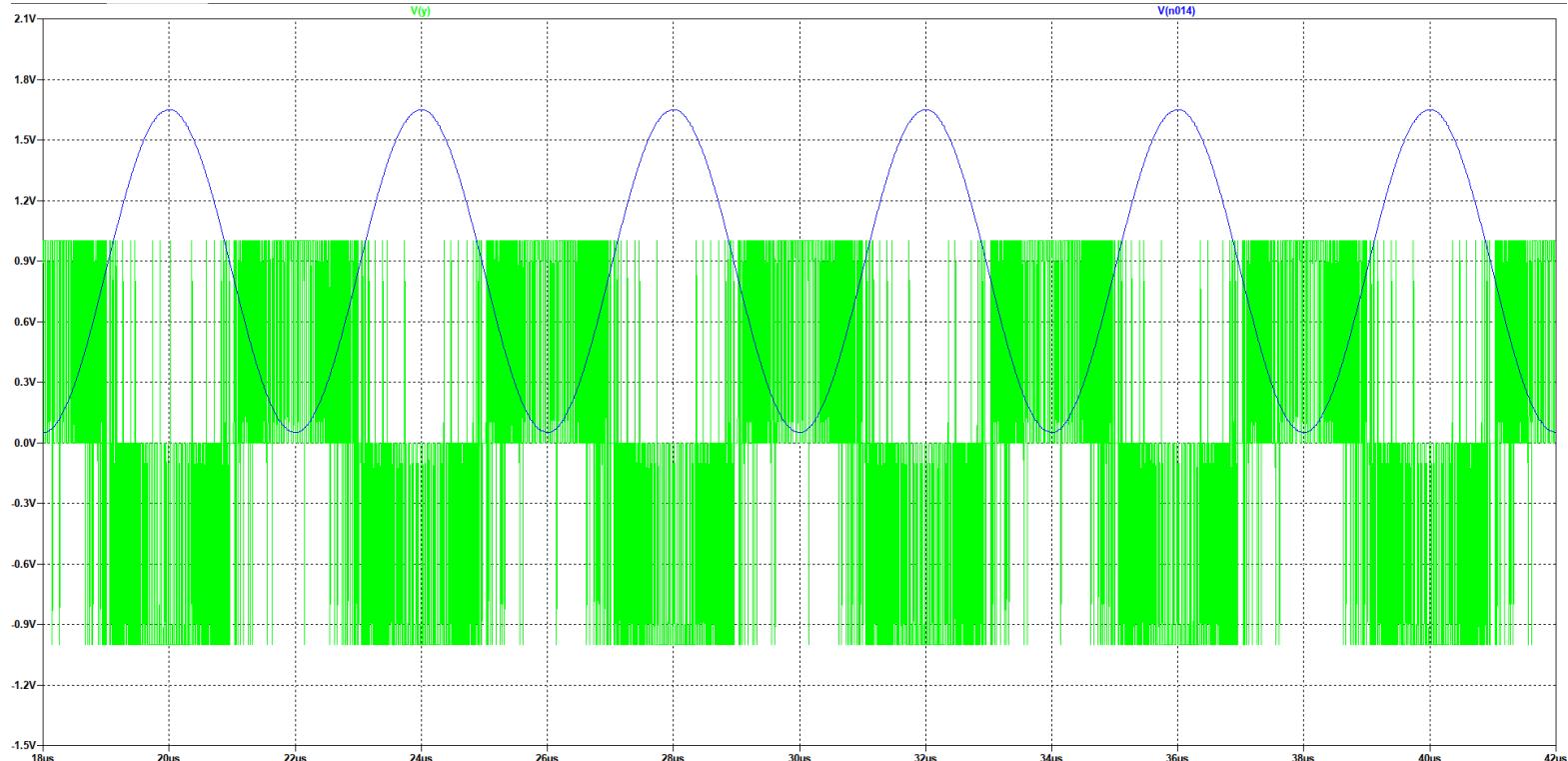


# Resultados



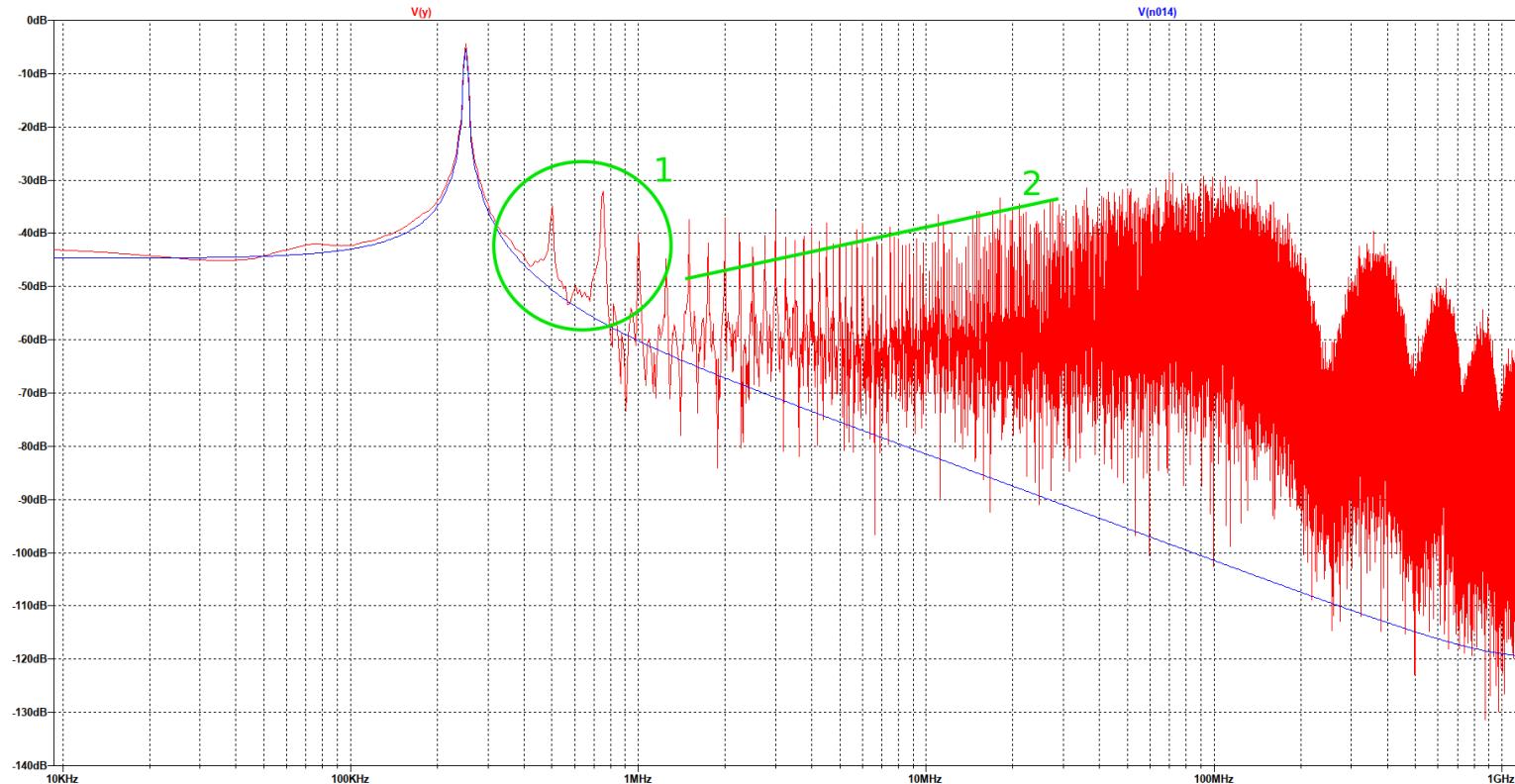
# Resultados

## Señal de entrada vs señal de salida

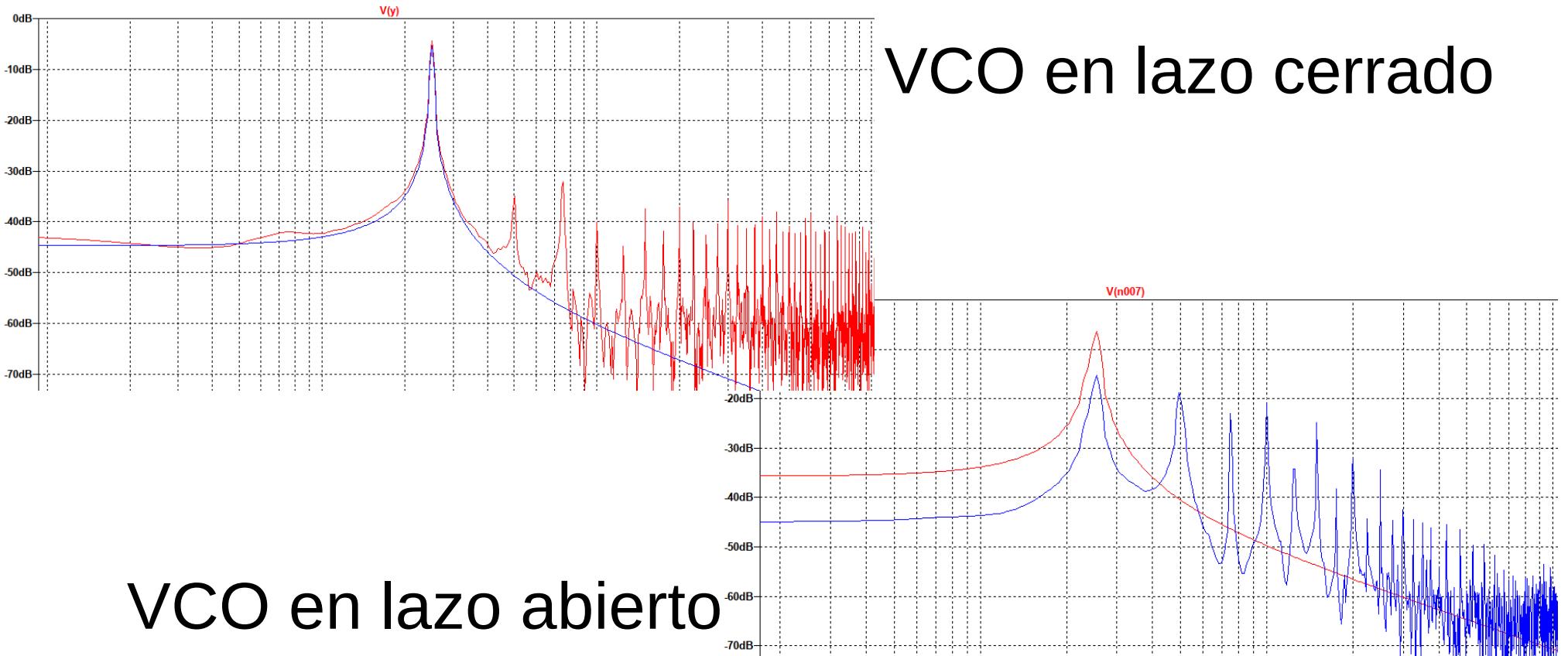


# Resultados

## Espectro de señal de salida



# Resultados



VCO en lazo abierto

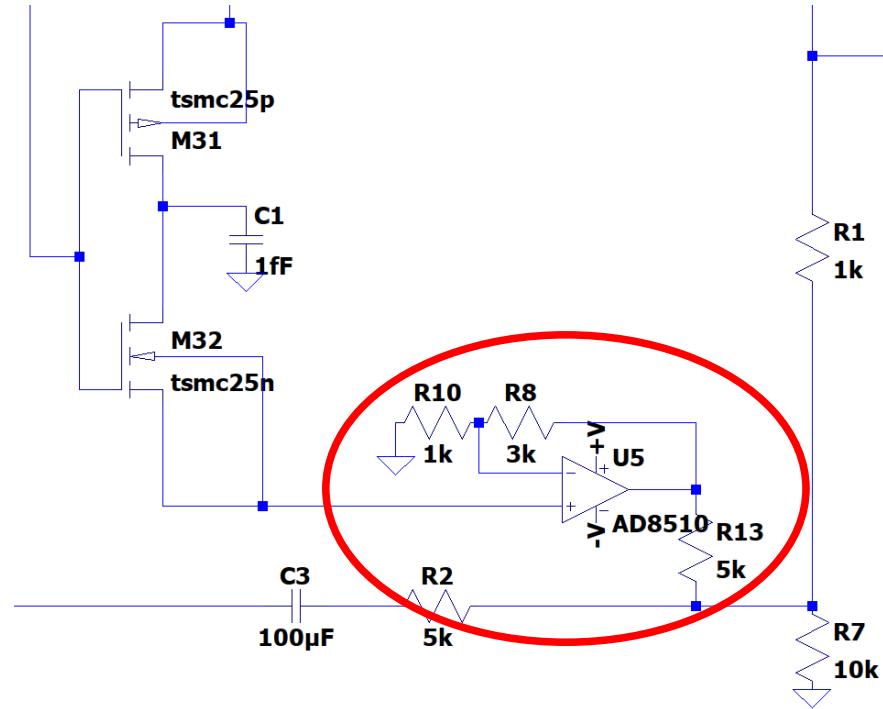
# Resultados

- ✓ Reducción de ruido de linealidad
- ✓ Implementable en tecnologías pequeñas
- ✓ Menor número posible de componentes
- ✗ El VCO no tiene suficiente ganancia

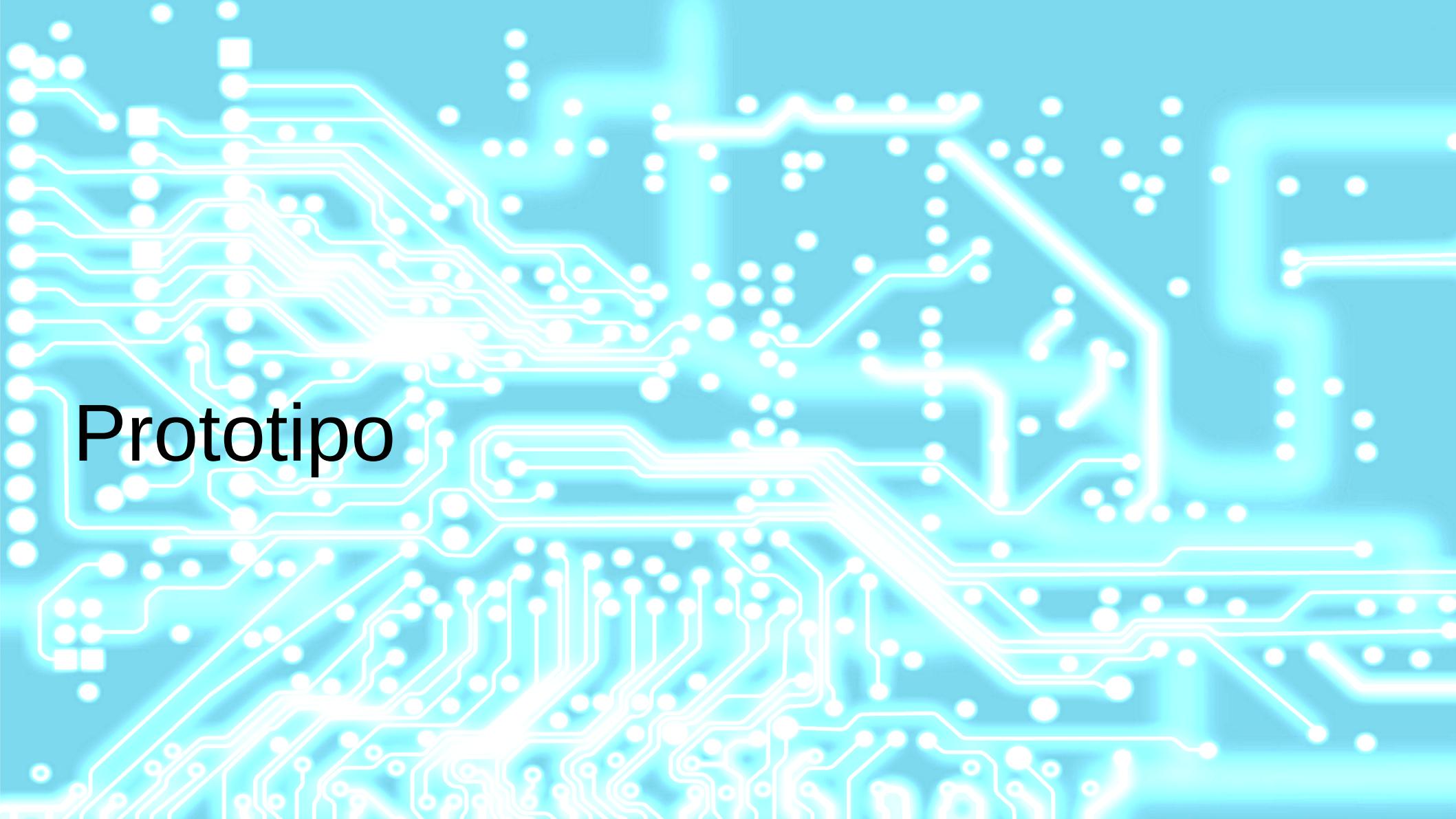


**Alternativas a la solución propuesta**

# Mayor ganancia en lazo

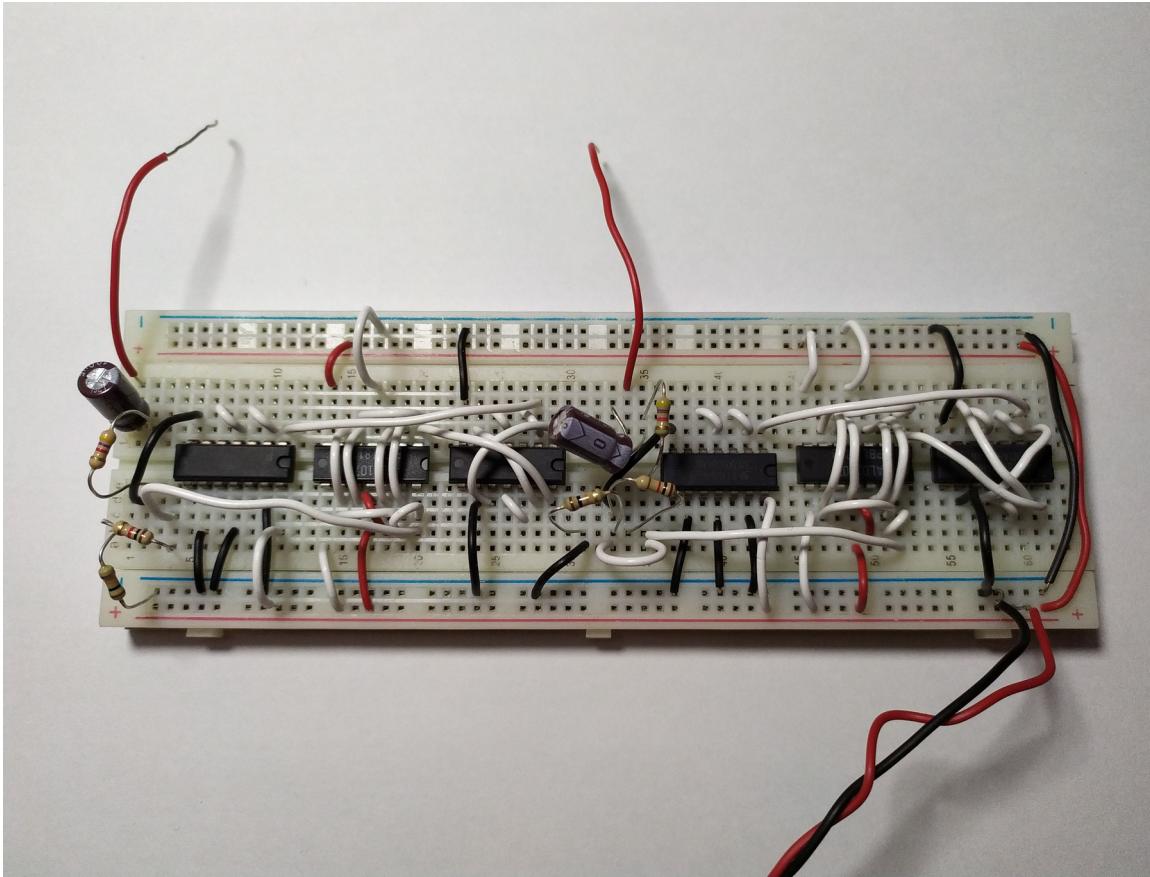


R. Garvi, L. M. Alvero-Gonzalez, C. Perez, E. Gutierrez y L. Hernandez, "VCO-ADC linearization by switched capacitor frequency-to-current conversion," Universidad Carlos III de Madrid.



Prototipo

# Prototipo



# Conclusiones

# Conclusiones

- Hay disminución del ruido
- El VCO no tiene suficiente ganancia

Líneas futuras:

- Buscar más ganancia en VCO
- Conseguir más tensión de alimentación al VCO



Gracias