

UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID



# Ejercicios de diseño de CIs analógicos

## *Circuitos Integrados y Microelectrónica*

Luis Entrena

Celia López

Marta Portela

Almudena Lindoso

Mario García

Enrique San Millán

**Ejercicio 1**

En la figura de la hoja adjunta se muestra el esquema físico de una etapa amplificadora. Se pide:

- a) Dibuje el esquema de transistores del circuito y determine aproximadamente la relación de aspecto  $W/L$  de cada uno de los transistores. **Señale la L y la W de cada transistor en la hoja adjunta y entréguela junto con la solución**
- b) Determine las corrientes que circulan por los transistores
- c) Determine la relación  $V_o/V_i$  y calcule la ganancia del amplificador

Datos:

$$k_n = \mu_n C_{ox} = 120 \mu A/V^2$$

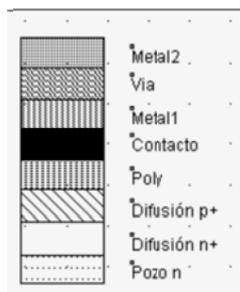
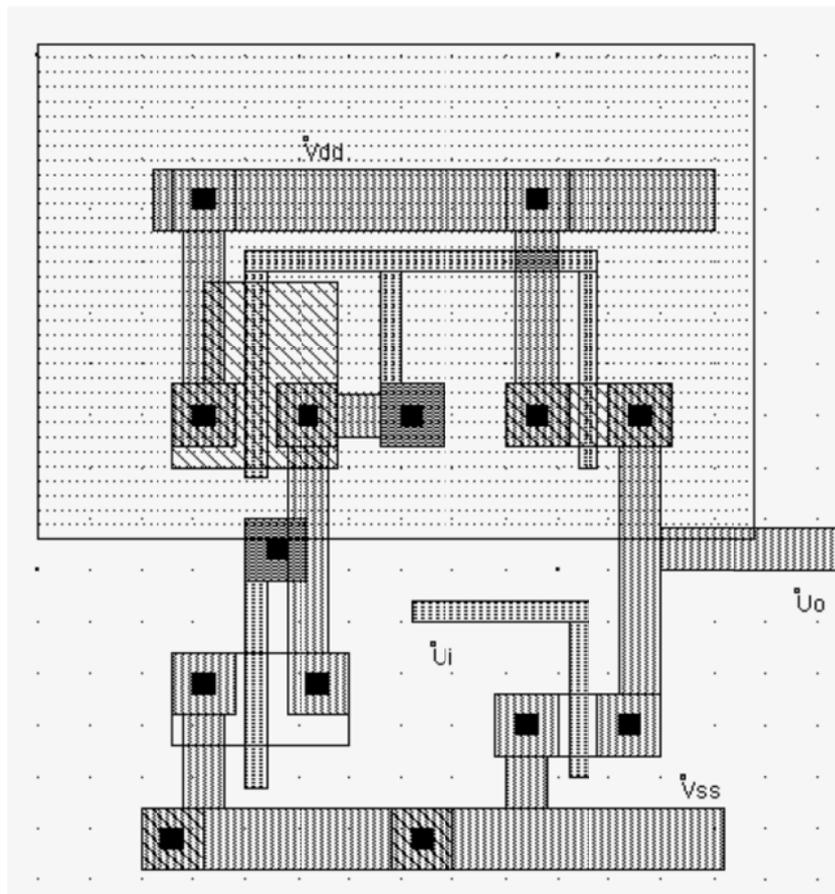
$$k_p = \mu_p C_{ox} = 50 \mu A/V^2$$

$$\lambda_n = \lambda_p = 0.1 V^{-1}$$

$$|V_{tn}| = |V_{tp}| = 1 V$$

$$V_{dd} = 5 V$$

$$V_{ss} = 0 V$$



**Ejercicio 2**

En la figura de la hoja adjunta se muestra el esquema físico de un amplificador en dos etapas. Se pide:

- Dibuje el esquema de transistores del circuito y determine aproximadamente la relación de aspecto  $W/L$  de cada uno de los transistores.
- Calcule la corriente que circula por los transistores y la corriente que proporciona la fuente en el punto *a*

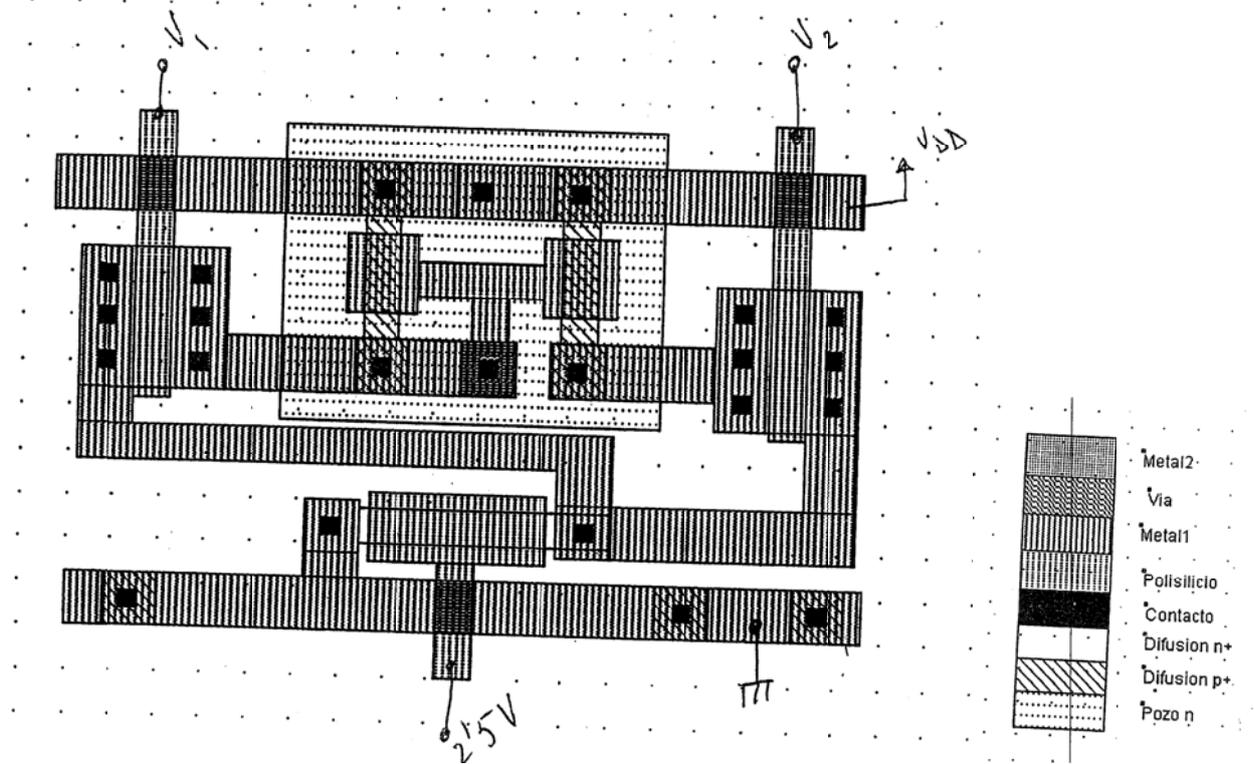
Datos:

$$k_n = \mu_n C_{ox} = 50 \mu A/V^2$$

$$k_p = \mu_p C_{ox} = 20 \mu A/V^2$$

$$\lambda_n = \lambda_p = 1/30 V^{-1}$$

$$|V_{tn}| = |V_{tp}| = 1V$$



**Ejercicio 3**

En la figura de la hoja adjunta se muestra el esquema físico de un circuito analógico. Se pide:

- Dibuje el esquema de transistores del circuito y **determine aproximadamente la relación de aspecto  $W/L$  de cada uno de los transistores.**

b) ¿Cuál es el propósito de los numerosos contactos que rodean al circuito?

c) Calcule la tensión en el punto A y la corriente que circula por cada uno de los transistores

$$k_n = \mu_n C_{ox} = 120 \mu A/V^2$$

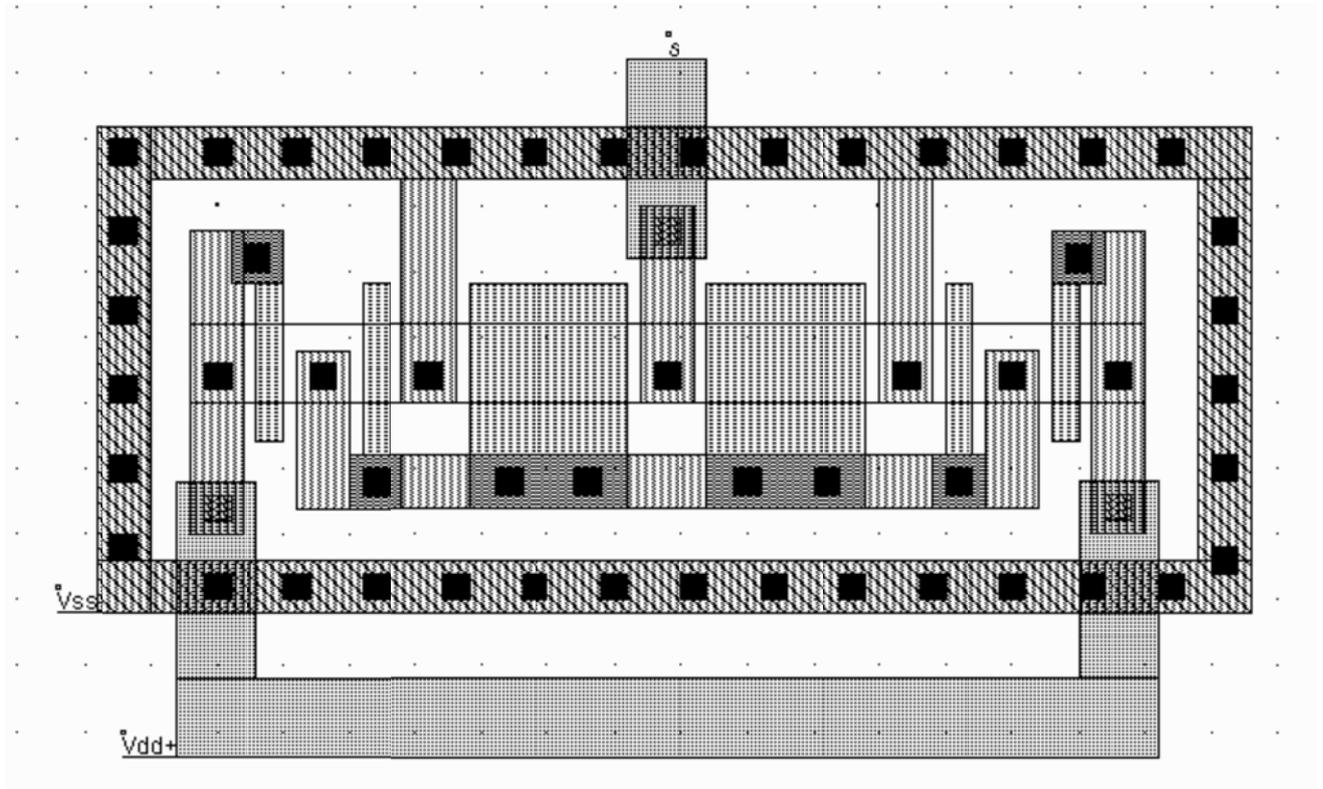
$$k_p = \mu_p C_{ox} = 50 \mu A/V^2$$

$$\lambda_n = \lambda_p = 0.1 V^{-1}$$

$$|V_{tn}| = |V_{tp}| = 1V$$

$$V_{dd}=5V \quad V_{ss}=0V$$

# CIRCUITOS INTEGRADOS Y MICROELECTRÓNICA



|  |             |
|--|-------------|
|  | Metal2      |
|  | Via         |
|  | Metal1      |
|  | Contacto    |
|  | Poly        |
|  | Difusión p+ |
|  | Difusión n+ |
|  | Pozo n      |