

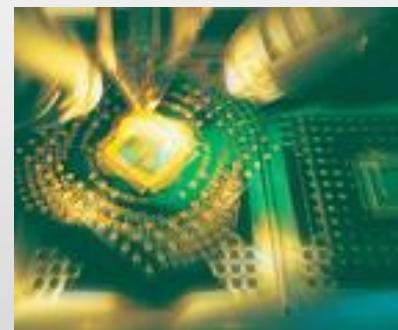
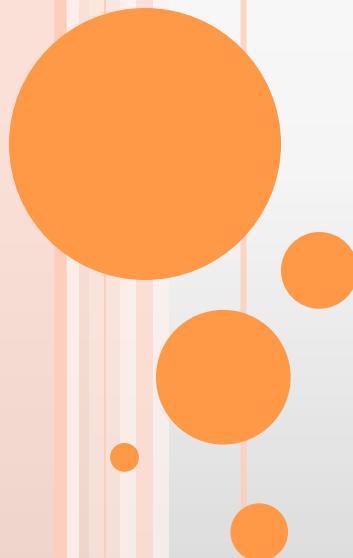
TECNICAS DE INTEGRACION

Ing. Iván Jaramillo J.

ijaramilloj@unal.edu.co

www.gmun.unal.edu.co/ijaramilloj

II-2013



REGLAS DE DISEÑO

ANCHURA

Distancia mínima entre los bordes de la capa.

SEPARACION

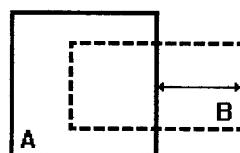
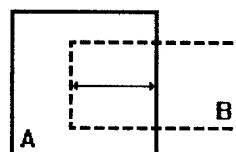
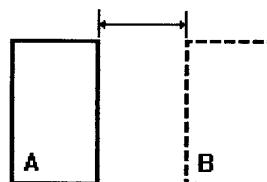
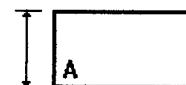
Distancia mínima entre bordes de dos capas.

SOLAPAMIENTO

Distancia mínima común entre dos figuras.

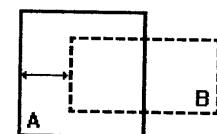
DESBORDAMIENTO

Distancia mínima en que la figura del nivel B sobrepasa la del nivel A.



MARGEN

Distancia mínima entre el borde interior de la figura del nivel B solapada en A



REGLAS DE DISEÑO CNM50



	Pozo n		Polisilicio
	Difusión		Metal
	Implante n ⁺		Contacto
	Implante p ⁺		

Capas utilizadas en la Implementación de las Celdas Básicas.

NOMBRE	PARAMETROS	DIST. MIN EN MICRAS
AREAS ACTIVAS	Anchura de área activa n+ o p+	5
	Margen entre áreas activas	5
	Margen entre área activa p+ y pozo	5
	Margen entre área activa n+ y pozo	0
	Margen entre áreas activas	8.5
	Margen entre áreas activas	15
POZO n	Anchura de pozo	7
	Separación entre pozos	17.5
POLISILICIO	Anchura de pista	5
	Separación entre pistas	5
	Margen del polisilicio respecto a un área activa	4
	Desbordamiento respecto a un área activa	4
	Separación entre polisilicio y área activa	2.5
IMPLANTE DE CAMPO	Desbordamiento respecto a pozo	es = 4
IMPLANTE p ⁺	Desbordamiento del implante p ⁺ sobre el área activa	2.5
	Separación entre ventanas de implante p ⁺	5
	Unir las ventanas en caso de separación menor	
	Separación entre ventanas de implante p ⁺ y n ⁺	0
	Desbordamiento del implante n ⁺ sobre área activa	2.5
IMPLANTE n ⁺	Separación entre ventanas de implante n ⁺	5
	Unir las ventanas en caso de separación menor	
	Desbordamiento respecto a contactos	2.5
METAL	Anchura de la pista	7.5
	Separación entre pistas	5
	Desbordamiento respecto a contactos	2.5
	Dimensión fija (ancho y largo)	es = 5
	Separación entre contactos	5
	Margen del contacto respecto a un área activa	2.5
	Margen del contacto respecto al polisilicio	3.5
	Separación entre contacto con polisilicio y difusión	4
CONTACTOS	Separación entre contacto con difusión y polisilicio	5
	Semilongitud del contacto butting	es = 6
	(Longitud total fija 2 x 6 μm ; ancho fijo = 5 μm)	
	Anchura	120
	Separación entre bonding pads	120
	Desbordamiento sobre la ventana de pasivación	es = 7.5
	Separación pozo, área activa, pista de polisilicio o pista de metal y bonding pad	50
BONDING PADS	Anchura de la ventana de pasivación	5
	Separación entre ventanas de pasivación	5
PASIVACIÓN		

Tabla 4.1. Reglas de Diseño CNM50.

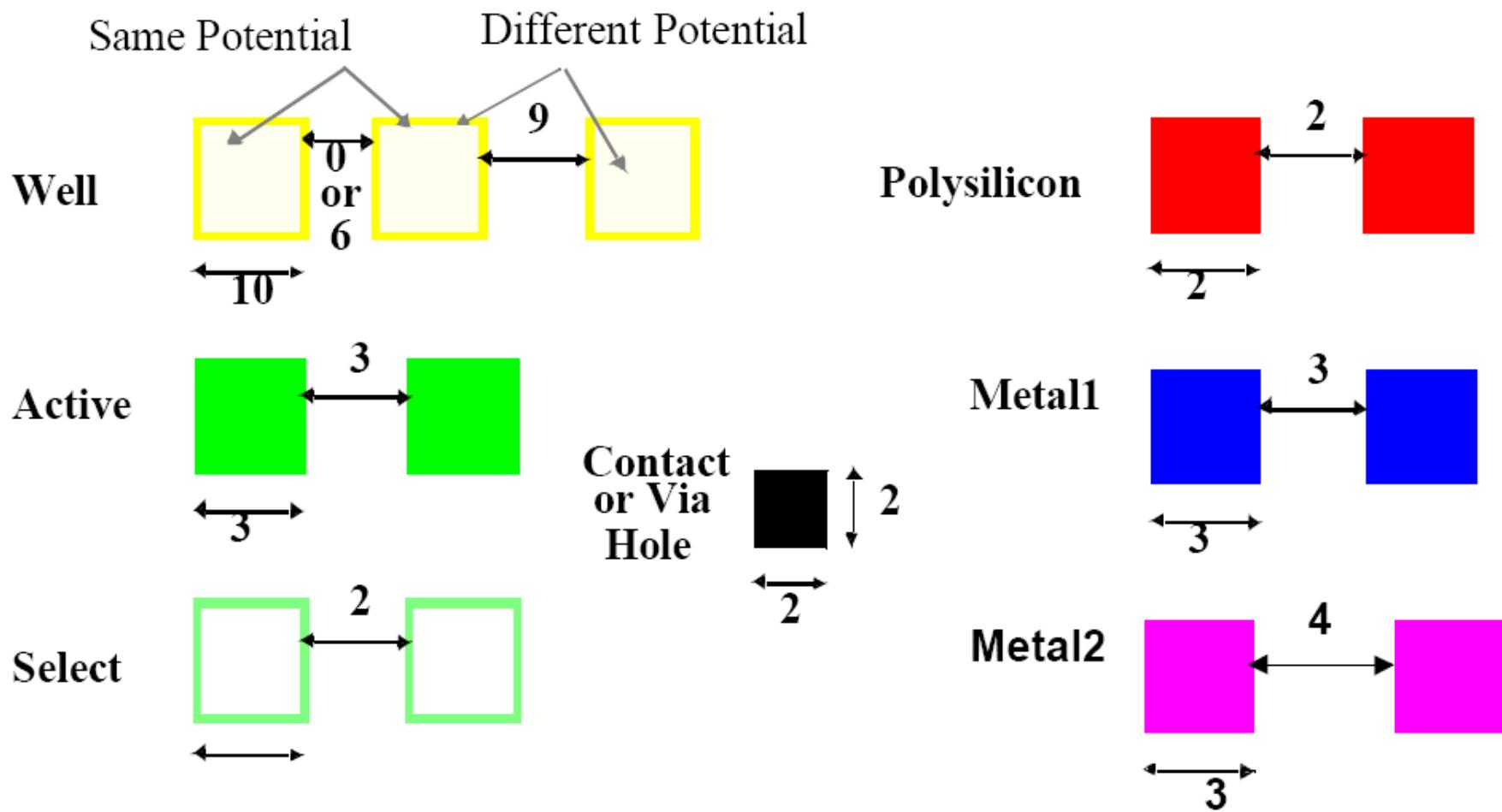
Design Rules

- Interface between designer and process engineer
- Guidelines for constructing process masks
- Unit dimension: Minimum line width
 - » scalable design rules: lambda parameter
 - » absolute dimensions (micron rules)

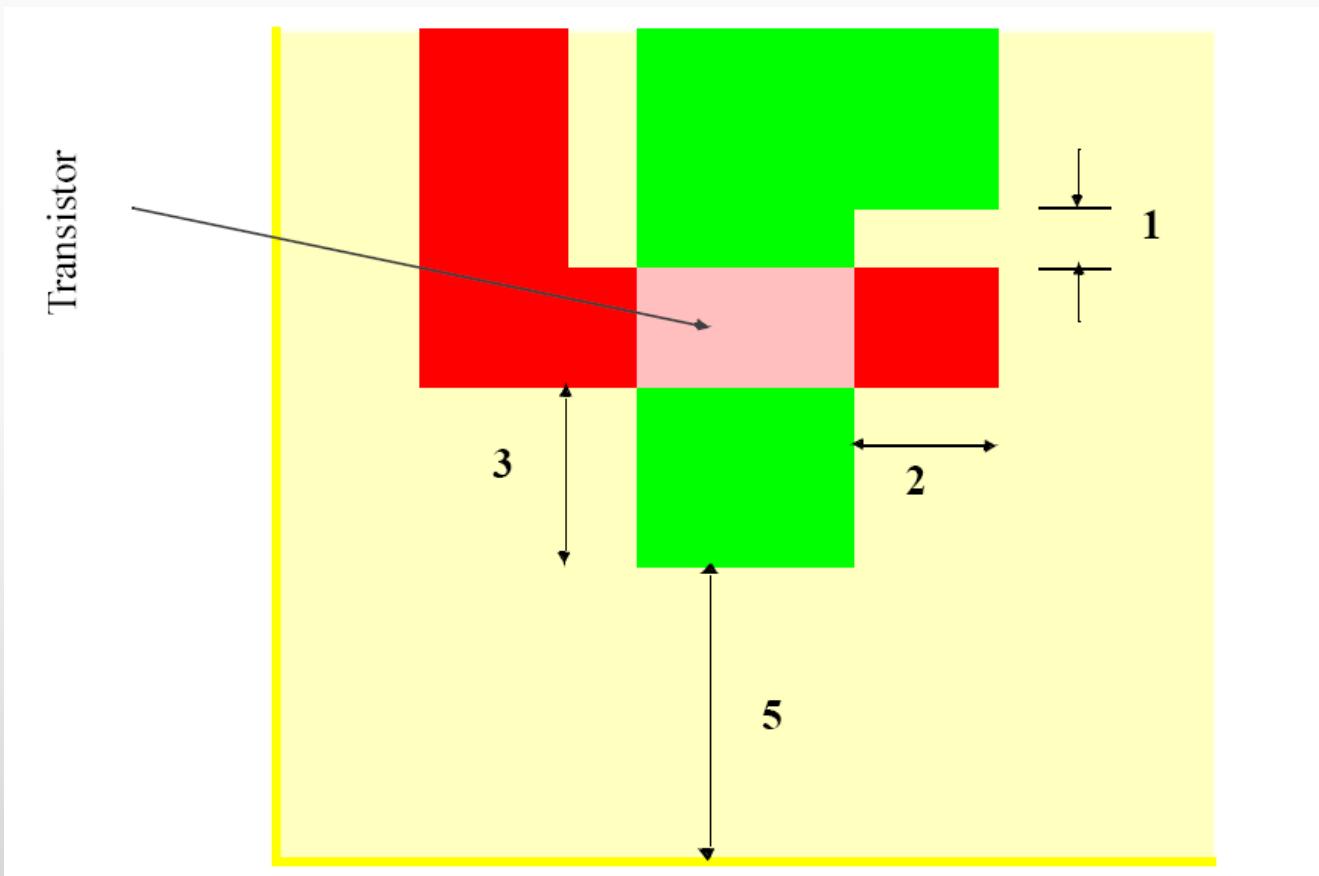
CAPAS EN PROCESO CMOS

Layer	Color	Representation
Well (p,n)	Yellow	
Active Area (n+,p+)	Green	
Select (p+,n+)	Green	
Polysilicon	Red	
Metal1	Blue	
Metal2	Magenta	
Contact To Poly	Black	
Contact To Diffusion	Black	
Via	Black	

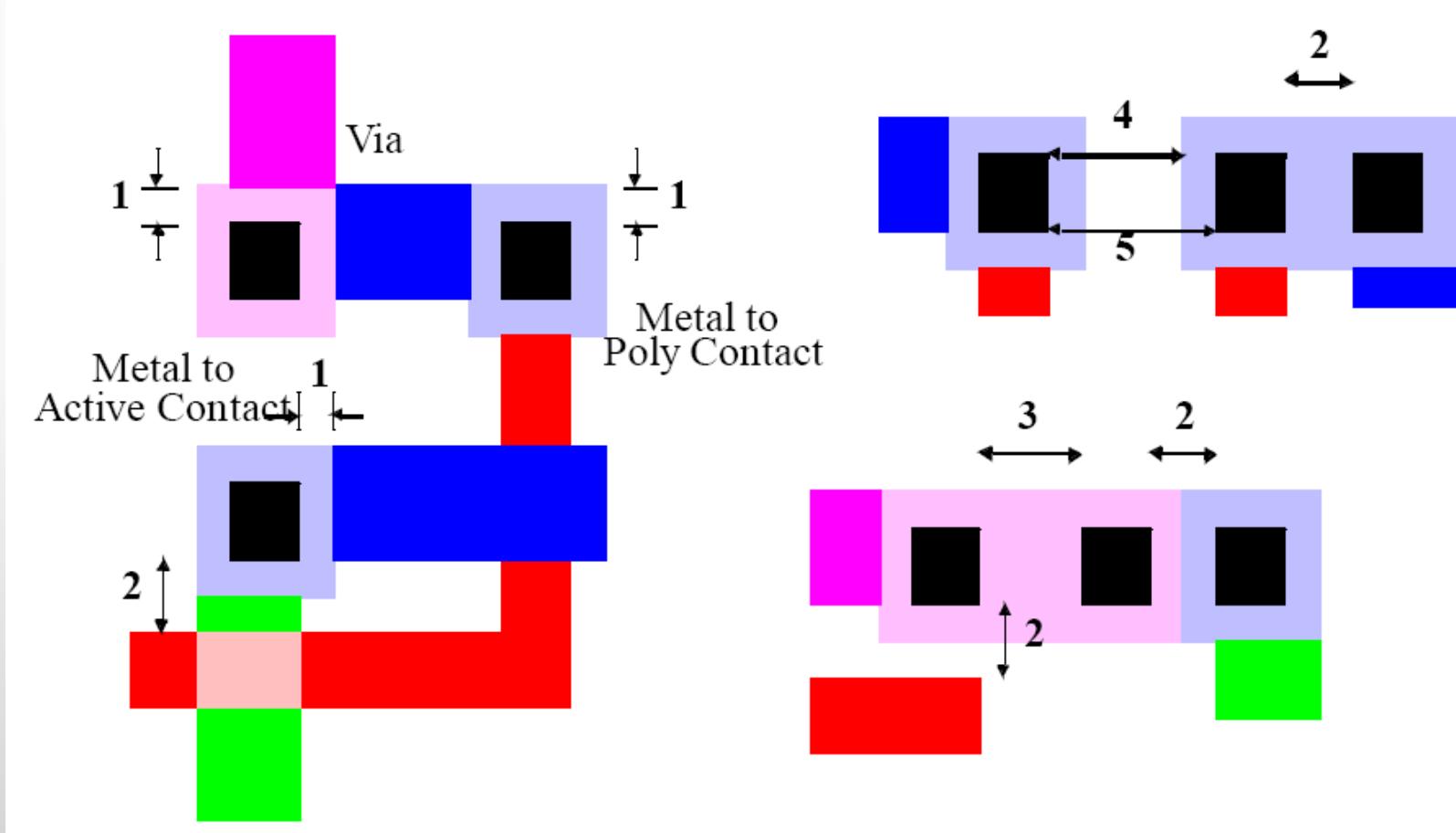
REGLAS DE DISEÑO INTRA-CAPA



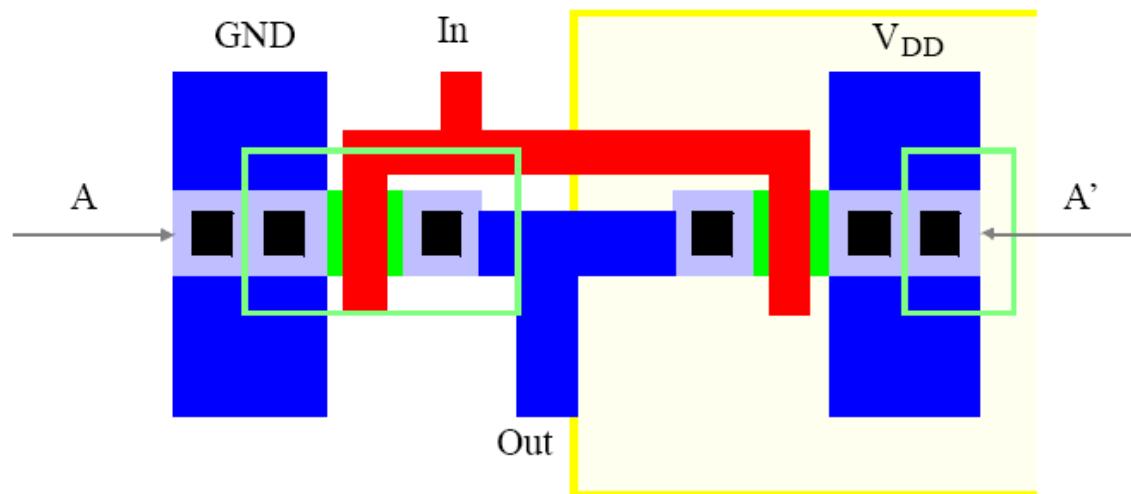
LAYOUT DE UN TRANSISTOR



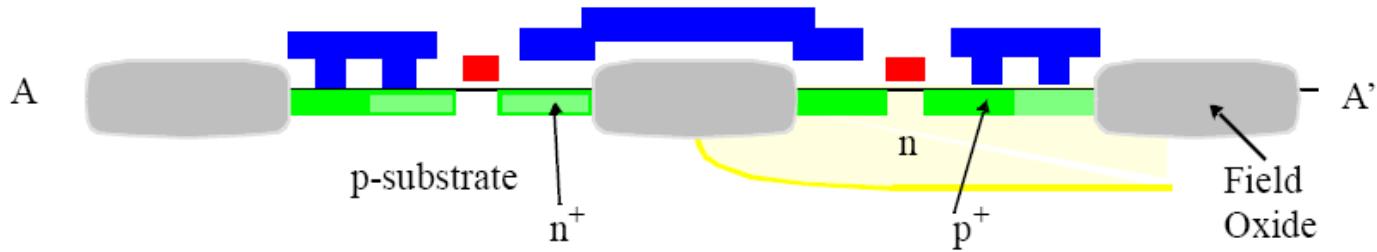
VÍAS Y CONTACTOS



LAYOUT DE INVERSOR



(a) Layout



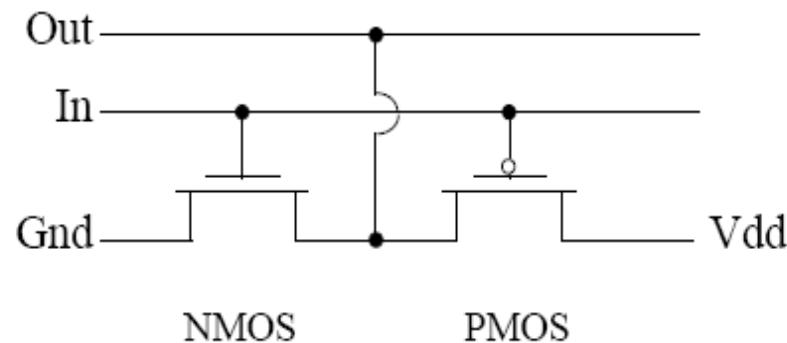
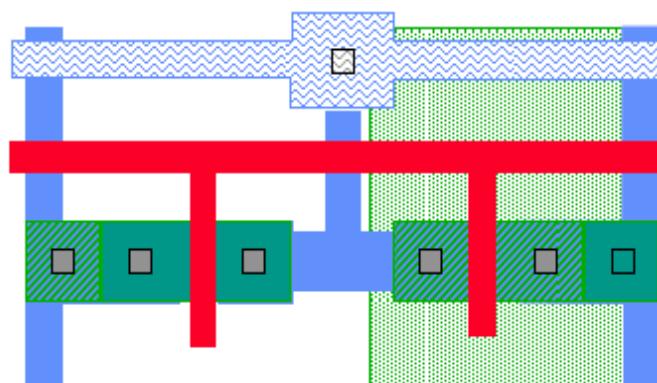
(b) Cross-Section along A-A'

Inversor CMOS

Layout:

Leyenda:

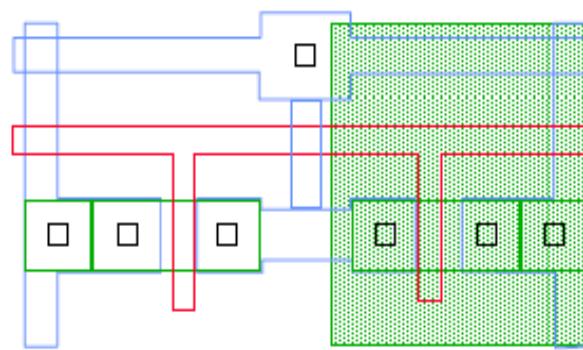
-  Metal 2
-  Vía
-  Metal 1
-  Contacto
-  Polisilicio
-  Difusión N
-  Difusión P
-  Pozo N



Máscara de pozo N

1 Difusión del Pozo N

espesor=7-10 Å



2 Recrecimiento de
óxido fino



Máscaras de difusión N y P

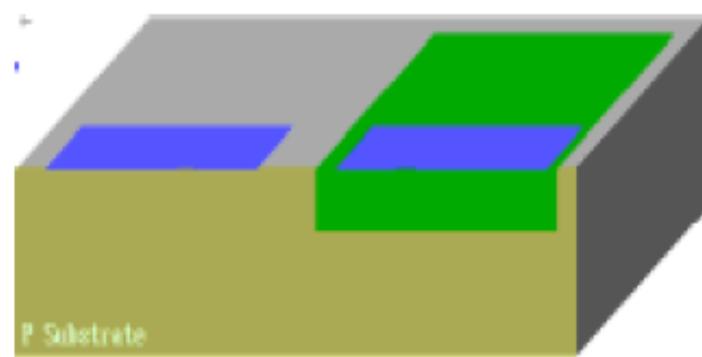
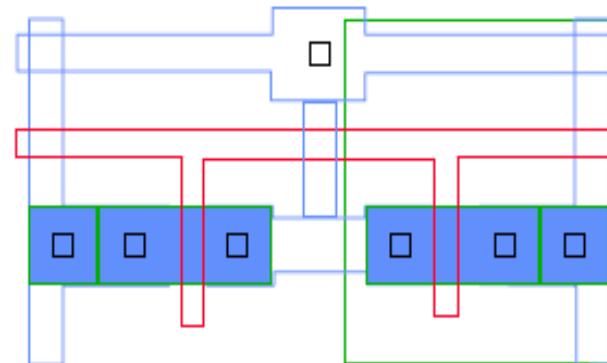
3 Implantación de una barrera
de Si_3N_4

(protección de las *zonas activas*)

4 Recrecimiento del óxido grueso de aislamiento

(máscara inversa)

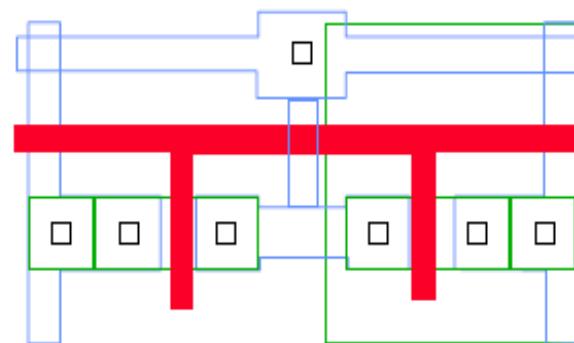
5 Limpieza del óxido fino
y el Si_3N_4



Máscara de polisilicio

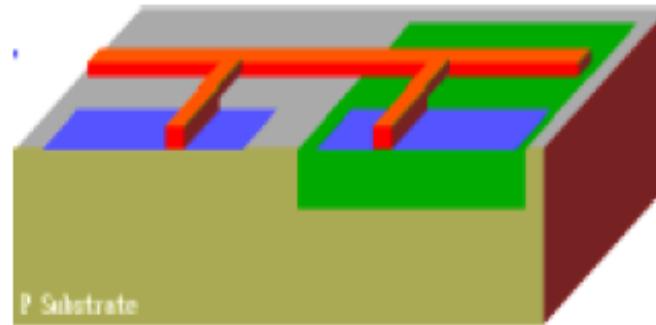
6 Recrecimiento del óxido de
puerta

espesor = 350-500 Å



7 Implantación del polisilicio

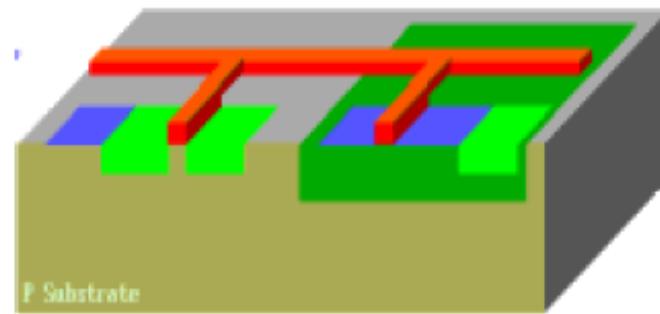
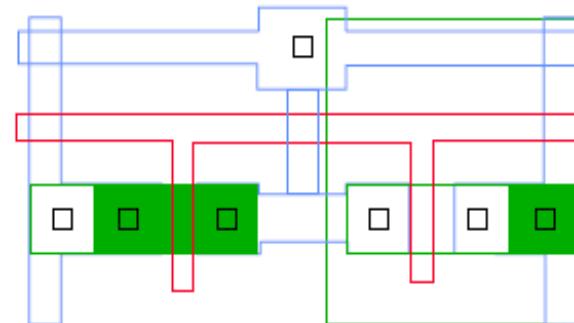
espesor = 5000-1000
Å



Máscara de difusión N

8 Difusión N

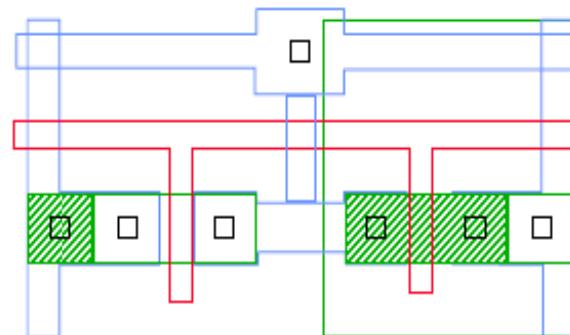
espesor = 0.5-1.5 Å



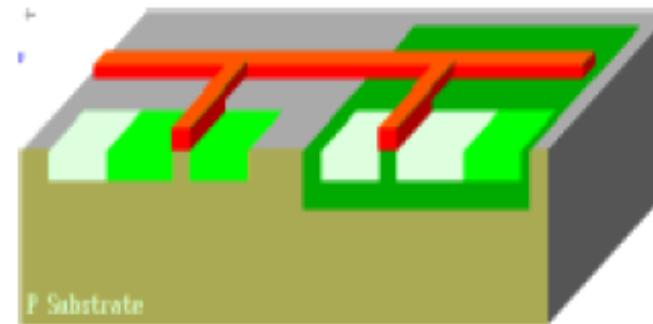
Máscara de difusión P

9 Difusión P

espesor = 0.5-1.5 Å

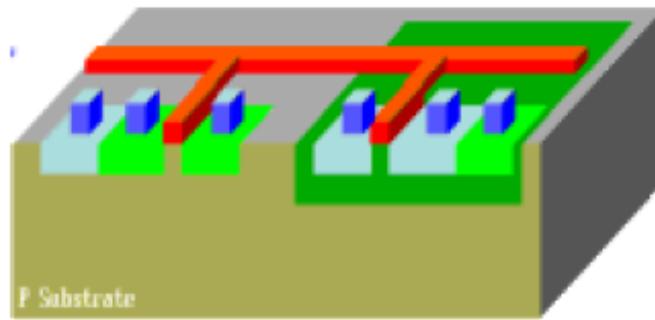
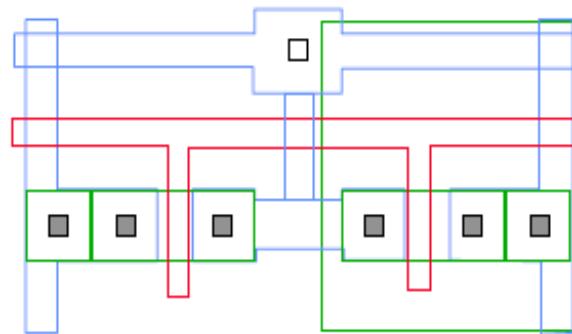


10 Deposición de SiO₂ en
toda la oblea



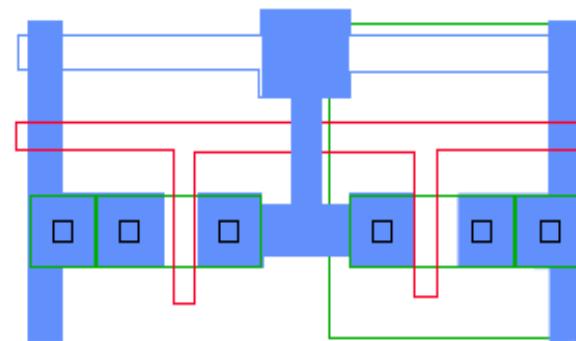
Máscara de Contactos

11 Apertura de los Contactos
diff-metal_1

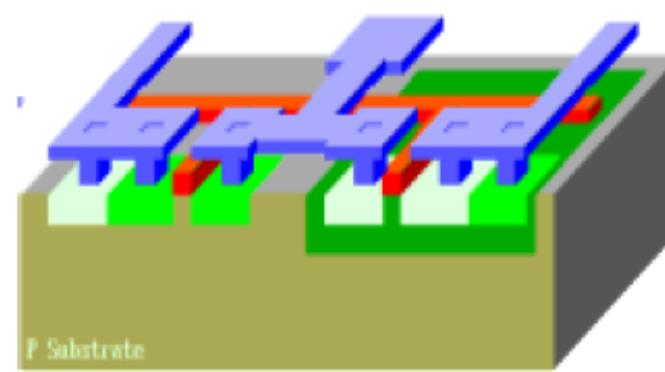


Máscara de Metal_1

12 Metalización Metal_1
espesor = 10000 Å

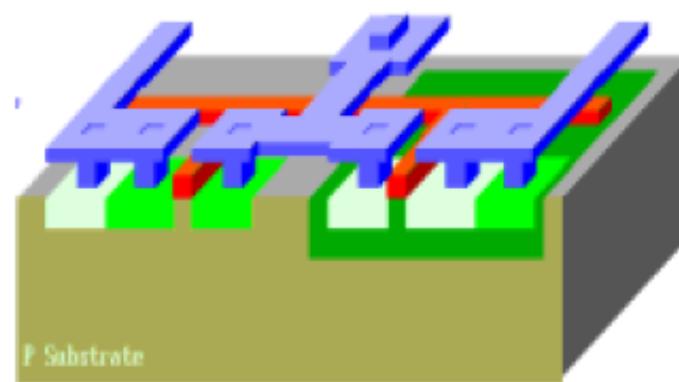
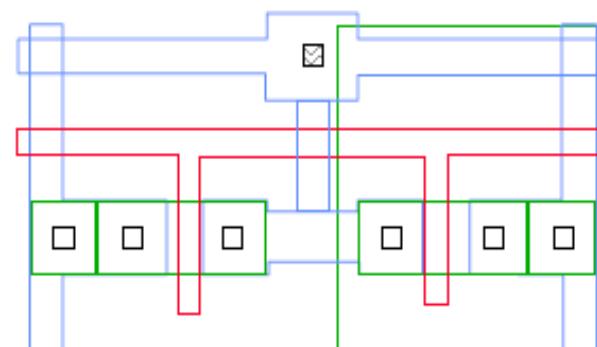


13 Deposición de SiO₂
espesor = 5,000 - 10,000 Å



Máscara de Vías

14 Apertura de las Vías
(contactos metal_1-metal_2)

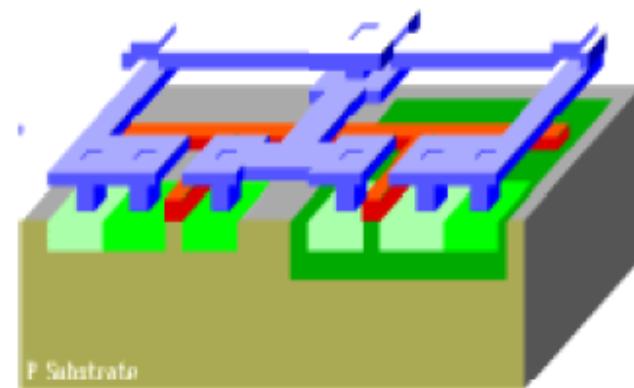
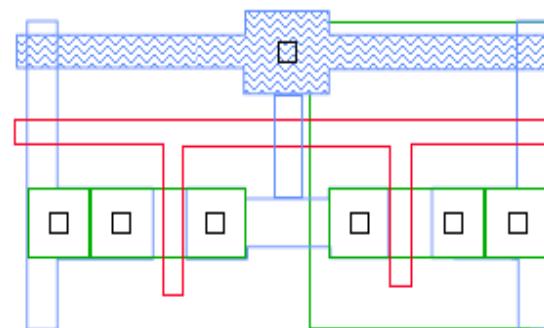


Máscara de Metal_2

15 Metalización Metal_2

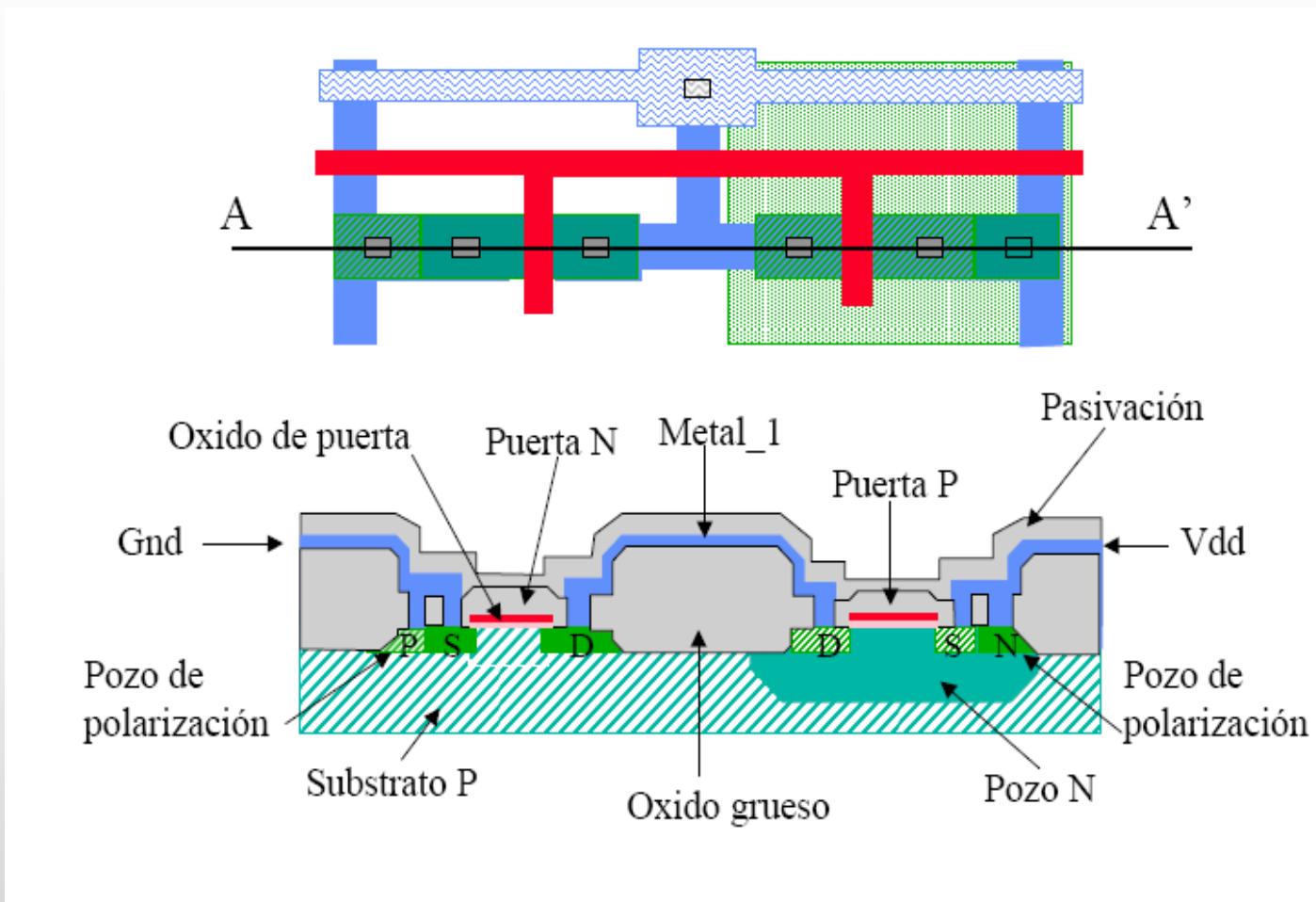
espesor = 10000 Å

16 Pasivación y apertura de los contactos de soldadura

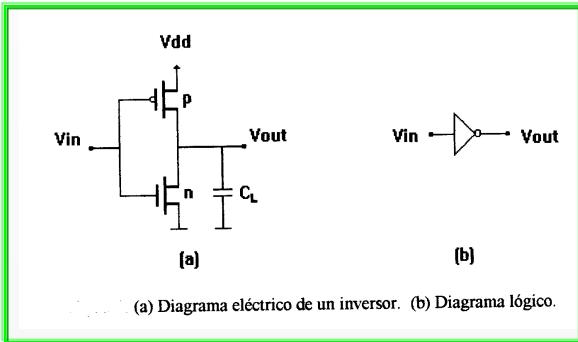


P Substrato

Sección transversal A-A'

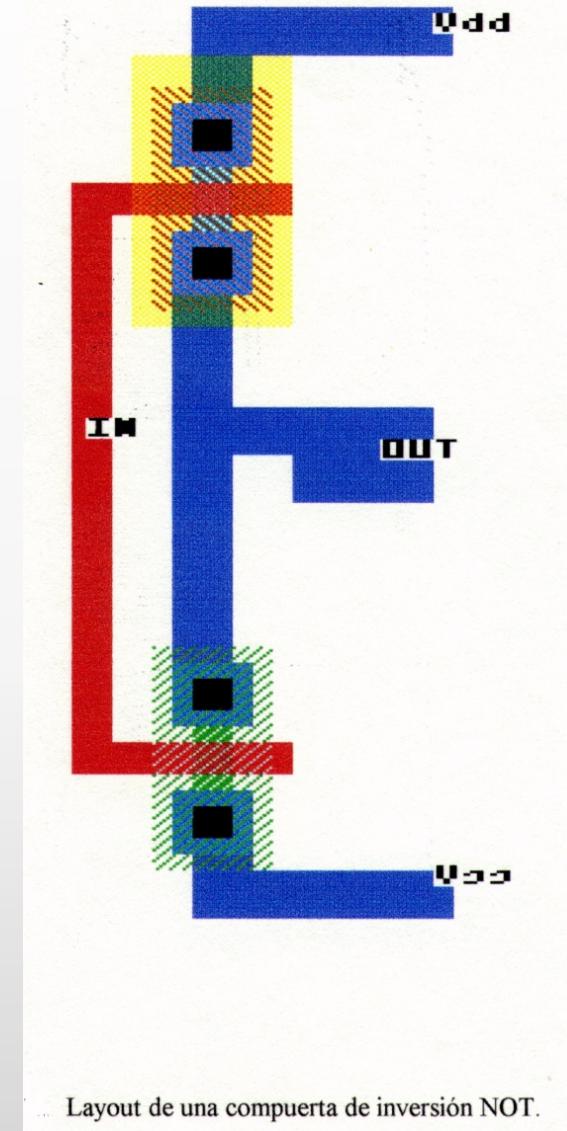
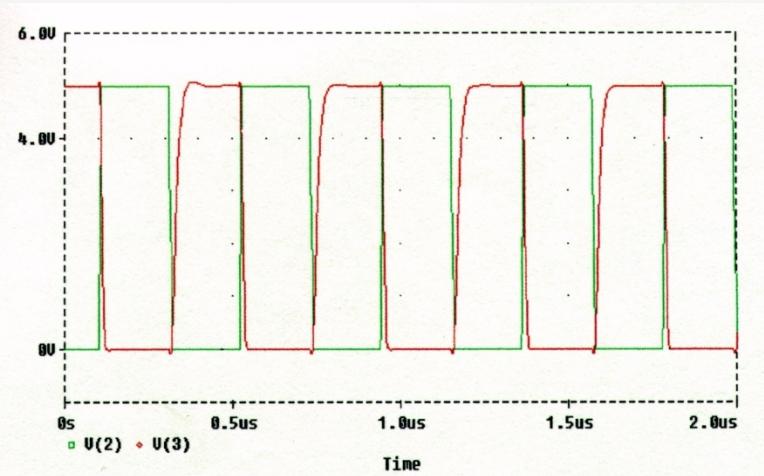


INVERSOR BASICO



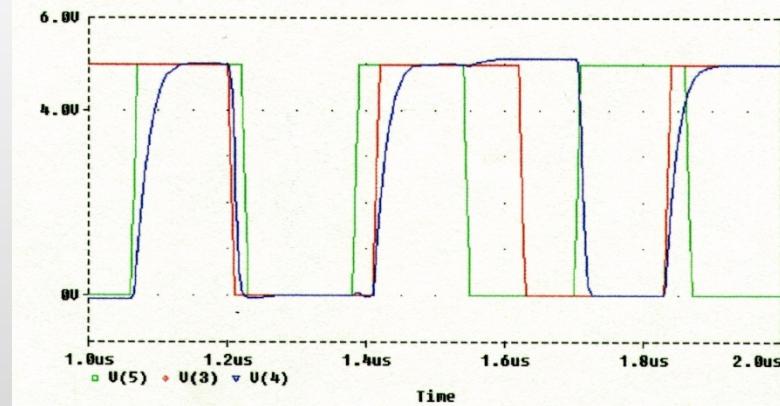
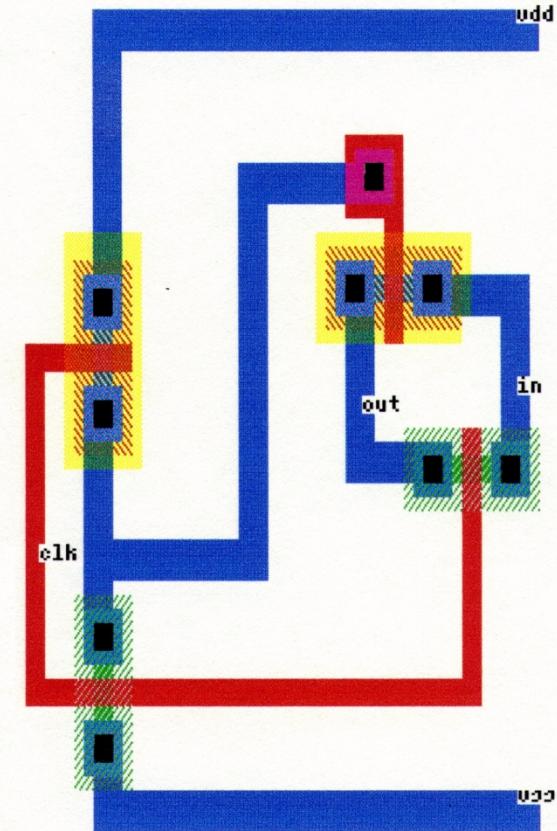
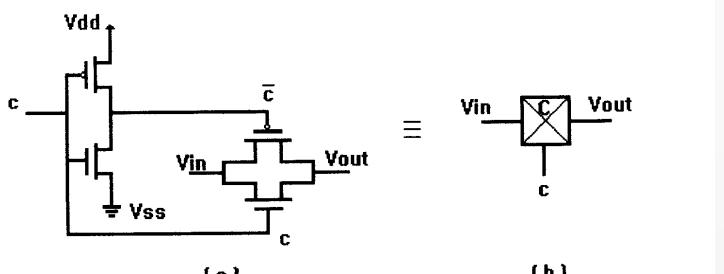
(a) Diagrama eléctrico de un inverter. (b) Diagrama lógico.

SIMULACION



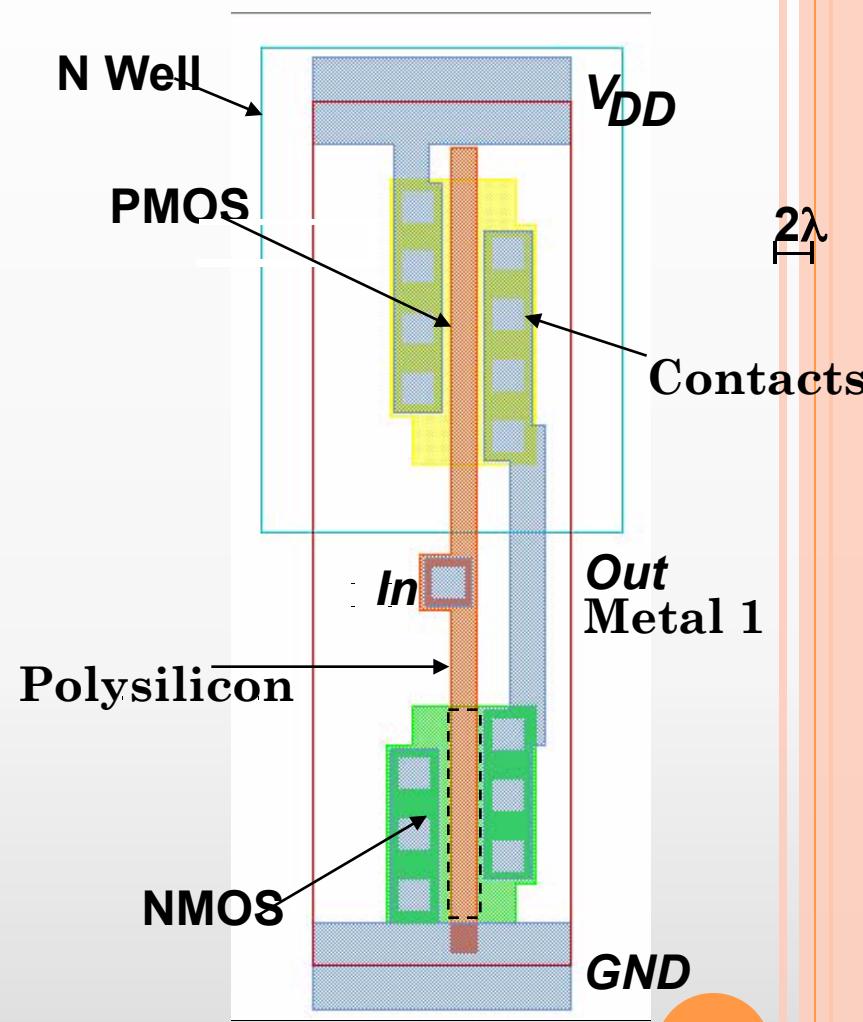
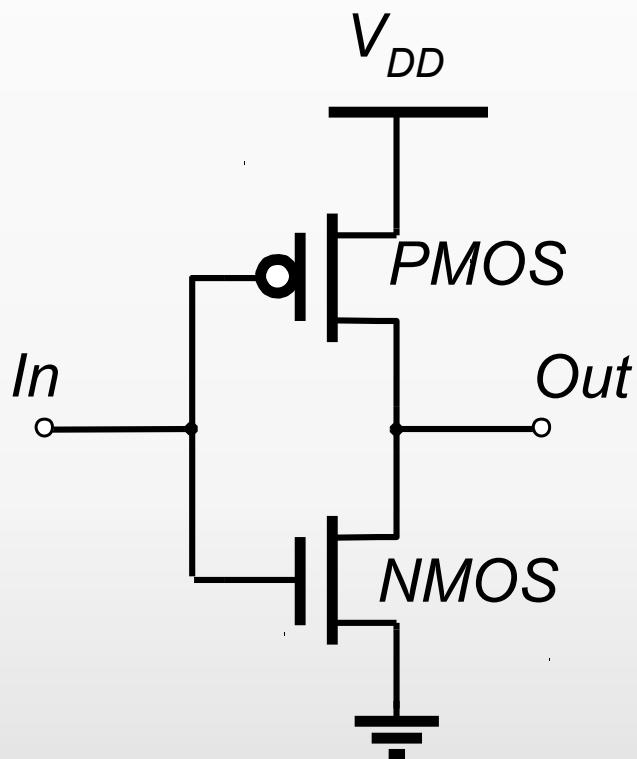
Layout de una compuerta de inversión NOT.

COMPUERTA DE TRANSMISIÓN

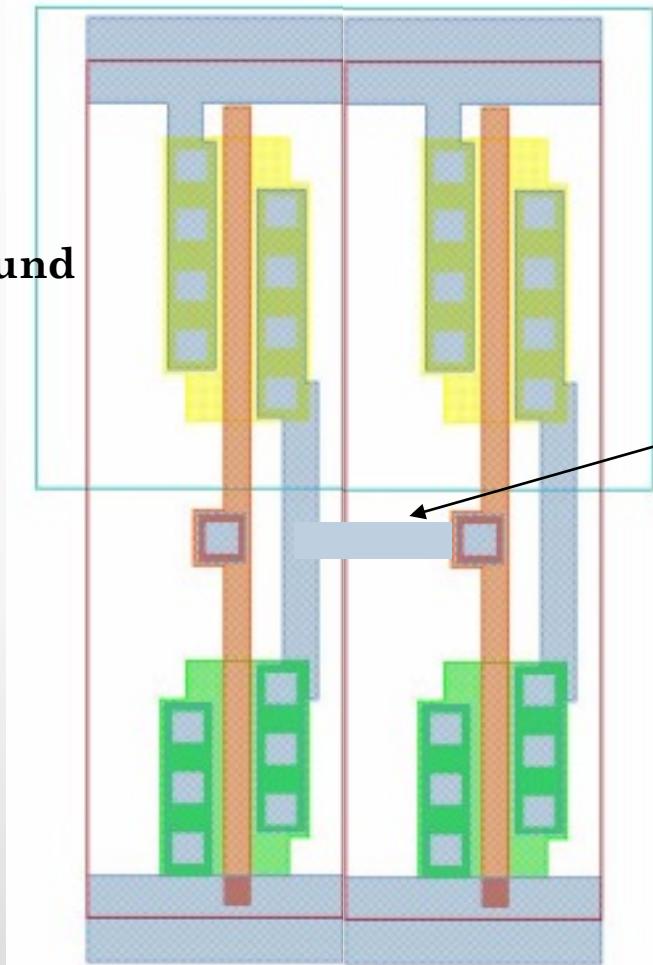
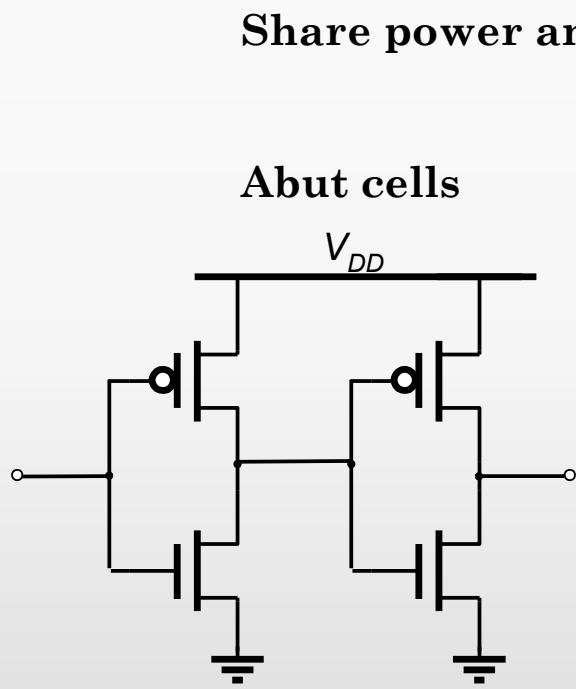


Layout de una compuerta de transmisión.

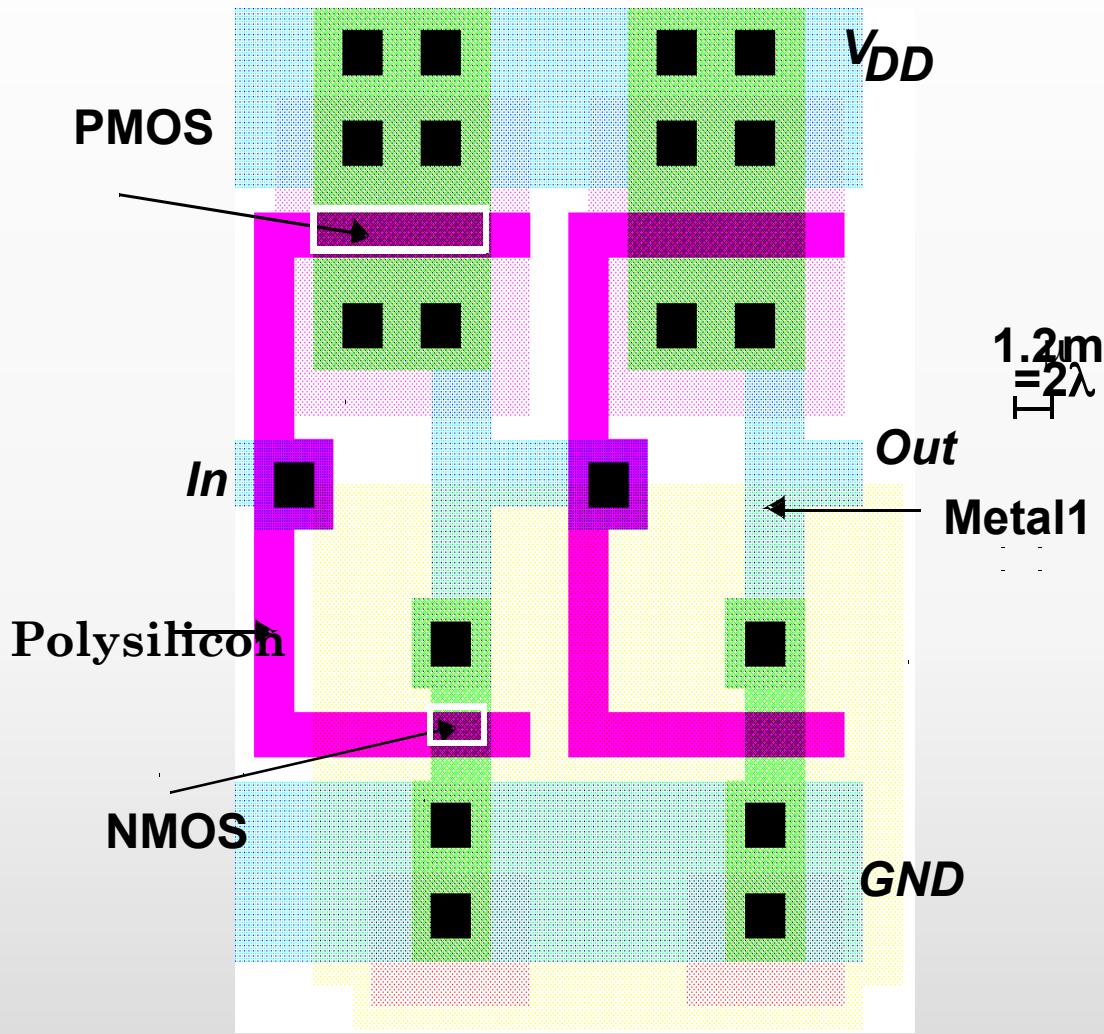
INVERSOR CMOS



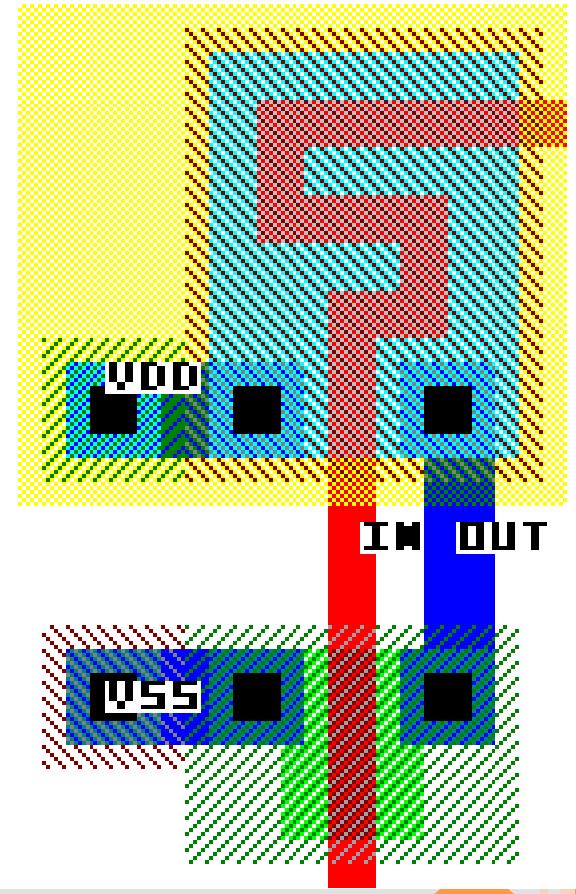
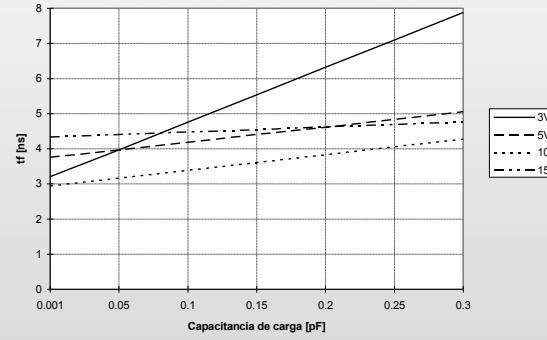
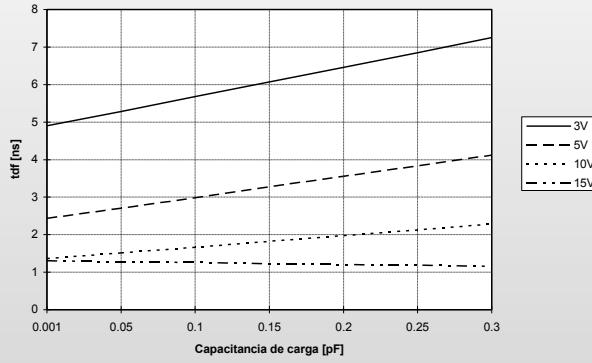
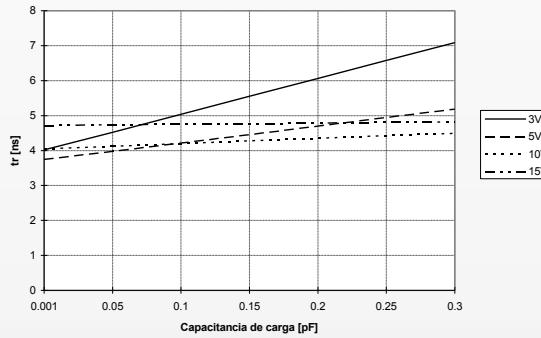
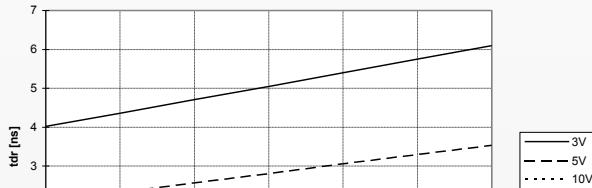
DOS INVERSORES



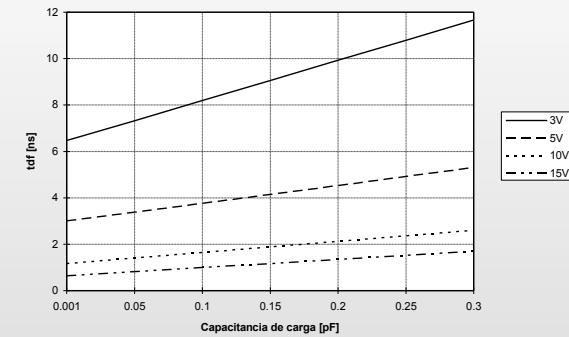
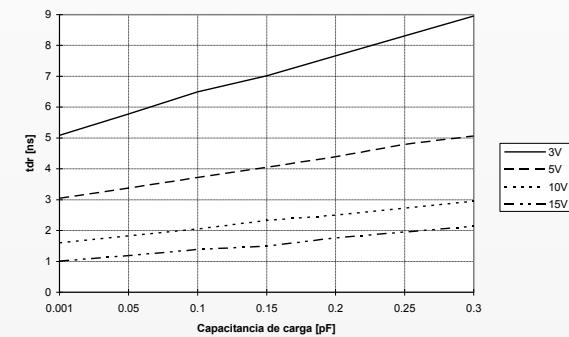
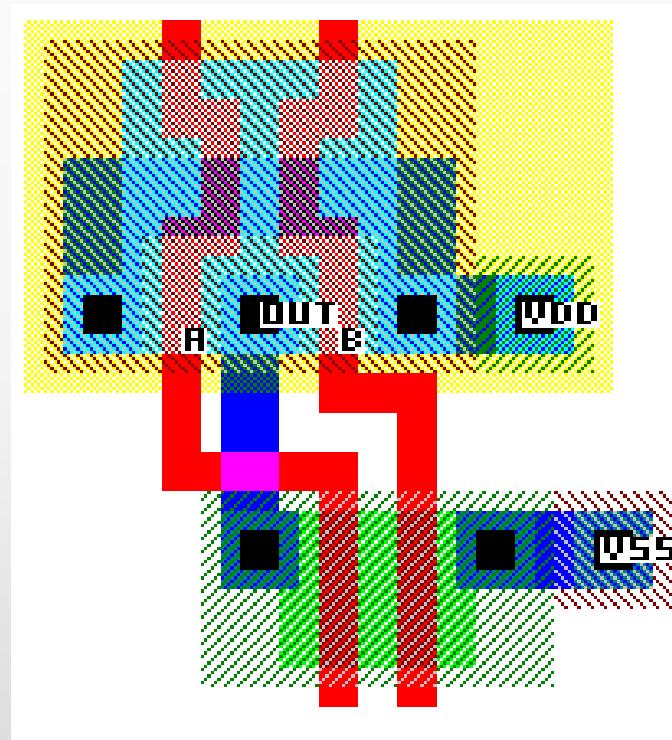
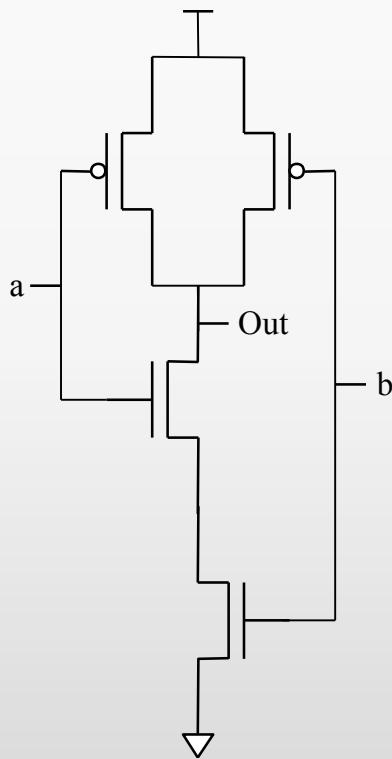
DOS INVERSORES CMOS



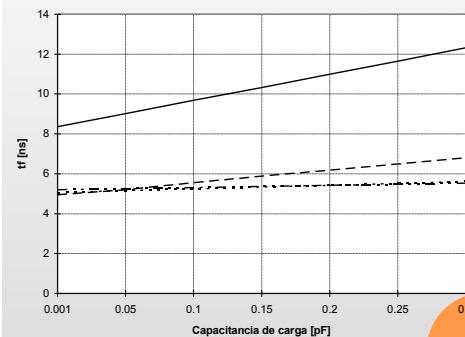
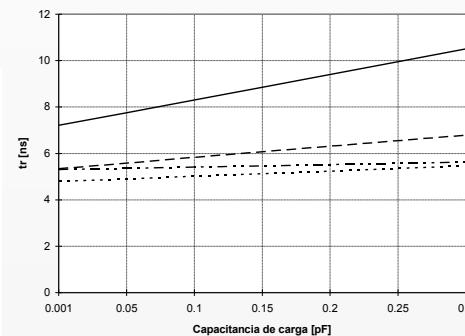
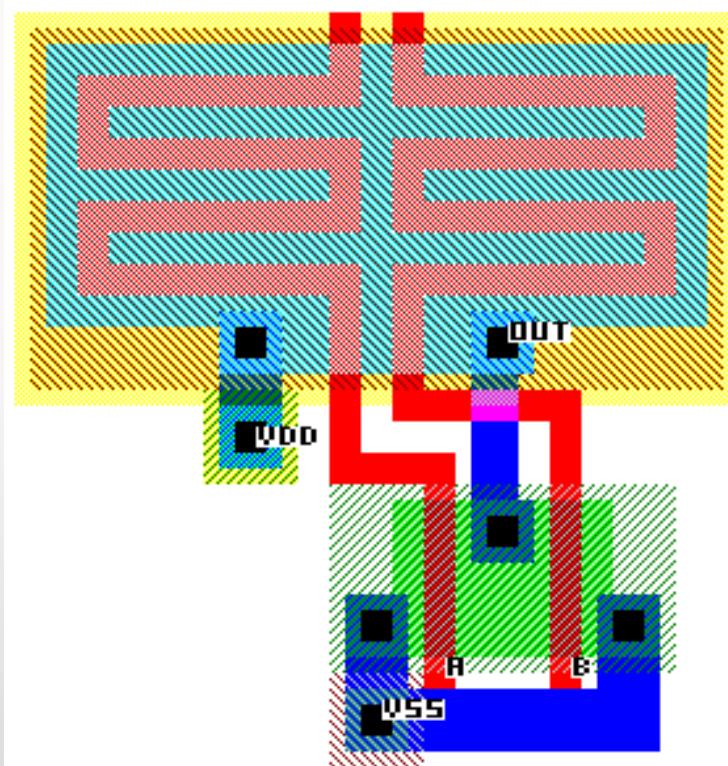
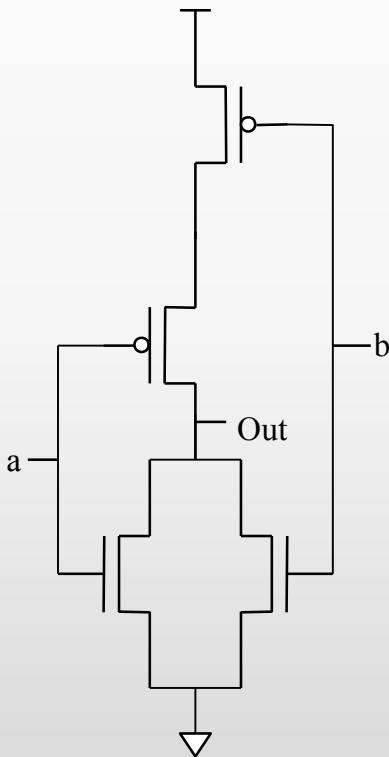
NEGADOR OPTIMIZADO



COMPUERTA NAND 2 ENT.



COMPUERTA NOR 2 ENT.



COMPUERTA XOR

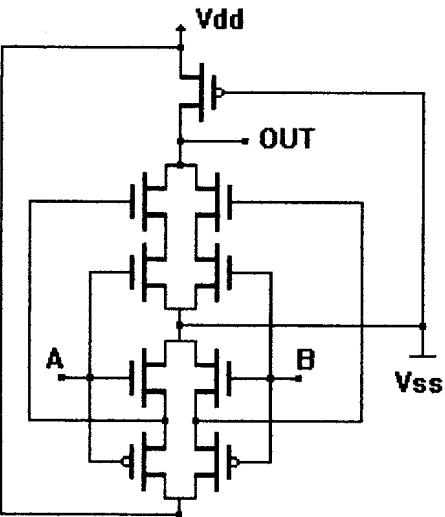
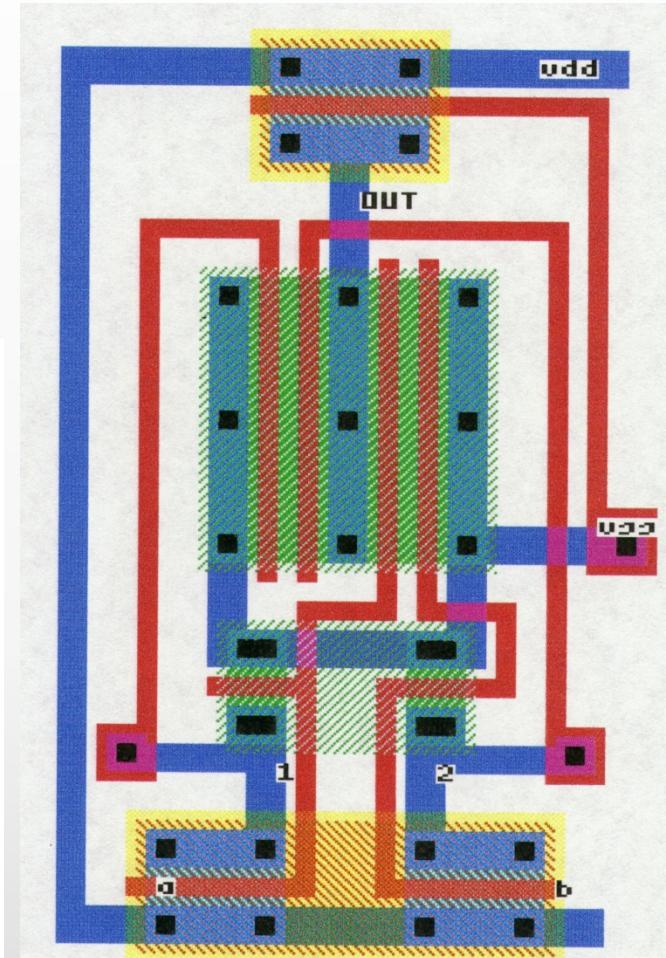
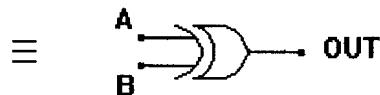
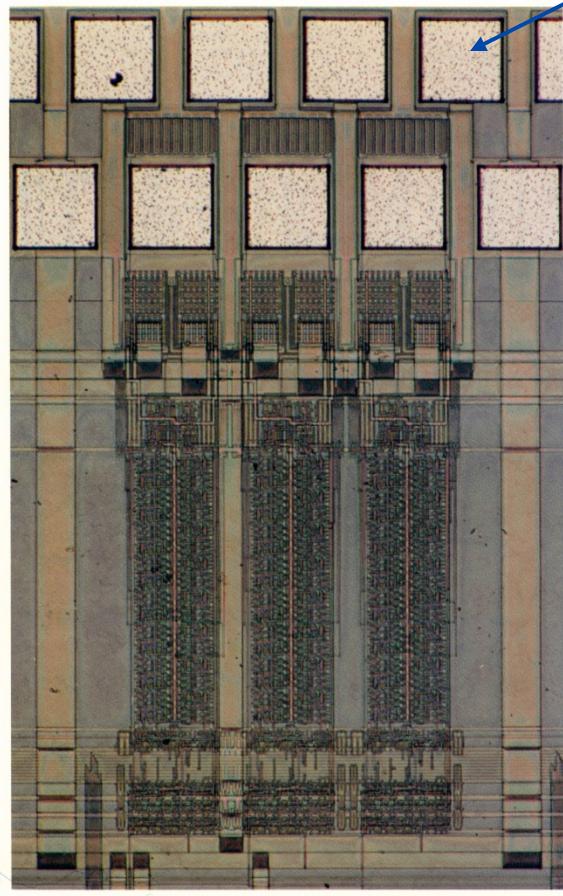


Diagrama eléctrico de la compuerta X-OR en PSEUDO CMOS.

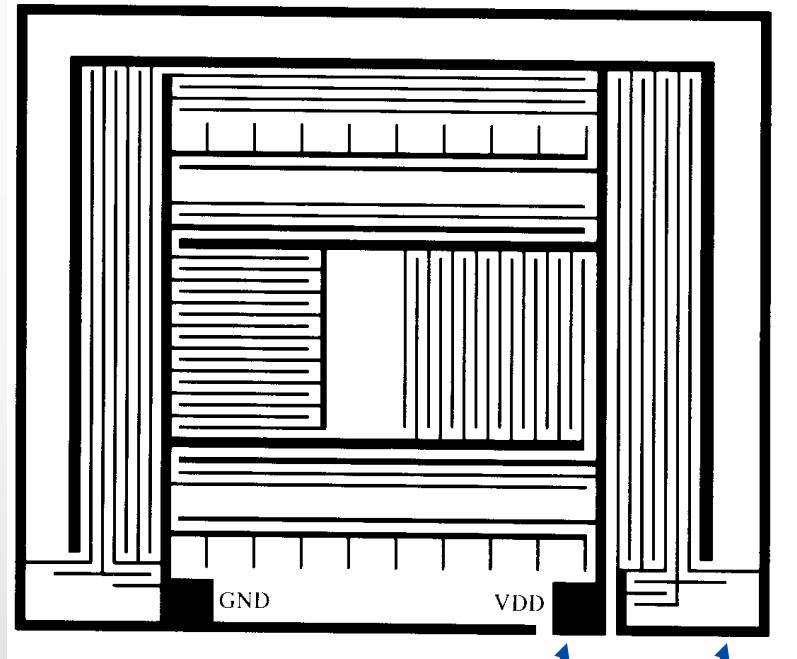


Layout de una compuerta X-OR de dos entradas optimizada.

DISTRIBUCIÓN INTERNA



PADS



ANILLOS Vdd Y Vss



INTERCONEXIÓN CON EL EXTERIOR

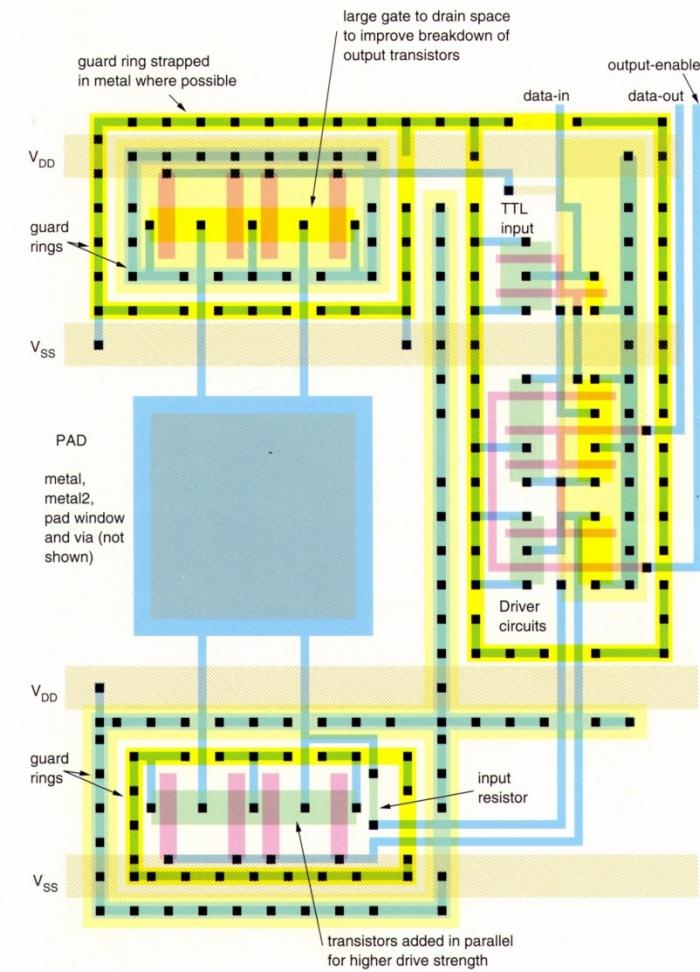
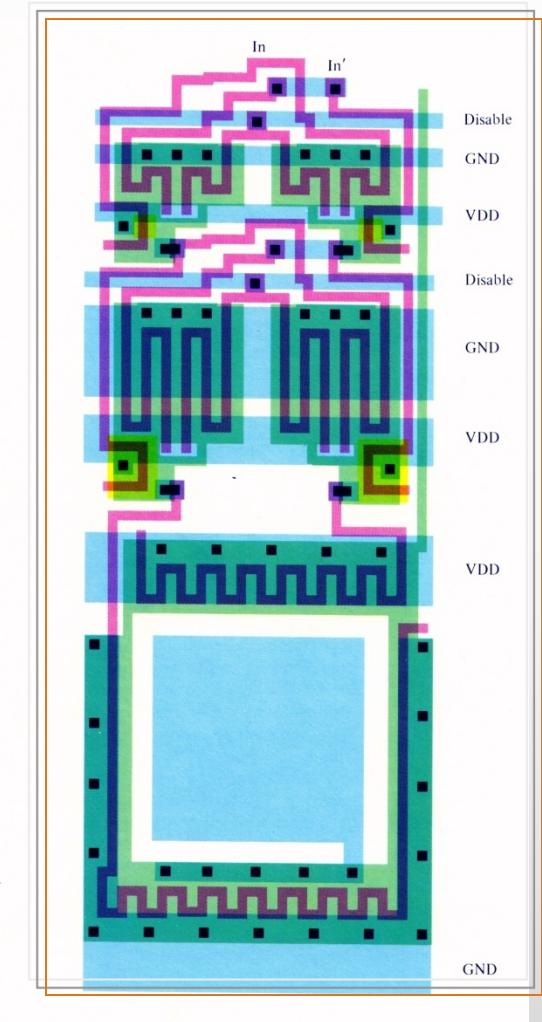
PADS :

ENTRADA

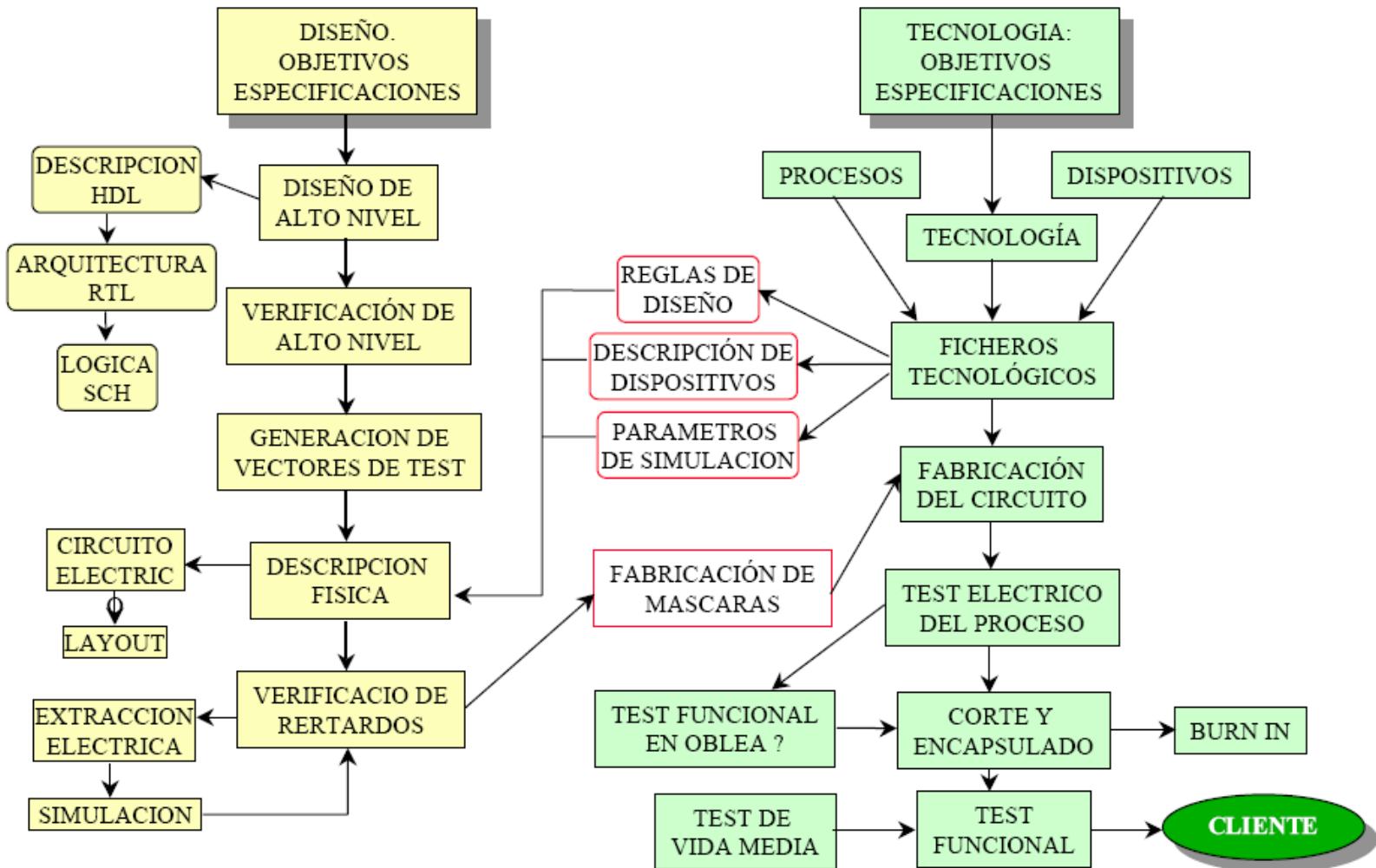
SALIDA

V_{SS}

V_{DD}



Flujo de Diseño



ALGO SOBRE EL PROYECTO....



How the customer explained it



How the Project Leader Understood it



How the Analyst Designed it



How the Programmer wrote it



How the Business Consultant Described it



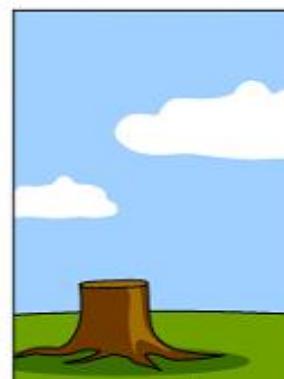
How The Project Was Documented



What Operations Installed



How the customer was billed



How it was supported



What the customer really needed

TEMA DE TRABAJO

DISEÑAR EL LAYOUT DE UNA COMPUERTA NAND EN
TECNOLOGIA AMD CON VDD=5V . CONSIDERAR QUE
 $tr=3tF$.

Caracterizar la compuerta.

