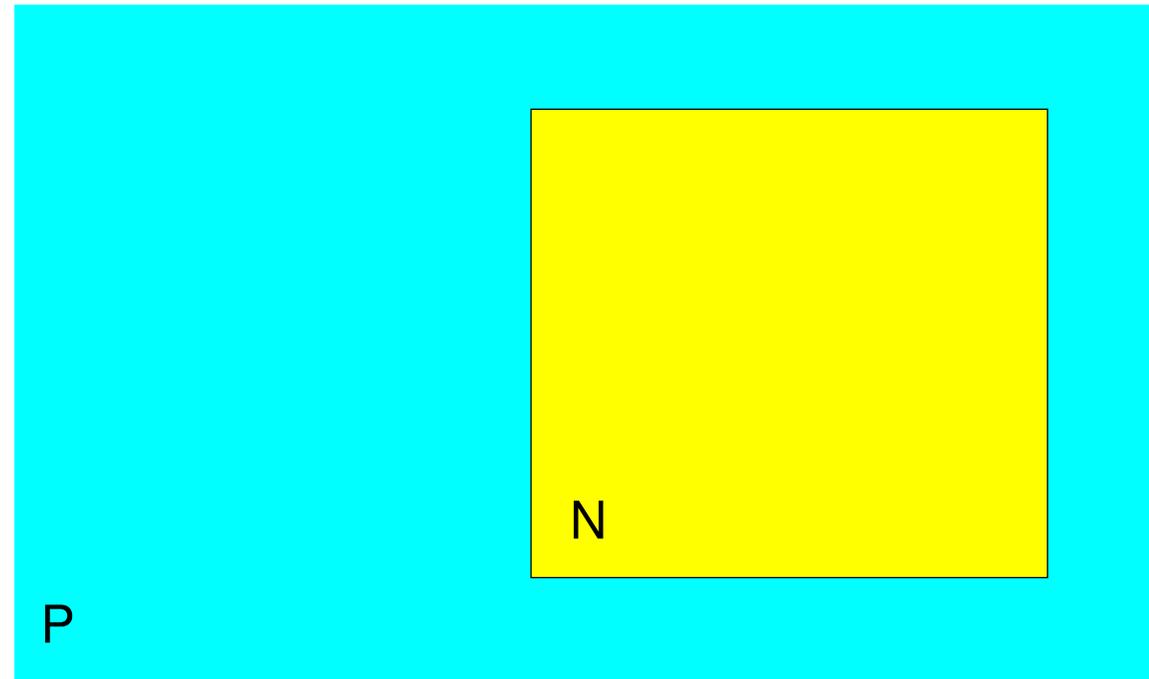
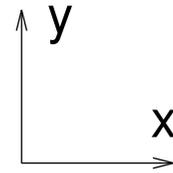
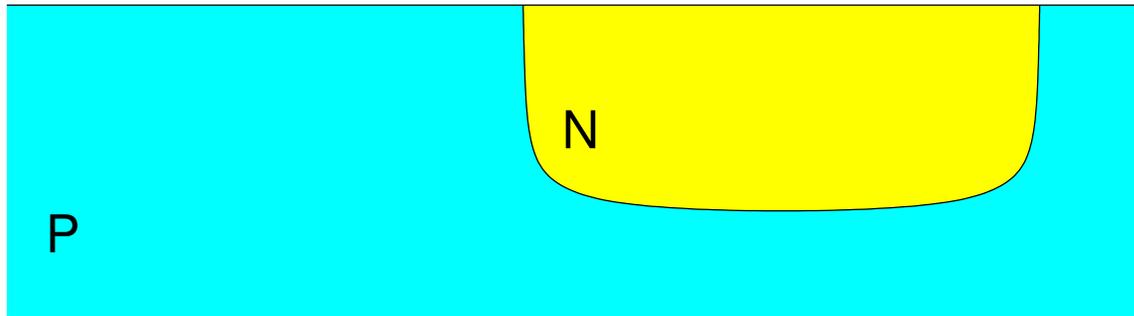
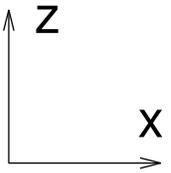


Proceso de fabricación de circuitos integrados CMOS

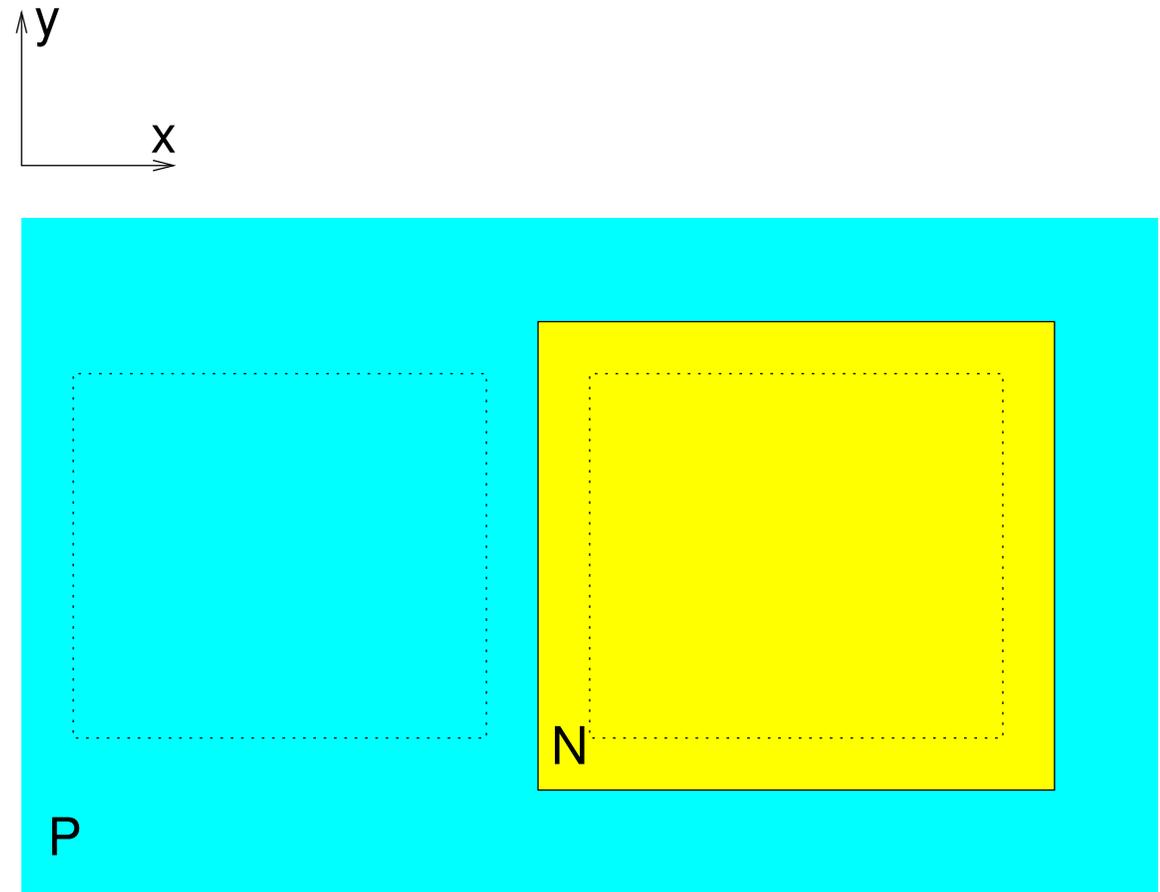
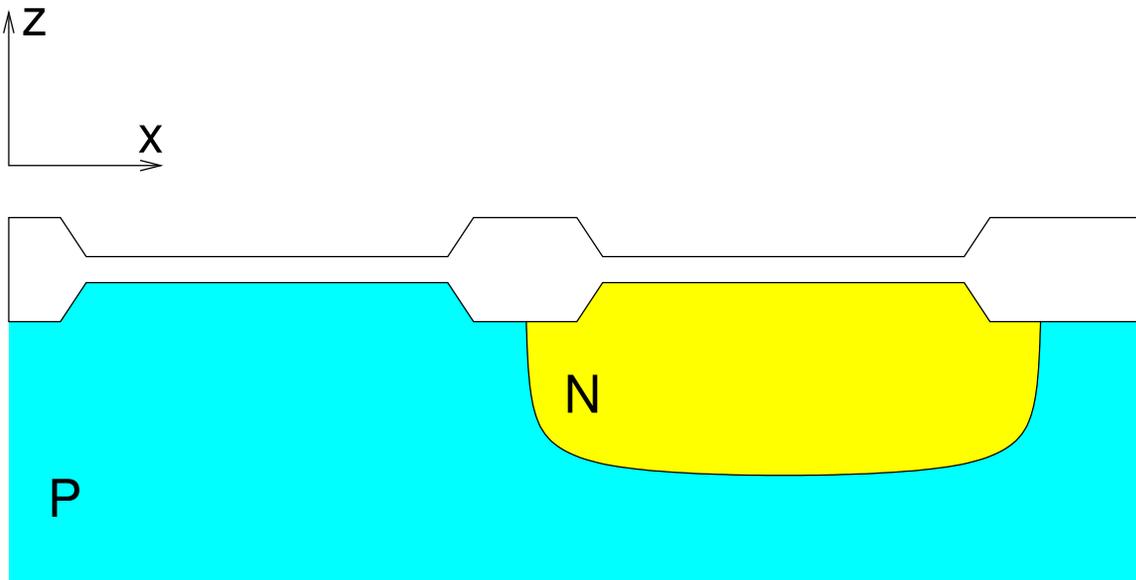
- El proceso está orientado a la fabricación simultánea de transistores MOSFET de canal N y de canal P
- Material de partida: Oblea de silicio de tipo P poco dopado

CMOS (1) Dopado de los Pozos



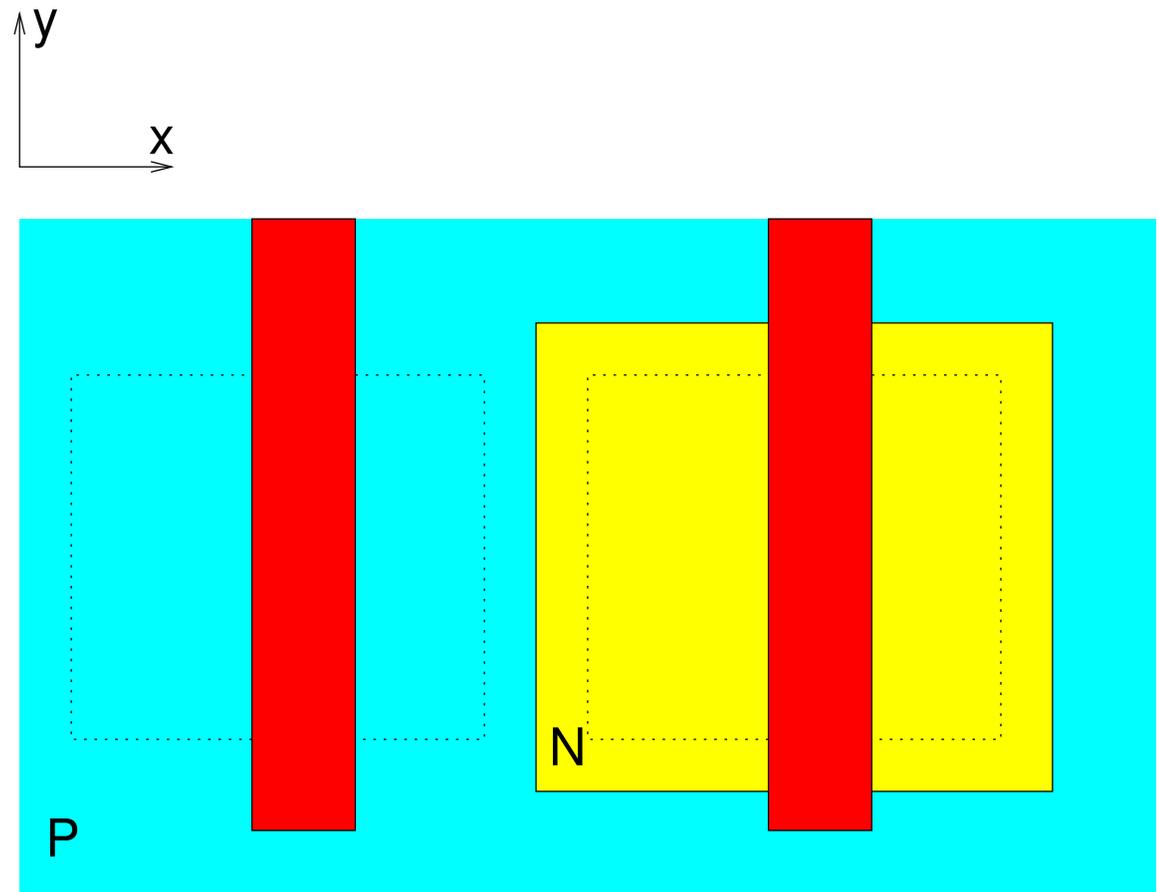
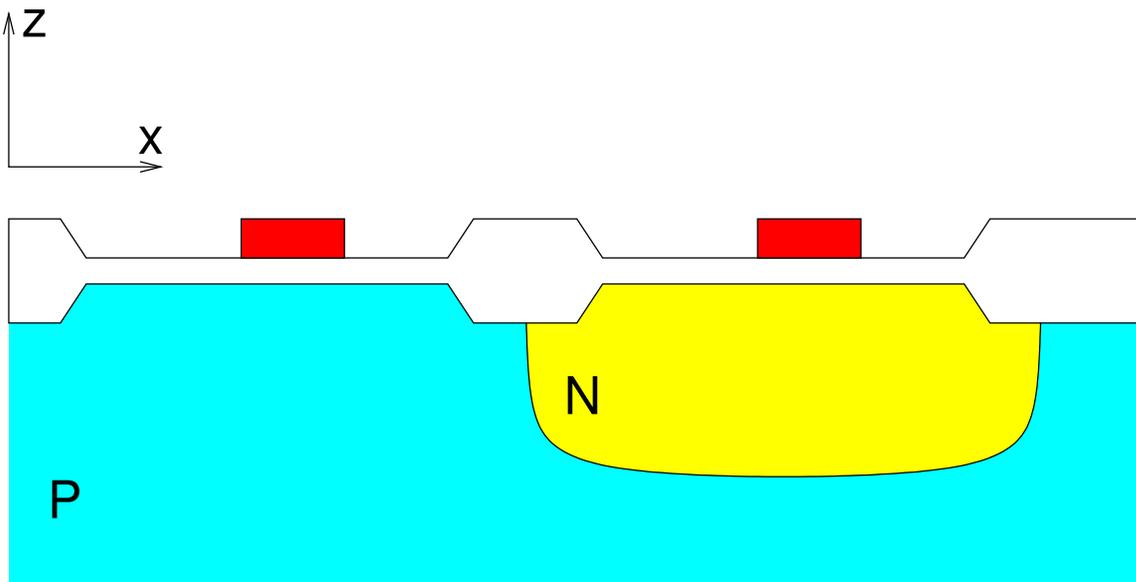
- Oxidación
- Litografía
- Apertura de ventanas en el óxido
- Eliminación del fotoresist
- Difusión / Implantación iónica de impurezas donadoras (P, As..)
- Eliminación del óxido

CMOS (2) Definición de las zonas activas



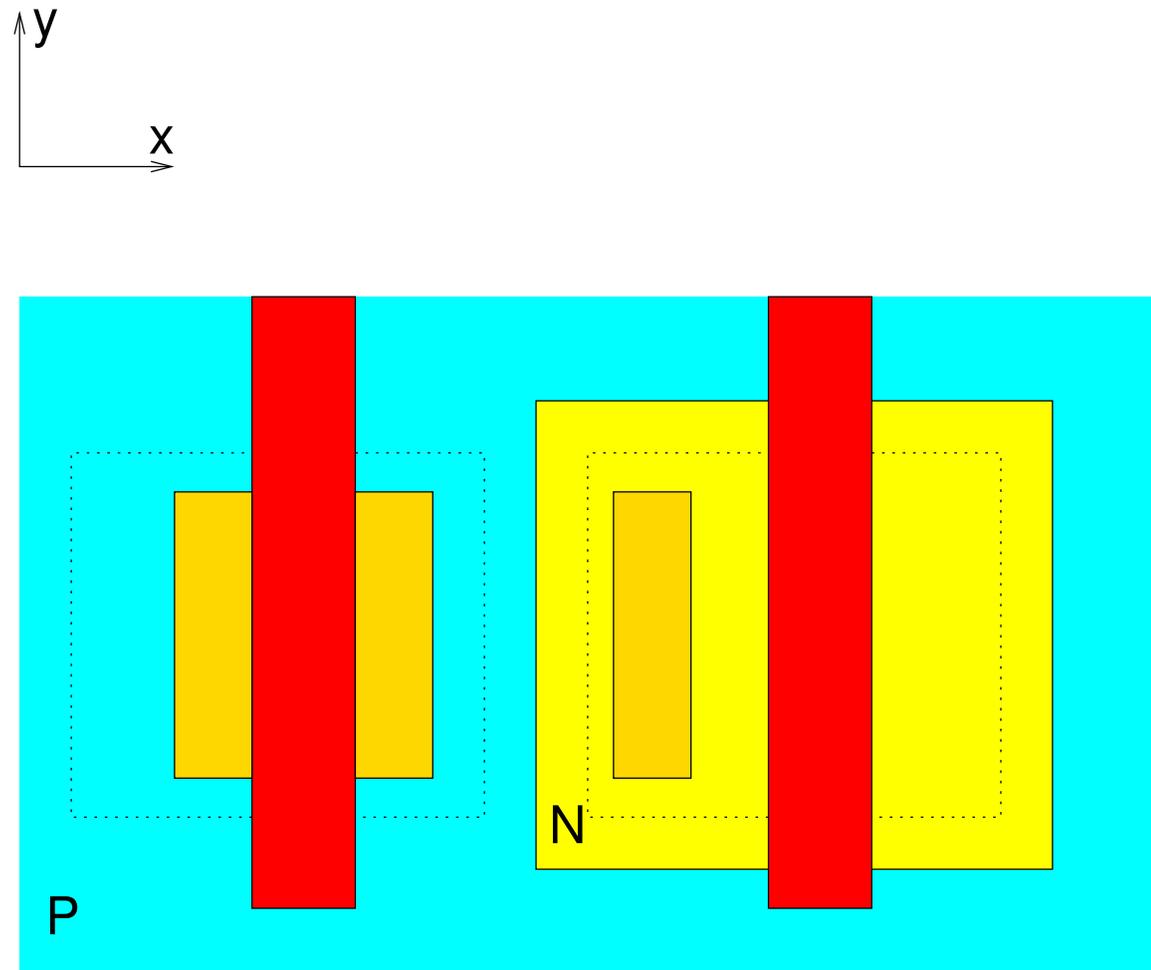
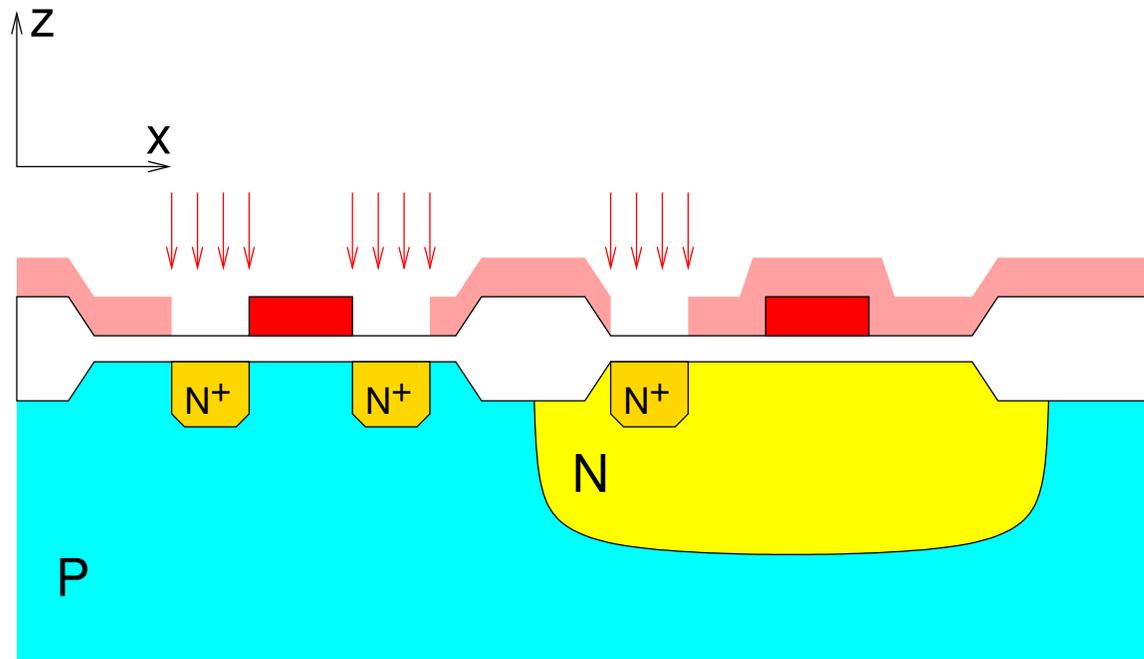
- Oxido de campo (grueso, pasivación)
- Oxido de puerta (fino, zona activa)
- Pasos principales: oxidación, litografía, oxidación

CMOS (3) Deposición del polisilicio



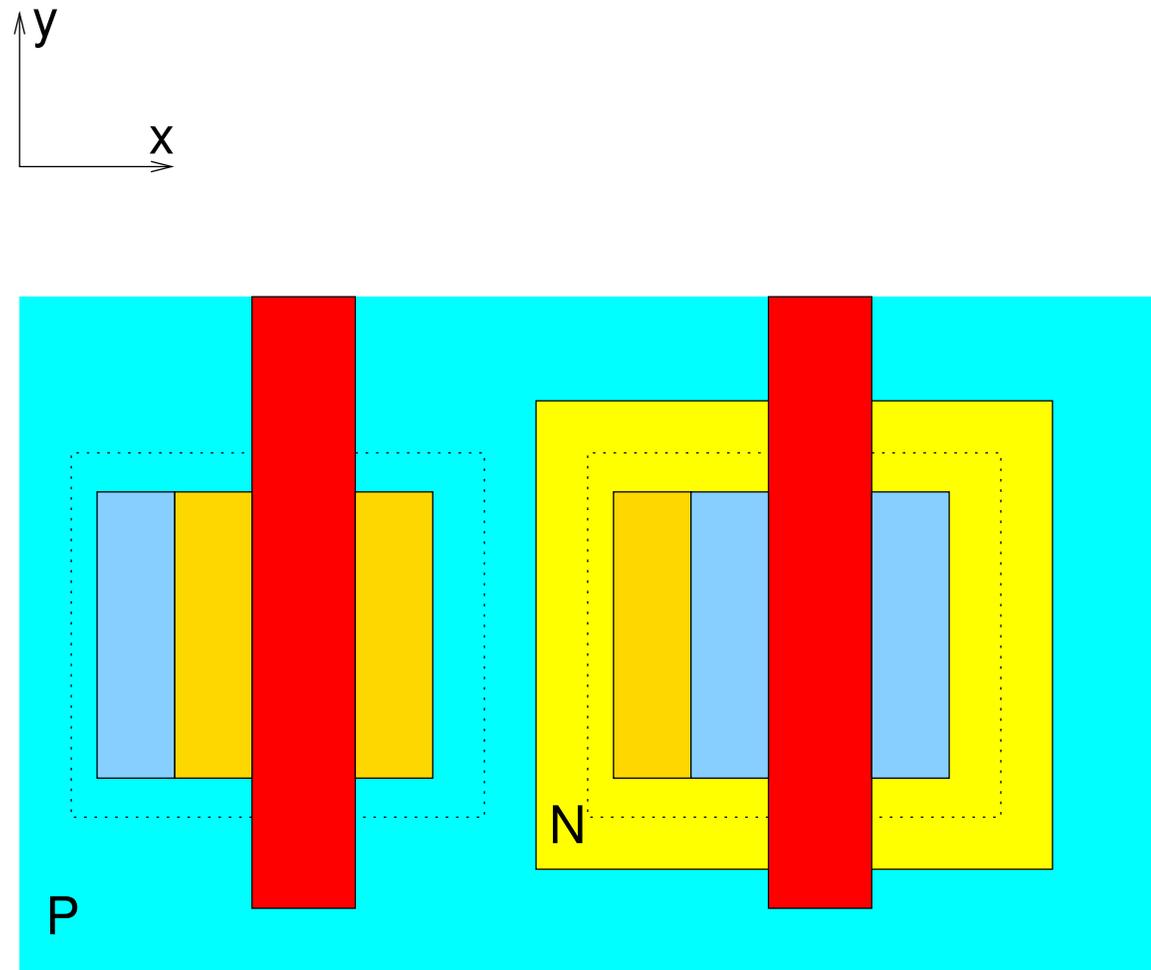
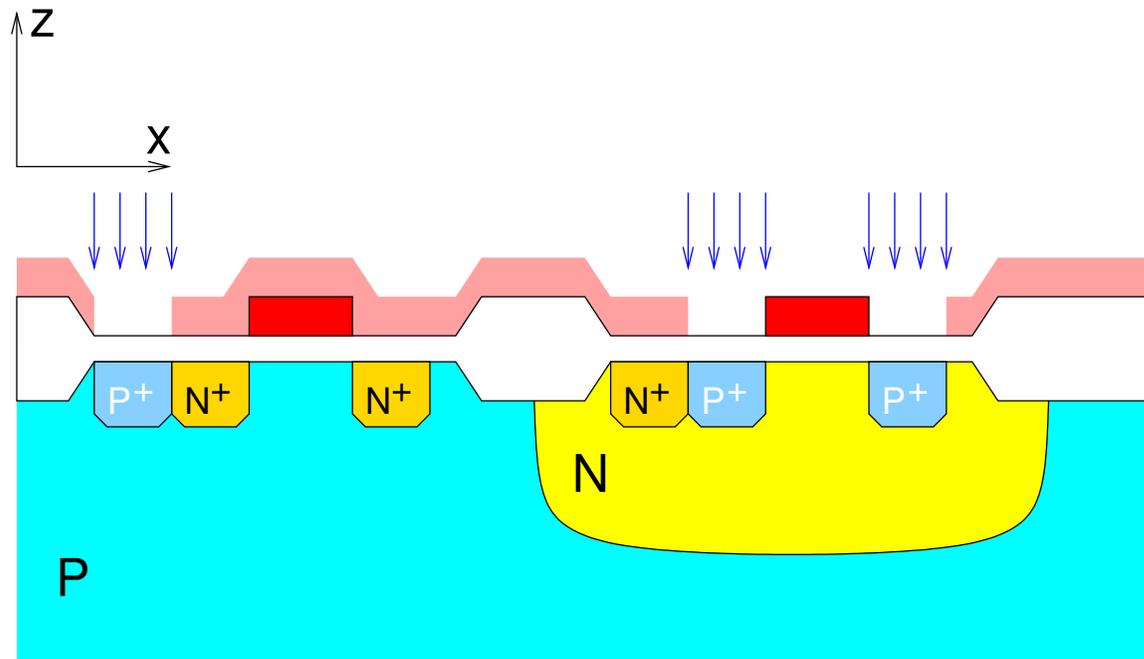
- El polisilicio es el electrodo de puerta de ambos tipos de transistores
- Pasos principales: deposición de polisilicio, litografía, etching del polisilicio

CMOS (4) Implantación N+



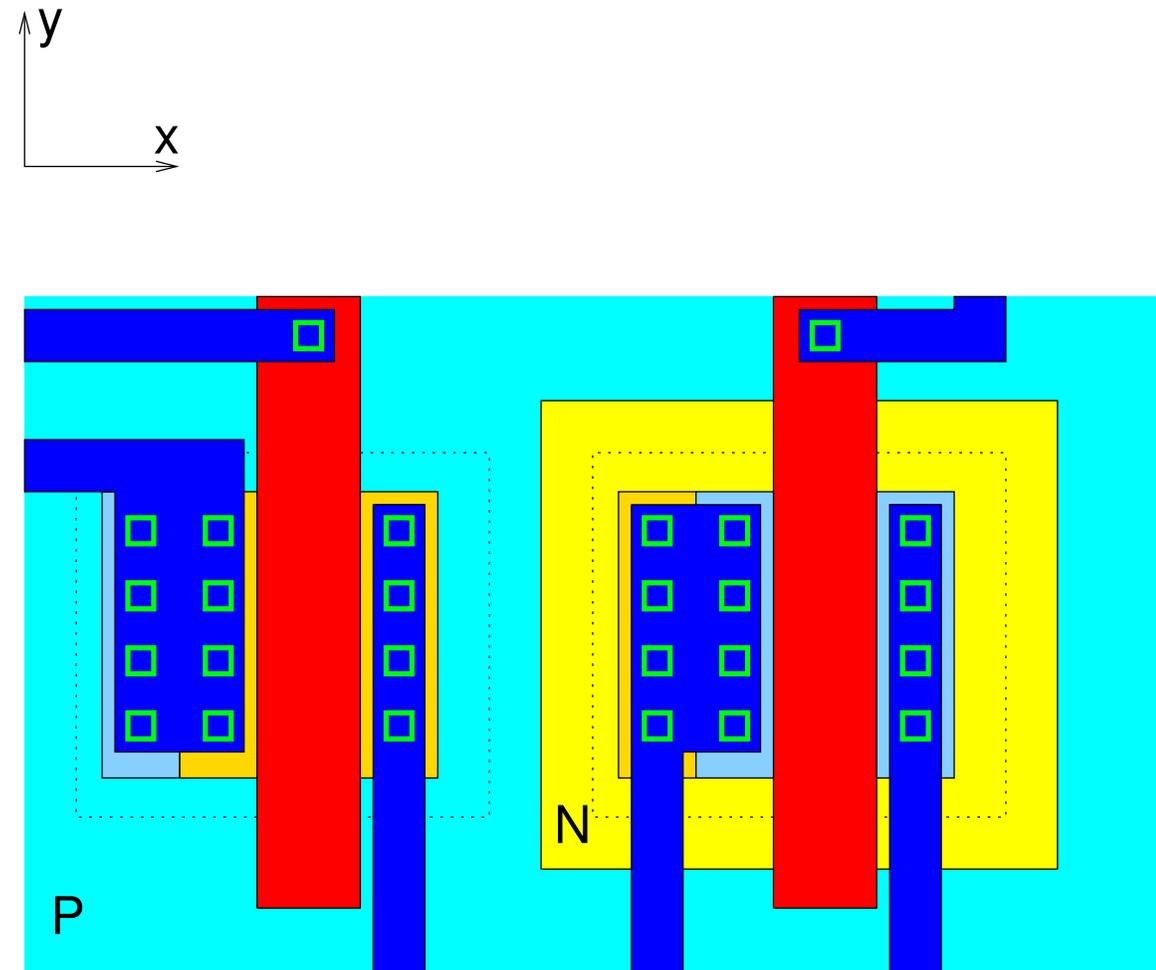
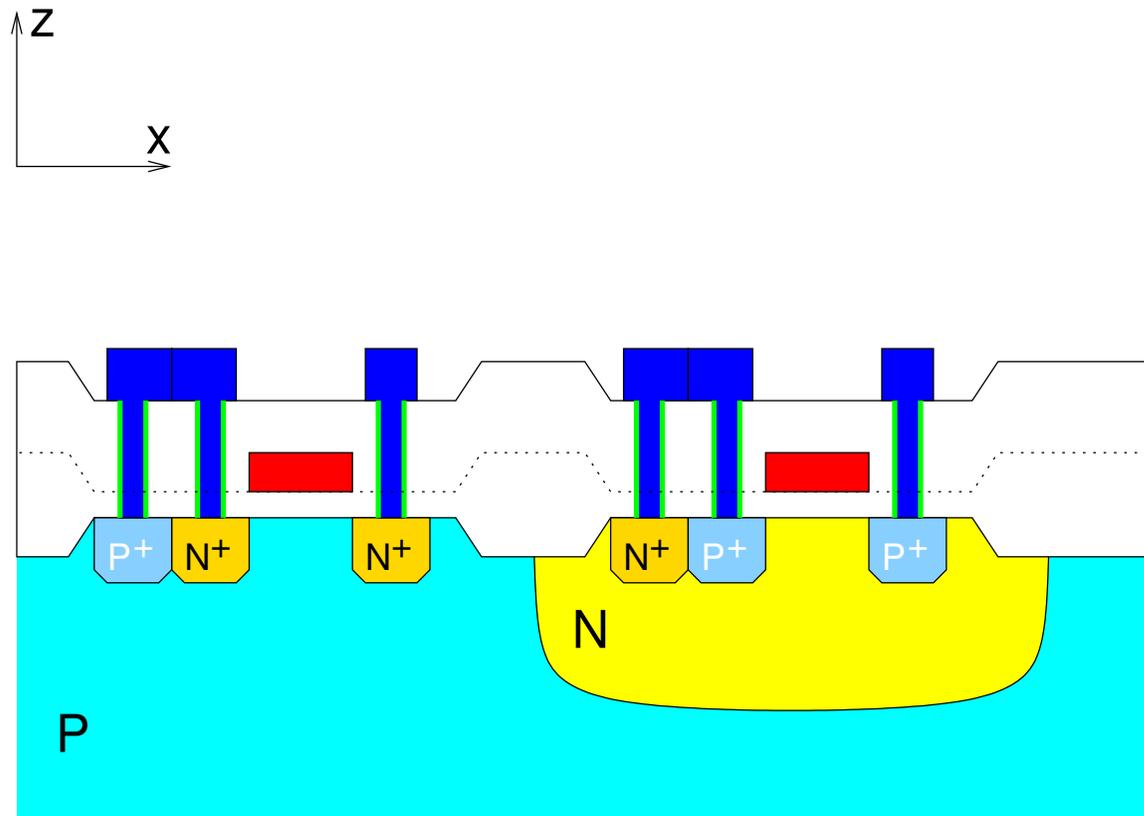
- El polisilicio y el fotoresist sirven de máscara para la implantación
- Se fabrican las fuentes/drenadores de los transistores de canal N y los contactos al sustrato (pozo) de los transistores de canal P
- Pasos principales: litografía, Implantación de átomos donadores (P, As,..)

CMOS (5) Implantación P+



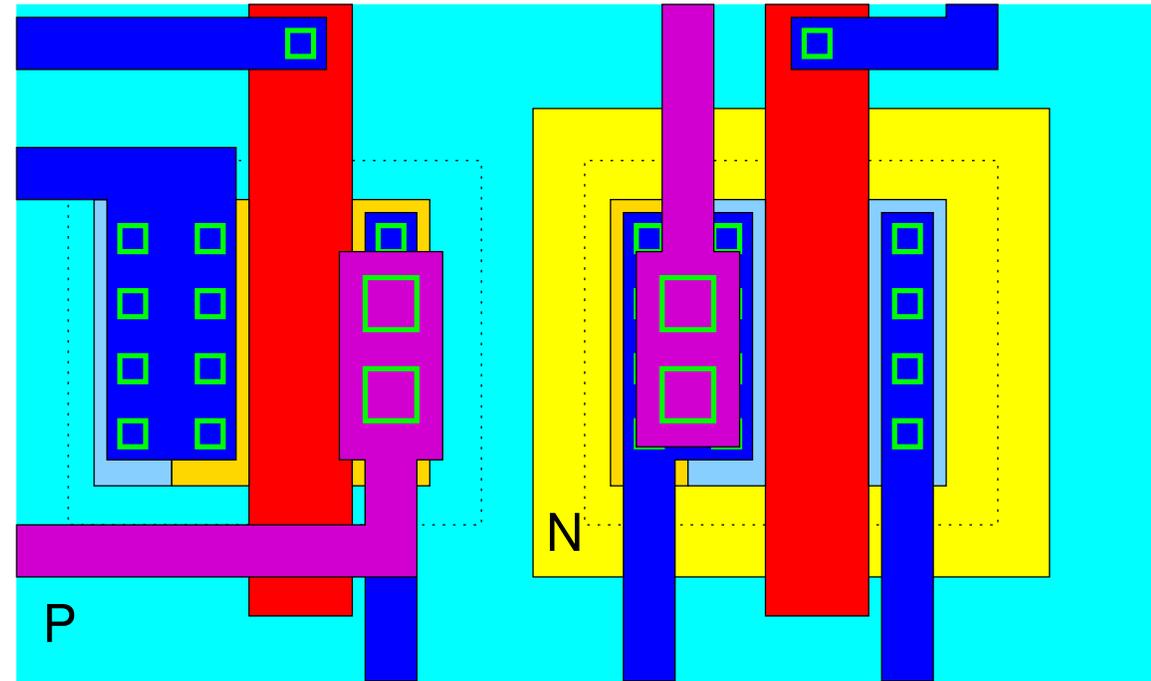
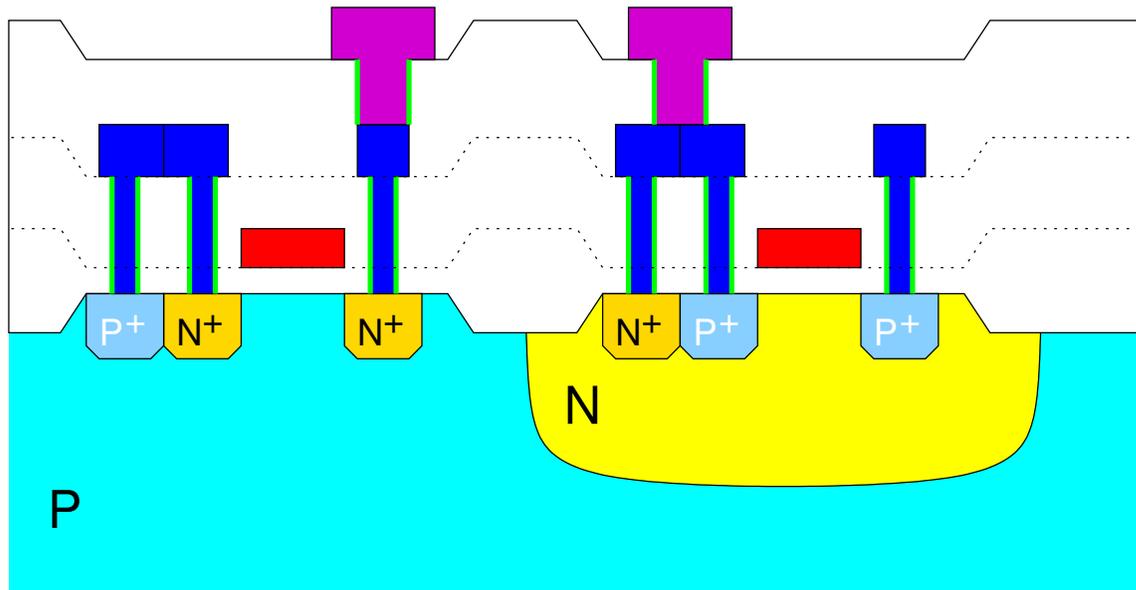
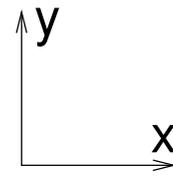
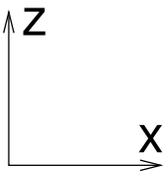
- El polisilicio y el fotoresist sirven de máscara para la implantación
- Se fabrican las fuentes/drenadores de los transistores de canal P y los contactos al sustrato de los transistores de canal N
- Pasos principales: litografía, Implantación de átomos aceptores (B, Al,..)

CMOS (6) Apertura de contactos y capa de metal 1



- Pasos principales: Deposición de óxido, litografía, apertura de contactos, deposición de metal, litografía, etching del metal
- La capa de metal 1 puede hacer contacto con el silicio (fuentes, drenadores, sustratos) y con el polisilicio (puertas)
- Los contactos se hacen mediante ventanas cuadradas de tamaño fijo que se conectan en paralelo

CMOS (7) Apertura de vias y capa de metal 2



- Pasos principales: Deposición de óxido, litografía, apertura de contactos, deposición de metal, litografía, etching del metal
- La capa de metal 2 hace contacto con la de metal 1 a través de Vias
- Las vias se hacen mediante ventanas cuadradas de tamaño fijo que se conectan en paralelo

Opciones de la tecnología CMOS

■ Segunda capa de Polisilicio

- Se deposita sobre un óxido fino (no tanto como el de puerta) antes que el metal 1
- Permite la fabricación de condensadores de buena calidad
- Si el segundo polisilicio está poco dopado se puede usar para la fabricación de resistencias.

■ Condensador MIM (Metal-Insulator-Metal)

- Se deposita un óxido fino entre dos capas de metal (entre metal y siliciuro)
- Tiene mejor calidad que el condensador de doble polisilicio

■ Número de capas de metal

■ Capas de metal grueso (Adecuadas para fabricar autoinducciones)

Opciones de la tecnología CMOS (otras)

■ Doble pozo

- Se fabrican pozos de tipo P dentro de los pozos N estandar
- En estos pozos se pueden fabricar transistores de canal N con su sustrato aislado del resto de los transistores.

■ Transistores de distinto voltaje (3.3v, 5v)

- Suponen tener que fabricar capas de óxido de puerta de distintos espesores
- Se utilizan principalmente para permitir tensiones elevadas en los pines de E/S

■ Transistores con distintas tensiones umbrales

CMOS. Finalización del chip

- Deposición de PSG. (pasivación)
- Apertura de ventanas en los PADs de soldadura
- Corte de la oblea
- Encapsulado
 - Soldadura del chip al soporte del encapsulado
 - Soldadura de los hilos de conexión entre los PADs del chip y las patas del encapsulado
 - Cierre del encapsulado

