



# Empaquetado de circuitos integrados

David Martínez

Oscar Rojas

Nicolás Arias

Técnicas de Integración

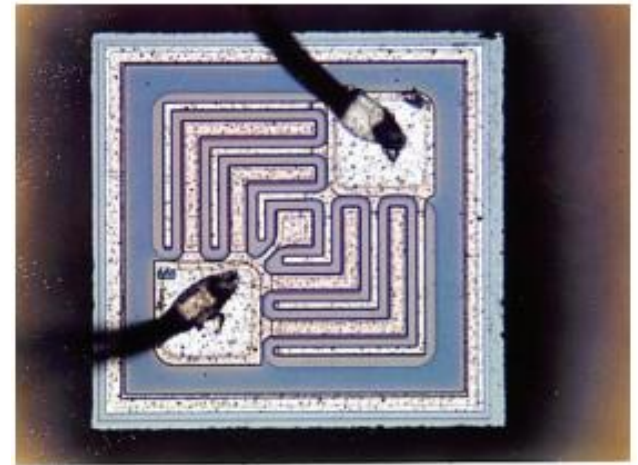
2013 – II

# Contenido

- Introducción
- Materiales usados
- Proceso de fabricación
- Tipos de empaquetado

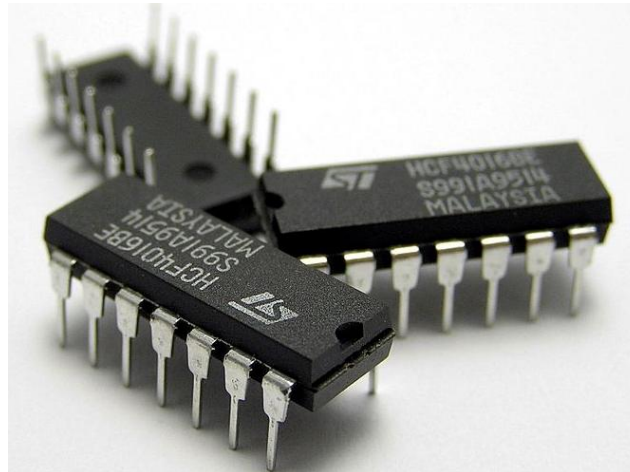
# Introducción

- El empaquetado es la fase final del proceso de fabricación de CI's.
- El empaque tiene las siguientes funciones
  - Conexión del chip con pines exteriores
  - Protección de factores externos
  - Disipación térmica



# Materiales usados

- Empaques plásticos
  - Producción a gran escala
  - Bajo costo
  - No son tan confiables
  - Disipación de calor tiende a ser ineficiente



# Materiales usados

- Empaques cerámicos
  - Alta confiabilidad
  - Mejor características térmicas
  - Sellado hermético (mayor resistencia a la humedad)



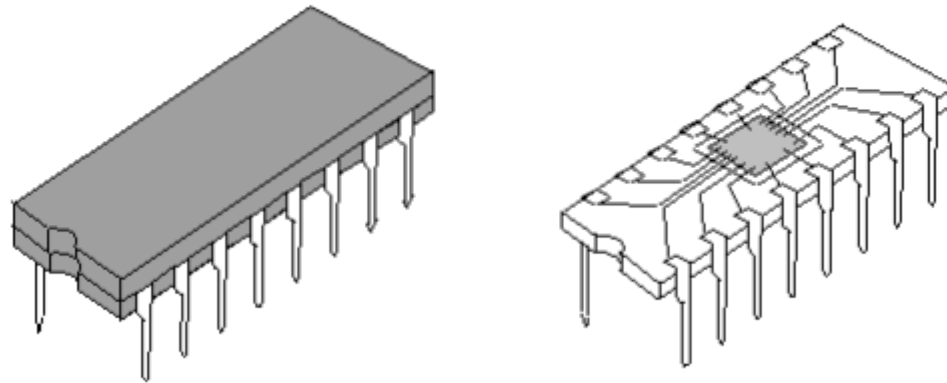
# Tipos de empaquetado

INSERCIÓN	SMD
DIP (dual in line package)	SOP (small outline package)
SIP (single in line package)	TSOP( thin small outline package)
PGA (pin grid array)	QFP (Quad flat package)
	CSP- Chip Scale Packaging
	LGA (Land grid array)
	BGA (Ball grid array)

- **DIP – Dual inline package**

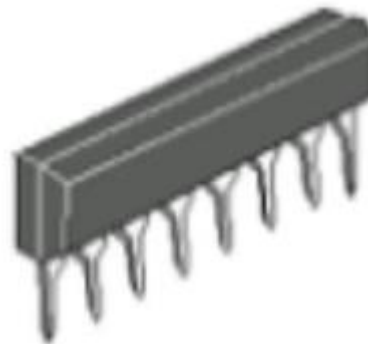
- Pocos pines
- Gran tamaño
- Fue desarrollado en los 60's

From Computer Desktop Encyclopedia  
© 1998 The Computer Language Co. Inc.



- **SIP – Dual inline package**

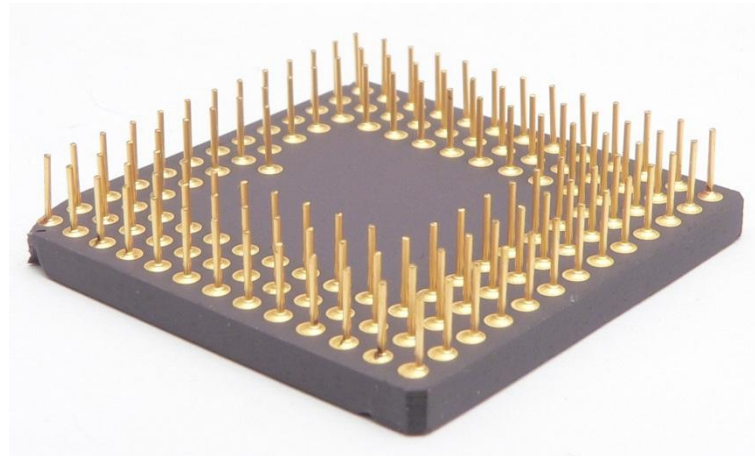
- Similar al DIP, los pines se distribuyen en una única línea





- **PGA – Pin grid array**

- Hasta 400 pines
- Montado sobre una capa cerámica
- Usado antes para CPU's



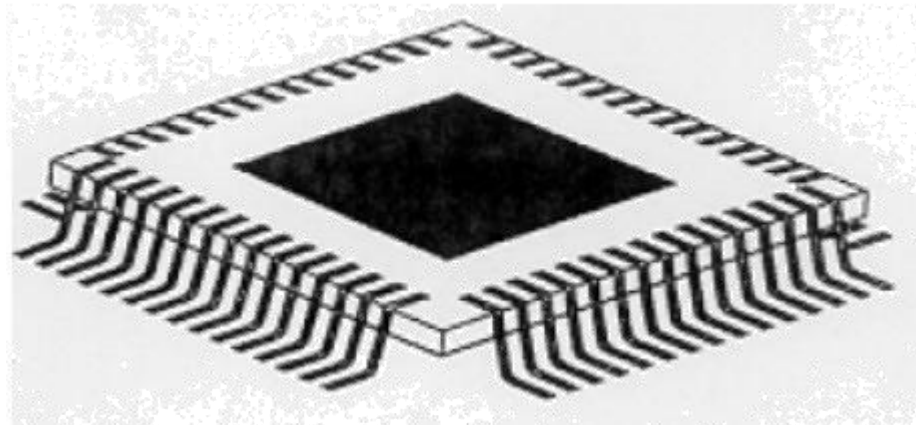
- **SOP – Small outline package**

- Cantidad de pines relativamente baja
- Ocupa entre un 30% y 50% del área de un DIP de características similares



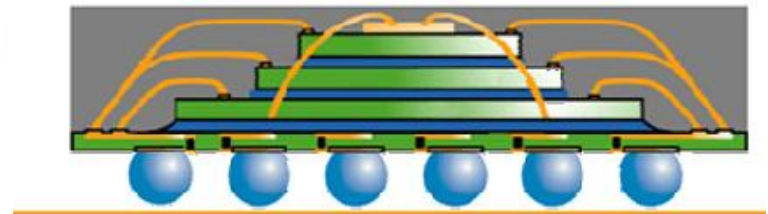
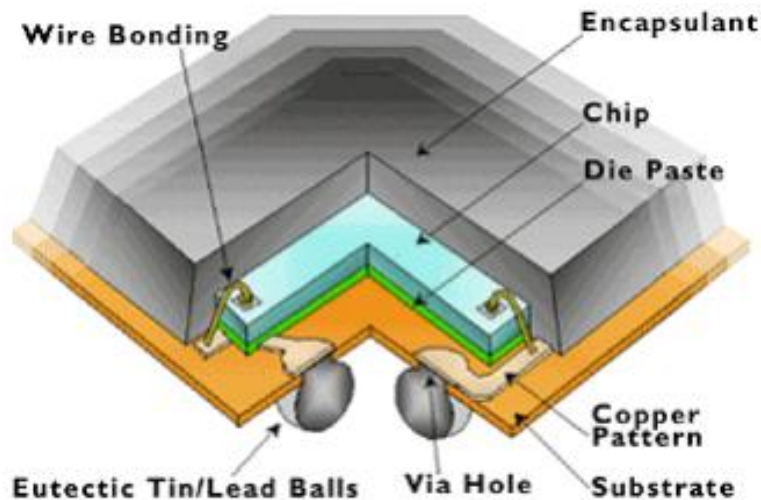
- **QFP – Quad flat package**

- Hasta 300 pines
- Empaque en cerámica o plástico
- Bajo costo
- Pequeño (montaje superficial)

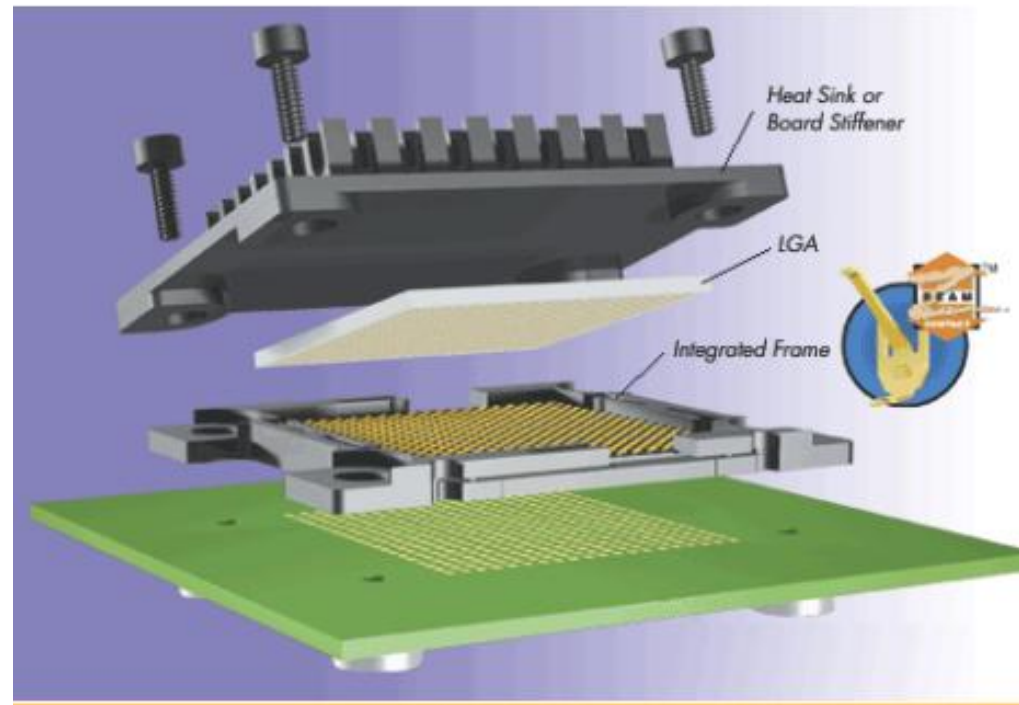


- **BGA – Ball grid array**

- Más de 1700 pines
- Buena transferencia térmica chip – PCB
- Baja inductancia de los pines



- **LGA – Land grid array**
  - Usado por Intel y AMD
  - Mejor disipación del calor
  - Más económico que PGA y BGA



# Proceso de fabricación

## Die attaching

- Placa de silicio se adhiere al material plástico o cerámico
- Eutéctico
- Adhesivo

## IC Bonding

- Conexión de los pines del circuito con los pines externos del empaque.

## IC encapsulation

- Cierre hermético del encapsulado

# Referencias

- Encapsulados de circuitos integrados.  
[http://electronica.ugr.es/~amroldan/pcb/2007/modulos/temas/PCB\\_2008\\_JB\\_Roldan\\_Encapsulados.pdf](http://electronica.ugr.es/~amroldan/pcb/2007/modulos/temas/PCB_2008_JB_Roldan_Encapsulados.pdf)
- How are integrated circuits made?  
<http://www.brighthubengineering.com/diy-electronics-devices/62185-how-are-integrated-circuits-made/>
- Encapsulado de transistores y circuitos integrados  
<http://www.solecmexico.com/electronica/encapsulados.pdf>