



Conformado de materiales cerámicos

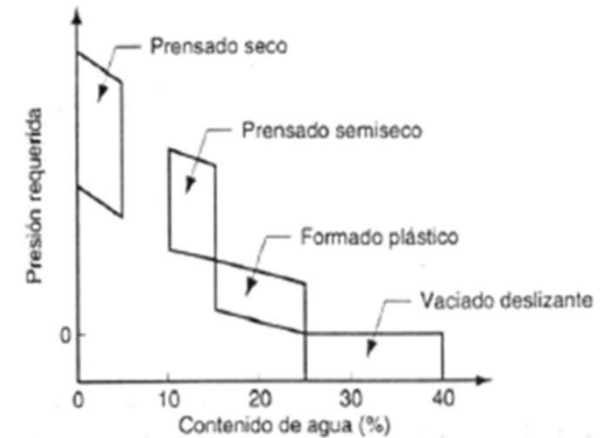
Parte 2

Materiales para
Ingeniería – 2025

Ing. Teresa Antequera

Moldeo o conformado

Sistema de conformado	Nivel de presión	% de agua
Colado	Nulo	30 -40
Moldeo plástico	Bajo	25 -30
Extrusión	Medio	15 – 20
Prensado semi-húmedo	Alto	6 - 12
Prensado en seco	Alto	4 – 8
Prensado hidrostático	Muy alto	0- 15

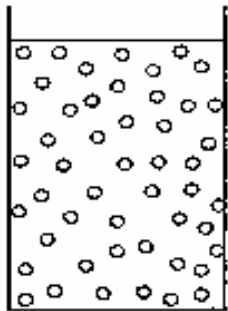


Cuatro categorías de procesos de formado para cerámicos tradicionales comparadas con el contenido de agua y la presión requerida para formar la arcilla

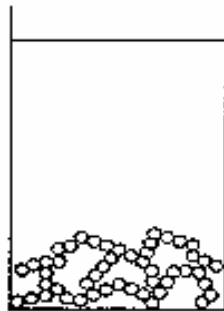
Moldeo o conformado

Producto / Sistema	Colado	Moldeado a mano	Extrusión	Prensado en seco	Prensado en caliente	Fraguado químico
Ladrillos - pavimento		X	X	X		
Refractarios - Aislantes		X	X	X	X	X
Loza blanca	X	X				
Muelas abrasivas				X		
Cerámica Sanitaria	X					
Cerámicas especiales				X	X	
Hormigones cerámicos			X			X

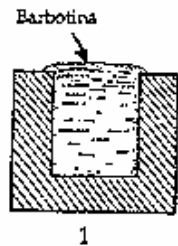
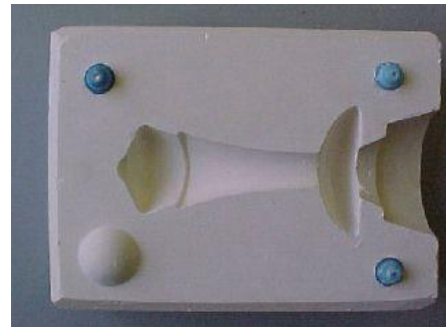
Conformado por vaciado (barbotinas)



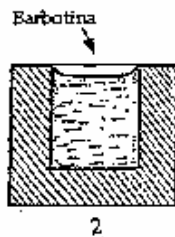
Suspensión dispersa



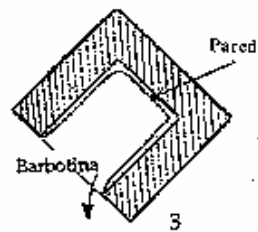
Suspensión floculada



1



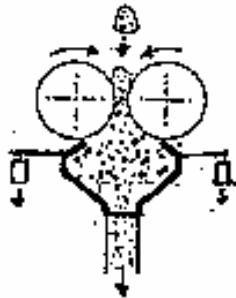
2



3



Moldeo por extrusión



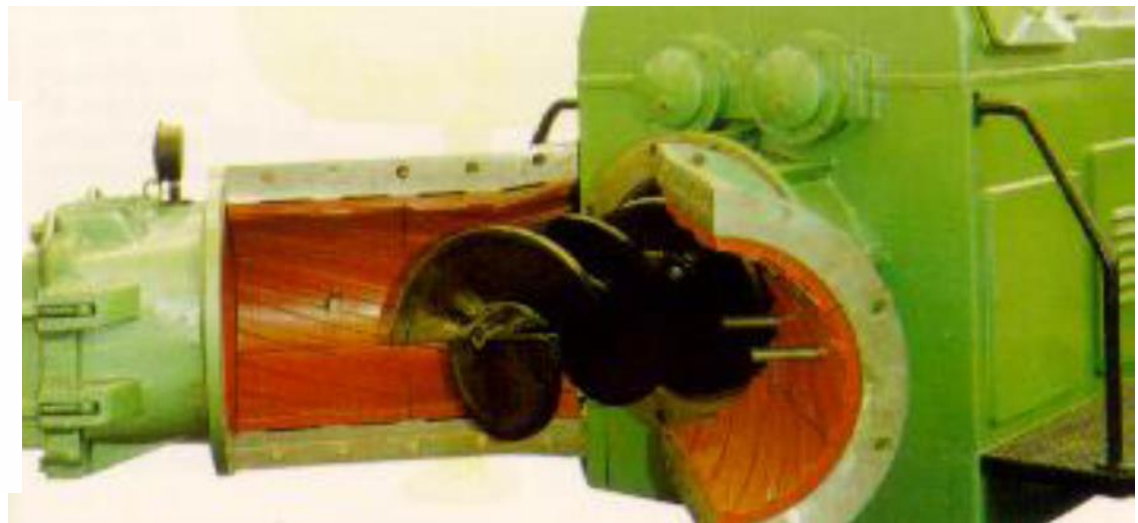
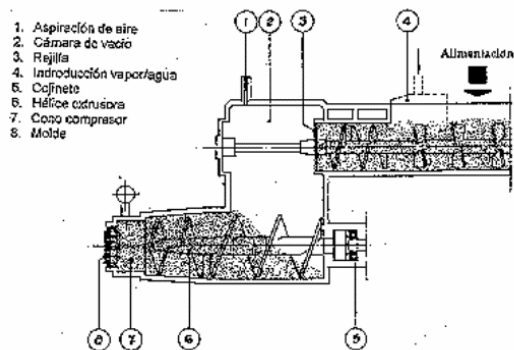
Propulsión por rodillos



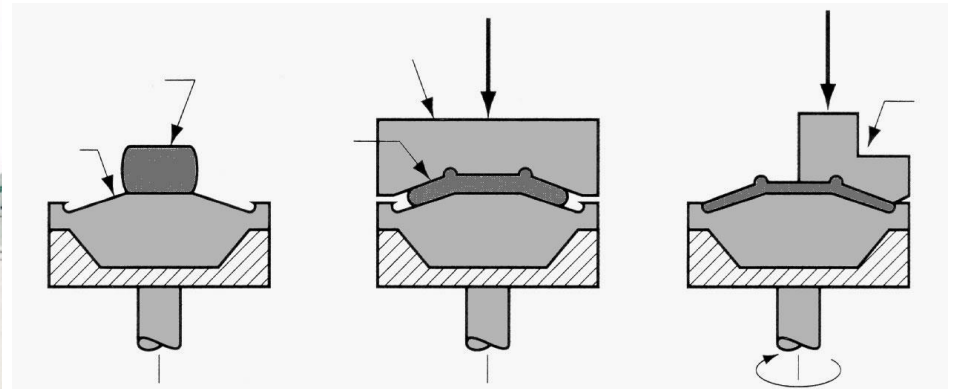
Propulsión por hélice
o tornillo sin fin



Propulsión
a pistón

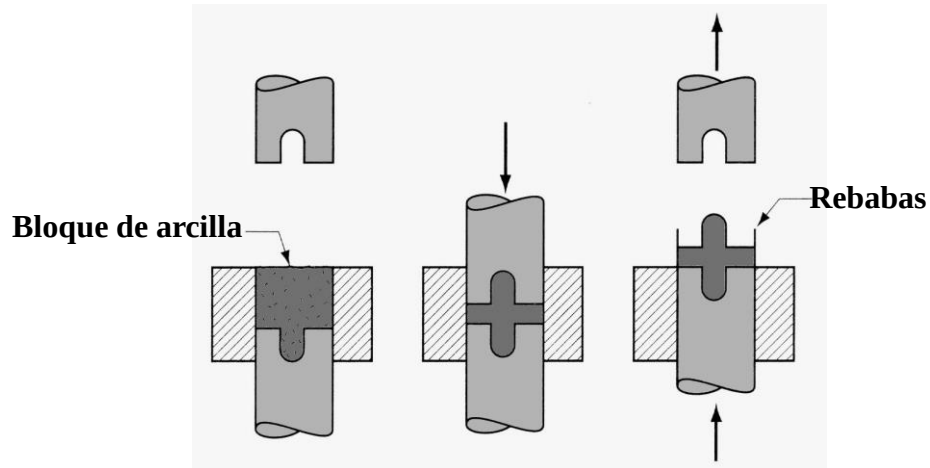


Moldeo a torno

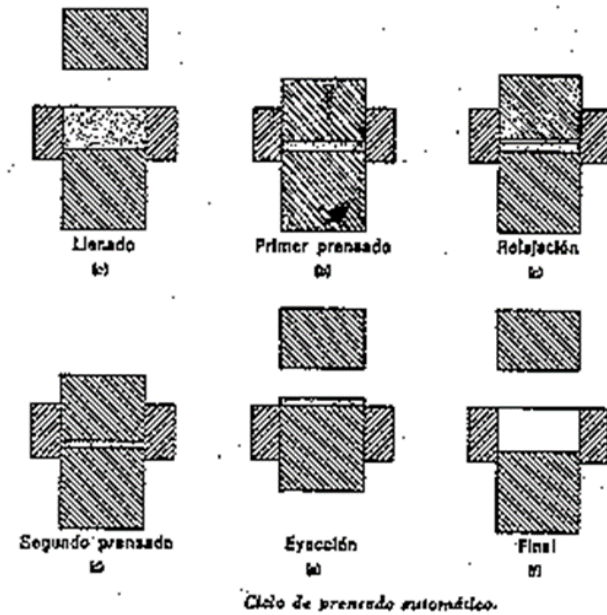


Prensado

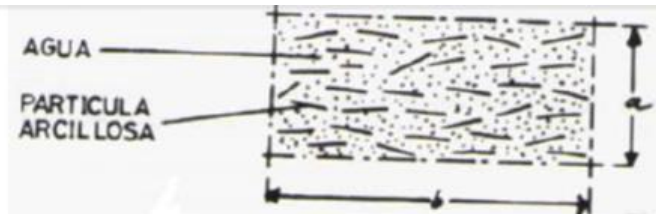
PRENSADO SEMIHÚMEDO



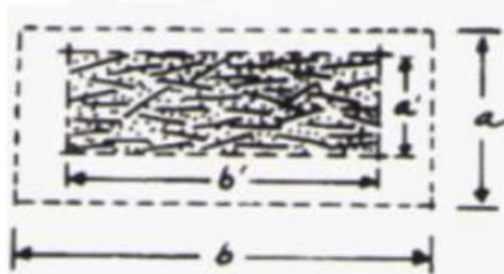
PRENSADO EN SECO



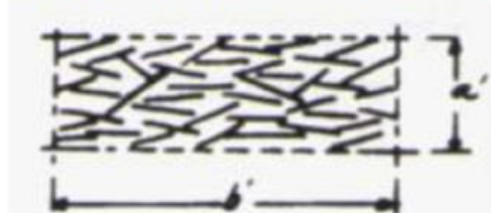
Secado



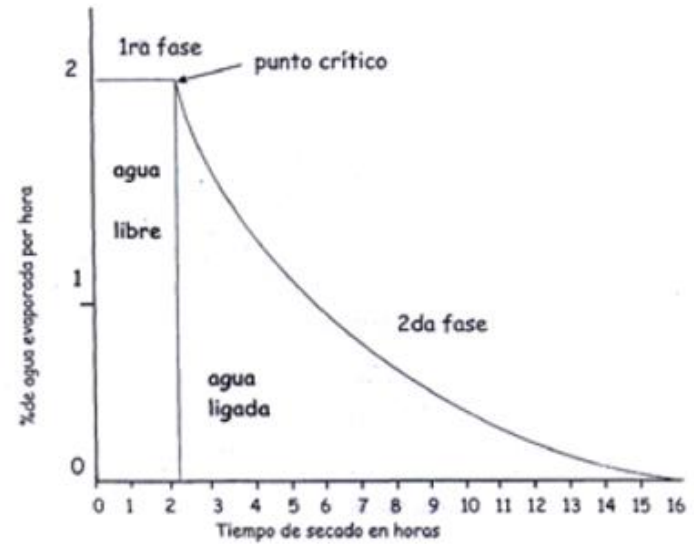
(a).- Pieza en verde antes de comenzar el secado



(b).- Las partículas entran en contacto y la contracción termina.



(c).-Se ha eliminado el agua de porosidad

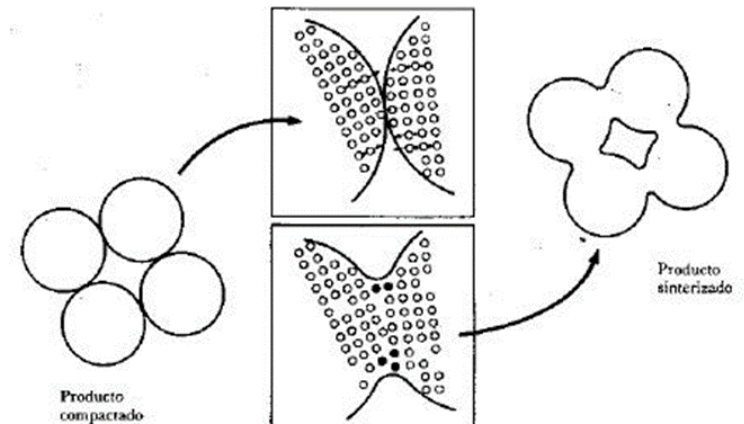


Variación del rendimiento de secado en función del tiempo

Secado



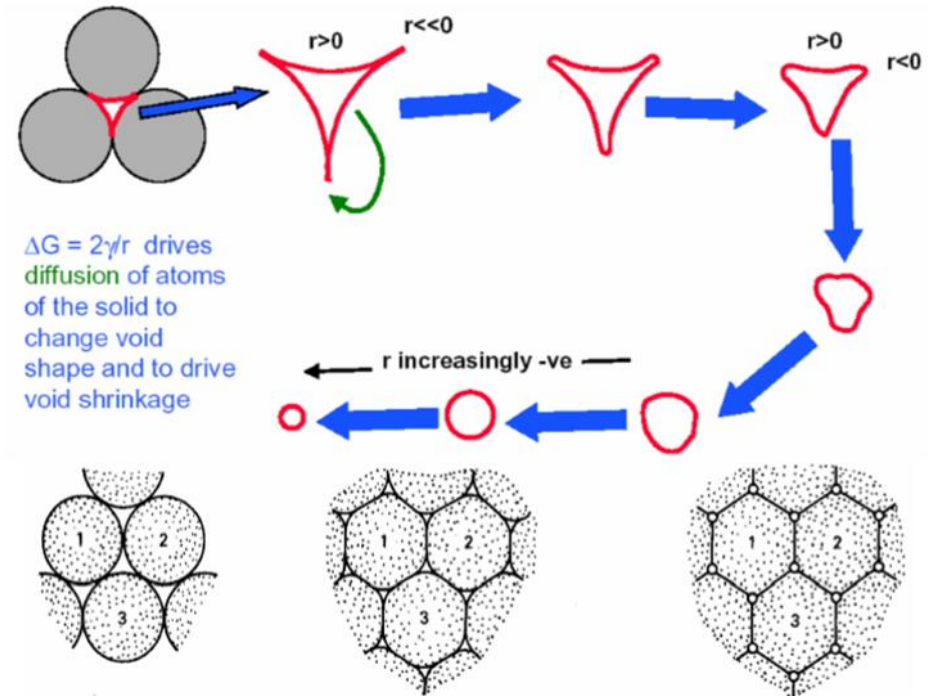
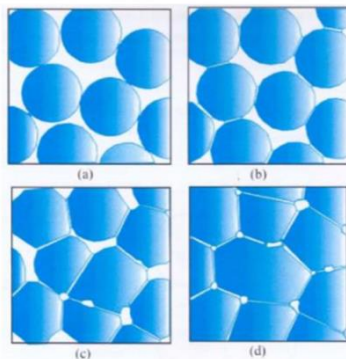
Cocción - Sinterizado



Sinterizado

El sinterizado se puede esquematizar en tres etapas idealizadas

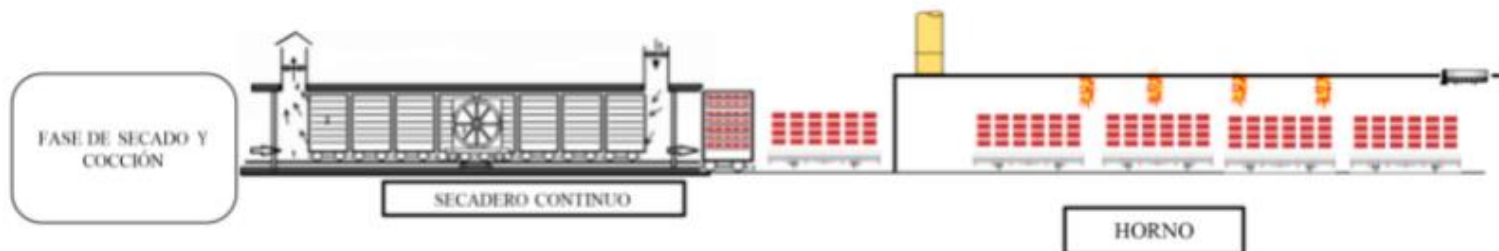
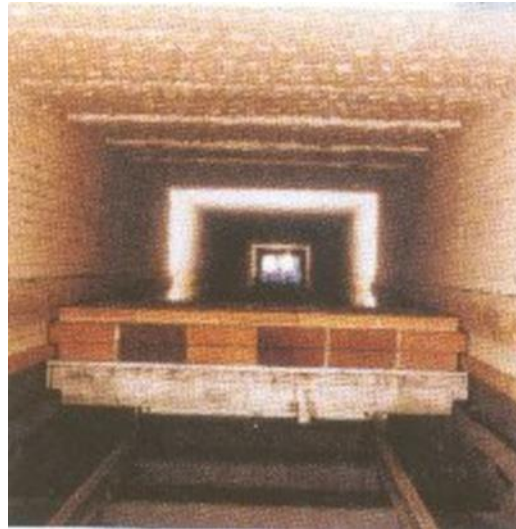
- Inicial o formación de cuellos (Necking stage)
- Intermedia (densificación y crecimiento de granos)
- Final (Formación de porosidad cerrada)



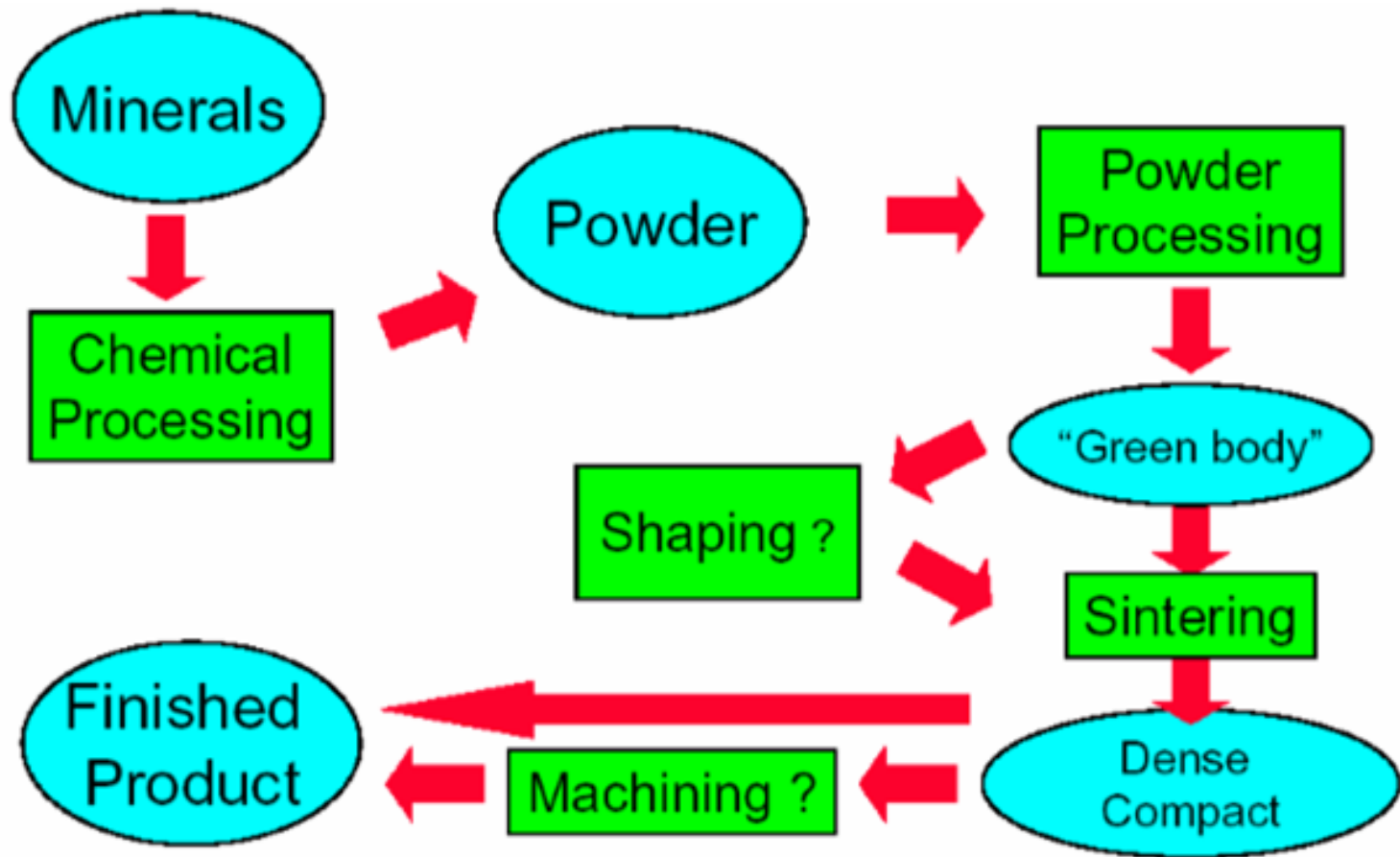
Cambios en la forma y tamaño de los poros durante el proceso de sinterización

Hornos

- Hornos discontinuos o intermitentes
- Hornos semi- continuos
- Hornos continuos (Hornos túnel)



PROCESADO DE NUEVOS MATERIALES CERÁMICOS



Conformado de los polvos cerámicos

- Compactación: unidireccional (uniaxial)
isostático
- Casting: slip casting, tape casting
- Conformado plástico: extrusión
moldeo por inyección

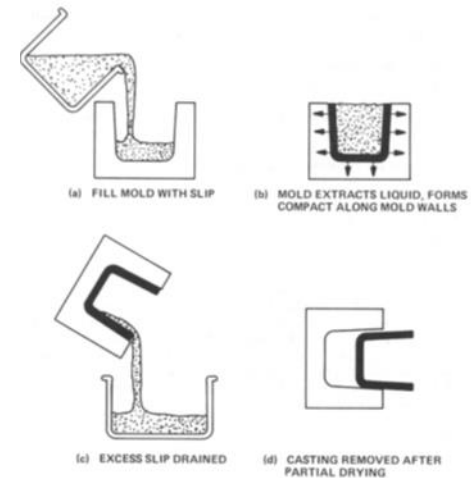
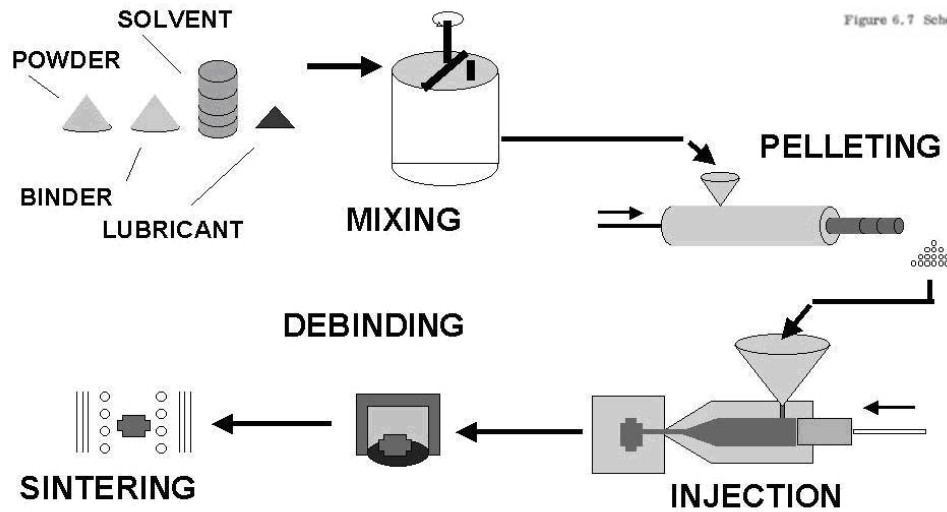


Figure 6.7 Schematic illustrating the drain-casting process.

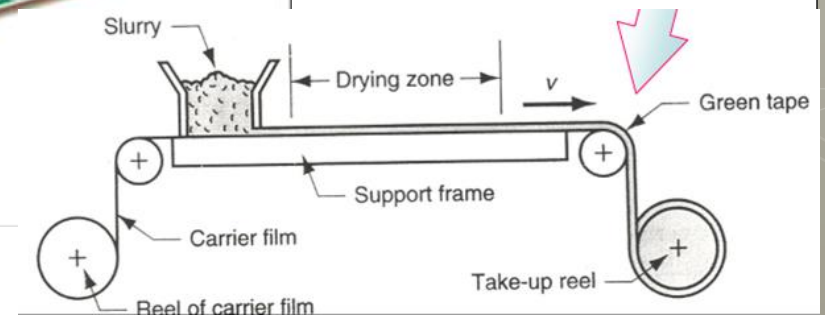
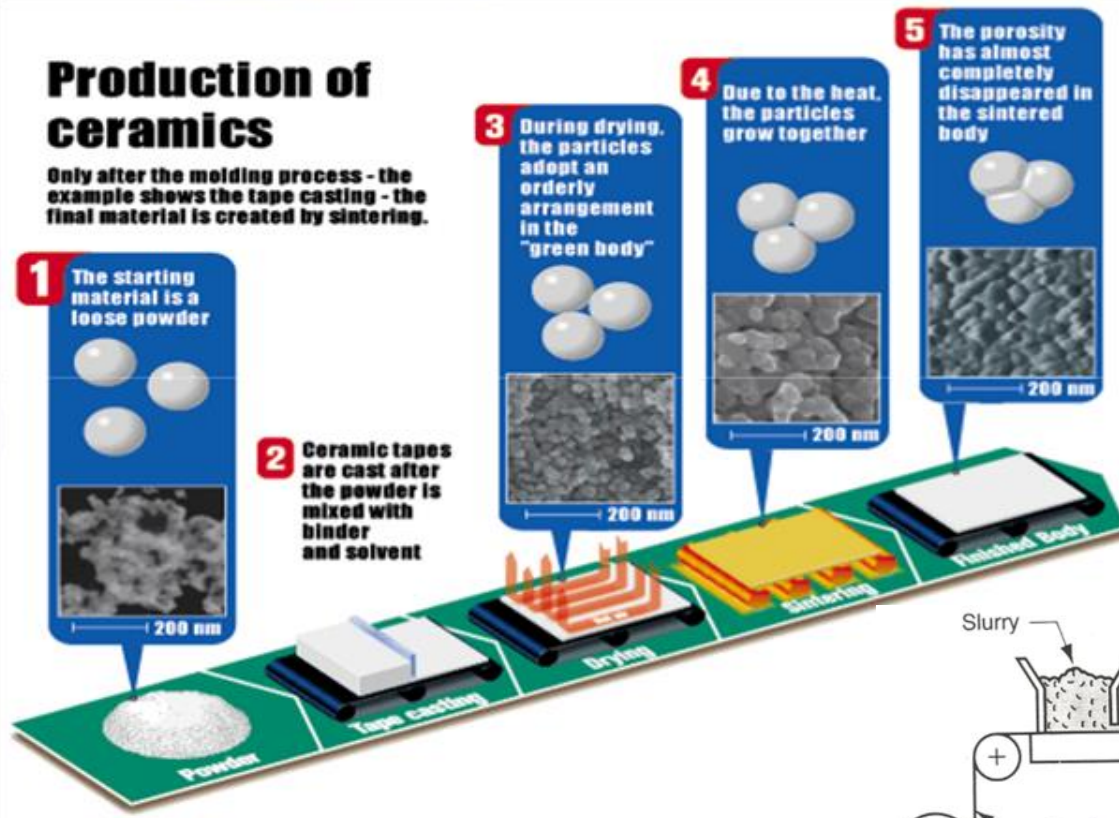
Conformado: Tape casting

Procesado: 'Tape Casting'



Production of ceramics

Only after the molding process - the example shows the tape casting - the final material is created by sintering.

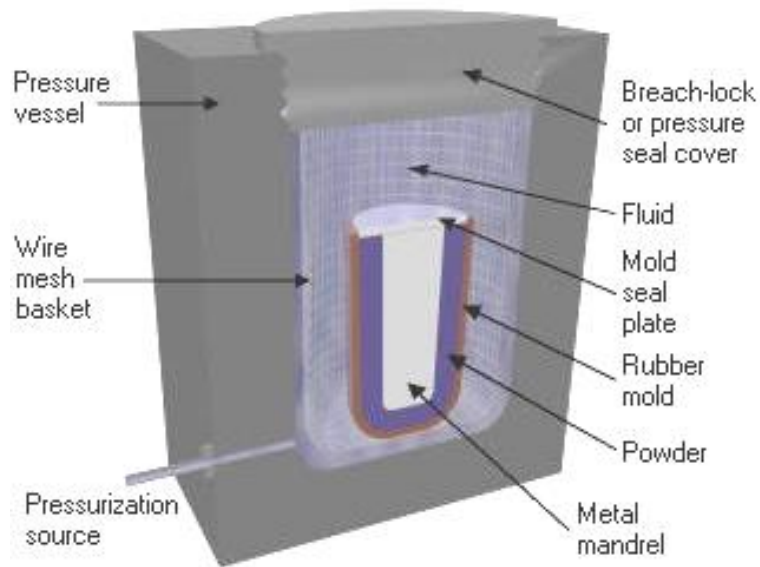


Conformado

- Prensado uniaxial

Conformado y compactación simultánea de un polvo granular, mediante su compresión confinado en una matriz rígida

- Prensado isostático en frío



Sinterizado

Técnicas Sinterización

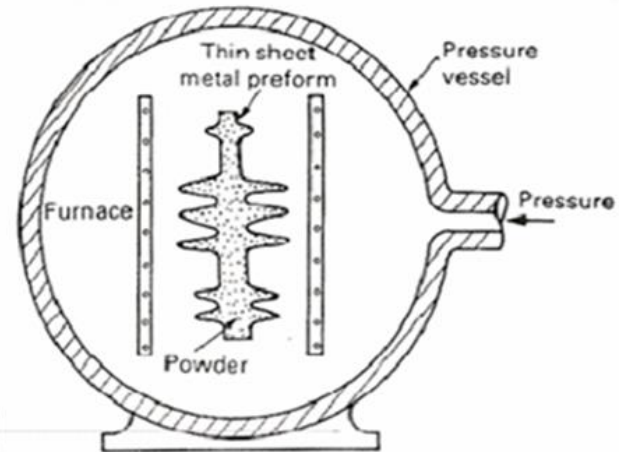
- ◉ **PS:** Pressureless Sintering
- ◉ **GPS:** Gas Pressure Sintering
- ◉ **HP:** Hot Pressing
- ◉ **HIP:** Hot Isostatic Pressing
- ◉ **SPS:** Spark Plasma Sintering
- ◉ **MWS:** Microwave Sintering



Procesado: HIP

Prensado isostático en caliente
(HIP)

Fluido = gas inerte



Etapas:

- polvo en molde (metálico o vidrio)
- vacío en molde
- molde en autoclave de 1 P

Ventajas:

- Buena distribución de P en el compacto → uniformidad de prop.
- Obtención de formas más complicadas
- Para piezas de 1 dureza

Desventajas:

- 1 precio de equipo
- Poco control dimensional sobre producto
- Discontinuidad del proceso.

PRENSADO ISOSTÁTICO (en frío)

- Moldes de goma
- Presión aplicada mediante un fluido → mayor uniformidad del producto final

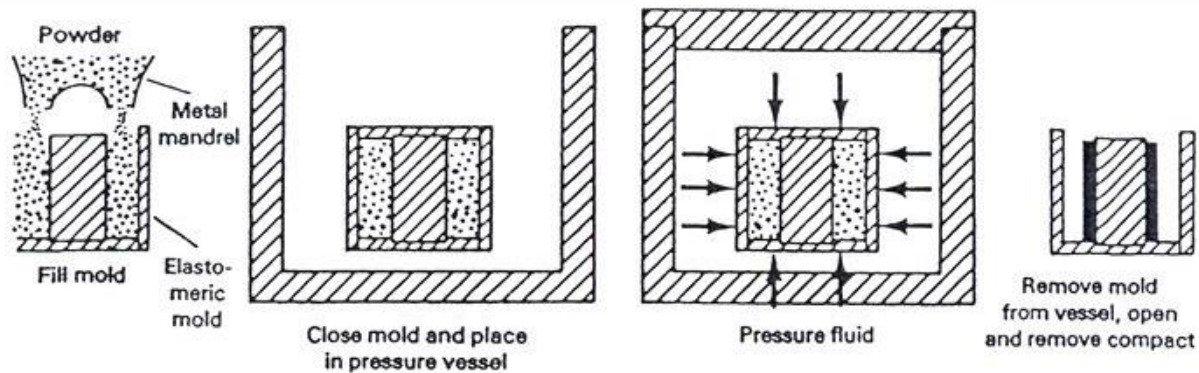


Figura 9.5. Prensado isostático en frío

PRENSADO ISOSTÁTICO (en caliente)

- Moldes de chapa metálica
- Presión aplicada mediante un gas inerte

**CONFORMADO DE MATERIALES
CERÁMICOS
PARTE 2
MATERIALES PARA INGENIERÍA 2025**