

## Algunos apuntes sobre extrusión.

### 1 Extrusión de metales y polímeros.

#### Extrusión:

Proceso de hacer pasar material a presión a través de un dado o troquel extrusor de forma determinada, al pasar el material por el dado, adopta la sección transversal igual a la forma de la abertura.

En manufactura este proceso se aplica comúnmente a metales, polímeros, cerámicas y hormigón.

#### Ventajas:

Permite secciones transversales complejas.

Permite el trabajo con materiales de baja resistencia que no se pueden trabajar con estirado.

Se logra un acabado de excelente.

#### Variantes:

Existen variantes tecnológicas de la extrusión:

Puede ser *en frío o en caliente*.

En general en caliente se extruyen los metales de secciones grandes y el aluminio, y en frío o caliente los materiales blandos, como caucho, cerámica, plásticos.

Puede ser *de producto continuo* (hasta donde la máquina lo permita) o *de productos discretos* (contables por unidad)

Puede ser *directa o indirecta*.

En la extrusión directa la dirección del flujo del material a extruir coincide con la dirección del movimiento del actuador, en la extrusión indirecta o inversa el material se mueve en dirección opuesta al movimiento del actuador o apisonador que empuja el material.

Como en la extrusión directa hay rozamiento del material con el contenedor y en la inversa no, se necesita mas presión en la extrusión directa para funcionar adecuadamente.

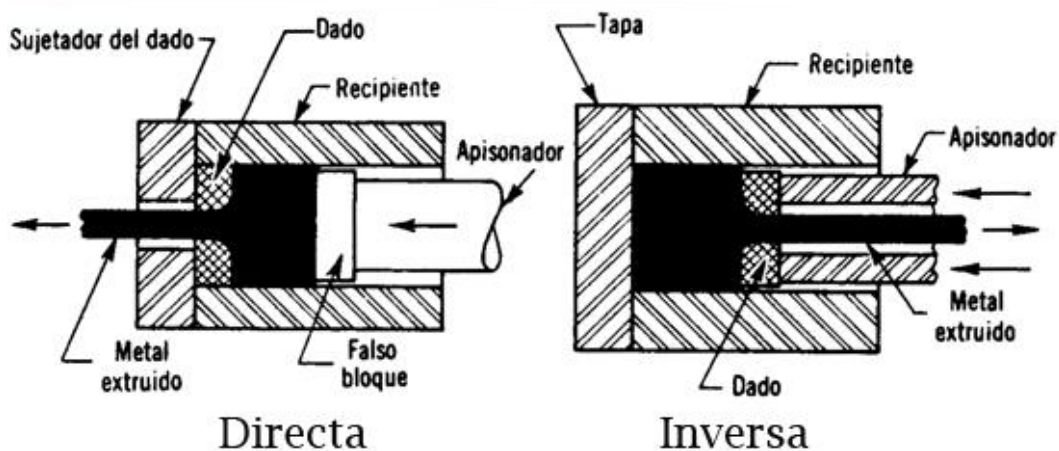


Figura 1. Extrusión directa e indirecta.

Aunque la extrusión directa se emplea normalmente, una forma de reducir la presión necesaria en la máquina es emplear la extrusión hidrostática, en la que un fluido rodea el material de trabajo el apisonador empuja el fluido y este transmite la presión por igual al material de trabajo, así se logra que no haya contacto del material con las paredes del recipiente.

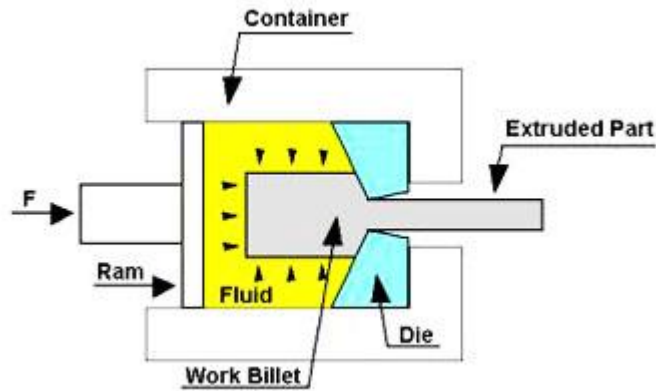


Figura 2. Extrusión hidrostática.

La aplicación de la carga puede ser gradual o *por impacto*, por consideraciones físicas la extrusión por impacto, aplica solamente a productos discretos (contables por unidad).

## COMBINATION IMPACT EXTRUSION

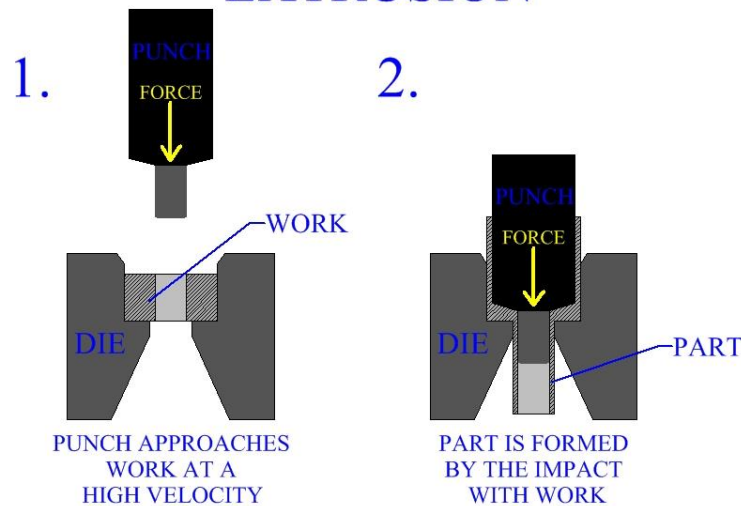


Figura 3. Extrusión por impacto directa.

Note en la figura 4 que la pieza sale entre el punzón o apisonador y la matriz o contenedor, lo que no ocurre en la figura 1, la figura 4 muestra además un elemento para separar la pieza de la matriz cuando finalice la extrusión.

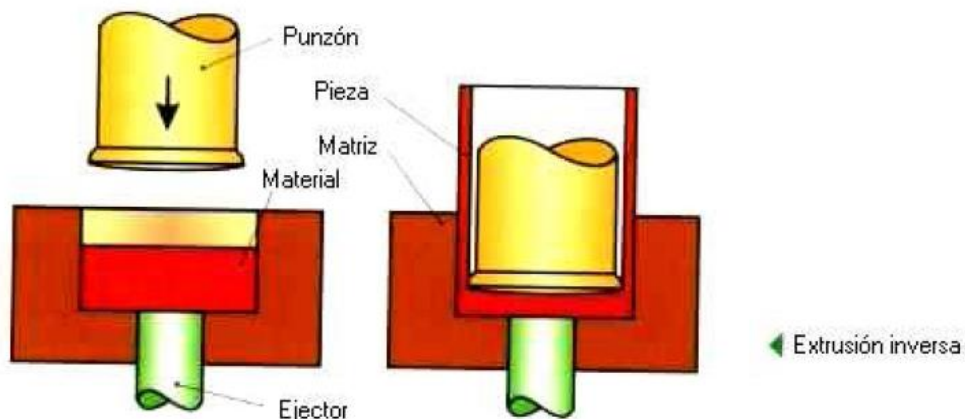


Figura 4. Extrusión por impacto inversa.

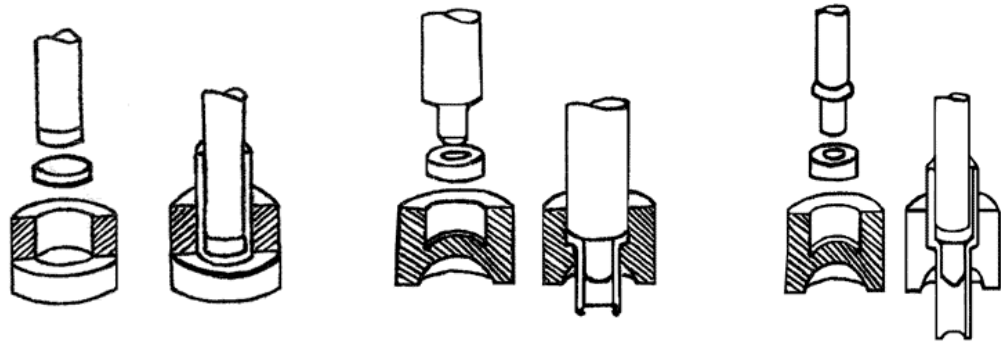


Figura 5. Extrusión de varios productos.

Industrialmente la extrusión es altamente empleada, es el método de fabricación de tubos, extintores, cilindros de amortiguador, pastas de dientes, perfiles de aluminio, envases de bebidas y muchos otros, note que el producto extruido puede ser sólido o hueco.

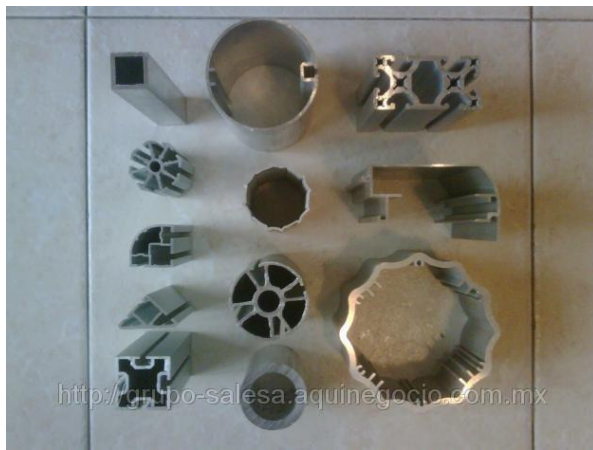


Figura 6. Productos metálicos y plásticos elaborados por extrusión.

## 2. Extrusión en plásticos

Aunque el proceso es similar hay diferencias de funcionamiento en equipos para extrusión de metales y de plásticos.

Para extruir plástico se emplean pellets o granos del plástico y se alimentan a través de una tolva al tornillo de alimentación (un tornillo sinfín) ahí se calienta antes de pasar por el dado de extrusión.

El tornillo cumple la función de llevar el material hasta el dado extrusor, de calentar (con calentadores externos) el plástico para que salga una mezcla homogénea y de suministrar el empuje al material.

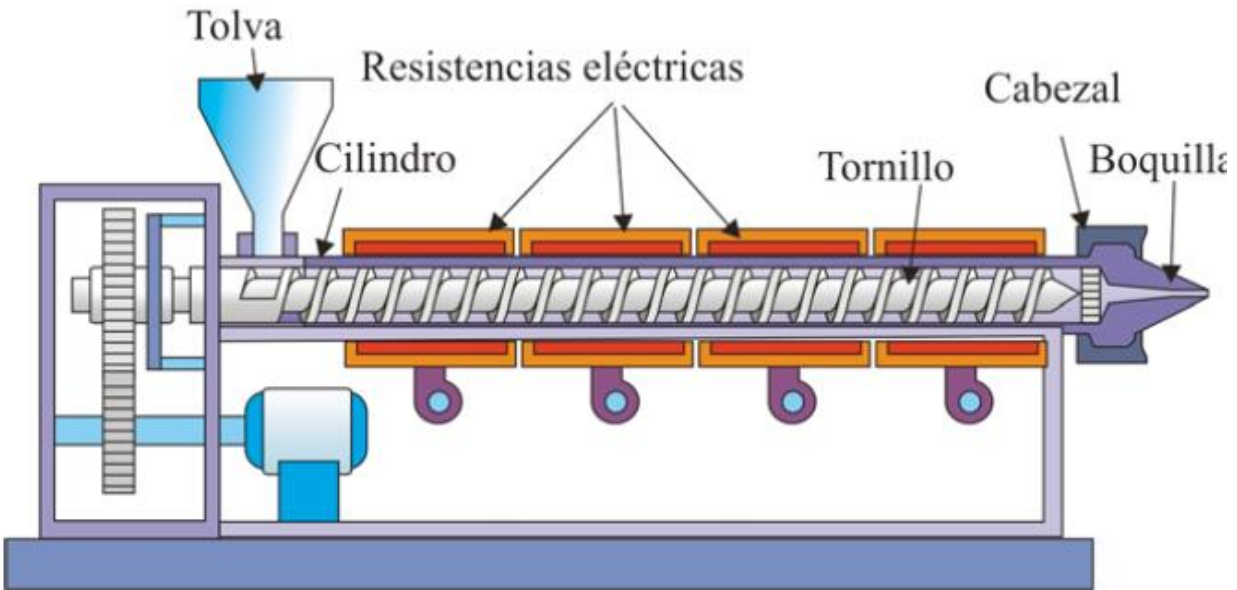


Figura 7. Representación esquemática de una extrusora de husillo sencillo.

El tornillo es de las partes más importantes en una extrusora de plástico, de él depende la calidad del producto extruido, y dos de los parámetros más importantes son el paso de rosca ( $w$ ) y el ángulo del filete ( $\theta$ ), la extrusora puede tener uno o más tornillos de alimentación. Cada tornillo se diseña o elige para trabajar con una determinada combinación de material y boquilla.

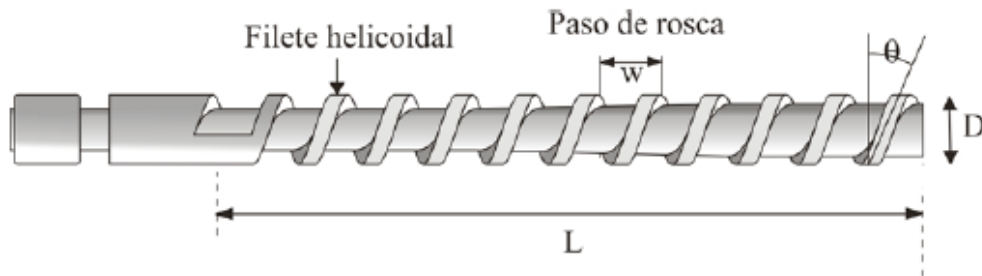


Figura 8. Tornillo de extrusora y parámetros importantes.

### 3. Procesos para plásticos.

Hay muchos procesos para formar plásticos, ya se mencionó la extrusión, algunos otros son:

Moldeo por compresión

Moldeo por transferencia

Extrusión

Soplado y moldeo rotacional

Moldeo por inyección

Termoformado

Calandrado

Conformado de composites de matriz plástica

Influencia del procesamiento sobre las propiedades finales de los productos plásticos