

LO IMPORTANTE ESTÁ EN EL INTERIOR

FID+ciencia



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

iesfidiana.es

Pablo E. Romero → Universidad de Córdoba
A. Sánchez - E. Camacho - J. Garfía -
M. Pegalajar - H. Arranz → IES Fidiana



INTRODUCCIÓN

Cada vez más piezas y productos son realizados con la técnica **MEX** (fabricación aditiva mediante extrusión de material), comúnmente conocida como **impresión 3d**. De modo general, el campo de investigación debe avanzar hacia las siguientes necesidades:

- Imprimir piezas en el menor tiempo posibles (para reducir el coste)
- Imprimir piezas que soporten la máxima tensión posible

OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

El objetivo del proyecto es determinar los parámetros de impresión más influyentes en el tiempo de impresión y en las propiedades mecánicas de las piezas impresas. Los parámetros de impresión seleccionados para el estudio han sido: velocidad de impresión, porcentaje de relleno y diámetro de boquilla.

Las probetas se han diseñado usando el software SolidWorks. La configuración de la impresión se ha realizado con ayuda del software CURA. Las probetas se imprimieron en una impresora Crea3 Ender 3, usando un filamento de tereftalato de polietileno glicol con fibra de carbono (PETG-CF). Las probetas se rompieron utilizando una máquina universal de ensayos. Los resultados se analizaron con ayuda del software Minitab y Excel.

1º Sesión

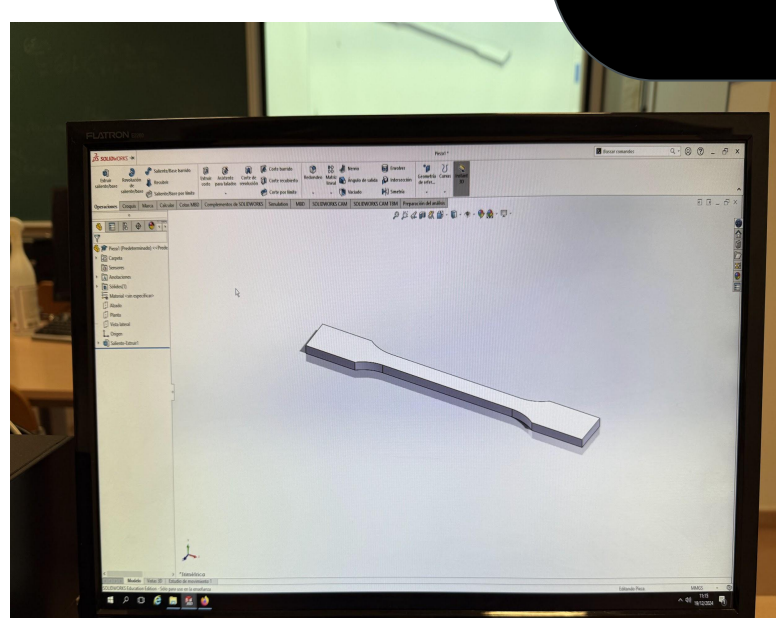


Visita a las instalaciones

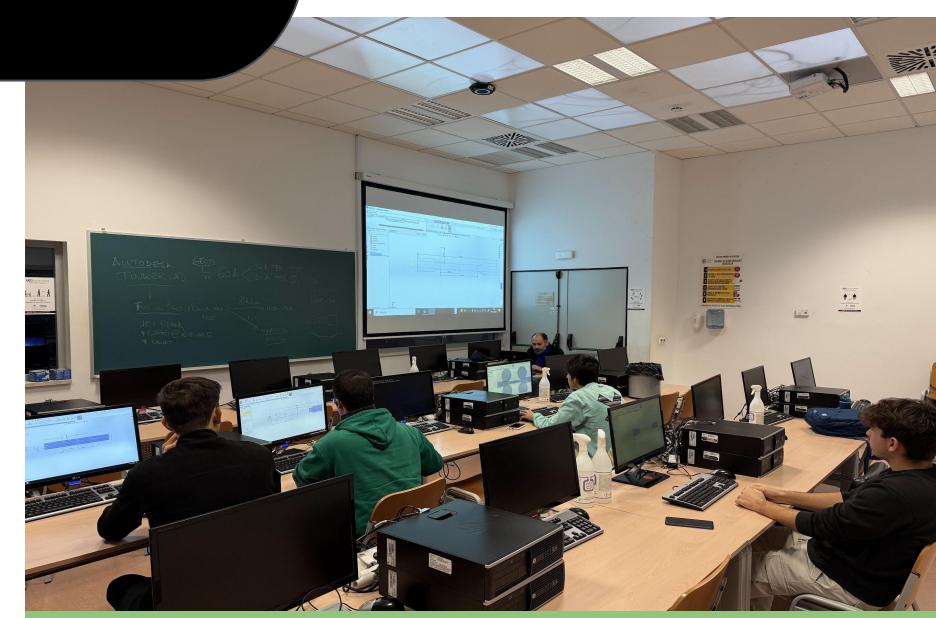


Presentación del trabajo

2º Sesión

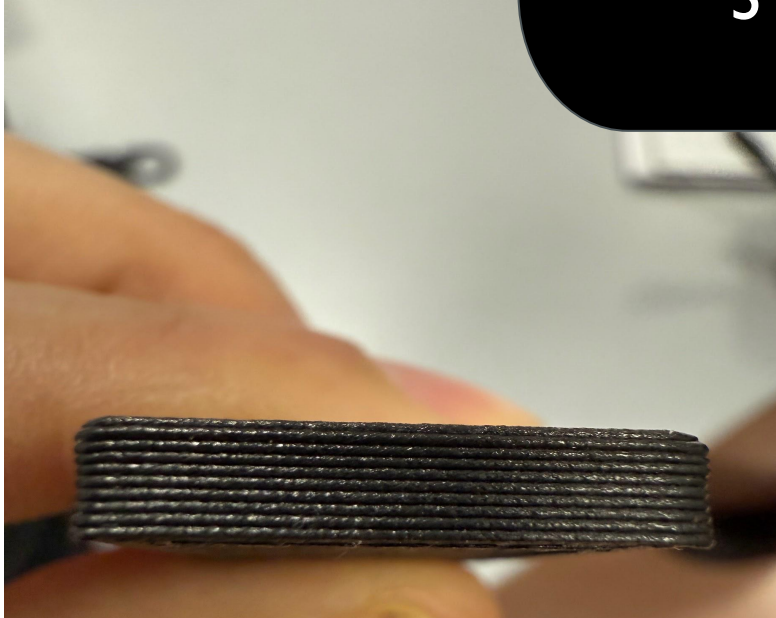


Diseño 3D de probetas de tracción normalizadas

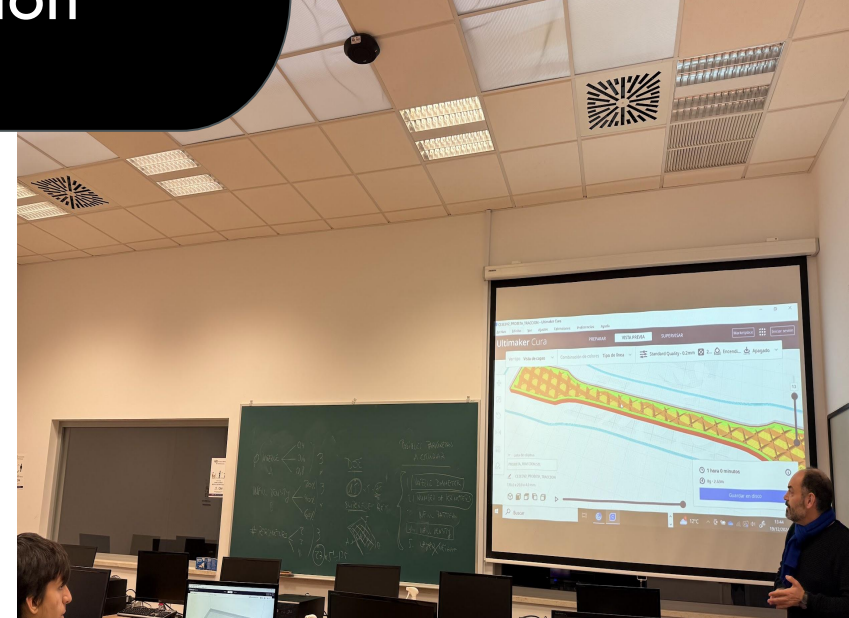


Elaboración de plano acotado

3º Sesión



Impresión 3D de piezas de prueba

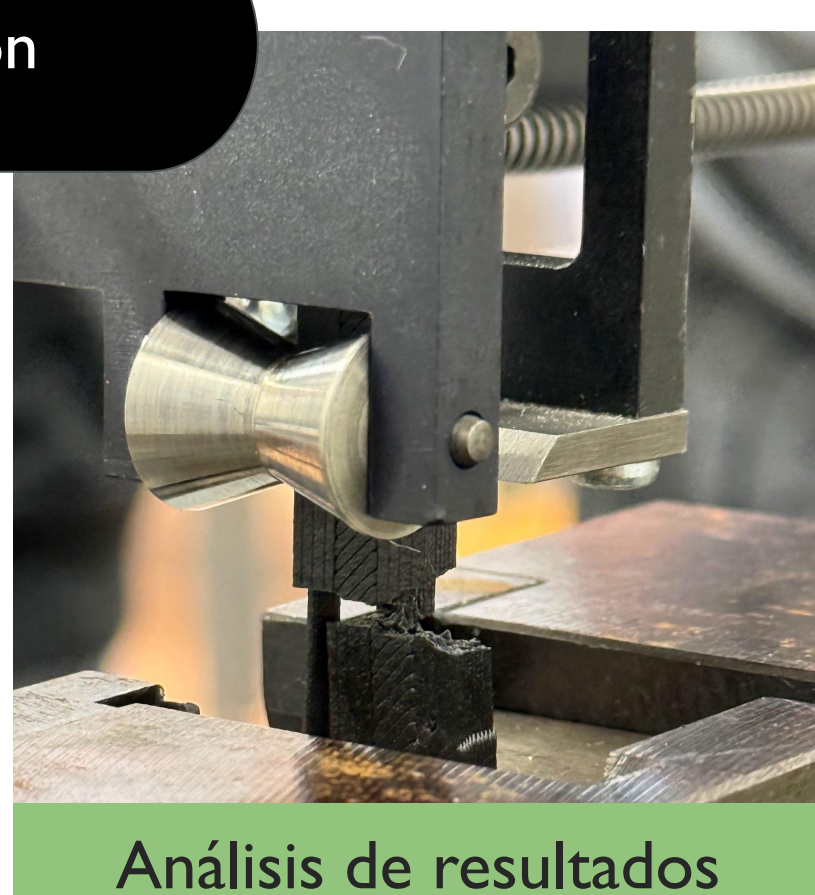


Configuración del proceso de impresión

4º Sesión



Rotura de probetas



Análisis de resultados

RESULTADOS

Como se puede observar en las Figuras 1 a 3, el parámetro que tiene más influencia en el tiempo de impresión es el diámetro de la boquilla: boquillas con diámetro grande (0.8 mm) proporcionan tiempos de impresión menores o iguales a 27 minutos (Tabla 1); boquillas con diámetro pequeño (0.4 mm) proporcionan tiempos de impresión altos (entre 41 y 83 minutos). Como se puede apreciar en la Tabla 1, la influencia de la densidad de relleno es mayor que la influencia de la velocidad.

En la Figura 4 se muestran los resultados de los ensayos de tracción para distintas probetas. Se han escogido probetas con tiempos bajos, tiempos intermedios y tiempos elevados. Como se puede apreciar, no hay una correlación entre tiempos de impresión y tensión máxima. De hecho, hay una configuración muy interesante desde el punto de vista ingenieril: la combinación 0.6/100/50 proporciona valores elevados de tensión máxima y tiempos de impresión bajos (30 minutos).

	Diámetro de la boquilla (mm)	Velocidad de impresión (mm/s)	Densidad de relleno (%)	Tiempo de impresión CURA (min)
1	0,6	50	80	48
2	0,6	100	50	30
3	0,8	100	20	19
4	0,6	100	50	30
5	0,6	50	20	37
6	0,8	50	50	27
7	0,6	150	20	23
8	0,8	100	80	21
9	0,4	100	20	41
10	0,6	150	80	34
11	0,8	150	50	19
12	0,4	50	50	67
13	0,4	150	50	42
14	0,4	100	80	83
15	0,6	100	50	30

Tabla 1. Datos de las probetas

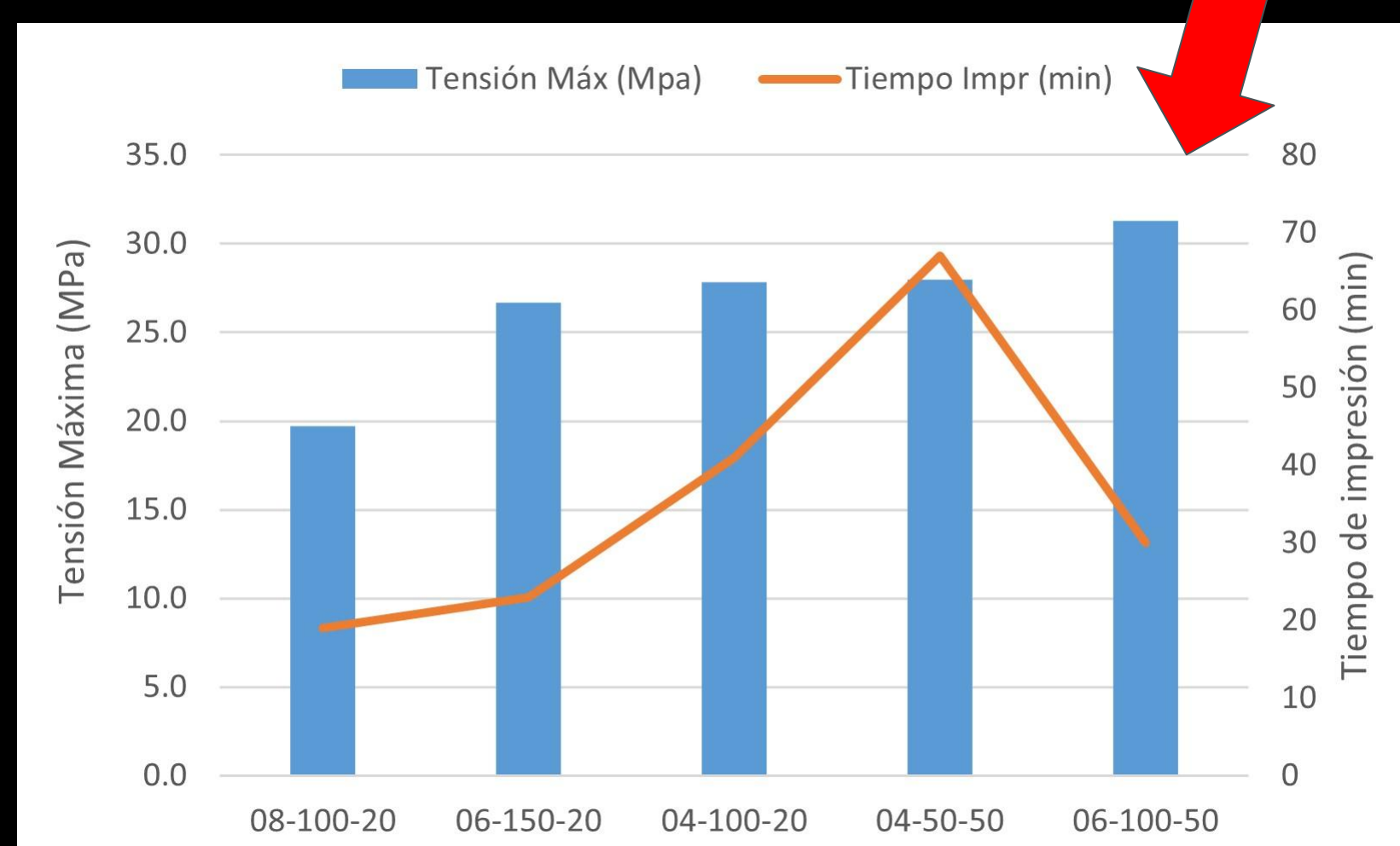


Figura 4. Resultados de los ensayos de tracción

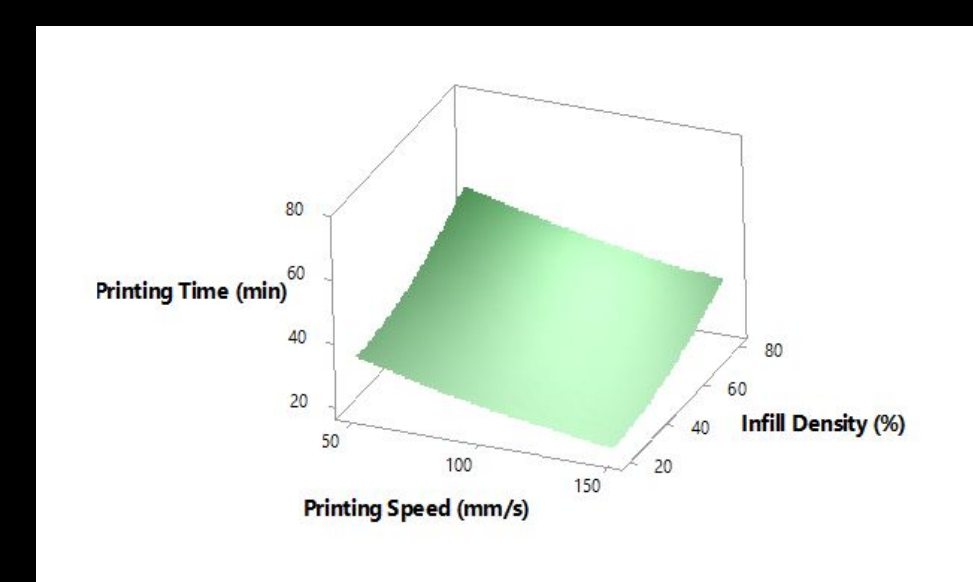


Figura 1. Gráfica de superficie de tiempo de impresión VS relleno (velocidad impresión 100 mm/s)

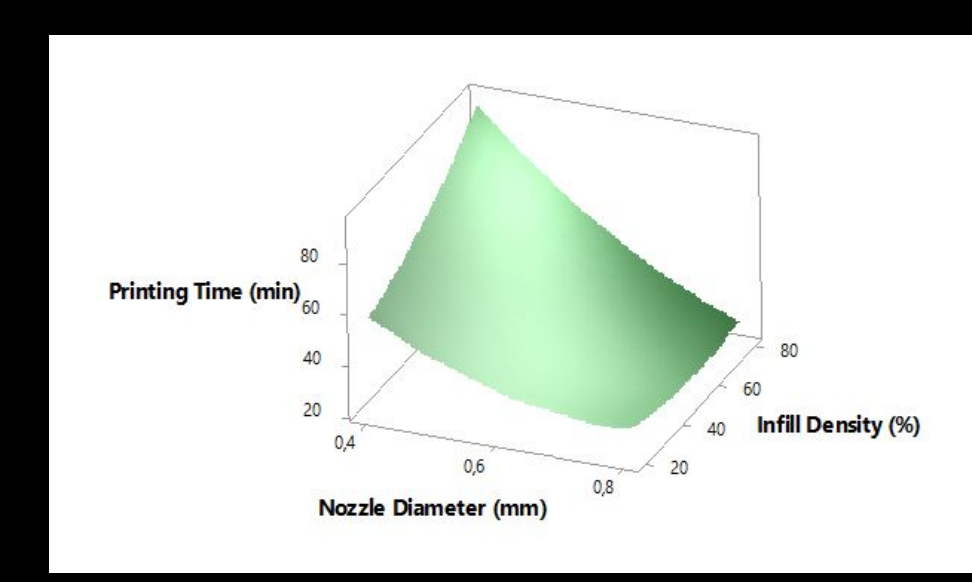


Figura 2. Gráfica de superficie de tiempo de impresión (min) vs. relleno (boquilla 0,6 mm)

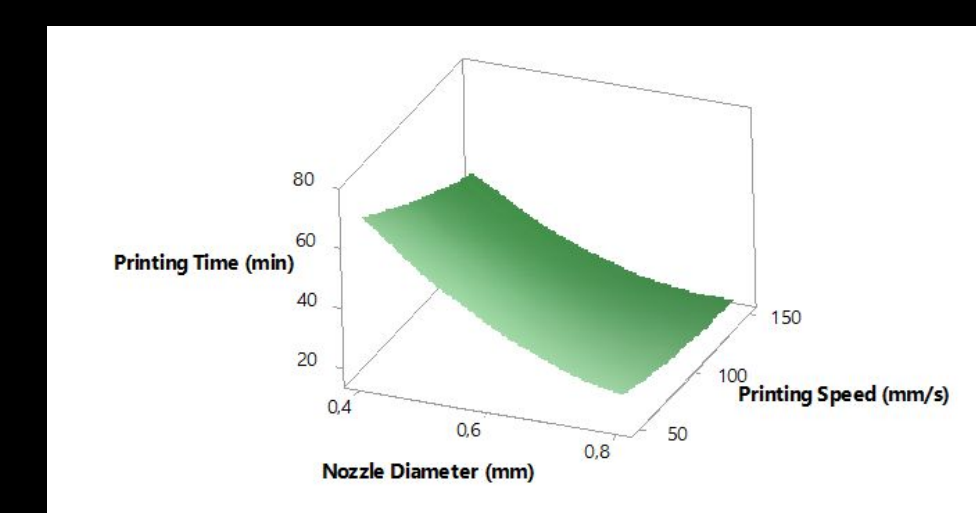


Figura 3. Gráfica de superficie de tiempo de impresión VS velocidad de impresión (relleno 50%)

CONCLUSIONES

- Probetas aparentemente iguales requieren tiempos de impresión distintos y presentan propiedades mecánicas diferentes ("lo importante está en el interior")
- El parámetro más influyente en el tiempo de impresión es el diámetro de la boquilla, seguido de densidad de relleno y velocidad de impresión.
- No hay correlación entre tiempo de impresión y propiedades mecánicas
- La configuración 0.6/100/50 presenta interés desde el punto de vista ingenieril, ya que proporciona una elevada tensión máxima y, sin embargo, requiere un tiempo de impresión bajo (30 minutos)

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a Manuel Pegalajar Navarro y a Pablo Romero Carrillo su ayuda en el presente proyecto, ya que ambos han sido pilares fundamentales. Gracias a ellos se ha podido llevar a cabo el proyecto en la Universidad de Córdoba, explicando paso a paso el procedimiento a seguir, así como el interés y utilidad del mismo. Tampoco hay que olvidar a la profesora-coordinadora de la iniciativa FIDICIENCIA, Elena León, ya que sin ella sería imposible este congreso.