

# I Jornadas Doctorales de la UPV/EHU

## ESTUDIO DE LA PÉRDIDA DE PRECISIÓN EN EL CORTE POR WEDM DE GEOMETRÍAS COMPLEJAS Y ANÁLISIS DE SOLUCIONES POSIBLES

A. Conde, D. Uribe, J. Arrieta, S. Plaza, J.A. Sánchez

aintzane@imh.eus

### Introducción y Estado del arte

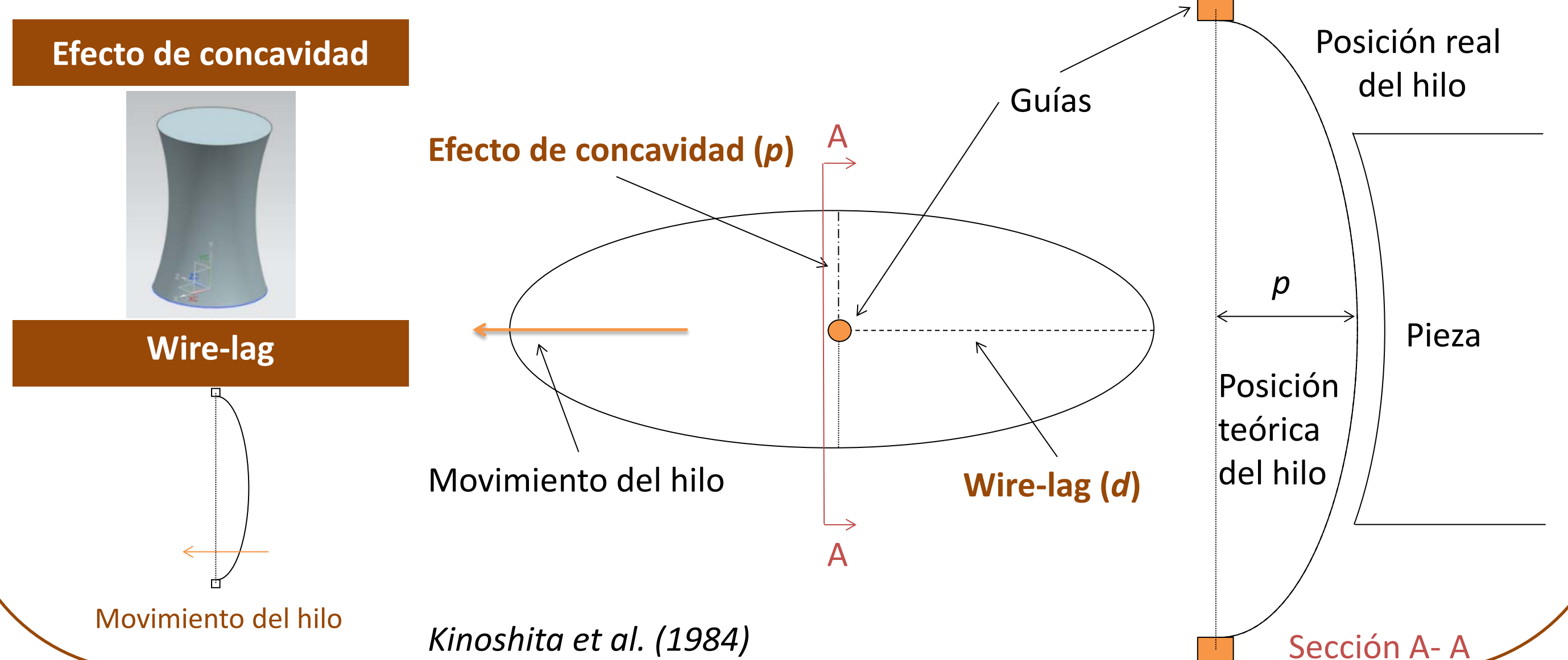
El proceso de **WEDM** juega un papel importante en la fabricación de piezas del sector aeronáutico, ya que proporciona los crecientes requerimientos de calidad y precisión



### Objetivos e hipótesis

- Identificar y relacionar el error en la pieza con la vibración del hilo
- Cuantificar la influencia del tamaño del radio erosionado con dicho error
- Encontrar relaciones matemáticas que permitan discutir cuál es este error

#### Envolvente de los movimientos vibracionales del hilo



### Metodología

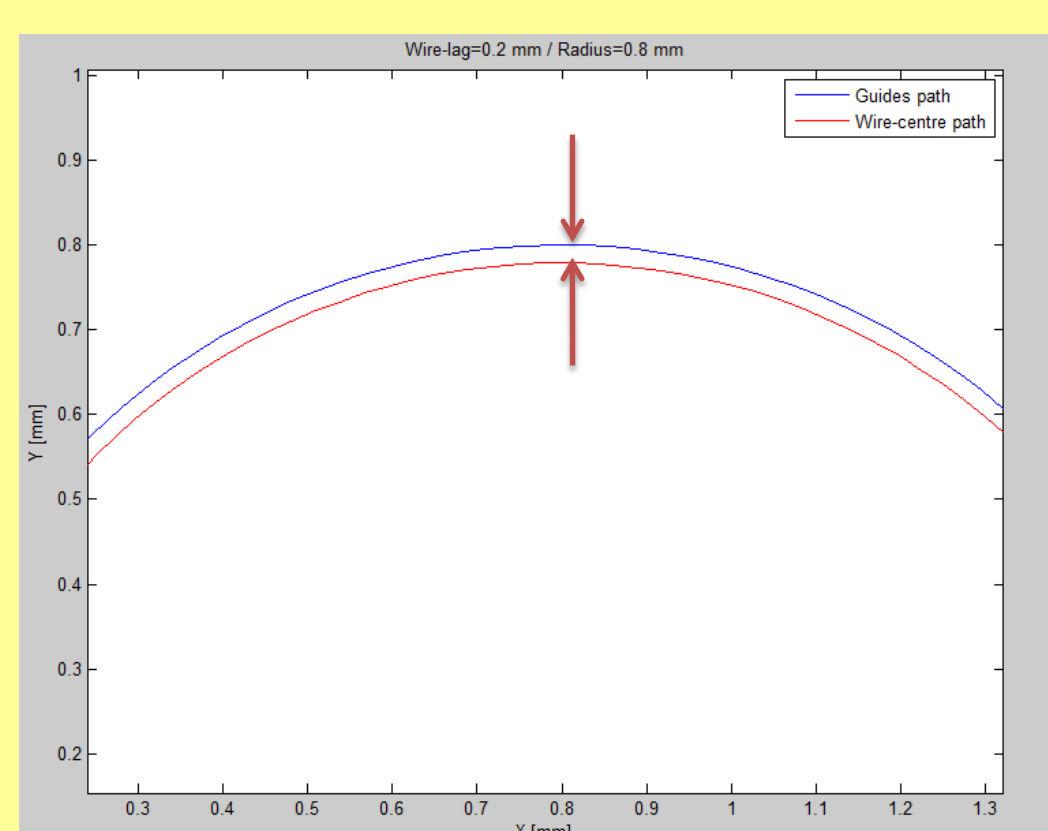
#### Modelización del wire-lag ( $d$ ) y su efecto ( $l$ )

##### 1. Medición del wire-lag

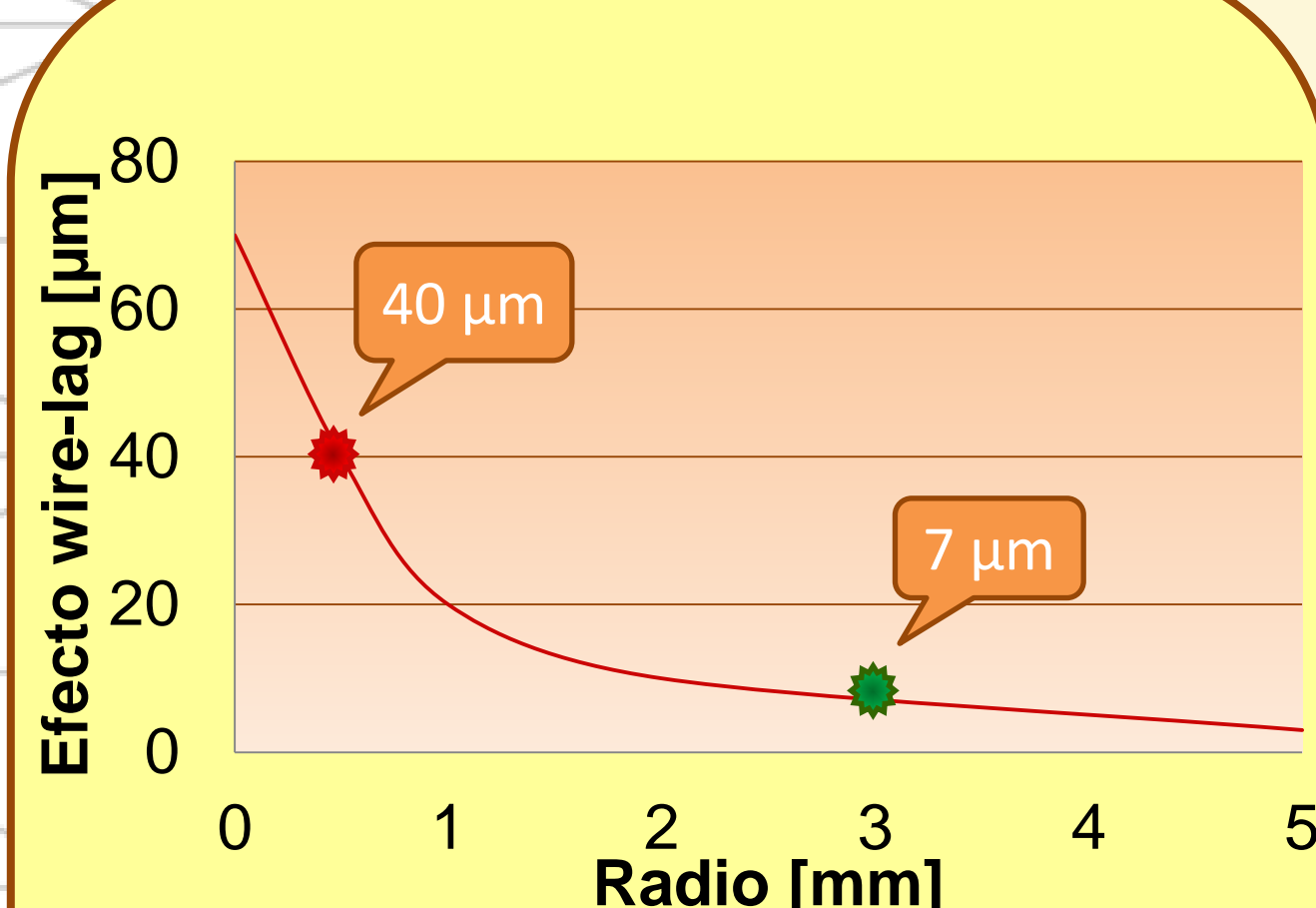
##### 2. Modelizado del wire-lag

##### 3. Análisis de las simulaciones

##### 4. Clasificación de los radios



Radio simulado	Efecto wire-lag
Esquina 90°	70 $\mu$ m (a 45°)
0,5 mm	40 $\mu$ m (a 90°)
1 mm	20 $\mu$ m (a 90°)
2 mm	10 $\mu$ m (a 90°)
5 mm	3 $\mu$ m (a 90°)

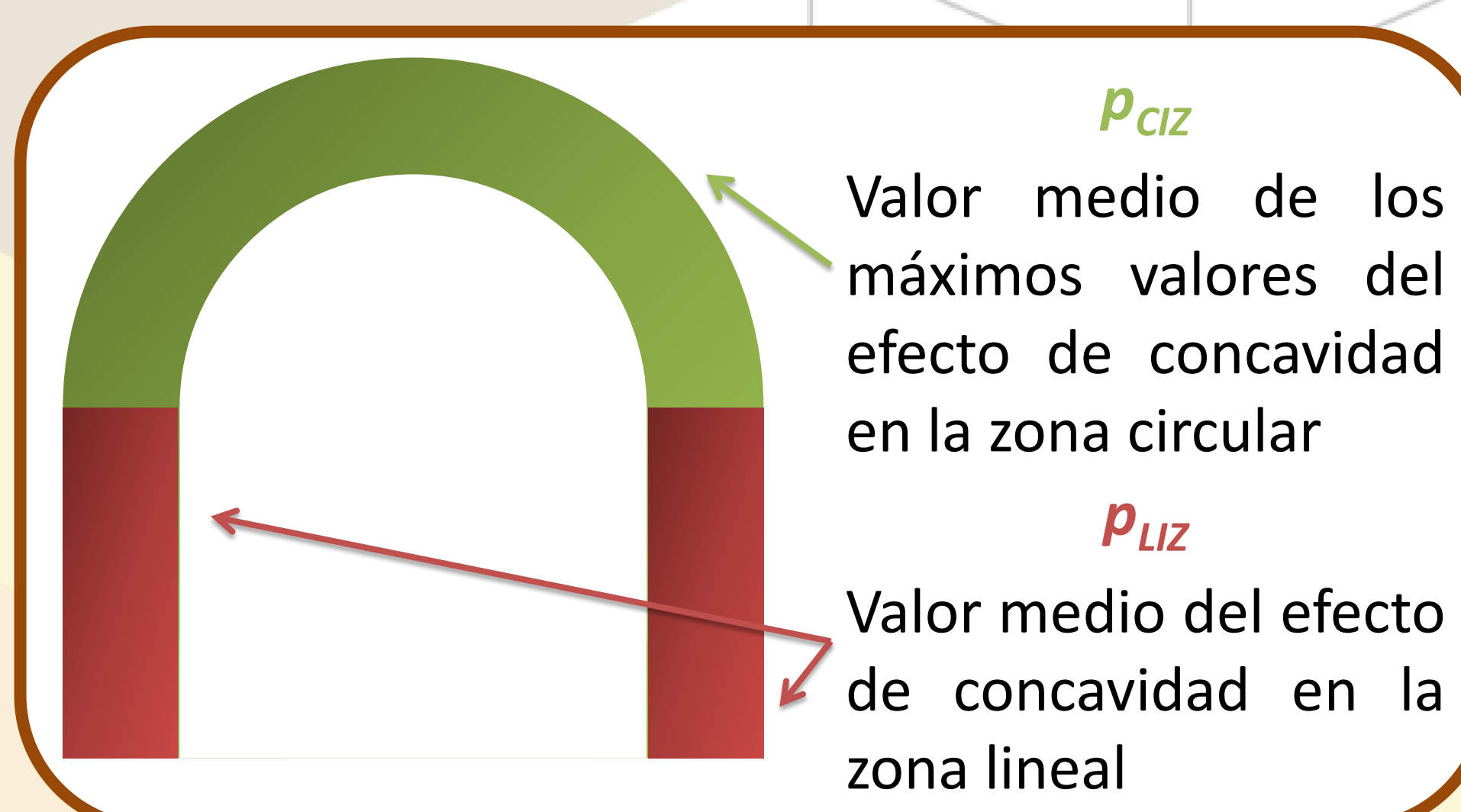


Radio	Efecto del wire-lag
Esquina y $r < 0,138$ mm	Tractriz
$0,138$ mm $< r < 3$ mm	Curva de persecución
$r > 3$ mm	Efecto decreciente

#### Efecto de concavidad ( $p$ )

Para medir la diferencia del efecto de concavidad entre una recta y una trayectoria circular se ha definido el parámetro **Concavity Increase Factor (CIF)**

$$CIF = \frac{p_{CIZ}}{p_{LIZ}}$$



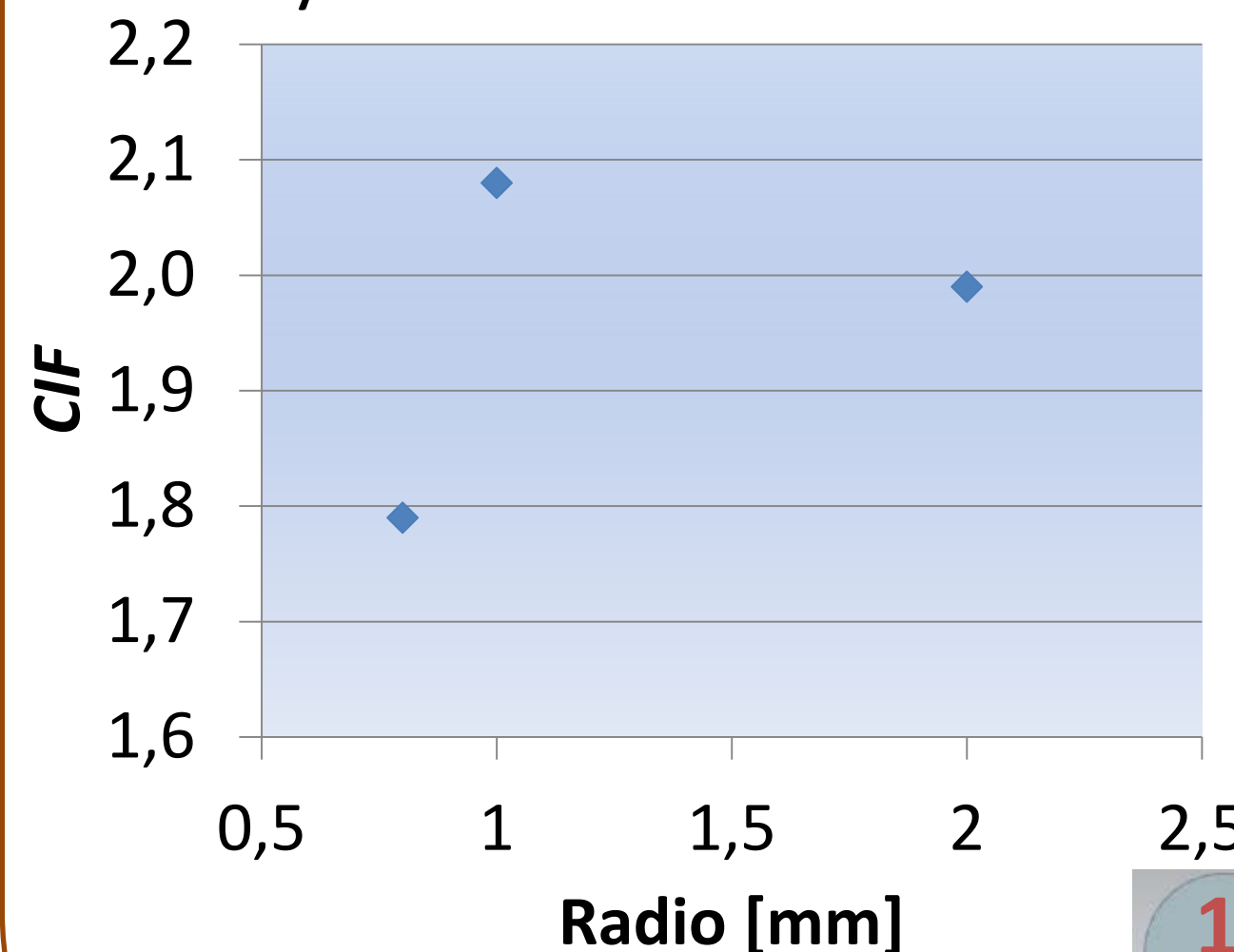
El CIF se puede considerar una medida de la variación de concavidad a lo largo de la trayectoria circular

↑ radio → CIF ≈ 1

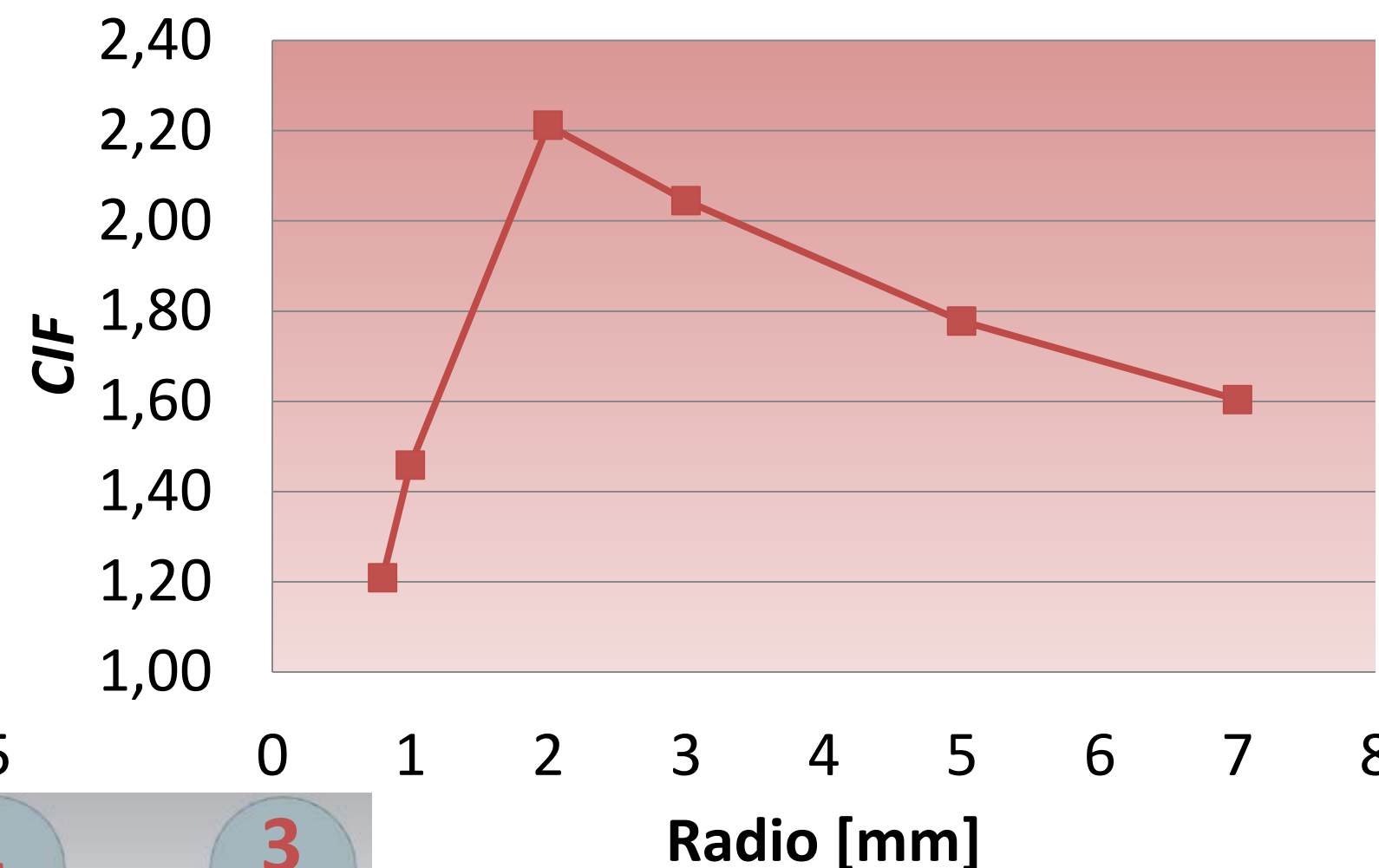
### Resultados

Los resultados obtenidos pueden resumirse en las siguientes ilustraciones:

**Círculos cóncavos.** Aunque similares a los convexos, necesitan un mayor estudio



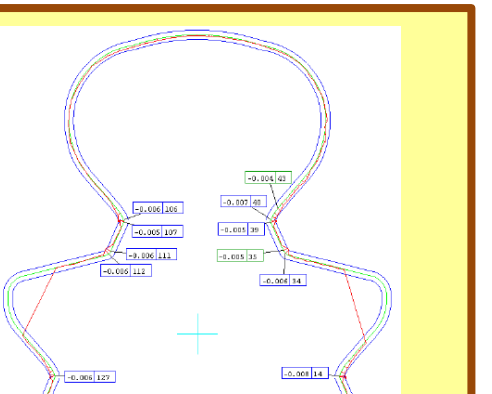
**Círculos convexos.** El CIF alcanza un valor máximo para un cierto radio y vuelve a decrecer



### Conclusiones

- El **efecto del wire-lag** es función del radio erosionado
- Hay una diferencia del **efecto de concavidad** entre las rectas y los círculos
- En los radios el **CIF** alcanza un valor máximo y después vuelve a decrecer
- Se obtienen resultados similares independientemente de la **trayectoria anterior**

Este trabajo podrá ser utilizado en el mecanizado de fir-trees



### Referencias

- Ho KH, Newman ST, Rahimifard S, Allen RD. State of the art in wire electrical discharge machining (WEDM). International Journal of Machine Tools and Manufacture. Issues 12–13 2004; 44:1247–1259.
- Tomura S, Kunieda M. An alysis of electromagnetic force in wire-EDM. Precis. Eng. 33 2009; 3: 255–262.
- Sarkar S, Sekh M, Mitra S, Bhattacharyya B. A novel method of determination of wire lag for enhanced profile accuracy in WEDM. Precision Engineering 2011; 25: 339–347.
- Sanchez JA, Rodil JL, Herrero A, Lopez de Lacalle LN, Lamikiz A. On the influence of cutting speed limitation on the accuracy of wire-EDM corner-cutting. Journal of Materials Processing Technology 2007; 182: 574–579.
- Welling D. Results of Surface Integrity and Fatigue Study of Wire-EDM Compared to Broaching and Grinding for Demanding Jet Engine Components Made of Inconel 718. 2nd CIRP Conference on Surface Integrity (CSI); 2014. p. 339–344.

