

# Nuevo procesamiento Del circón ( $ZrSiO_4$ ) basado en moldeo por inyección de polvos con un ligante ecológico.

C. Abajo<sup>1</sup>, A. Jiménez-Morales<sup>1</sup>, J. M. Torralba<sup>1,2</sup>, Johannes Abel,<sup>3</sup> Tassilo Moritz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ciencia e Ingeniería de Materiales, Universidad Carlos III de Madrid. Avda. Universidad 30, 28911 Leganés, España.

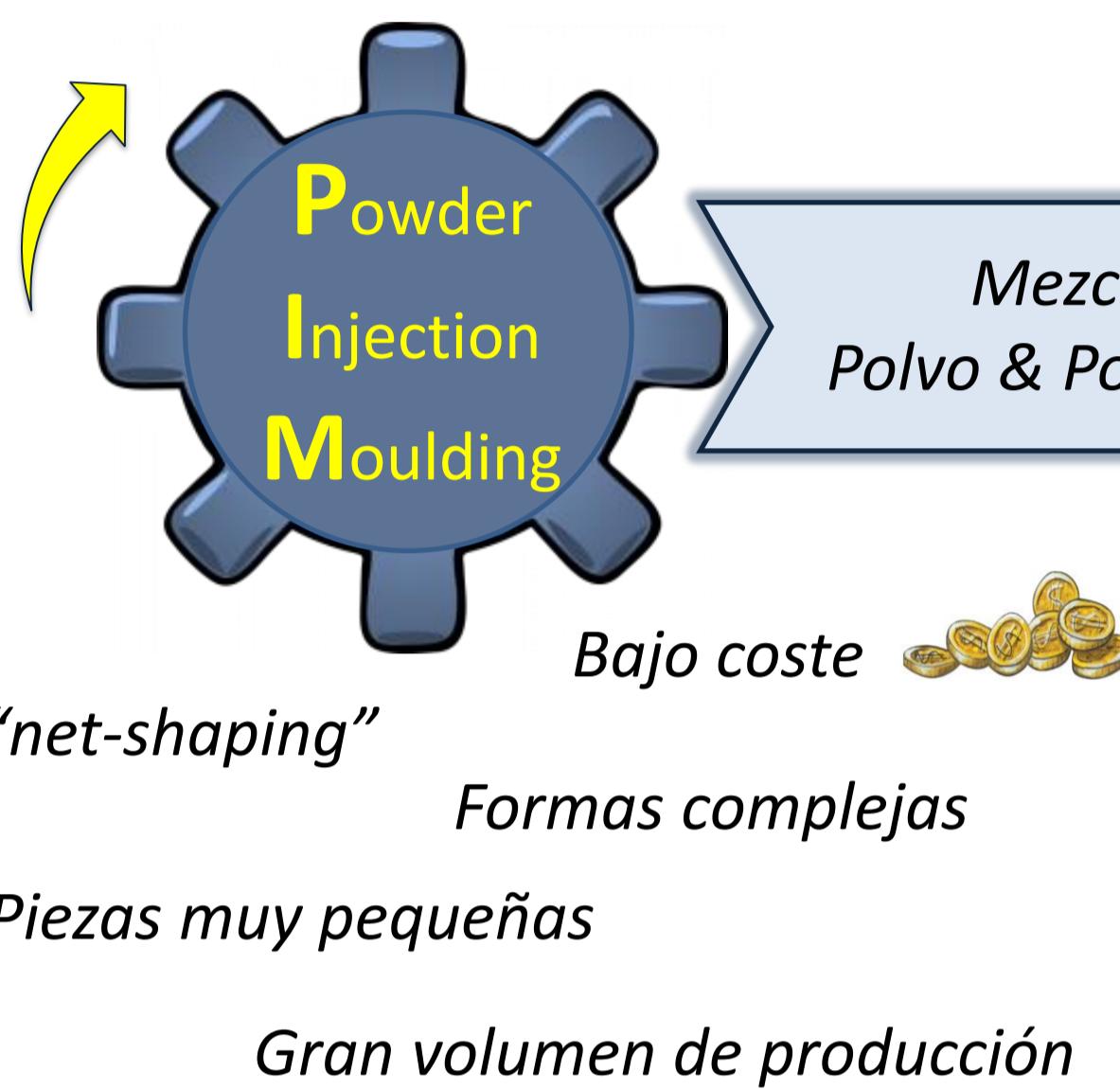
<sup>2</sup> IMDEA Instituto de Materiales. C/Eric Kandel 2, 28906, Getafe, Madrid, España.

<sup>3</sup> Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS Winterbergstr. 28 01277 Dresden Germany

carolina.abajo@uc3m.es

## Objetivos

- Desarrollar una **nueva** ruta de procesamiento para el  $ZrSiO_4$  **competitiva y reduciendo costes**
- Estudiar la influencia de la composición de un sistema ligante **ecológico** a lo largo del proceso PIM de polvo de circón, y comparar el proceso con el de con ligante comercial

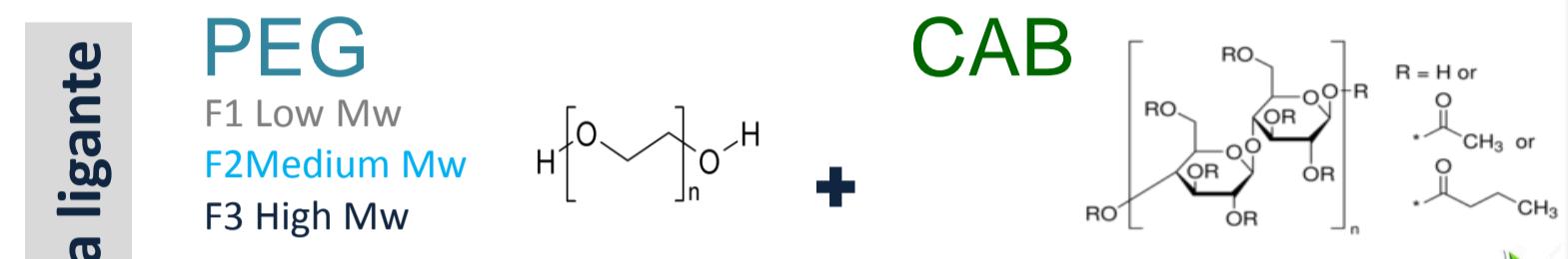


## Requerimientos del Sistema ligante

- Viscosidad para mantener una buena dispersión del polvo
- T<sup>a</sup> de degradación superiores a la de mezcla e inyección
- Fluidez cuando está fundido y riquidez cuando ha solidificado
- Fácil disponibilidad & barato & ecológico
- eliminación: fácil, rápida y " limpia"

## Materiales

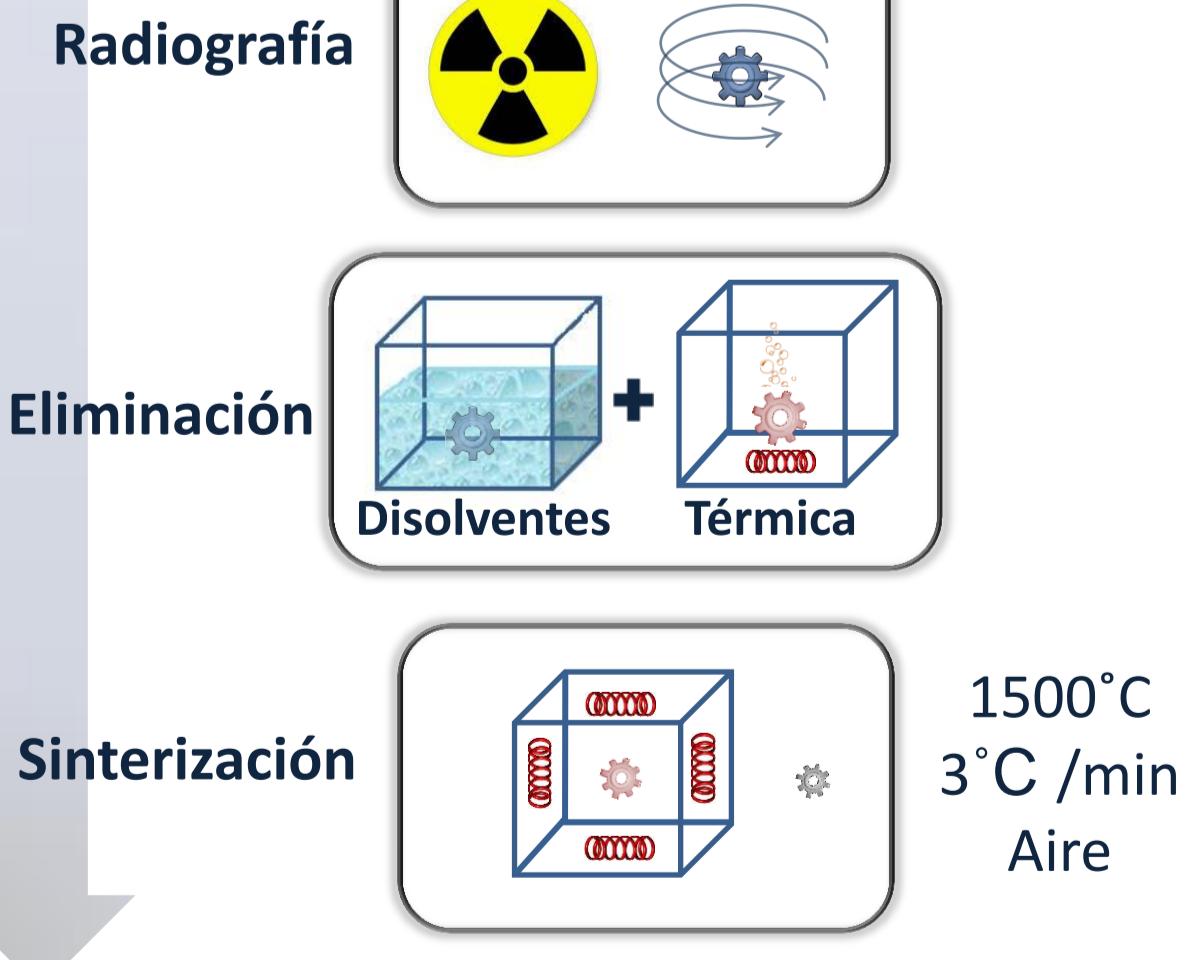
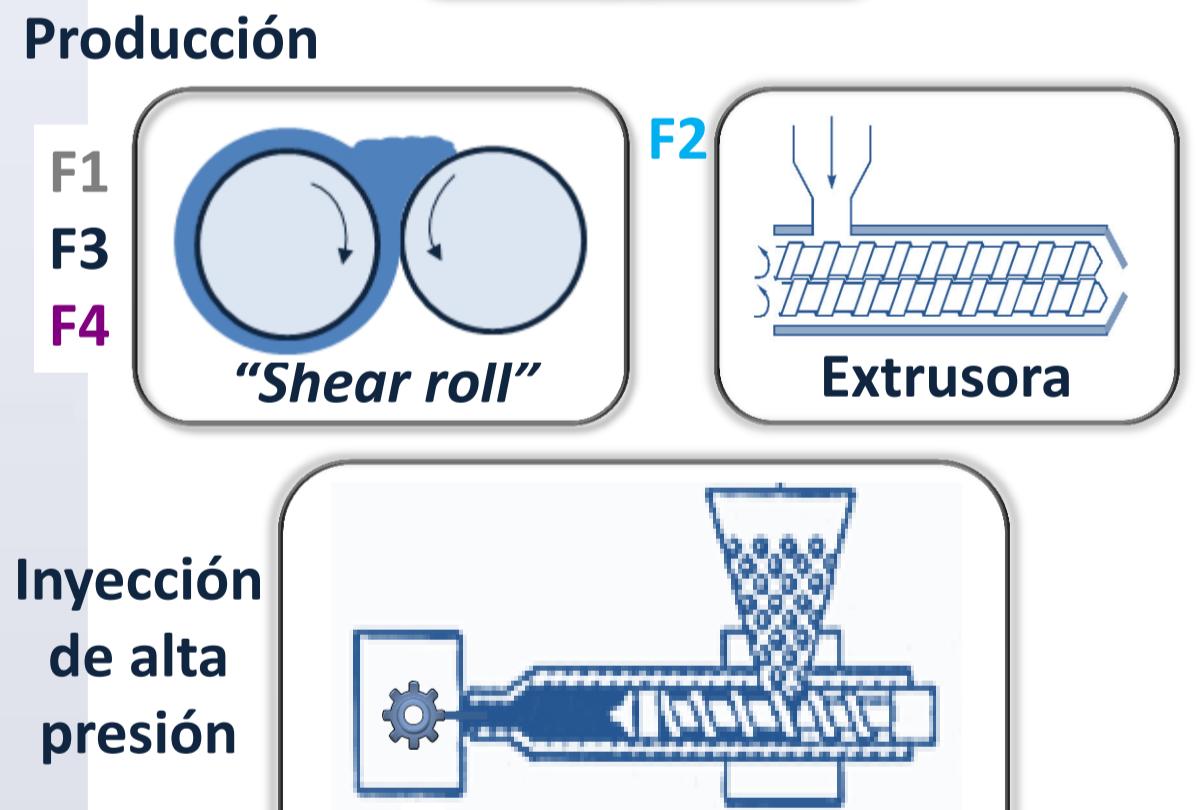
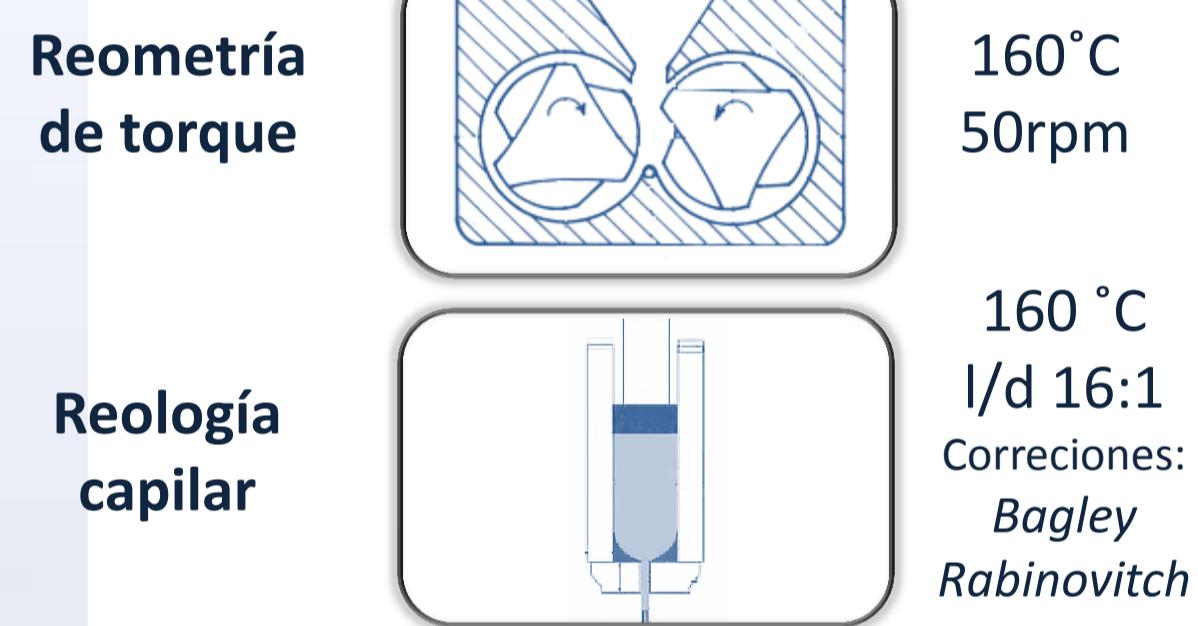
Propiedades	Circon
Morfología Densidad(g·cm <sup>-3</sup> ) $D_{50}-D_{90}$	Irregular 4.5 1.9-5.5 µm 60 vol.-%



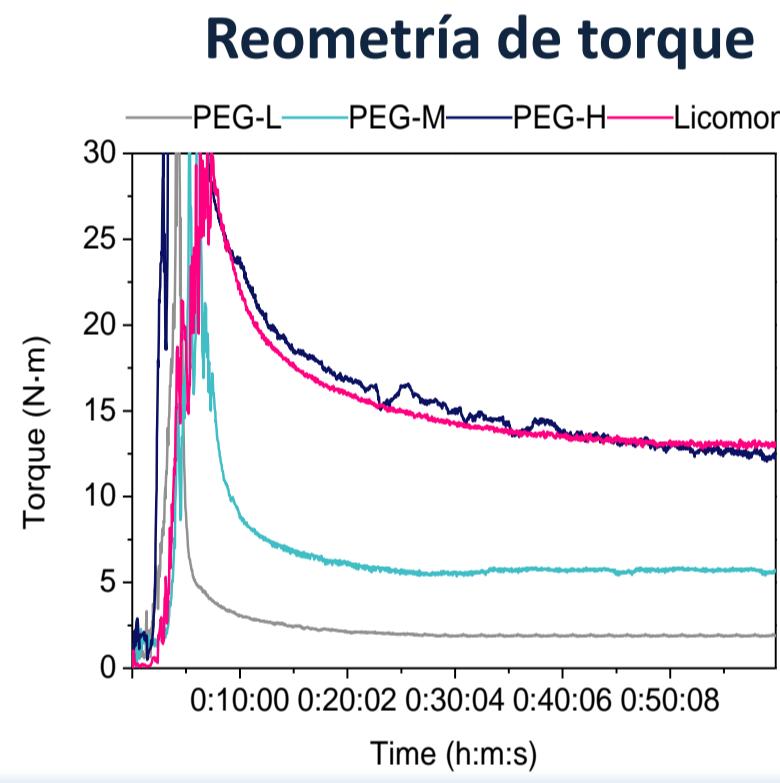
Soluble en  $H_2O$  Derivado de la celulosa

F4 Licomont®: ligante comercial soluble en agua

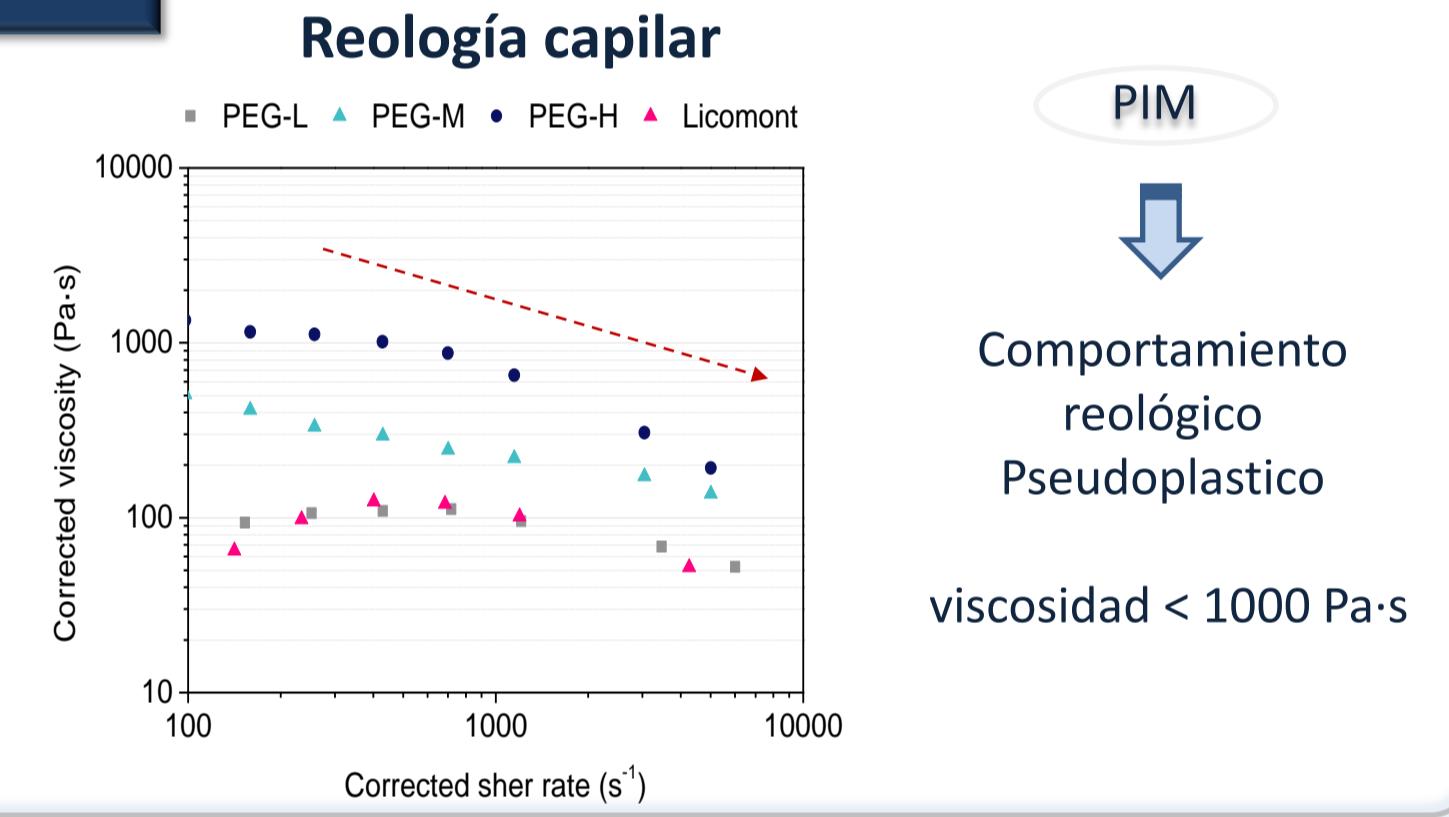
## Desarrollo experimental



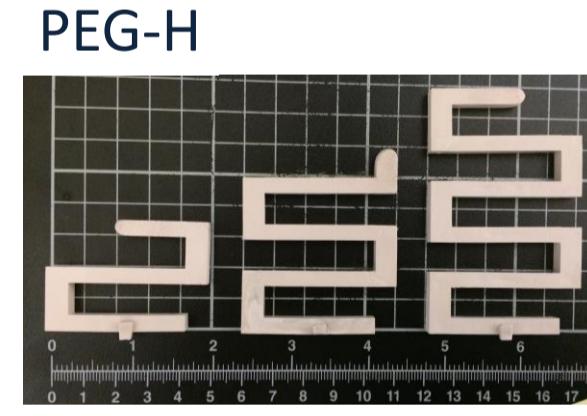
## Caracterización del feedstock



## Resultados

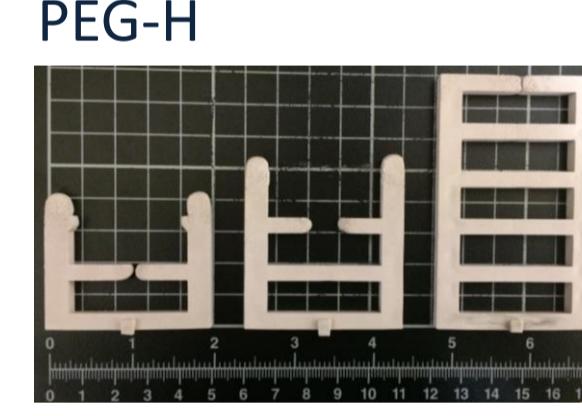


## Inyección alta presión



Las piezas en "zig-zag" son complicadas de inyectar por los cambios de dirección. Se han completado las piezas con todos los feedstocks

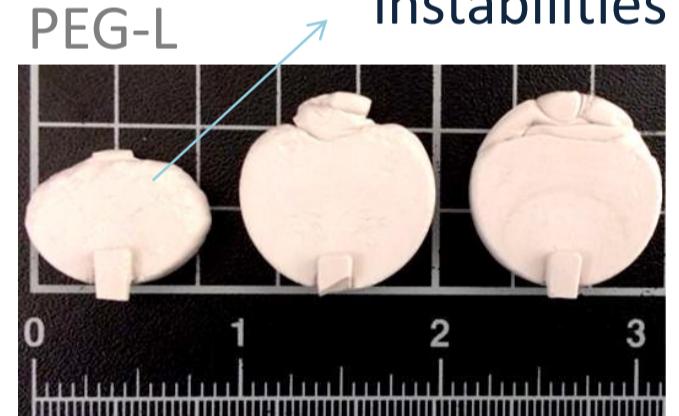
F1 F2 F3 F4



Las rejillas se inyectaron de forma correcta y el avance de flujo fue simétrico, sin embargo no se pudo eliminar la última línea de soldadura en los casos F2 F3 F4

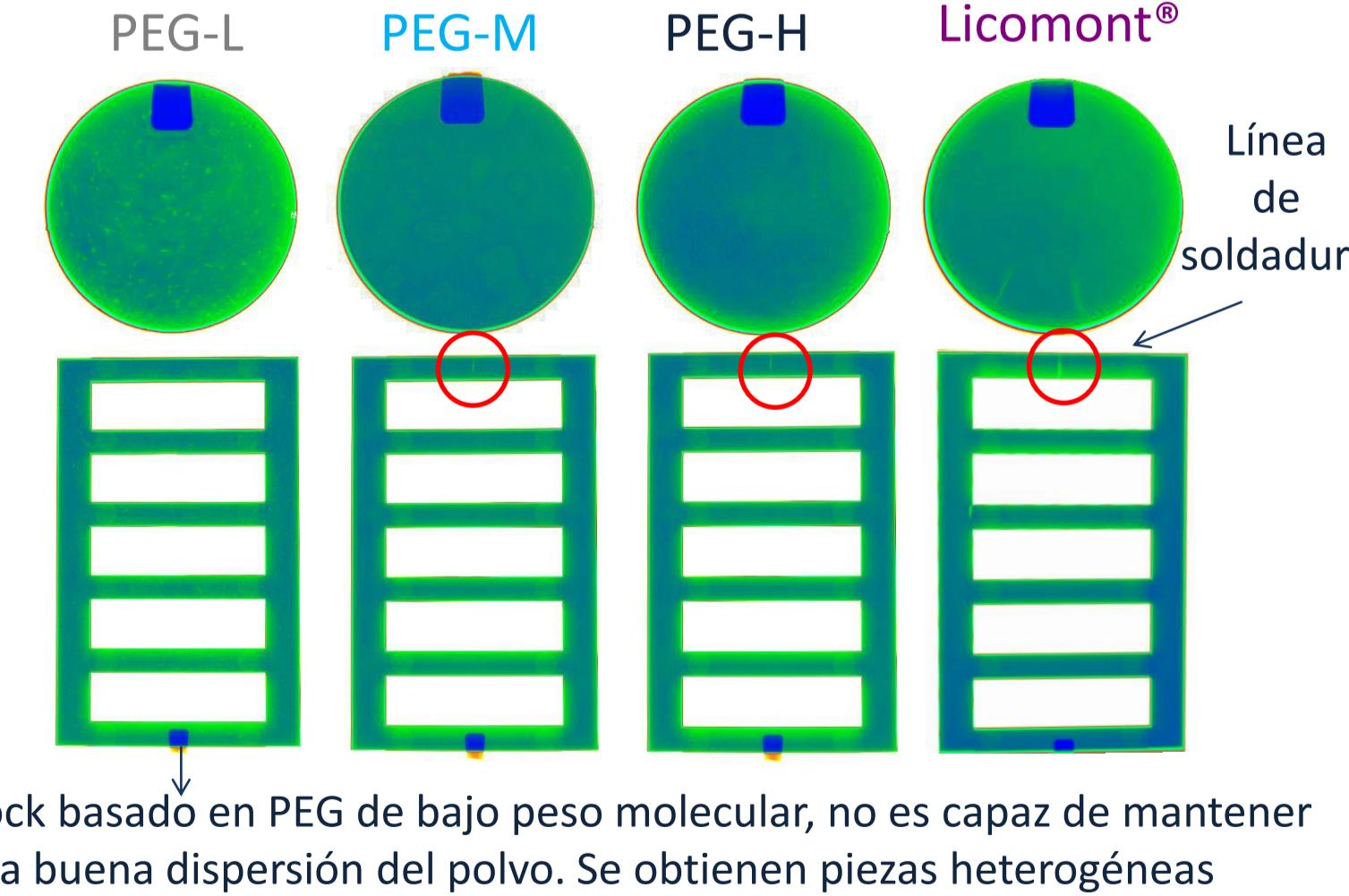


En el F3 se distingue el flujo de inyección inicial, éste podría no fundirse con el resto del material

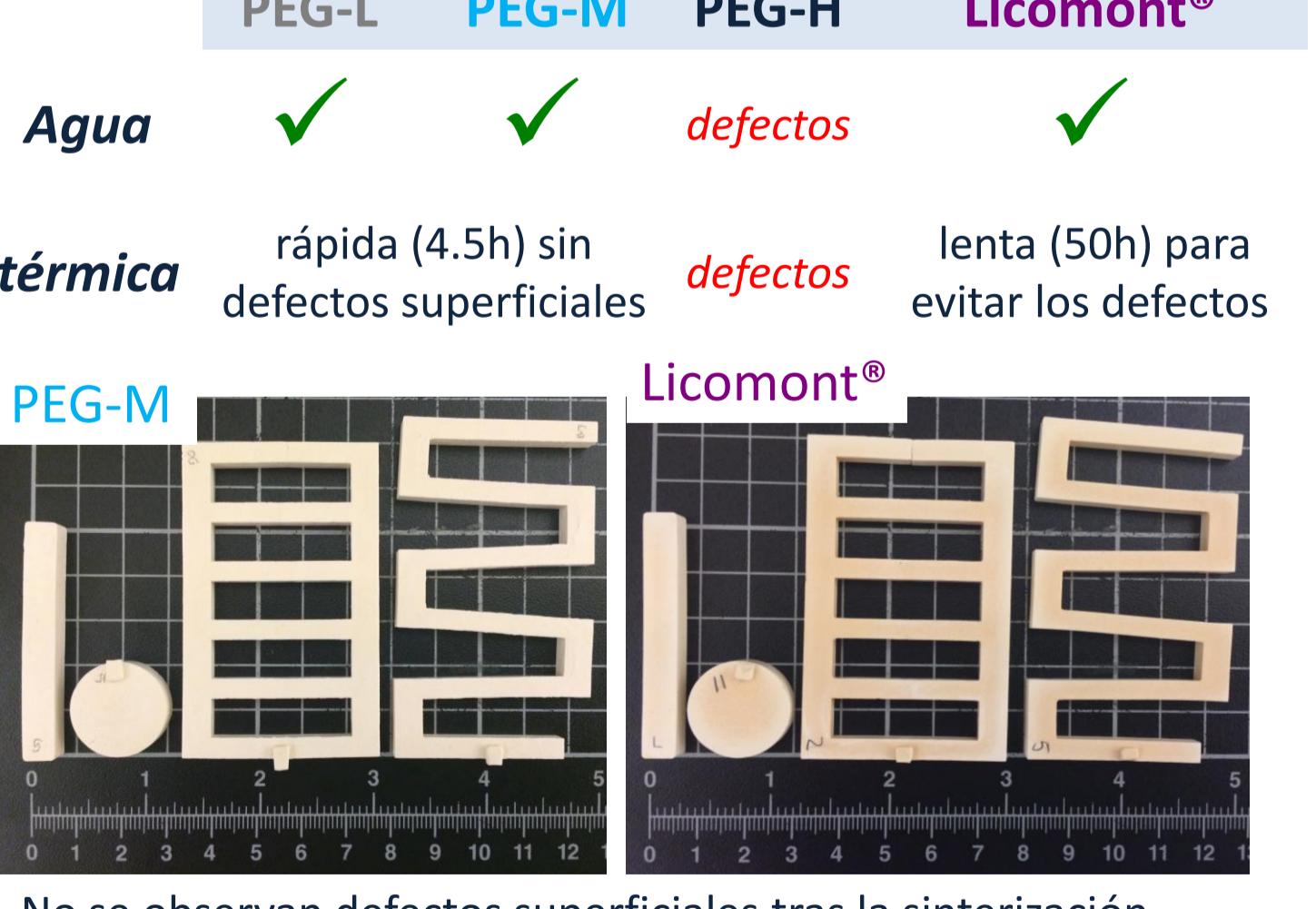


Instabilidades en el frente de flujo del F1, se detectan aglomeraciones de polvo-ligante

## radiografía



## Eliminación



## Conclusiones

- Se ha desarrollado una **nueva** y **competitiva** ruta de procesamiento de arena mineral circón mediante el uso de una **nueva composición ecológica** del sistema ligante
- Se ha estudiado la influencia de la composición del sistema ligante en el proceso PIM. Los mejores resultados se obtuvieron para una **composición intermedia de pesos moleculares**, ya que las piezas inyectadas con bajos Pm no eran homogéneas y con alto presentaban defectos en la eliminación.
- El ligante en desarrollo presenta ciclos de eliminación más cortos que el comercial. Ciclo térmico tarda **10 veces menos** !!

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer a las empresas GUZMÁN GLOBAL y MIMTECH ALFA su colaboración en el proyecto ECOPIM (ref.IPT-2011-0931-20000) financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y al proyecto MULTIMAT-CHALLENGE (Ref. S2013/MIT-2862) financiado por la Comunidad de Madrid