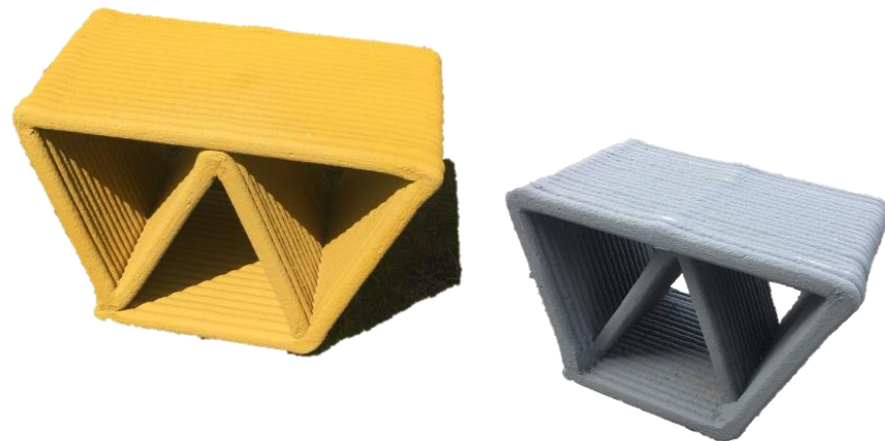




El evento del Cemento, el Concreto y los Prefabricados

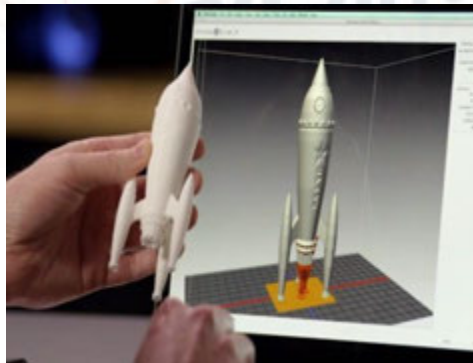
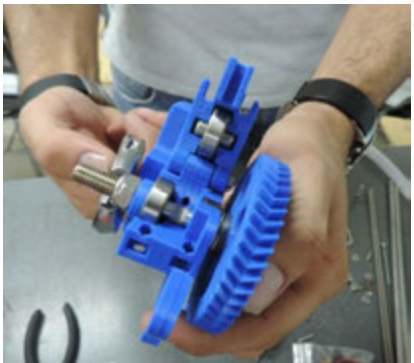


Impresión 3D de Gran Formato en Concreto: Materializando la Cuarta Revolución Industrial en la Construcción en Colombia

Nombre conferencista: Carolina Cárdenas Ramírez
Empresa: Corona
País: Colombia

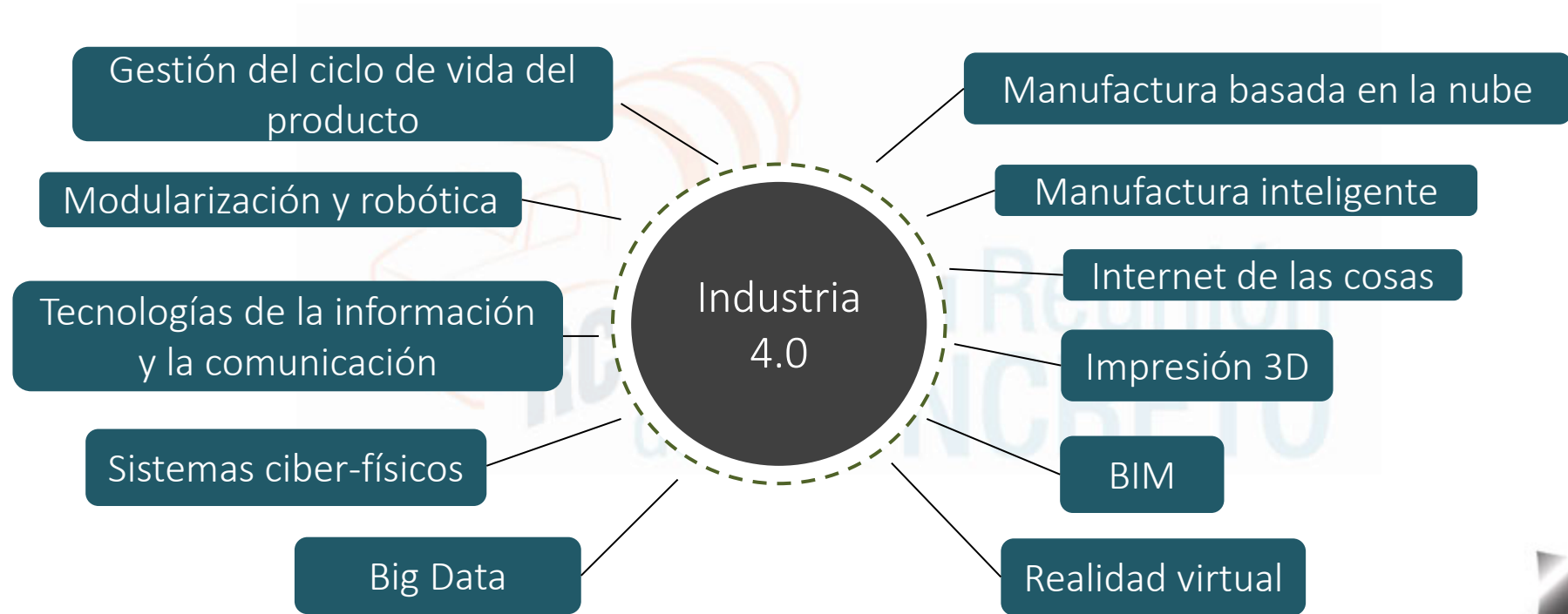
Nombre conferencista: Federico Saldarriaga
Empresa: Conconcreto
País: Colombia

1. ¿Cuándo usar Impresión 3D?
2. ¿Por qué usar Impresión 3D en Construcción?
3. Referentes mundiales de Impresión 3D en construcción
4. Impresión 3D en Colombia
5. Casa Origami
 - 5.1 Introducción
 - 5.2 Impresión 3D
 - 5.3 Diseño
 - 5.4 Materiales y Caracterización
6. Conclusiones



¿Cuándo usar impresión 3D?

¿Cuándo usar impresión 3D?



¿Cuándo usar impresión 3D?

Manufactura
Sustractiva



Vs

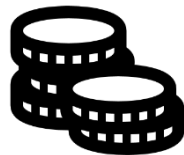
Manufactura
Aditiva



Velocidad



Pasos



Costos



Riesgos

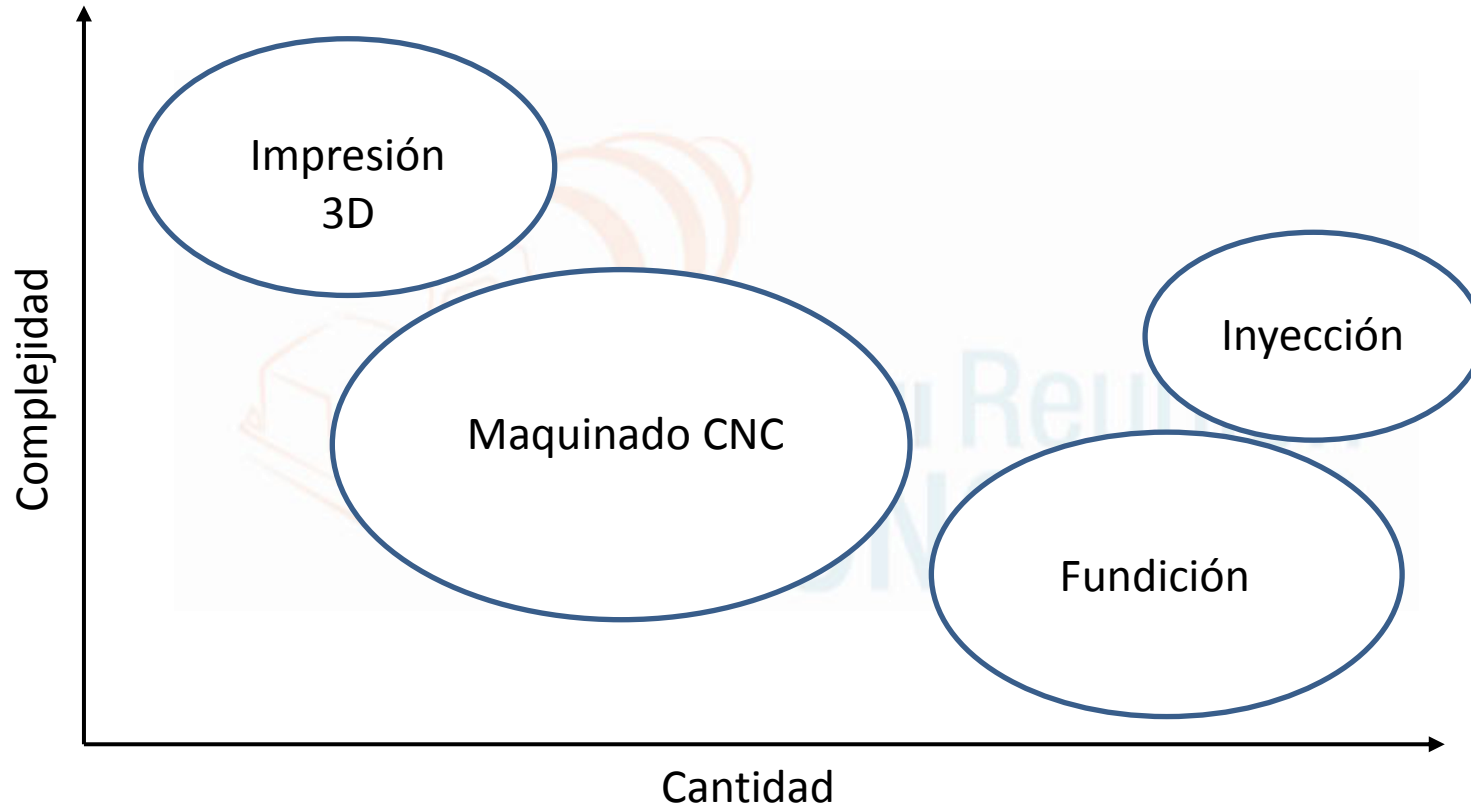


Flexibilidad



Mercado

¿Cuándo usar impresión 3D?



¿Por qué usar impresión 3D en construcción?



¿Por qué usar impresión 3D?



Ellyn J. Shook

Chief
Leadership &
HR Officer
Accenture

[1]

“3D printing is Unlimited growth opportunity around the world”



David Abney

Chairman and
CEO UPS

[2]

“3D printing is just going to be considered printing. Its going to be a way of doing things”



Dr. Roland Busch

Member of the
Managing
Board Siemens
AG

[3]

“Decisive technology which is underlying and it will cover and attach to all industries”

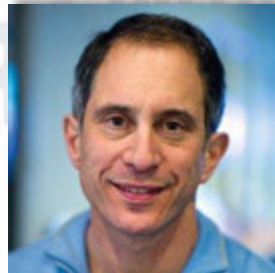


Bernd Leukert

Member of the
Executive Board
SAP SE

[4]

“Will have massive advantages for under developed countries they suddenly have access to products which were hard to distribute”



Adam Lashinsky

Assistant
Managing
Editor Fortune

[5]

“Has the opportunity to stand on its ear; everything about manufacturing as we know it today”



Dion Wisler

President &
CEO HP Inc.)

[6]

“Will unlock unprecedented economic potential and disrupt virtually every part of the 12 trillion dollar manufacturing industry”

¿Por qué usar impresión 3D en la construcción?



Industria de la construcción equivale
al **6%** PIB mundial

200 mil personas,

por día, crece la población en áreas urbanas: vivienda asequible, transporte e infraestructura.

Mayor consumidor de materias primas:

- emisiones de carbono en el mundo
- *3 mil millones de toneladas

25% - 40%

Existe un reto



En la creación de tecnologías, el trabajo colaborativo, herramientas para incrementar la productividad y flexibilidad.

Referentes Impresión 3D en Construcción



Referentes mundiales en I3D en Construcción

APISCOR - RUSIA



WINSUN- CHINA



Referentes mundiales en I3D en Construcción

XtreeE- FRANCIA



ICON- USA



Impresión 3D en

Colombia

Impresión 3D en Colombia



Casa Origami

- Introducción
- Diseño
- Materiales y Caracterización
- Impresión 3D



Casa Origami

Diseño

Modelación

Simulación

Tinta de impresión

Materiales

Caracterización

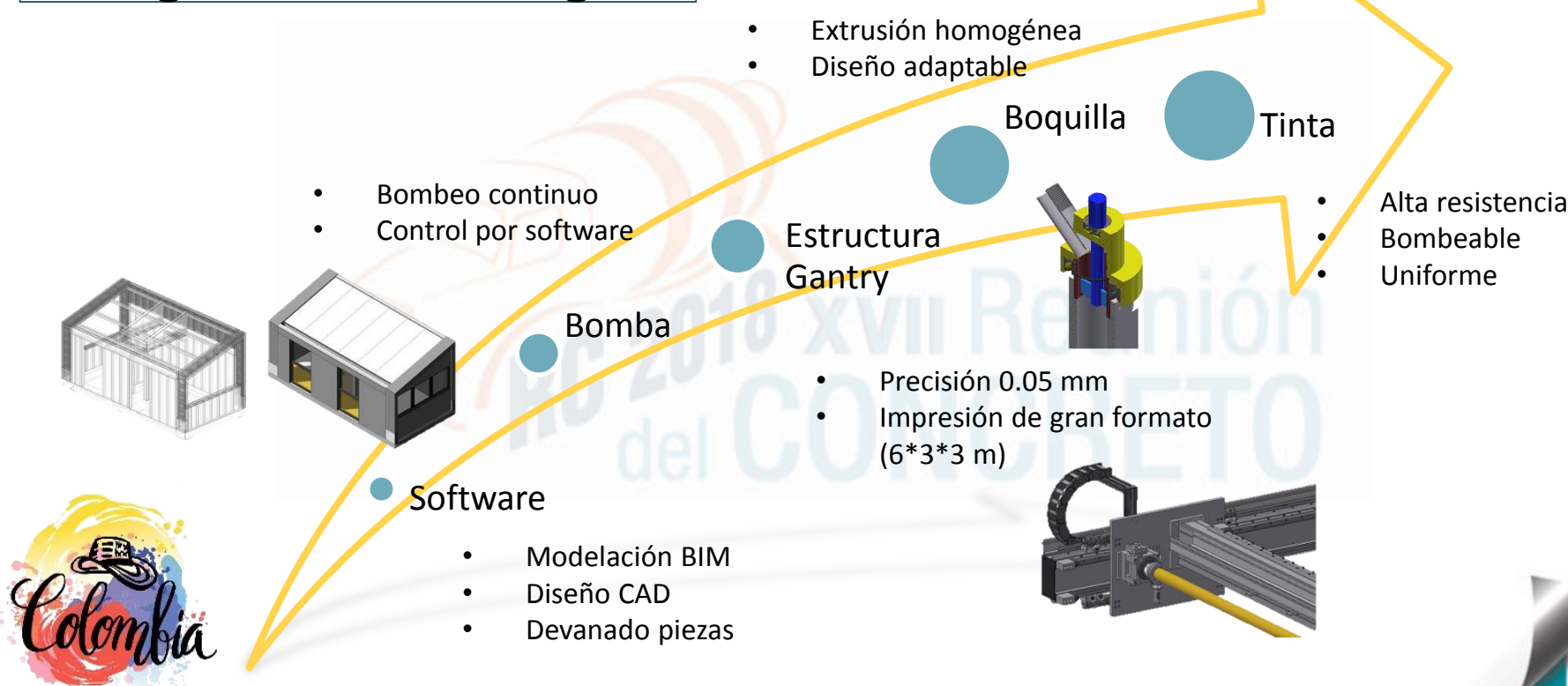
Impresión 3D

Integración
tecnológica

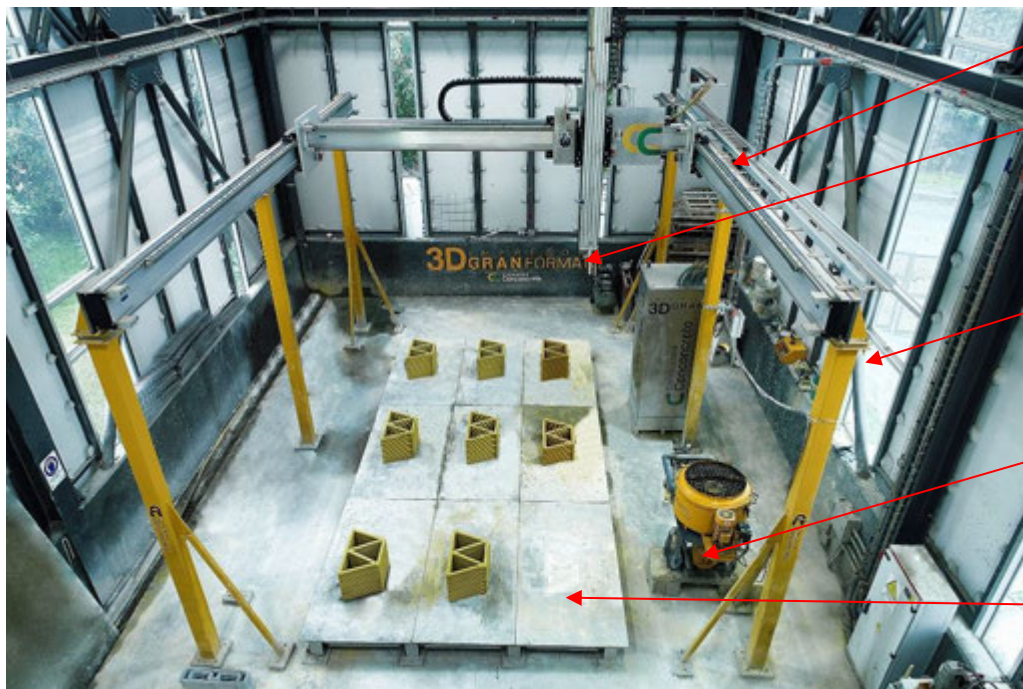
Logística

Building Information Modelling BIM

Integración tecnológica



Impresión 3D



Sistema movimiento

Boquilla

Software y
control

Mezclador y
Bomba

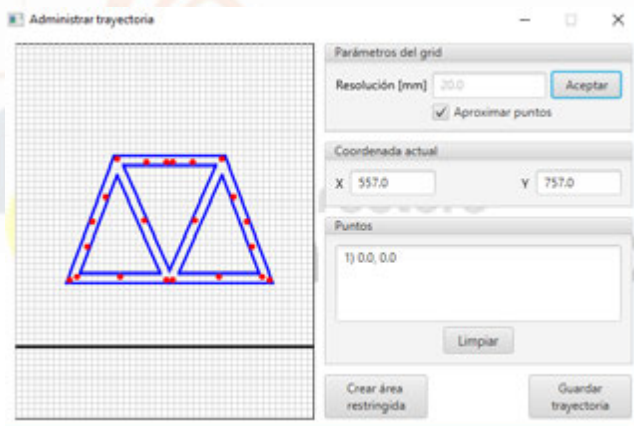
Plataforma
impresión
6*3*3 m



3D CAD FILE
.STL file format



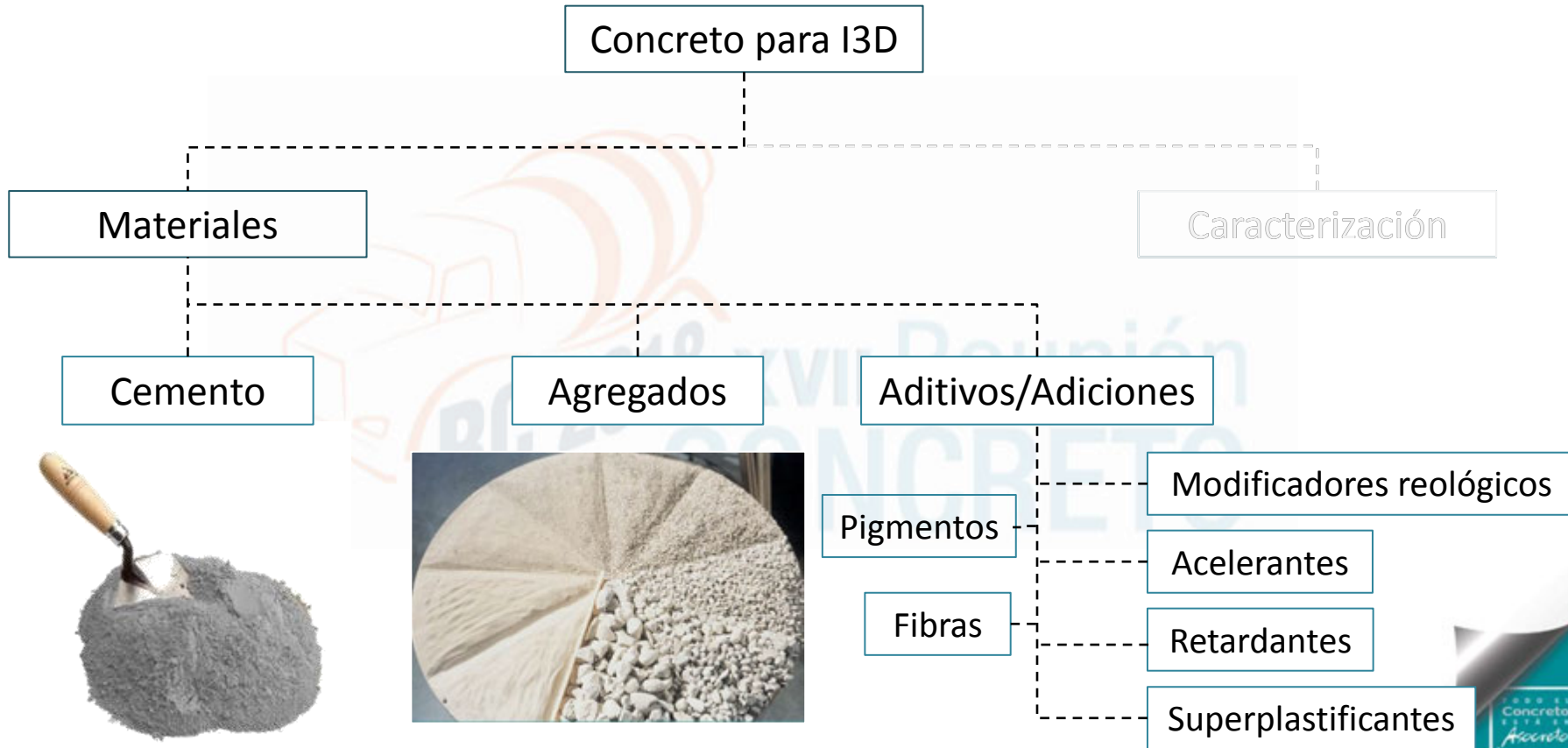
CAM - SLICIGN
.GCODE file format



Curado

Pintura

Acabados
tradicionales



Concreto para I3D

Materiales

Distribución granulométrica

Resistencia a la compresión

Resistencia a la Flexión

Caracterización

“Printability” // “Extrudability”

Facilidad del material para ser extruido o para pasar a través de un dispositivo de deposición

Facilidad del material para ser movido a través del sistema de entrega

“Buildability”

Resistencia del material recién depositado a la deformación bajo cargas.

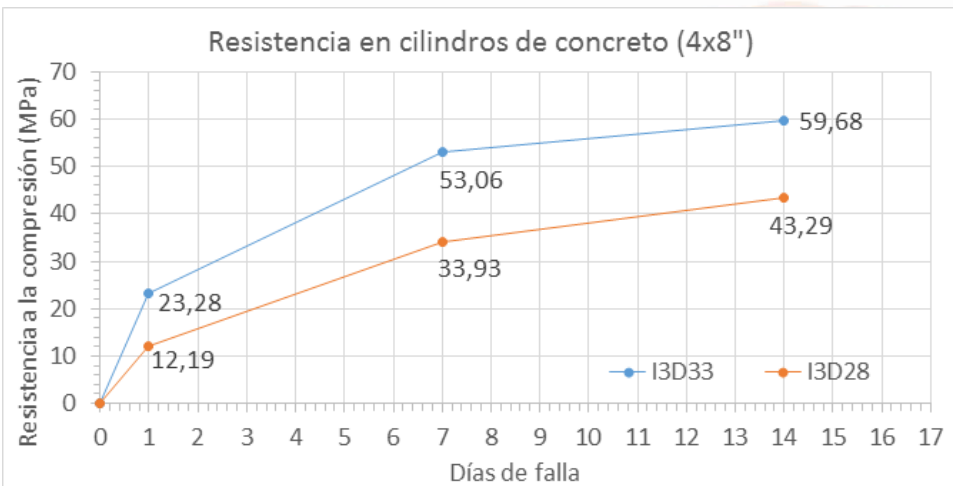
Tiempo Abierto

Periodo durante el cual las demás propiedades permanecen constantes con cierta tolerancia

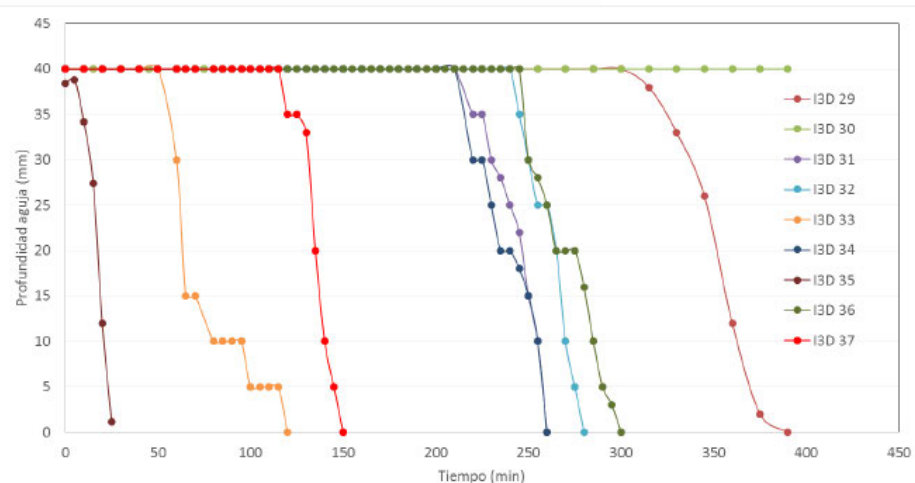


Tinta de impresión

Algunos resultados de medición de propiedades:



Resistencia a la compresión



Fraguado de Vicat

Algunos resultados de medición de propiedades:

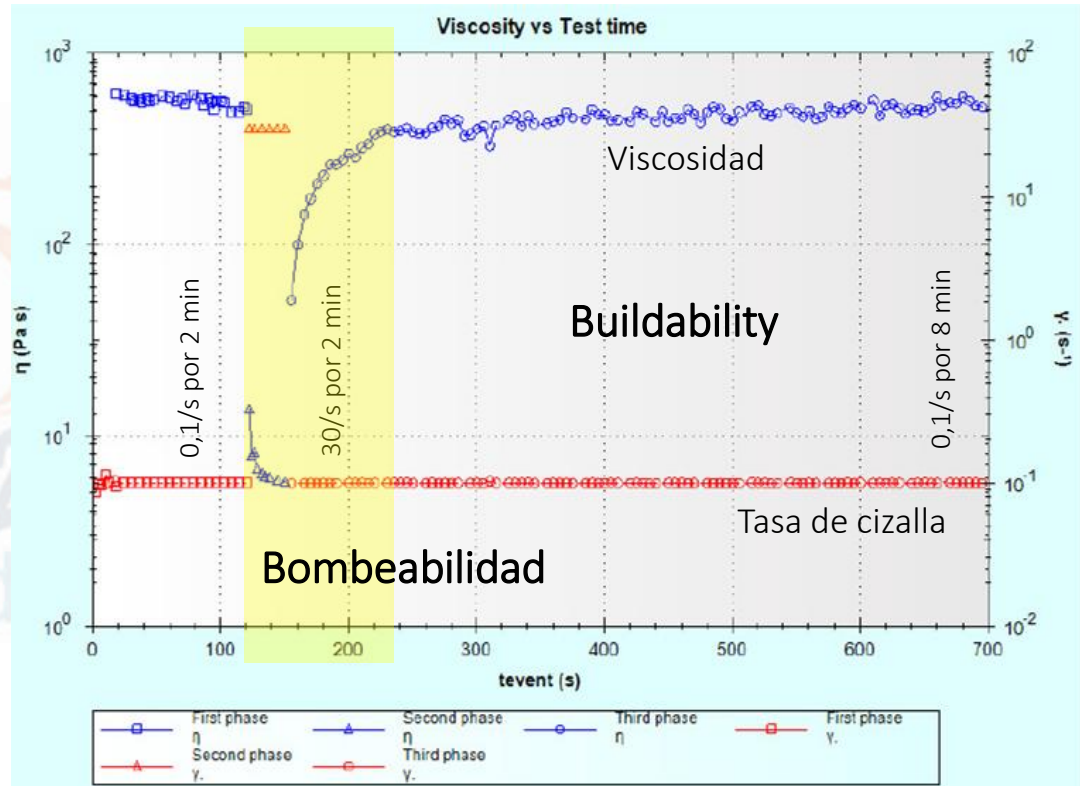
1. Parámetros de entrada:

- Flujo
- Diámetro boquilla

2. Parámetro calculado:

- Shear rate

3. Se hacen 3 corridas.



“Three-step shear rate thixotropy”

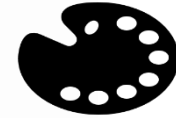
El diseño de la tinta de impresión implicó un estudio y adaptación según:



Condiciones climáticas (%HR y T)



Velocidad de fraguado



Durabilidad del color en
el tiempo



Cantidad de agua
adicionada



Reología



Metodología
de curado



Evaluación
de retracción



Casa Origami

32 piezas

27 h

NSR-10

24 m²

Incorporación
redes



Mobiliario
Urbano



Conclusiones...



- Disminución de la emisión de residuos de construcción
- Alternativa para viviendas de bajo costo
- Albergues de rápida construcción en caso de catástrofes naturales
- Diseños arquitectónicos innovadores para piezas estructurales y no estructurales
- Fabricación de piezas complejas
- Alta velocidad de fabricación de piezas respecto a sistemas convencionales
- No se requiere el uso de formaletas o encofrados
- Optimización y tecnificación de mano de obra
- Versatilidad para fabricar elementos que no se pueden lograr mediante técnicas tradicionales

Aplicaciones de I3D en construcción:

- Elementos de geometrías complejas
- Prefabricados
- Paneles de fachada y cerramientos en general
- Elementos estructurales
- Mobiliario urbano
- Elementos decorativos
- Sistemas modulares de vivienda
- ...



¡Muchas gracias!

¿Alguna pregunta?

cacardenas@corona.com.co

fsaldarriaga@conconcreto.com