



# LIGNYL

Filamento bio-basado para impresión  
3D de piezas de alto desempeño  
industrial

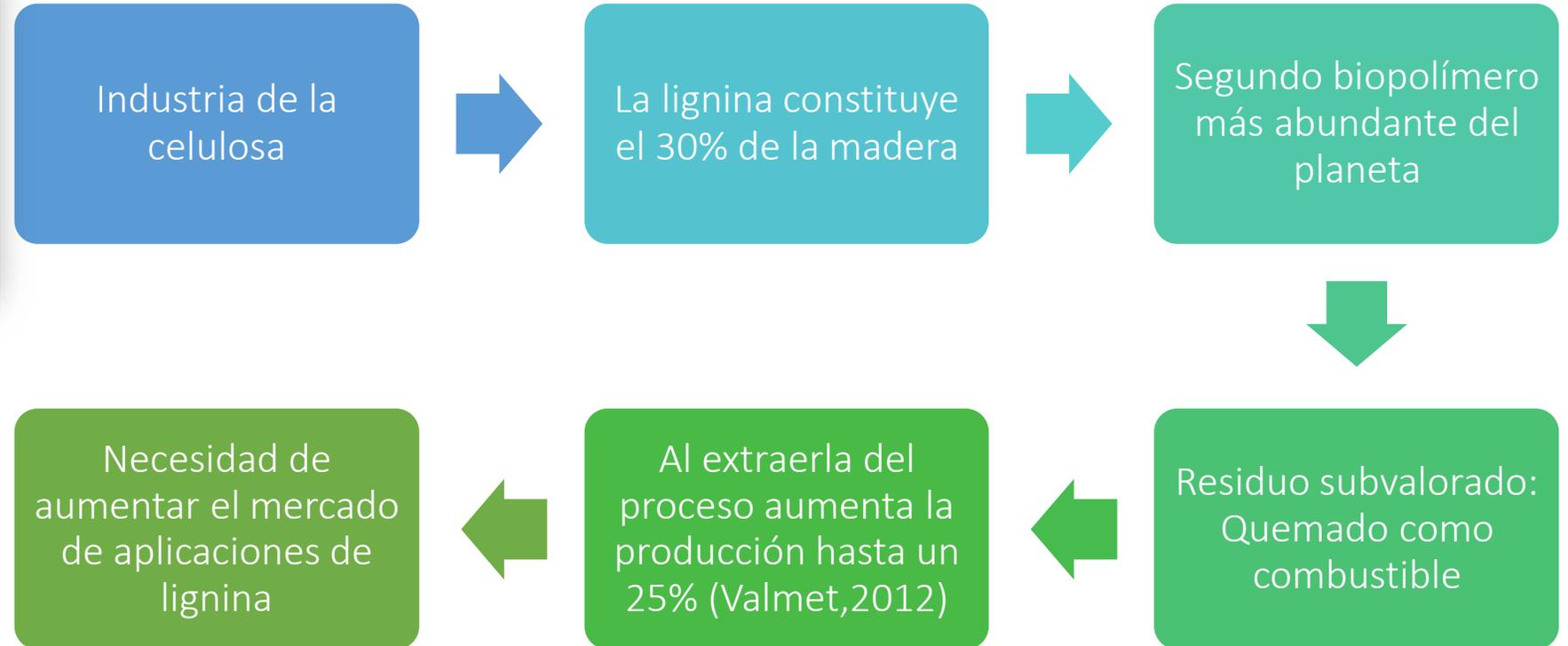
# Desafíos y Necesidades de la Impresión 3D

✓ Plásticos bio-basados abarcan solo **1,7%** del mercado.



## Solución Propuesta

# Oportunidad y necesidad en la industria de la celulosa: Lignina como residuo subvalorado



# Nivel de Avance: Resultados en tesis y prototipo del material



- ✓ Al añadir un 20% de Lignina Kraft a una matriz de Nylon 12:
  - **Mayor límite elástico: Aumento hasta un 20%.**
    - Resistencia a la tensión sin deformarse.
  - **Mayor tensión máxima: Aumento hasta un 7%**
    - Resistirá mayores tensiones antes de ceder y romperse.
  - **Mayor procesabilidad: 63% disminución en viscosidad**
    - Menor dificultad y mayor rapidez de impresión, incluso en impresoras no industriales.
- **Resultados prometedores con lignina comercial:**
  - Con 40% de lignina pura se mantuvo la resistencia a la tracción.

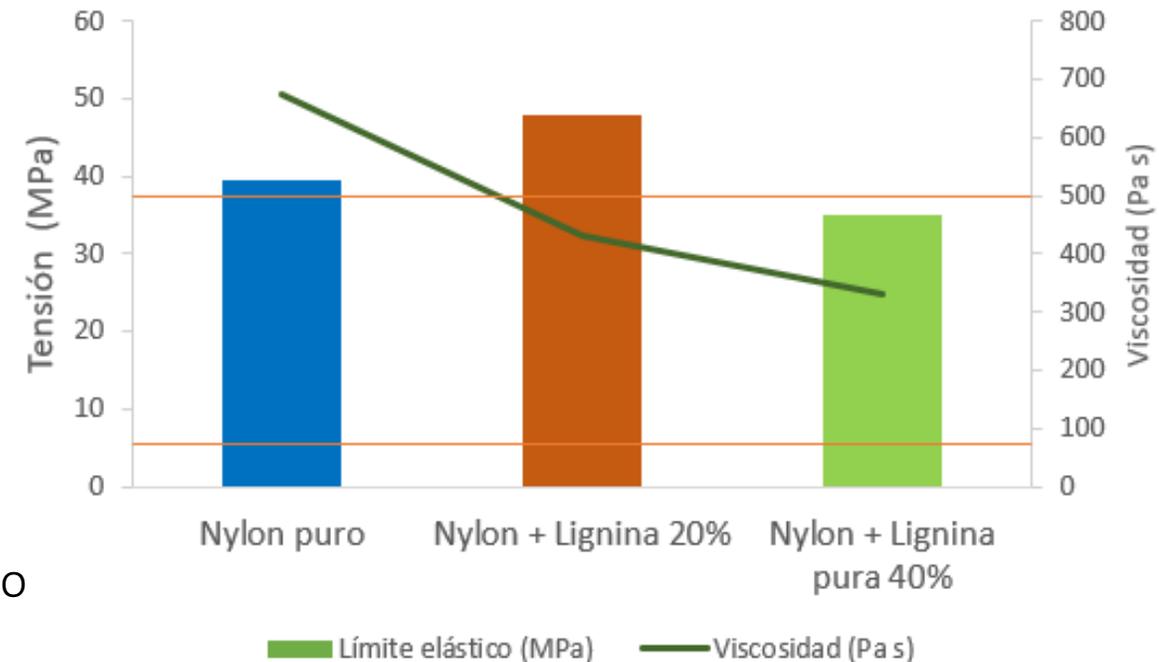


Figura 1. Valores de tensión elástica (MPa) de distintas composiciones de Nylon 12 y Lignina. Las líneas naranja destacan un límite óptimo de viscosidad.

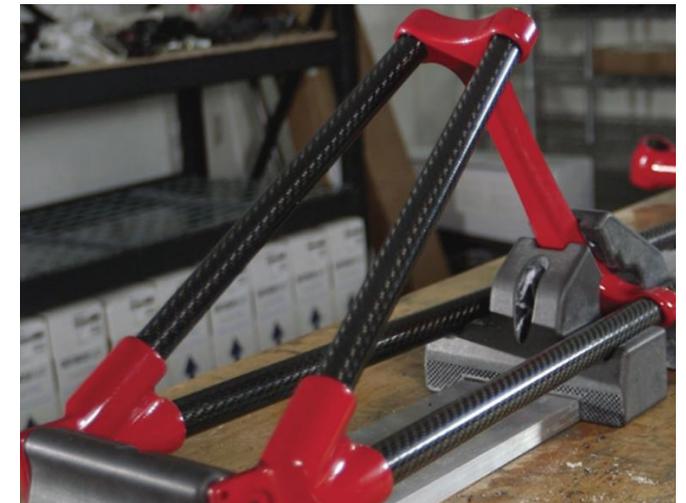
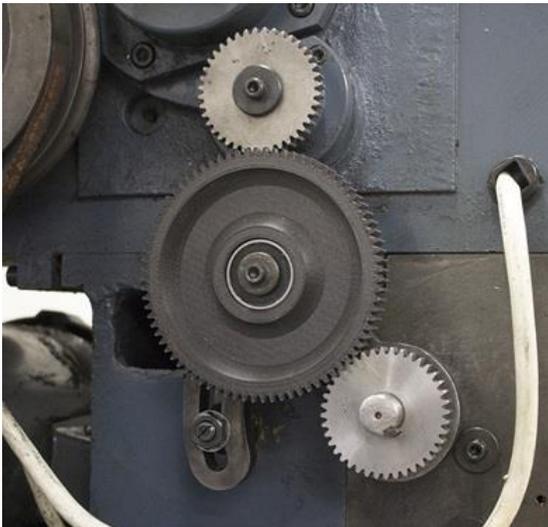
## Propuesta de valor y mercado actual

	Propuesta	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Solución / Atributo	Nylon 12 + Fibra de carbono + Lignina	<b>PLA</b> (biodegradable) + Fibra de carbono	Nylon 12 + Fibra de carbono	Policarbonato + Fibra de carbono	Nylon 6 + Fibra de carbono
Resistencia a la Tracción (MPa)	> 134 (estimado)	48	125	107	105
Precio De mercado USD/kg	<120	60	120	113	103

## Solución Propuesta

# Filamento de Nylon bio-basado de alto rendimiento mecánico con 40% contenido de lignina renovable

- Uso en piezas y partes mecánicas industriales.
- Capaz de reemplazar metales al reforzarlo con fibra de carbono.
- Mejor procesabilidad para impresoras 3D más accesibles para usuarios.



# Mercado Objetivo del Producto y escalabilidad

## ✓ Usuarios en Chile:

- 24% de impresiones corresponden al sector industrial (Exploralab, 2019).
- Minería gasta USD 400 M/año en repuestos, con 25% de adopción potencial en impresión 3D (Corfo, 2019).

## ✓ Clientes:

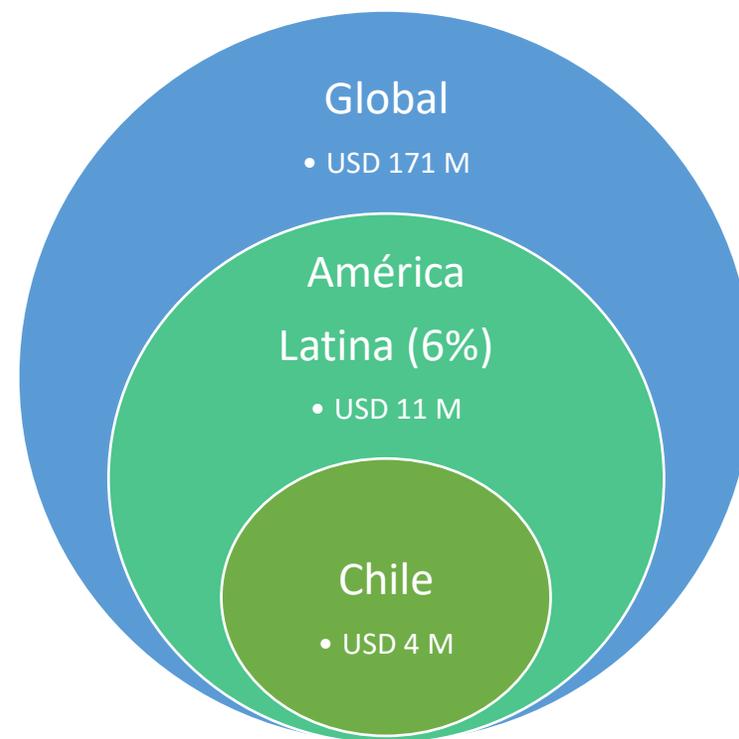
- > 40 empresas de prototipaje identificadas.
- Early Adopter: Cicla3D, único que fabrica filamentos en Chile.
  - Alta capacidad de producción: uso del 10% de capacidad máxima.

## ✓ Participación estimada del mercado a 5 años:

- 3% de Latinoamérica
- 10% de Chile
- CLP 220 millones / año 1

## ✓ Filamentos de impresión grado industrial

- CAGR  $\approx$  40%



Latinoamérica: Ausencia de fabricantes de filamentos de grado industrial (importación del 100%)

# Equipo emprendedor

- **Eduardo Rojas:**
  - Ingeniero Ambiental
  - Tesista Ingeniería Civil Química, UdeC.
    - Experiencia en extracción de lignina y análisis de termoplásticos
- **Giovanni Espinoza:**
  - Ingeniero Civil Químico, UdeC
  - CEO Ciclos Plásticos SpA.
    - Experiencia en el manejo y producción de termoplásticos.
- **Apoyo técnico:**
- **Profesor Guía:** PhD. Teresita Marzialetti  
Docente UdeC. Ingeniero Civil Químico.  
Post Doc. Georgia Tech, E.E.U.U.  
Líneas de investigación en conversión y valorización de biomasa.
- **Profesor asociado:** PhD. Oscar Valerio  
Docente UdeC. Ingeniero Civil Químico/biotecnología.  
PhD University of Guelph, Canadá.  
Líneas de investigación en bioplásticos.