

# TENDENCIAS, Y DESAFIOS PARA LA INGENIERÍA EN UNA SOCIEDAD GLOBAL



Robotics  
Automation  
Data-Analytics  
Mechatronics  
Sensors  
Real-time-processing  
SMART-MINING  
Big-Data  
M2M



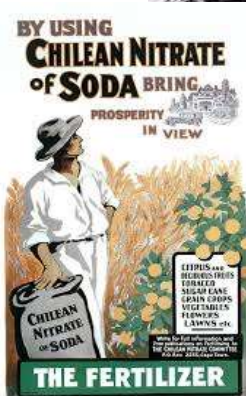
Claudio Maggi C.  
Gcia. Desarrollo Competitivo

# El contexto.... buscando claves en nuestra historia (s.XX).



# 1930's: gran depresión y desarrollo del salitre sintético hunden la economía chilena

Industrialización 1940's y 1950's








1960 – 1970's: Auge de la guerra fría; ISI deriva en proteccionismo espúreo e ineficiente; ideologización de visiones de desarrollo; crisis democrática en Chile y el vecindario...

## Apertura y liberalización mercados (Consenso de Washington)



## ➤ 1985 – 2015:

Desempeño Macro   
Productividad   
Diversificación   
Sofisticación   
Dinamismo economía 

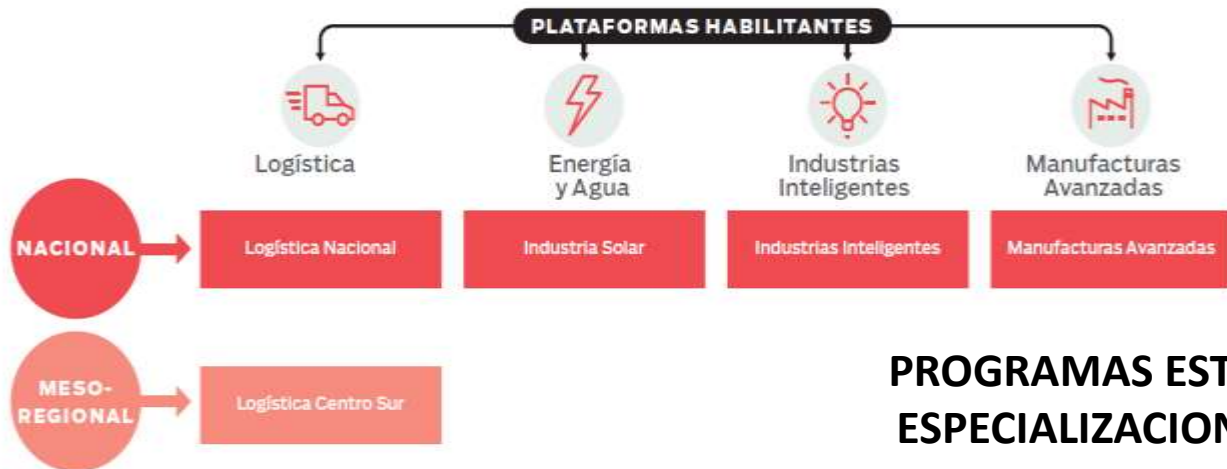
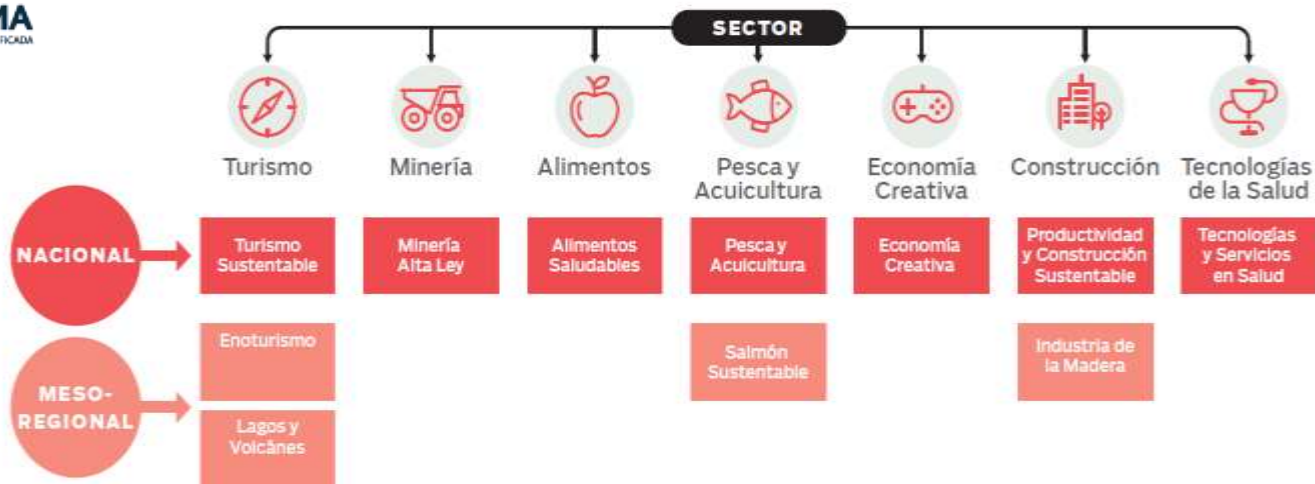
### The Global Competitiveness Report 2013-2014 Latin America and the Caribbean



Digitalización, Decarbonización 

## DESAFIOS PAIS

- **Escasa diversificación productiva:**
  - Baja participación de sectores o actividades con mayor sofisticación relativa, cuyas claves competitivas se pueden asociar más bien al aprendizaje e innovación continuos.
  - Índice de sofisticación exportadora de Chile (EXPY-6) inferior al de la mayoría de las economías mayores de la Región, y ha mostrado deterioro durante la última década (súper ciclo exportador de productos primarios y commodities).
- **Matriz productiva con predominio de industrias capital-intensivas:**
  - Predominio de soluciones tecnológicas importadas, maduras y altamente estandarizadas → estrategias empresariales fuertemente orientadas a la optimización costo-eficiente de las operaciones, por sobre la adopción de estrategias diferenciadoras con desarrollos o adaptaciones tecnológicas propias.
  - Brecha de productividad intra-sectorial entre empresas de diferentes tamaños mucho mayor que la media de países OCDE y mayor a la de países latinoamericanos con mayor desarrollo manufacturero como Brasil, Argentina o México, lo cual se explica por una limitada capacidad de absorción tecnológica de las EMT locales.
- **Capital humano:**
  - No obstante el fuerte incremento en cobertura educacional alcanzado en las últimas tres décadas, (2013: 82% de la FL entre 26 y 35 años con EM completa v/s 51% en 1990) la calidad de la educación sigue estando bajo cuestionamiento transversal en el país.
  - Carencia de marcos de cualificaciones y sistema consolidado de competencias laborales que orienten pertinencia de la oferta de capacitación y señalen rutas formativas a lo largo de la vida.



**PROGRAMAS ESTRATEGICOS DE ESPECIALIZACION INTELIGENTE**

# BRECHAS COMPETITIVAS Y TECNOLÓGICAS





# ELEMENTOS DE LA HOJA DE RUTA

La Hoja de Ruta es una herramienta de planificación participativa que permite graficar las iniciativas requeridas para alcanzar la visión compartida



Ejes (ámbitos de acción) y brechas.



Plazos (corto, mediano y largo).



Hitos claves, incluyendo acciones tempranas.



Vinculaciones entre los distintos niveles.



## DESAFÍOS PROGRAMA INDUSTRIA SOLAR Concurso Innovación e I+D empresarial (Mayo 2016)

Industria Solar

### 1 Reducir los costos de operación y mantención de sistemas solares de gran escala



- Limpieza de sistemas fotovoltaicos con bajo uso de agua.
- Optimización y operación de grandes plantas (diseño, gestión y control).
- Reutilización y reciclado de componentes, partes y piezas.

### 2 Reducir costos de inversión de sistemas solares (fotovoltaicos y concentración solar de potencia) de gran escala




- Estructuras de soporte + sistema de montaje para reducir la inversión en componentes costos de instalación.
- Sistemas de anclaje que reduzcan la inversión en fundaciones.
- Desarrollo de sistemas de almacenamiento.

### 3 Soluciones energéticas para la eficiencia y sustentabilidad de procesos mineros y metalúrgicos



- Concentración Solar Térmica de alta temperatura para procesos productivos de la pequeña y mediana minería.
- Soluciones energéticas híbridas para reemplazar el diésel en faenas de la pequeña y mediana minería no conectada a la red (off-grid).
- Concentración Solar Térmica para procesos metalúrgicos adaptivos.
- Sistemas de control y gestión de calor para procesos térmicos basados en soluciones solares.
- Tecnologías para la producción de combustibles en base a energía solar.



 **POSTULACIONES**  
cierre: 06 de Octubre 2016  
a las 15:00 hrs.

 **CONSULTAS**  
innovacionempresarial@corfo.cl  
800 586 8000

 **DESCARGA LAS BASES  
AQUÍ**

**PROTOTIPOS**  
<http://bit.ly/1wFGbwQ>  
Subsidio no reembolsable  
de hasta \$60.000.000 pesos.

**VALIDACIÓN Y EMPAQUETAMIENTO**  
<http://bit.ly/1qjaBHV>  
Subsidio no reembolsable  
de hasta \$200.000.000 pesos.

**CONTRATOS TECNOLÓGICOS**  
<http://bit.ly/1eocD67>  
Subsidio no reembolsable  
de hasta \$200.000.000 pesos.

Encuétranos en:



## Ejemplo de concurso con Foco Estratégico, FOCO ALIMENTOS

### DESAFÍOS PROGRAMA ALIMENTOS SALUDABLES Concurso Innovación e I+D Empresarial (Agosto 2016)

#### Alimentos Saludables



1

#### Desarrollo de ingredientes y alimentos complejos de alto valor agregado



- Sustitución de nutrientes críticos (azúcar, grasas saturadas, sodio) en alimentos procesados.
- Ingredientes funcionales a partir de materias primas disponibles.
- Alimentos para grupos específicos (niños, adultos mayores, embarazadas, deportistas) y/o para necesidades nutricionales especiales (diabetes, alergias, otras).

2

#### Valorización de desechos y subproductos de origen acuícola y agroindustrial



- Nuevos productos (alimentos, ingredientes, materiales) a partir de desechos subproductos.
- Mejorar eficiencia en las cadenas de abastecimiento y logística por valorización de desechos y subproductos.
- Cumplimiento de normativas ambientales y de reciclaje por innovación tecnológica.

3

#### Envases y materiales de embalaje para la industria de alimentos



- Desarrollar/adaptar nuevas tecnologías y materiales de empaque.
- Disponibilizar envases innovadores, atractivos, y de materiales sustentables.

4

#### Innovación en procesos y servicios tecnológicos para la industria de alimentos



- Aumentar eficiencia en los procesos productivos, de transporte y logística.
- Aumentar la productividad y la sustentabilidad ambiental.
- Mejorar la trazabilidad, calidad e inocuidad de los productos.



#### POSTULACIONES

ciere: 06 de Octubre 2016  
a las 15:00 hrs.



#### CONSULTAS

innovacionempresarial@corfo.cl  
600 586 8000



#### DESCARGA LAS BASES AQUÍ

##### PROTOTIPOS

<http://bit.ly/1wFGbwQ>

Subsidio no reembolsable  
de hasta \$60.000.000 pesos.

##### VALIDACIÓN Y EMPAQUETAMIENTO

<http://bit.ly/1qjaBHv>

Subsidio no reembolsable  
de hasta \$200.000.000 pesos.

##### CONTRATOS TECNOLÓGICOS

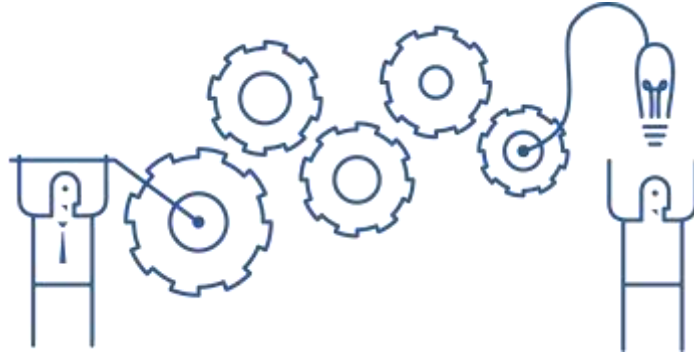
<http://bit.ly/1aeCD67>

Subsidio no reembolsable  
de hasta \$200.000.000 pesos.

Encuétranos en:



# Diagnóstico



La **cantidad** de ingenieros y la **pertinencia de sus competencias** serán clave para la transformación productiva de Chile

# Propósito del programa

**"UNA NUEVA INGENIERÍA PARA 2030"** busca aportar a la *competitividad del país*, a través de la transformación de las facultades y escuelas de ingeniería de Universidades Chilenas en motores de innovación y emprendimiento de alto impacto para Chile, mediante la incorporación de estándares de Clase Mundial.

# Ingenieros, Capacidades de Innovación y Desarrollo de las Américas

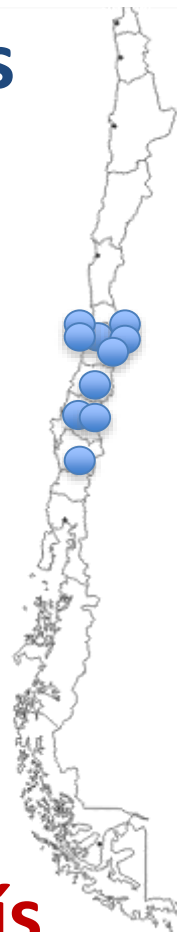
## Engineers, Innovative Capacity and Development in the Americas\*

William F. Maloney†

Felipe Valencia Caicedo ‡

- **La densidad de ingenieros calificados a principios del siglo pasado es un determinante fundamental de la capacidad de Innovar en Las Américas.** Este resultado se obtiene controlando por nivel de educación y disponibilidad de otras profesiones, infraestructura, aglomeración de Población, distancia a la frontera tecnológica.
- Esta diferencia en la densidad de ingenieros calificados determinó una enorme brecha en la capacidad de hacer I&D aplicada y absorber tecnología para aumentar productividad.
- Incluso en Minería el historiador “Pinto” argumentaba que los Chilenos fueron incapaces de aprender haciendo, lo cual determinó el posterior dominio de USA en toda la industria Minera.

# 5 Proyectos en ejecución, 10 Universidades



**+40.000**

**estudiantes de ingenierías civiles del país**

# Focalización: Ejes Estratégicos

ARMONIZACIÓN CURRICULAR Y POSGRADOS TECNOLOGICOS

I+D APLICADO MULTIDISCIPLINARIO Y VINCULACION CON LA INDUSTRIA

COMERCIALIZACIÓN DE TECNOLOGIA Y EMPRENDIMIENTO DE BASE TECNOLÓGICA

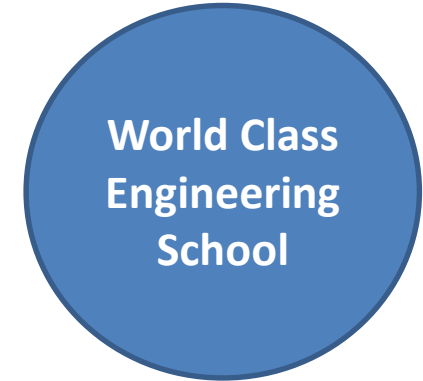
ALIANZAS INTERNACIONALES/MOVILIDAD

CAPITAL HUMANO / GESTION DEL CAMBIO

+ GOBERNANZA Y SINERGIAS EN PROYECTOS CONSORCIADOS

INTERNATIONAL ADVISORY PANEL

INTERNATIONAL PROGRESS ASSESSMENT  
(USA-UK-AUS-CAN)

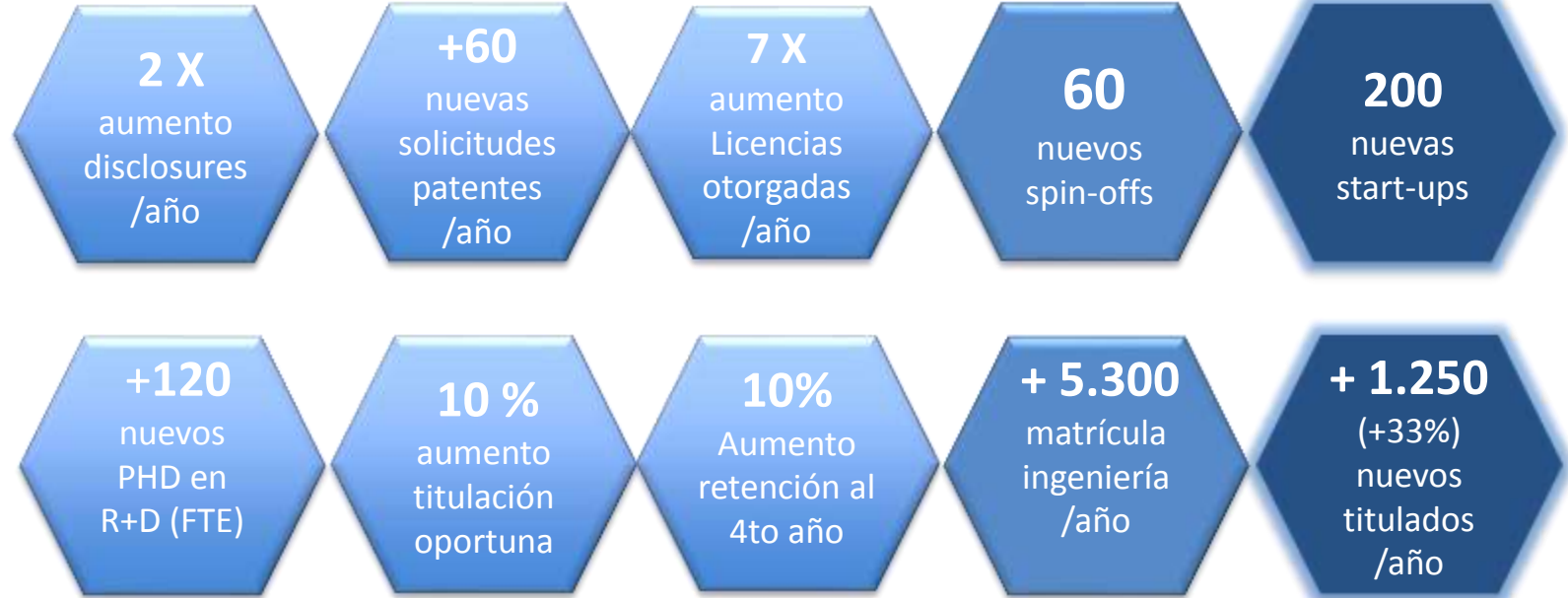


NATIONAL PANEL

MINISTRY OF EDUCATION– NATIONAL SCIENCE AND  
TECHNOLOGY COMISSION –ENGINEERING PROFESSIONAL  
BODY– CHILEAN ASSOCIATION OF SOFTWARE COMPANIES –  
OTHERS



# METAS AGREGADAS EN I+D+i+e



**METAS AL 2020**

## ¿QUÉ ENTENDEMOS POR INDUSTRIAS INTELIGENTES?

Corresponde a una **nueva forma de organizar** los medios de producción, capaces de una mayor **adaptabilidad** a las necesidades y a los procesos de producción, así como una **asignación mas eficaz de los recursos**.

### TECNOLOGÍAS

Sensores, comunicaciones M2M, analítica de grandes datos, infraestructura resiliente.



















### INTEROPERABILIDAD

Normativa, estándares y protocolos

### CONOCIMIENTO

Avanzado en ciencia y tecnología, también nuevas especialidades industriales

## »» Cartera de Iniciativas Priorizadas

	 Conectividad digital	 Capital Humano	 Minería	 Ciudades Inteligentes	 Agroalimentos	 Astronomía
Digitalización de la industria						
Especialización del sector digital						
Especialización del capital humano						
Interoperabilidad de sistemas						
Calidad de la infraestructura digital						
Oportunidades de la digitalización	10% penetración aporta 10% crecimiento PIB	Brecha de 14.500 profesionales	10% ahorro costos (automatización y mant: Predictivo)	Ahorro de \$275 mil por habitante anual	20% - 30% aumento productividad	70% observación en Chile
Iniciativa	Modernización de la Infraestructura Digital	Generación de perfiles verticales	Interoperabilidad de objetos mineros	Infraestructura para ciudades	Cultivos de precisión en frutos menores	Servicios compartidos para observatorios

Se han seleccionado 6 iniciativas con un alto grado de madurez que cubren los ejes estratégicos; el presupuesto estimado asociado en 2016-2018 es de 18 millones de dólares.



## » CIUDADES INTELIGENTES





## CIUDADES INTELIGENTES

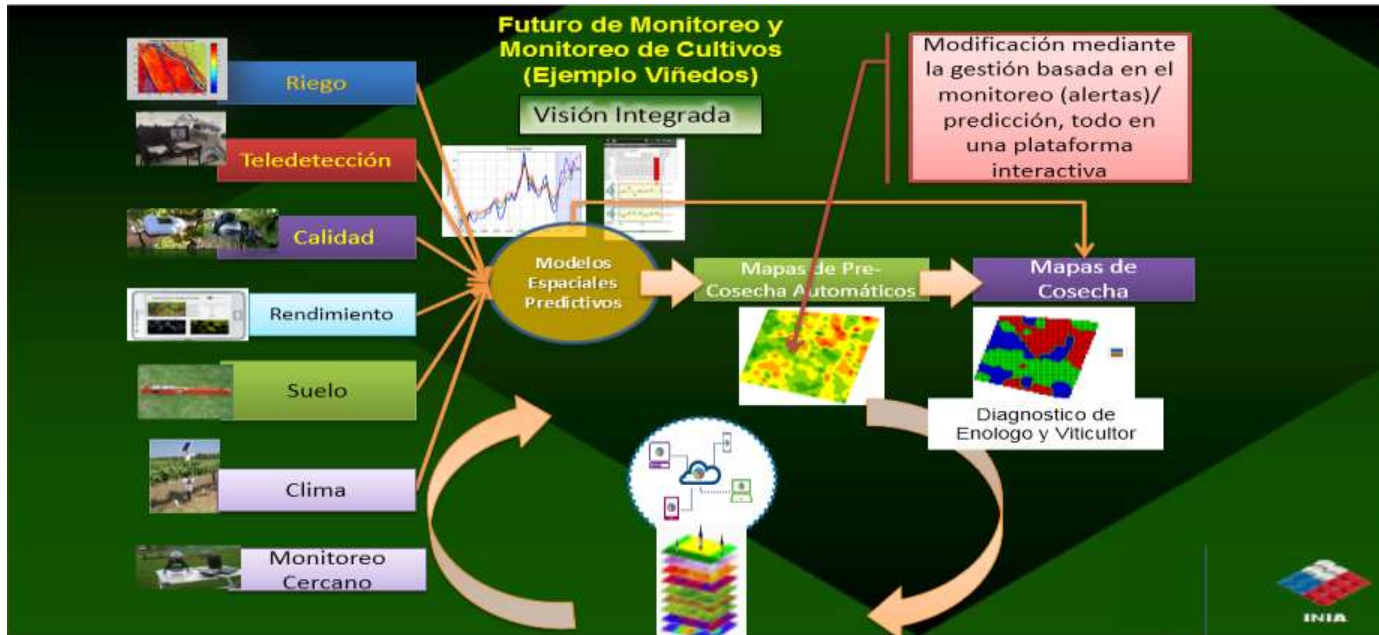
Infraestructura digital habilitante de ciudades inteligentes

Componentes:

- Luminarias **de eficiencia energética LED**.
- Sistema de **comunicaciones estándar con redes funcionales**.
- Centro de gestión con **plataforma abierta e interoperable**.



## » Agricultura de precisión



Stanley Best, INIA Quilamapu.

## » DESARROLLO DE OFERTA LOCAL DE ASTROSERVICIOS

### Observatorios



### Centro de Astroservicios para la Astronomía mundial

- Astro Infomática
- Procesamiento digital de señales Ultra Rápida
- Observatorios, Universidades y empresas privadas



Observatorios, Universidades, Organizaciones Nacionales e Internacionales

### Proveedores de servicios y Tecnologías Digitales





## EVERIS – NTT Creación de un Hub Digital en Temuco



### Ficha Técnica

- Instrumento postulado:  
**IFI de Inversión Tecnológico**
- Objetivo:**  
El proyecto de Everis Chile contempla la Creación de un Hub Digital en Temuco.
- Localización:** Región de Araucanía.
- Monto de la Inversión:** **MM US\$ 50,2**
- Subsidio Corfo:** **MM US\$ 2,3 (5%)**

(Capital Humano, Formación y Equipamiento)



### Impacto Esperado

- 80% de la producción de software** en Temuco
- 655 nuevos empleos** (30% pueblos originarios)
- Centro de **innovación abierta y prototipaje**
- Formación de **150 horas por persona** y año, para **900 empleados**
- Alianza con **Ingeniería 2030**







Gracias

[www.chiletransforma.cl](http://www.chiletransforma.cl)