



PROGRAMA ESTRATÉGICO NACIONAL

# PRODUCTIVIDAD Y CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

# CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR

**30 MIL** EMPRESAS

RELACIONADAS CON EL RUBRO

DE LA CONSTRUCCIÓN CPR EN

CHILE, DONDE TRABAJAN **700**

**MIL** PERSONAS

Fuente: SII, CChC, 2015

UN **98%** SON PYMES, LAS QUE

CREAN EL **81%** DE LOS PUESTOS

DE TRABAJO EN EL SECTOR Y

APORTAN EL **34%** DE LA

FACTURACIÓN

Fuente: CChC, 2015

SECTOR INTENSIVO EN CAPITAL

HUMANO:

APORTA EL **7,8%** DEL PIB

NACIONAL

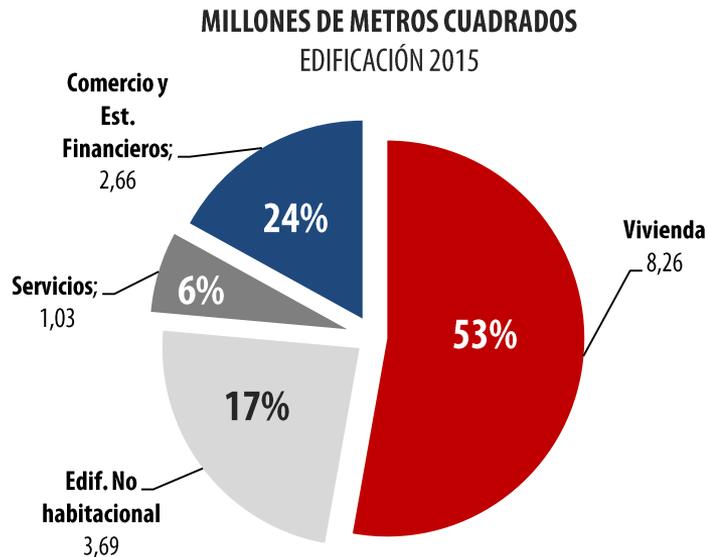
CONCENTRA EL **8,4%** DEL

EMPLEO NACIONAL

Fuente: CChC, 2015

# ALCANCE DEL PROGRAMA

El alcance del PYCS es **la cadena de valor de la edificación en el sector comercial, público y residencial (CPR)**, integrando bienes y servicios en todas las etapas del ciclo de vida de un proyecto, desde suministro de materiales hasta el fin de la vida útil.



**33% GEI y MP**  
**(Constru + Operación)**  
(MMA 2012)

**26% Energía**  
**Operación**  
(CDT 2015)

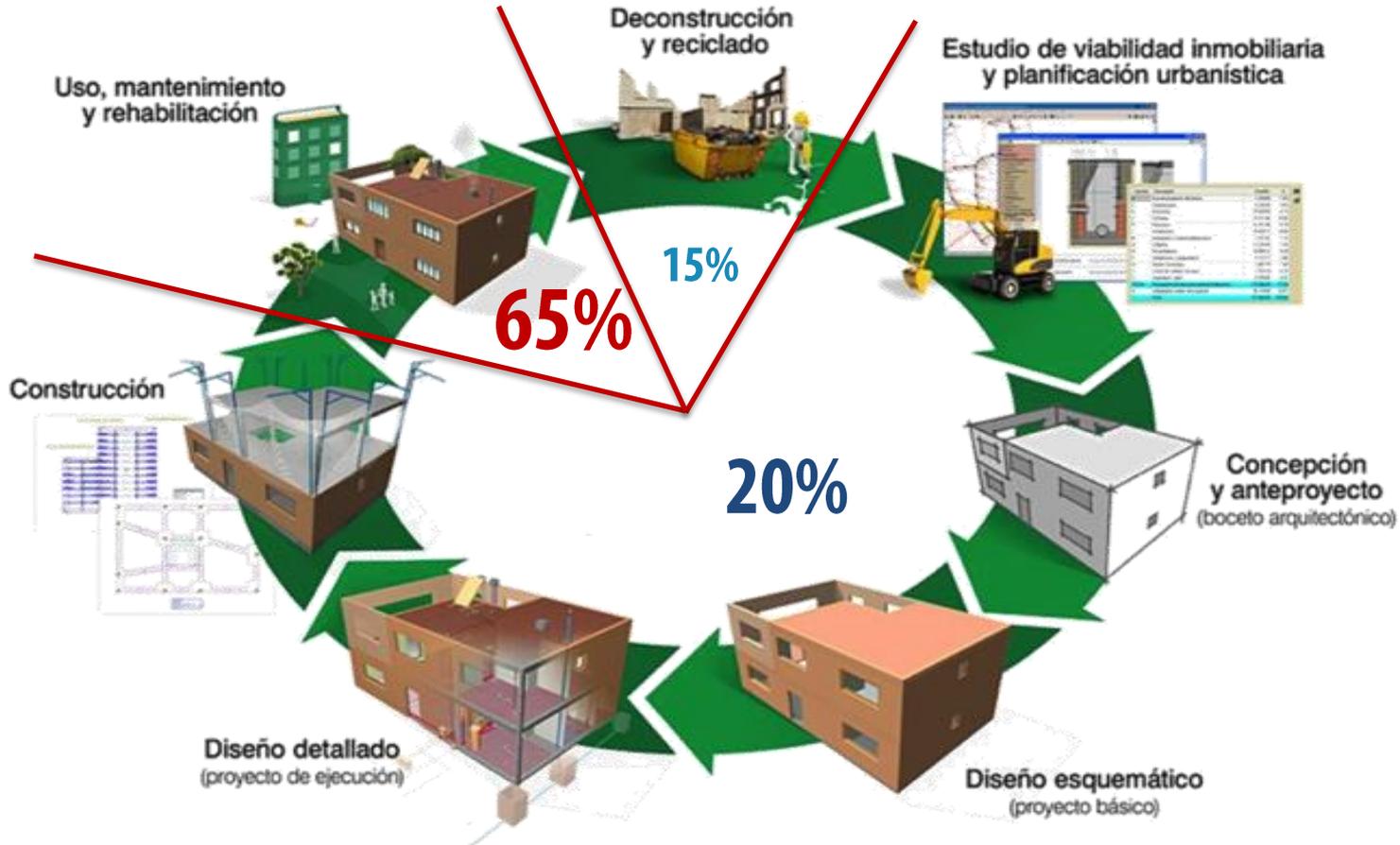
**Inversión /año CPR**  
**US\$10.640MM**  
(CCHC 2014)

**+150MM m2**  
**Construcción CPR**  
**acumulada al 2025**  
(Estimado base 2015)

**+5,7MM Viviendas**  
**Existentes**  
(MAPS 2012)

**Construye 150,000**  
**Viviendas/Año**  
(MINVU 2014)

# CICLO DE VIDA E IMPACTO DEL PyCS



A silhouette of a person standing on the edge of a cliff, looking out over a vast landscape. The person is in a contemplative pose, with one hand near their chin. The background is a bright, hazy sky, suggesting a sunrise or sunset. The overall mood is one of reflection and challenge.

# ¿POR QUÉ ES NECESARIO INTERVENIR?

## DESAFÍOS EN PRODUCTIVIDAD

- Implementar industrialización, planificación y capacitación
  - Disminuir los costos de construcción
  - Desarrollar capital humano y nivel de calificación
  - Aumentar la seguridad de los trabajadores

## DESAFÍOS DE SUSTENTABILIDAD

- Desacoplar consumo energético del crecimiento
    - Aumentar confort térmico de viviendas
    - Reducir residuos de la Construcción
-

# DESAFÍO EN PRODUCTIVIDAD

## DIAGNÓSTICO PRODUCTIVIDAD

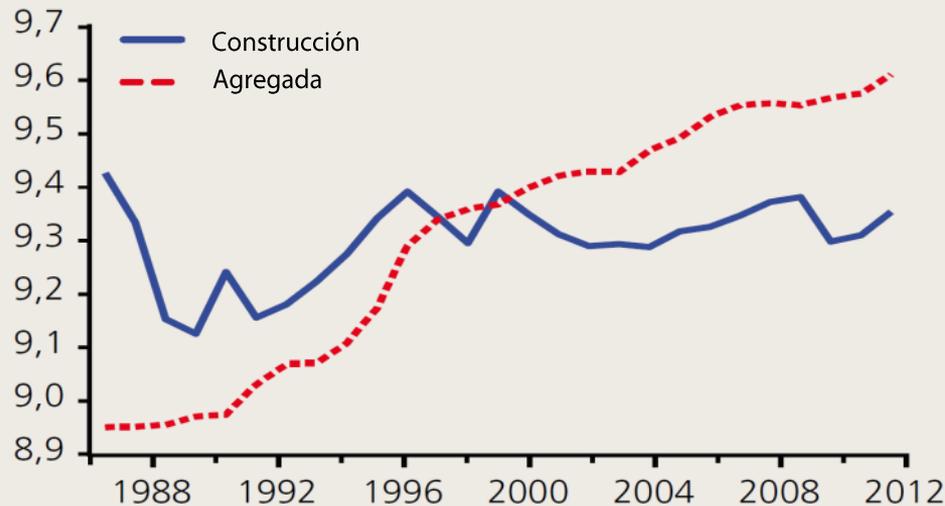
### Bajo nivel de productividad en el sector construcción

El sector construcción presenta un **crecimiento nulo** en su productividad para el período 1986-2012

#### Productividad Laboral:

- **Chile = 2,6% (agregada)**
- **Construcción = -0,3%**

[Fuentes S. & García T. 2014]



#### Productividad Laboral: PIB/Trabajadores Empleados

[Escala de logaritmos]

# DESAFÍO DE PRODUCTIVIDAD: INDUSTRIALIZACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CAPACITACIÓN

## Productividad operacional de la construcción habitacional

SECTOR  
CONSTRUCCIÓN  
HABITACIONAL



2007



### Productividad operacional de la construcción habitacional, Chile vs Estados Unidos

Productividad m<sup>2</sup> / HH, EEUU = 100



Causas

- Falta de planificación y gestión de proyectos
- Falta de estandarización de los procesos productivos
- Menor estandarización de medidas
- Poco uso de materiales prefabricados
- Falta de conocimientos y capacidades de los empleados
  - Falta de certificaciones validadas
  - Falta de entrenamiento *on the job*
- Costo capital c/r a mano de obra
- Estructuras antisísmicas

2007



# DESAFÍO DE PRODUCTIVIDAD: INDUSTRIALIZACIÓN, PLANIFICACIÓN Y CAPACITACIÓN

## Construcción

La productividad operacional de la construcción habitacional, medida en m<sup>2</sup>/HH, es un 48% la de EEUU



Productividad operacional de la construcción habitacional, Chile 2011 vs Estados Unidos promedio 2000-2007  
Productividad m<sup>2</sup> / HH, EEUU = 100



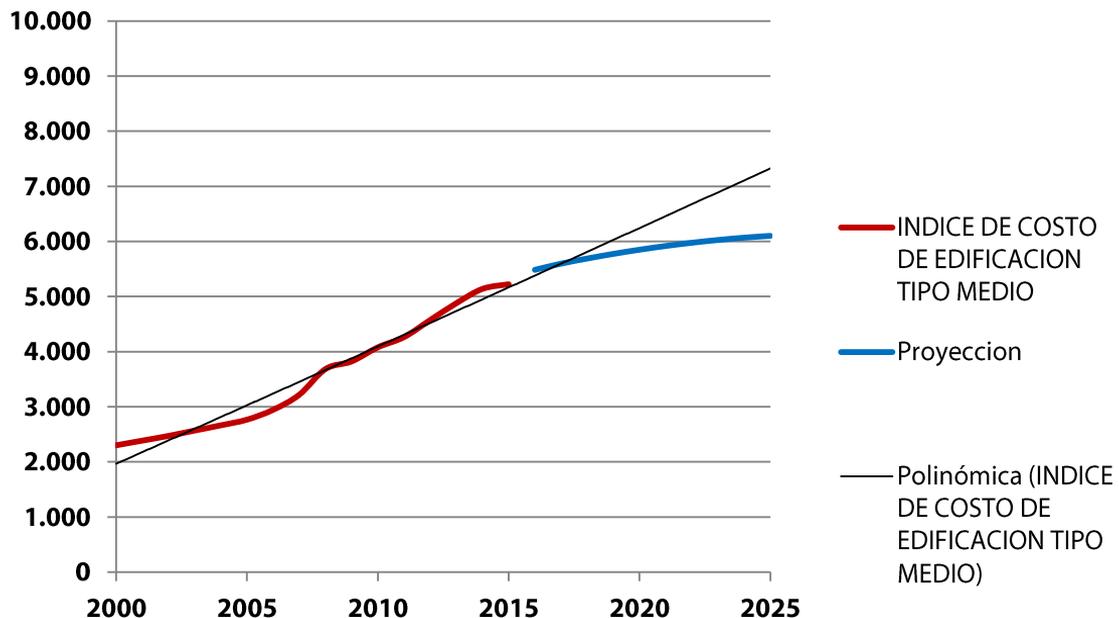
- Bajo uso de materiales prefabricados
- Baja adopción de métodos avanzados de gestión
- Fragmentación de etapas críticas como diseño y construcción
- Falta de capacitación a trabajadores
- Deficiente rol de supervisión
- Costo capital con respecto a mano de obra
- Estructuras antisísmicas

# DESAFIO DE PRODUCTIVIDAD: AUMENTO DE COSTOS DE CONSTRUCCIÓN

Diagnóstico Productividad

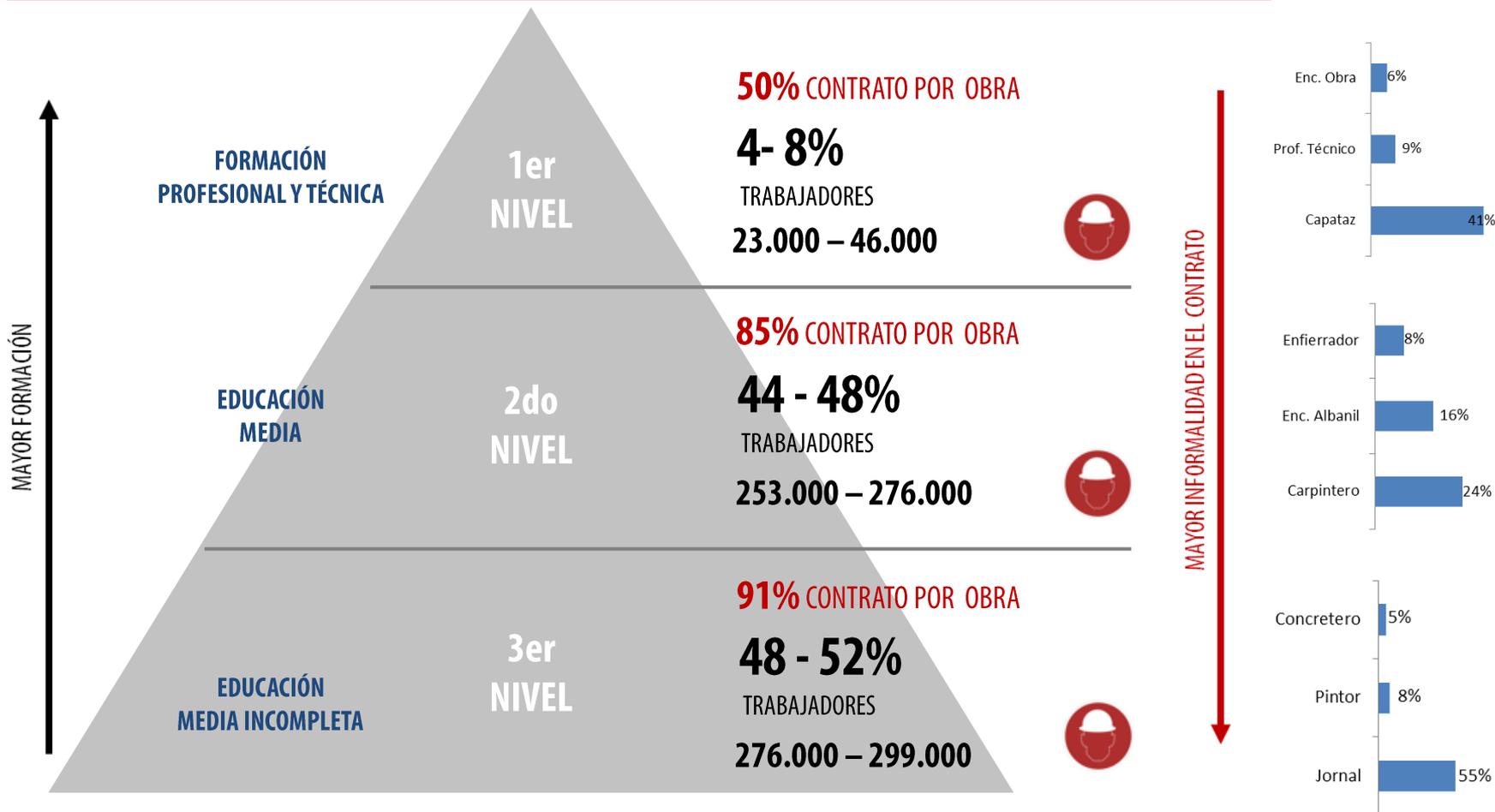
127% incremento en 15 años

**INDICE DE COSTO DE EDIFICACION TIPO MEDIO**  
(Promedio Anual)



**AUMENTOS DE PRODUCTIVIDAD  
PUEDEN REDUCIR LOS COSTOS Y  
FRENAR EL INCREMENTO SOSTENIDO  
DEL PRECIO DE LA EDIFICACIÓN,  
DONDE LA VIVIENDA ES EL  
COMPONENTE MAS IMPORTANTE DEL  
PATRIMONIO FAMILIAR**

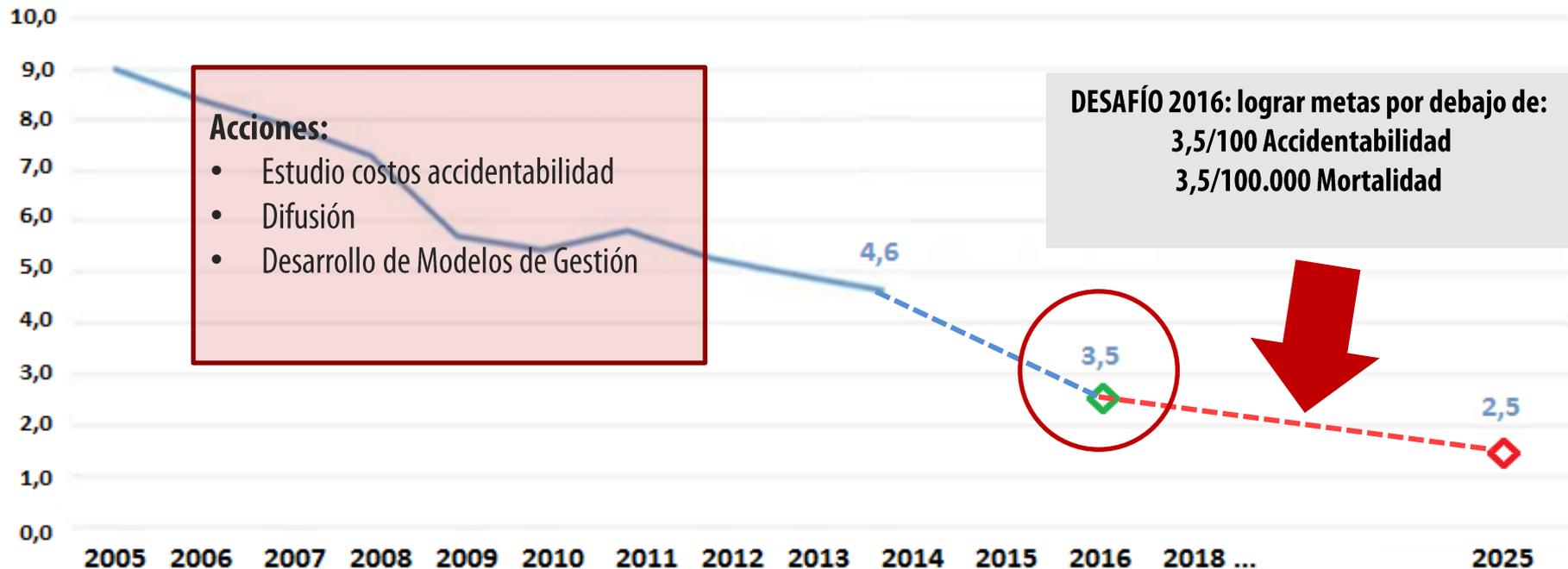
# DESAFÍO DE PRODUCTIVIDAD: CAPITAL HUMANO Y NIVEL DE CALIFICACIÓN



# CAPITAL HUMANO, SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES

## ACCIDENTABILIDAD SECTOR CONSTRUCCIÓN

Tasa de accidentabilidad (1 día de ausencia) por cada 100 trabajadores; Mutualidades e ISL



Construcción 2015: 4,32%

Media Nacional 2015: 4,00%

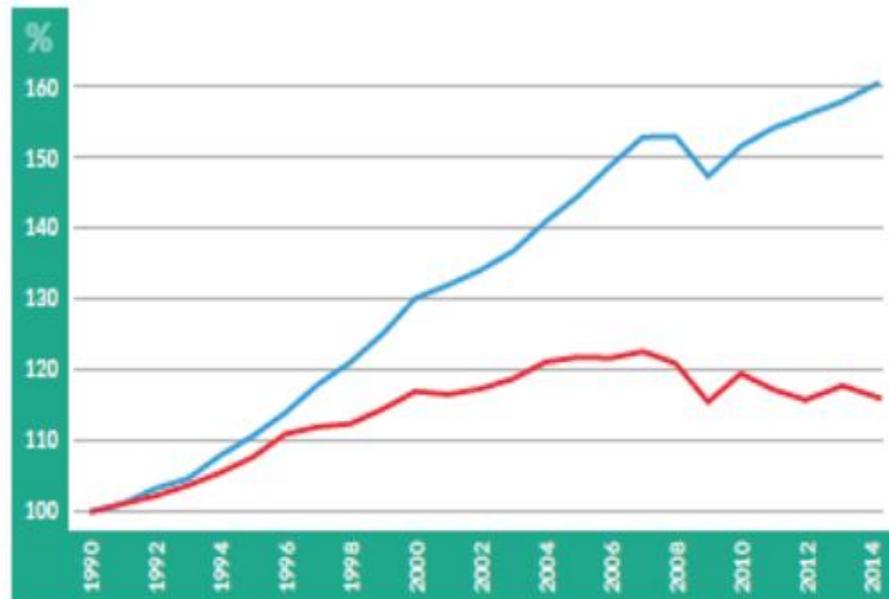
**Meta Nacional 2016 = 3,5% (Mutual)**

# DESAFÍO DE SUSTENTABILIDAD: DESACOPLAR CONSUMO ENERGÉTICO DEL CRECIMIENTO



CURVAS PIB - CRECIMIENTO DE ENERGÍA CHILE

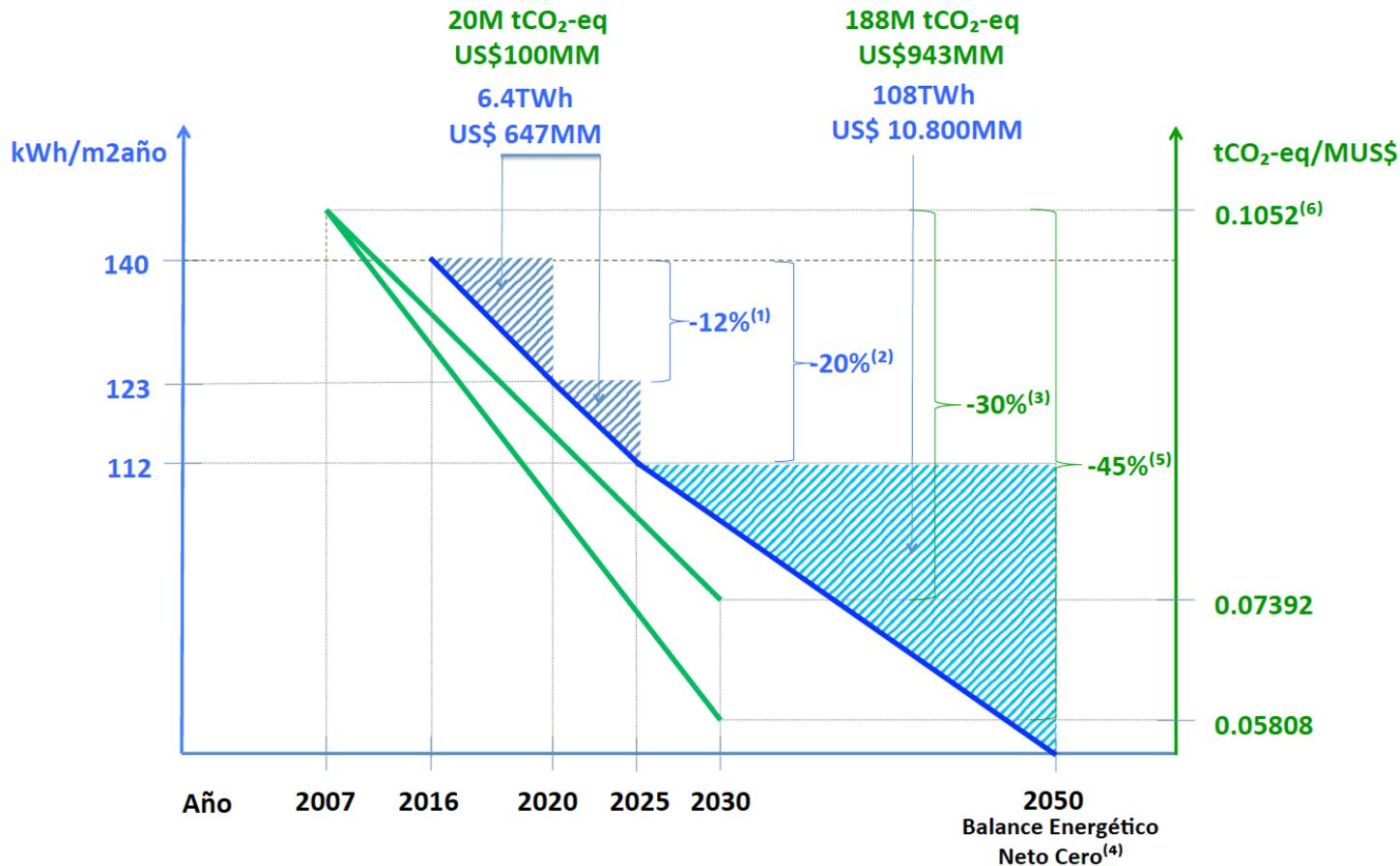
— Indice PIB  
— Indice Energía



CURVAS PIB - CRECIMIENTO DE ENERGÍA OCDE

Fuente: Balance de Energía y EIA

# DESAFÍO SUSTENTABILIDAD: ACELERAR IMPLEMENTACIÓN DE CAMBIO DE ESTÁNDARES Y CAPTURAR EL VALOR



## GASTO EJECUTADO POR EMPRESAS EN I+D 2013, SEGÚN SECTOR PRODUCTIVO (MILLONES DE PESOS CORRIENTES Y PORCENTAJES)

Actividad Económica	Gasto I+D	%
Industrias manufactureras (*)	41,248	21.9%
Explotación de minas y canteras	32,876	17.4%
Actividades profesionales, científicas y técnicas (**)	32,184	17.1%
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	31,150	16.5%
Información y comunicaciones	16,605	8.8%
Comercio	13,901	7.4%
Actividades financieras y de seguros	8,674	4.6%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	2,854	1.5%
Actividades de atención de la salud	1,757	0.9%
Suministro de agua	1,518	0.8%
Actividades inmobiliarias	1,237	0.7%
Otras actividades de servicios	1,089	0.6%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	961	0.5%
<b>Construcción</b>	<b>906</b>	<b>0.5%</b>
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	683	0.4%
Transporte y almacenamiento	590	0.3%
Alojamiento y de servicio de comidas	197	0.1%
<b>Total</b>	<b>188,429</b>	<b>100%</b>

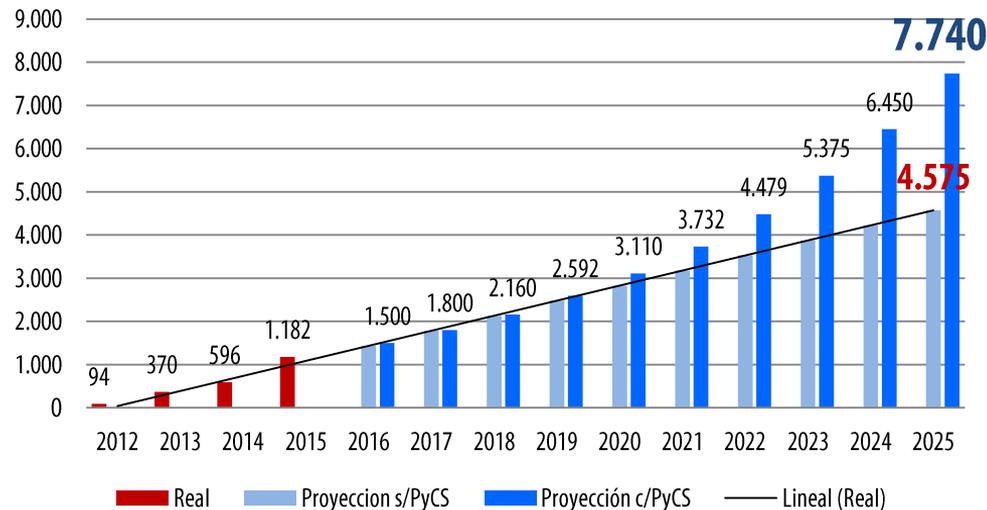
(\*) Incluye la elaboración de productos alimenticios y fabricación de sustancias y productos químicos, entre otros.

(\*\*) Incluye la división de investigación científica y desarrollo.

Fuente: Cuarta Encuesta I+D.

Nota: Los sectores productivos están clasificados de acuerdo a secciones (Un dígito) CIIU rev. 4.

## MONTO PROYECTOS CONSTRUCCIÓN LEY DE I+D (MM\$)



### GASTO EN LEY DE I+D

TASA CRECIMIENTO ANUAL

MONTO ANUAL PROYECTADO PARA EL 2025 (MM\$)

Sin PyCS

Con PyCS

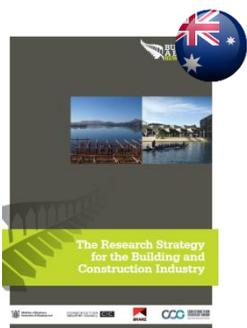
14,5%

20%

4.575

7.740

# MOMENTO OPORTUNO



## Los 2 grandes desafíos pendientes

1. Crecer al ritmo de los últimos 30 años (4,1% per cápita) para alcanzar España en 2025, EEUU en 2035
2. Ampliar las oportunidades para reducir las enormes desigualdades actuales

## AGENDA PRODUCTIVIDAD



**ENERÍA 2050**  
PROCESO PARTICIPATIVO POLÍTICA ENERGÉTICA



**PARIS2015**  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE  
COP21-CMP11



## Compromisos COP21

- Reducir en 30% las emisiones GEI al 2030
- 30% ERNC de Energía Generada al 2030

## METAS Y COMPROMISOS SUSTENTABILIDAD

## ESTRATEGIAS COMPETITIVIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN AL 2025 - 2030



# HOJA DE RUTA





Presidente Programa PyCS:  
**Alejandro Gutiérrez**

## CONSEJO DIRECTIVO



PÚBLICOS

**MINVU** - Jefa de la DITEC- Jocelyn Figueroa  
**Innova Bio Bio** - Director - Eric Forcael  
**ACHEE** - Director Ejecutivo - Diego Lizana  
**INN** - Director Ejecutivo - Sergio Toro  
**CIFES** - Juan Rada  
**MOP** - Directora Nacional de Arquitectura - Claudia Silva  
**MMA** - Subsecretario - Marcelo Mena  
**MINENERGIA** - Jefe División EE - Ignacio Santelices



PRIVADOS

**CCCh** - Presidente Com. Desarrollo Sostenible - Enrique Loesser  
**AOA** - Past President - Yves Besancon  
**Colegio Arquitectos** - Presidente - Pilar Urrejola  
**IC** - Director Ejecutivo - José Pedro Campos  
**AIC/IING** - Elías Arze  
**CDT** - Gerente General - Juan Carlos León  
**CORMA** - Presidente de Madera21 - Francisco Lozano  
**COPEVAL** - Subgerente - Miguel Letelier  
**Colegio de Ingenieros** - René Lagos



ACADEMIA

**Universidad de Chile** -  
Jefe de División Construcción IDIEM -  
Christian Fuentes  
**Universidad del Bio Bio** - Director General  
de Investigación, Desarrollo e Innovación -  
Mario Ramos  
**Universidad Católica (PUC)** - Director  
Centro de Excelencia en Construcción - Luis  
Alarcón

## COMITÉ EJECUTIVO

**CORFO** - Presidente PyCS - Alejandro Gutiérrez  
**MINVU** - Secretario Ejecutivo ENCS - Juan Pablo Yumha  
**CORFO** - Director de Centros Tecnológicos - Darío Morales  
**CORFO** - Asesor Sectorial - Helen Ipinza

**CORFO** - Directora Ejecutiva BIM - Carolina Soto  
**COPEVAL** - Gerente PYCS - Marcos Brito  
**COPEVAL** - Profesional a cargo PyCS - Alejandra Tapia

# VISIÓN



**Una Industria de la Construcción sustentable y competitiva a nivel global, líder en la región, comprometida con el desarrollo del país a través de la incorporación de innovación, nuevas tecnologías y fortalecimiento del capital humano, teniendo como foco el bienestar de los usuarios y el impacto a lo largo del ciclo de vida de las edificaciones.**

---

¿QUÉ NOS ESTAMOS JUGANDO? :

# UN CAMBIO DE PARADIGMA EN LA CONSTRUCCIÓN

**Paradigma Actual**

**Construcción Manual**



**Construcción Industrializada**



# ¿QUÉ NOS ESTAMOS JUGANDO?

AUMENTO DE LA **CALIDAD DE VIDA**

**COMPETITIVIDAD** DEL SECTOR

**EMPLEOS MAS SEGUROS** Y PRODUCTIVOS

**MAYOR PROVISIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS CON LOS MISMOS RECURSOS**

**AHORROS OPERACIONALES** EN EDIFICACIÓN PÚBLICA

**CALIDAD Y EFICIENCIA** DEL STOCK EDIFICADO

**AUMENTO DEL PATRIMONIO FAMILIAR**

**MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AIRE** EN NUESTROS EDIFICIOS Y EN NUESTRAS CIUDADES

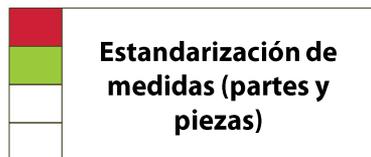
# EJES ESTRATÉGICOS PEN PYCS



# METAS ESTRATÉGICAS CONSTRUYE 2025



# 15 INICIATIVAS - ESTRUCTURALES y HABILITANTES



Una industria más productiva  
 Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías

Una industria que produce edificaciones sustentables  
 Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables

# PLAN BIM

INVERSIÓN

**\$13.815\*** MM

(\* Excluye equipos e inversión sectoriales)

PERÍODO

**2016 – 2025+**

LIDERA



ASOCIADOS



POTENCIALES ASOCIADOS



LÍNEAS DE TRABAJO

- Desarrollo de institucionalidad
- Estandarización de procesos
- Desarrollo de capacidades
- Desarrollo de componentes tecnológicos habilitantes
- Desarrollo de normativa y cambios contractuales
- Fomento Industria Local
- Integración de Ciclo de vida de Proyectos
- Comunicación y difusión

IMPACTOS

- ✓ **Reducción de costos** de construcción de **20%**; más proyectos por la misma inversión
- ✓ **Reducción de tiempos** de construcción en **20%**
- ✓ **50%** de reducción de la variabilidad de costo y tiempo de construcción
- ✓ **Estandarización de partes y piezas y procesos constructivos**
- ✓ Énfasis en el **diseño integrado con la operación**
- ✓ Mejora de la **calidad** de la construcción



# CENTRO TECNOLÓGICO I+D+i

INVERSIÓN

**\$13.470** MM CLP

PERÍODO

**2016 – 2025+**

LIDERA



POTENCIALES ASOCIADOS



LÍNEAS DE TRABAJO

Desarrollo de institucionalidad

Constituirse como centro de referencia y Acreditación - Certificación

**Desarrollo de modelo de negocio y fomento de inversión**

**Desarrollo de infraestructura y Equipamiento**

Desarrollo de capacidades (Capital Humano)

Desarrollo de normativas

Gestión del conocimiento y difusión

**Articulación de incentivos, fomento y desafíos para la innovación**

IMPACTOS

✓ Contar con Campus de Prototipación

✓ Aumento de la inversión en I+D

✓ Alcance nacional (centros regionales) y alianzas internacionales (posicionamiento)

✓ Facilitar el acceso a la innovación en PyMEs

✓ Plataforma de demostración para nuevas normativas



# PREFABRICACIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DE VIVIENDAS

INVERSIÓN

**\$9.022 MM CLP**

PERÍODO

**2016 – 2025+**

LIDERA



POTENCIALES ASOCIADOS



LÍNEAS DE TRABAJO

- Desarrollo de institucionalidad y coordinación de agentes
- Estudios de soluciones industrializadas
- Evaluación de capacidades de la industria
- Generación de soluciones afines
- Desarrollo de capital humano: certificación de contratistas y mano de obra
- Integración con otras iniciativas
- Desarrollo y actualización de normativa
- Difusión y desarrollo de experiencias piloto

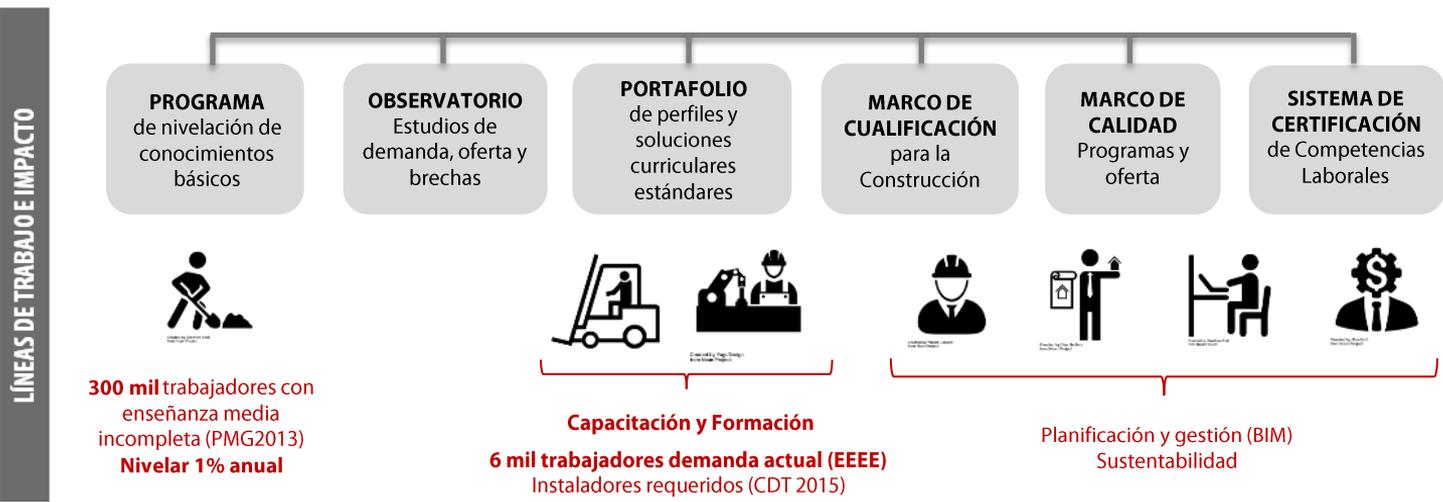
IMPACTOS

- ✓ Estandarización de componentes de procesos constructivos
- ✓ Mejora en la velocidad construcción
- ✓ Menor impacto del proceso constructivo en el lugar de la obra
- ✓ Mejor calidad de la construcción
- ✓ Reducción en los desechos del proceso constructivo
- ✓ Reducción de emisiones asociadas a transporte de materiales.



# CAPACITACIÓN, CERTIFICACIÓN Y REGISTRO

<b>INVERSIÓN</b>	<b>\$5.625</b> MM CLP	<b>LIDERA</b>	
<b>PERÍODO</b>	<b>2016 – 2025+</b>	<b>POTENCIALES ASOCIADOS</b>	



# BASE DE DATOS Y SISTEMA DE GESTIÓN

INVERSIÓN

**\$1.640 MM CLP**

PERÍODO

**2016 – 2018+**

LIDERA



POTENCIALES ASOCIADOS



LÍNEAS DE TRABAJO

Desarrollo Base de Datos de productos a Construcción

Estructuración de familias de productos

Desarrollo de sistema de cotización pública

Desarrollo de plataforma de elaboración de ppto. base de licitación

Desarrollo de sistema de gestión para administración, seguimiento y comparación de propuestas en procesos de licitación pública

IMPACTOS

- ✓ Lenguaje común: criterios comunes
- ✓ Estandarización de procesos de proyecto/licitación/seguimiento económico
- ✓ Transparencia y limitación de la arbitrariedad
- ✓ Pacto de productividad
- ✓ Ajuste del costo por tipologías
- ✓ Facilita procesos de mejora continua (Lean)
- ✓ Facilita la cooperación entre agentes (BIM)



# DIRECCIÓN DE OBRAS MUNICIPALES (DOM) EN LÍNEA

INVERSIÓN

**\$800\*** MM CLP

(\*) Sólo etapa 2 diseño de servicios y desarrollo de micro-servicios

PERIODO

**2016 – 2021**

EJECUTOR



MANDANTES

**DOMchile**  
Asociación de Directores  
de Obras de Chile

COLEGIO DE  
ARQUITECTOS DE CHILE



**InnovaChile**  
CORFO



LÍNEAS DE TRABAJO

Desarrollo Conceptual (Etapa 1)

Diseño de servicios y desarrollo de micro-servicios (Etapa 2)

Piloto y calibración

Consolidación

Actualización de normativa

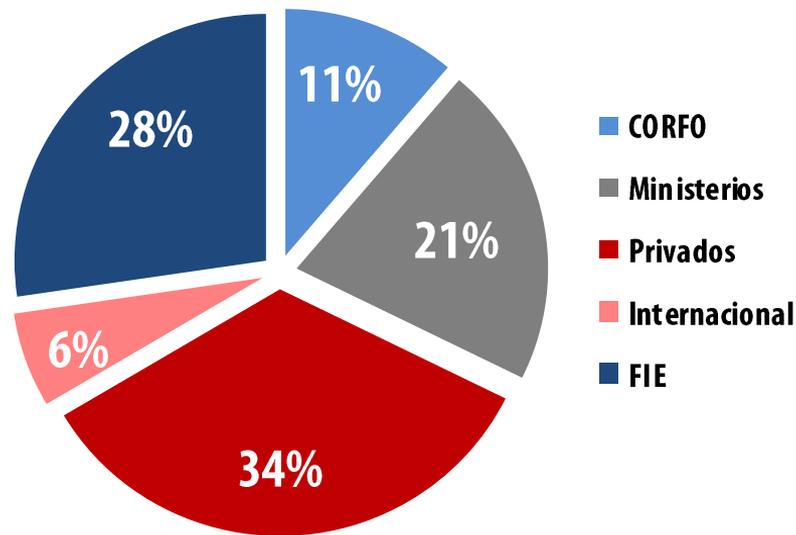
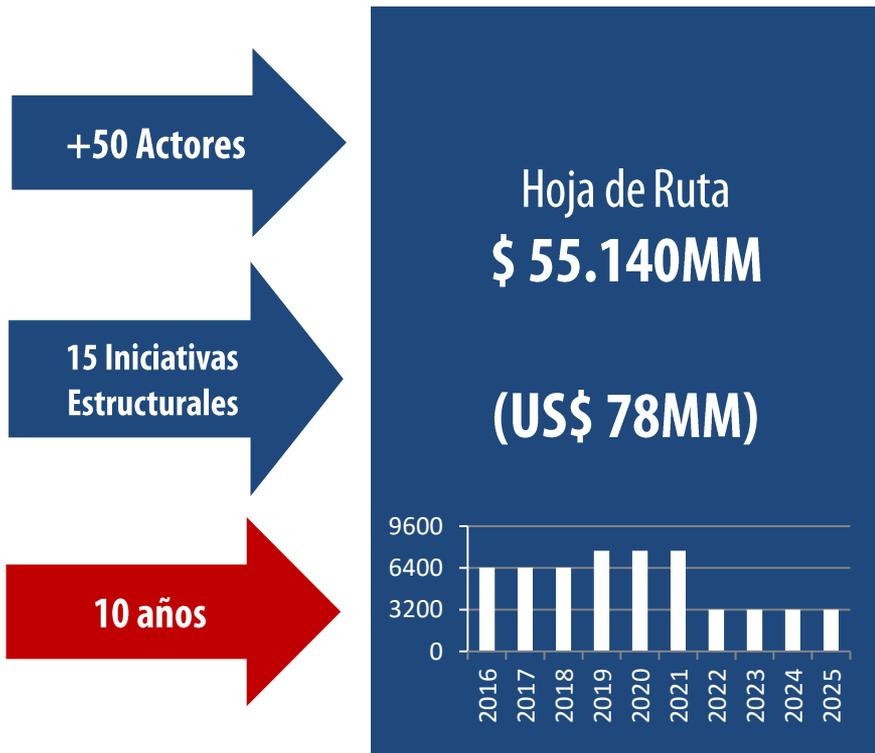
Implementación y Difusión (Etapa 3)

IMPACTOS

- ✓ Reducción de tiempos de tramitación de permisos
- ✓ Estandarización de los procesos de tramitación de permisos
- ✓ Reducción de costos del proceso
- ✓ Desarrollo de una plataforma única nacional
- ✓ Desarrollo de un proceso trazable y transparente.



# PLAN DE INVERSIÓN – HOJA DE RUTA



# IMPACTOS Y BENEFICIOS ESPERADOS DE CONSTRUYE 2025

- ✓ Aumento productividad laboral
- ✓ Aumento de la Productividad operacional
- ✓ Aumento de las exportaciones de servicios de ingeniería
- ✓ Reducción tasas de accidentabilidad/fatalidad
- ✓ Ahorro en costos de construcción de edificación publica
- ✓ Ahorro en costos de construcción sector residencial
- ✓ Reducción de gasto energético sector residencial
- ✓ Reducción de emisiones GEI sector residencial
- ✓ Aumento de confort térmico y calidad del aire en las ciudades



# IMPACTOS Y BENEFICIOS ESPERADOS DE CONSTRUYE 2025

	\$ MM USD
<b>PRODUCTIVIDAD</b>	<b>4.932</b>
AHORROS POR DOM EN LINEA	1.377
AHORRO POR BIM EN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN PUBLICA AL 2025	1.548
AHORRO POR BIM EN COSTOS DE CONSTRUCCIÓN SECTOR RESIDENCIAL AL 2025	2.007
<b>SUSTENTABILIDAD</b>	<b>747</b>
REDUCCIÓN DE GASTO ENERGÉTICO SECTOR RESIDENCIAL AL 2025	<b>647</b>
REDUCCIÓN DE 20MM TCO2EQ (EMISIONES GEI) SECTOR RESIDENCIAL AL 2025	<b>100</b>
<b>TOTAL</b>	<b>5.679</b>

**HOJA DE RUTA: POR CADA \$1 INVERTIDO SE GENERAN \$73 DE BENEFICIOS**

**HR + PRESUPUESTO REGULAR SECTORIAL: POR CADA \$1 INVERTIDO SE GENERAN \$36 DE BENEFICIOS**



# GRACIAS

MAYO DE 2016