

**PROGRAMA ESTRATÉGICO NACIONAL  
PRODUCTIVIDAD Y CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE**

# **INFORME FINAL FASE 3**

**HOJA DE RUTA PyCS 2025**

**ENERO, 2016**

## Prólogo

Los Programas de Especialización Inteligente son mecanismos orientados a la construcción de estrategias transformadoras para los sectores productivos del país, enfocados principalmente en el fortalecimiento del capital social entre quienes componen la cadena de valor, impulsando la innovación y la transferencia tecnológica.

En esta línea, considerando la relevancia que tiene el sector de la construcción en el desarrollo de la economía nacional, como por sus fuertes rezagos en productividad y las grandes oportunidades en sustentabilidad, es que impulsamos el Programa Estratégico “Productividad y Construcción Sustentable”, para apoyar la transformación de los proyectos de edificaciones mirando el ciclo de vida, relevando el diseño, la planificación y operación, acompañada de la especializando del capital humano involucrado.

Esta transformación, implica industrializar la edificación, propender a fabricar partes completas en instalaciones especializadas y que la obra se centre en el montaje; para esto, necesitamos estandarizar componentes, los cuales permitan alcanzar volúmenes que sustenten la producción. Esto, junto a iniciativas como BIM, DOM en Línea y otras, que tempranamente generen interacción de todos los involucrados en los proyectos, y reducción drástica de los costos de transacción los que nos permitirán dar el salto que soñamos, aumentando la productividad de la construcción, minimizando errores, mejorando la certeza de los plazos y de los presupuestos y disminuyendo la conflictividad contractual.



**Eduardo Bitran**  
Vicepresidente Ejecutivo  
de Corfo

### CONSTRUYE 2025: Transformando la manera de construir para vivir mejor

La Hoja de Ruta realiza una fuerte apuesta por transformar la forma de construir en Chile, mediante nuevos estándares de diseño, mecanismos de coordinación, construcción y uso de las edificaciones, donde la incorporación de tecnologías, innovaciones y sistemas industrializados, permitirá a Chile construir de manera más productiva, abordando los desafíos de sustentabilidad y permitiendo al país potenciar la exportación de servicios de arquitectura e ingeniería.

Queremos agradecer a los diferentes actores e instituciones que participaron activamente en la co-construcción de esta Hoja de Ruta, y los invitamos a continuar participando activamente en la implementación de esta importante estrategia.



**Alejandro Gutiérrez**  
Presidente del Programa  
Estratégico en Productividad y  
Construcción Sustentable

## Participaron en la Construcción de la Hoja de Ruta PyCS 2025

### Consejo Directivo

Ariel Bobadilla - UBB	José Pedro Campos – Instituto Construcción
Christian Fuentes - Idiem	Juan Carlos León - CDT
Claudia Silva - MOP	Juan Rada - CIFES
Cristián Yáñez - CDT	Macarena Cáceres - MMA
Diego Lizana - Achee	Mario Castro – Colegio de Arquitectos
Elías Arze - AICE	Mario Ramos – UBB
Eliseo Huencho - MOP	Paola Conca - INN
Enrique Loesser - CChC	Rene Lagos – Colegio de Ingenieros
Francisco Lozano - Corma	Roberto Rojas - Idiem
Hernán Bugueño – Colegio de Arquitectos	Sebastián Tolvett - MMA
Hernán Madrid - Instituto Construcción	Sergio Toro - INN
Jocelyn Figueroa - MINVU	Yves Besancon - AOA

### Dirección del programa

Alejandro Gutiérrez - Presidente del Programa.  
 Marcos Brito - Gerente del Programa.

### Comité Ejecutivo

Helen Ipinza - Corfo.	Juan Pablo Yumha - MINVU.
Carolina Soto - Corfo.	Alejandra Tapia - Copeval.
Carlos Ladrix - Corfo.	Paulina Villena - Copeval.

### Invitados al Consejo Directivo

Katherine Martínez - Programa PICS	Matías Caamaño - MINECON
Andrés Zahler - MINECON	

### Equipo Consultor

Rodrigo Briceño H. – Director Ejecutivo, PMG.	Paula Hidalgo – Gerente General, EdificioVerde.
Ricardo Flores B. – Gerente de proyecto, PMG.	Josep Fontana U. – Jefe Departamento de Mercados, ITeC.
Claudia Vidal J. – Consultor, PMG.	Ferran Bermejo N. – Director Técnico, ITeC.
Juan Carlos Ibacache M. – Consultor, PMG.	Patricio Gahona L. – Gerente General, Dictuc.
Fernando Alvarado P. – Consultor, PMG.	José Luis Salvatierra – Consultor, Dictuc.
Claudia Bustamante T. – Consultor, PMG.	Tito Castillo – Consultor, Dictuc.
Vjeruska Koscina M. – Consultor, PMG.	Ángela López Z. – Consultor, Dictuc.
Paulina Astroza E. – Consultor, PMG.	Ricardo Gonzalez - IfM de Cambridge.
Claudia Amigo M. – Consultor, PMG.	

### Invitados actividades de Co-Construcción Hoja de Ruta

Adelcchi Colombo - Inmobiliaria Manquehue	José Pedro Mery - Director Carrera Construcción DuocUc Juan Marcus
Adelqui Fissore - Universidad de Concepción	- JMS Ingenieros Estructurales
Agustín Pérez - Presidente asociación DOM	Leonardo Veas - DECON UC
Alberto Fernández - Escuela Arquitectura U. de Chile	Lorena Cisternas
Alfonso Ehijo - U. de Chile	María De Román - EBCO S.A.
Andrés Alvarado - CChC - Antofagasta	María Paz Navarrete - Inmobiliaria Guzmán & Larraín
Ángeles Vergara - Achee	Maureen Trebilcock - UBB
Anita M. Aguirre - Ministerio de Energía	Nayib Tala - DGOP MOP
Augusto Holmberg - ICH	Nicolás Rosso - Inmobiliaria Guzmán & Larraín
Beatriz Piderist - UBB	Oscar Serrano - Universidad Católica del Norte
Carlos Berner - SCX	Pablo Cuevas - Cypco
Carlos López - CDT	Pablo Maturana - Escuela Construcción U. Católica
Carlos Claro - CORFO	Pilar Urrejola - Colegio de Arquitectos
Cecilia Poblete - Decana Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño UBB	Rafael Contreras - Inmobiliaria Aconcagua
Claudia Hempel - Colegio de Arquitectos	René Espina
Claudia Muñoz - UBB	Ricardo González - Universidad de Cambridge
Claudio Basualto - Urbani	Rodrigo Sáez - CChC - Concepción
Claudio Mourgues - PUC	Rodrigo Zarate - CORFO Representante Industrias inteligentes
Cristián Montes - PMG	Rogelio González - ChileValora
Daimo Villegas - Universidad de Antofagasta	Thomas Müller - Seremec Ltda.
Daniela Zapata - CChC	Tomás Chavarri - Duoc
Fabiola Godoy - SERVIU	Tomás Vera - Arquitecto y socio CChC
Fernando Echeverría - Universidad Católica Del Norte	Valentina Torres - Programa Polo Madera, Universidad de Concepción
Florian Schepp - Universidad de Desarrollo	Verena Rudloff - CDT Concepción
Francisca Lorenzini - Corma	Victor Cortez - SUBDERE Antofagasta
Jaime Aguayo	Viviana Pardo - CORFO Representante Capacitación
Jorge Cáceres - Ozono Chile	Werner Stehr
Jorge Galleguillos - Universidad Católica de la Santísima Concepción	Ximena Rivas - Incluye 360
	Yoselin Rozas - Ministerio de Energía

# Contenido

<b>Resumen ejecutivo .....</b>	<b>6</b>
<b>1. Capítulo I: La Industria de la Construcción.....</b>	<b>8</b>
1.1. Contexto Nacional Sector Construcción .....	8
1.2. Diagnóstico Económico y Productivo .....	8
1.3. Brechas: Introducción y descripción .....	9
1.3.1. Productividad .....	11
1.3.2. Sustentabilidad .....	11
1.3.3. Tecnología .....	12
<b>2. Capítulo II: El Programa PyCS .....</b>	<b>14</b>
2.1. Contexto del PyCS .....	14
2.1.1. Alcance.....	14
2.2. Visión y objetivos estratégicos del Programa.....	14
2.3. Ejes y metas estratégicas: Descripción de ejes y presentación y justificación de metas .....	15
2.3.1. Eje estratégico: Una industria más productiva .....	17
2.3.2. Eje estratégico: Una industria que produce edificaciones sustentables .....	19
2.3.3. Eje estratégico: Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías .....	22
2.3.4. Eje estratégico: Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables .....	24
<b>3. Capítulo III: Hoja de Ruta .....</b>	<b>26</b>
3.1. Presentación de Hoja de Ruta .....	27
3.2. Presentación de iniciativas y su relación con ejes estratégicos .....	29
3.2.1. Iniciativas en el contexto de los ejes estratégicos .....	29
3.2.2. Árbol de iniciativas: Jerarquización/prelación .....	34
3.3. Descripción de iniciativas: .....	36
3.3.1. Plan BIM .....	36
3.3.2. Centro Tecnológico de I+D+i .....	37
3.3.3. Prefabricación e industrialización de viviendas .....	38
3.3.4. Capacitación, certificación y registro .....	39
3.3.5. Sistema de gestión TCQ (METABASE) .....	40
3.3.6. DOM en línea .....	40
3.3.7. Gestión de residuos de la construcción .....	41
3.3.8. Exportación de servicios y productos .....	42
3.3.9. Eficiencia hídrica en la construcción .....	42
3.3.10. Uso de ERNC en edificaciones .....	43
3.3.11. Campaña comunicacional edificaciones sustentables.....	44
3.3.12. Desarrollo y actualización de normativa y certificación sustentable .....	44
3.3.13. Estandarización de medidas (partes y piezas) .....	45
3.3.14. Financiamiento verde y cobertura de seguros para la Industria .....	46
3.3.15. Modernización de marcos contractuales .....	47

<b>4. Capítulo IV: Implementación de Hoja de Ruta .....</b>	<b>48</b>
4.1. Plan de implementación Hoja de Ruta .....	48
4.1.1. Lineamientos estratégicos .....	48
4.1.2. Actores relevantes y roles.....	49
4.1.3. Organización .....	51
4.1.4. Institucionalidad .....	52
4.2. Sistema de control de gestión .....	53
4.3. Presupuesto de implementación Hoja de Ruta.....	55
4.3.1. Presupuesto para implementación Hoja de Ruta .....	55
4.3.2. Presupuesto para implementación de iniciativas .....	56
4.3.3. Presupuesto consolidado.....	60
<b>5. Capítulo V: Comentarios finales .....</b>	<b>61</b>
<b>6. Anexos .....</b>	<b>63</b>
6.1. Resultado análisis FODA – síntesis del diagnóstico Fase 2 .....	63
6.1.1. Fortalezas .....	63
6.1.2. Oportunidades .....	63
6.1.3. Debilidades .....	64
6.1.4. Amenazas.....	66
6.2. Detalle de clasificación de brechas .....	67
6.3. Indicadores estratégicos .....	73
6.4. Resumen iniciativas nacionales con respecto a una construcción sustentable .....	79
6.5. Resumen metodológico construcción Hoja de Ruta .....	82
6.6. Detalle de Iniciativas .....	86
6.6.1. Plan BIM .....	87
6.6.2. Centro Tecnológico de I+D+i .....	94
6.6.3. Prefabricación e industrialización de viviendas .....	100
6.6.4. Capacitación, certificación y registro .....	106
6.6.5. Sistema de gestión TCQ (METABASE) .....	115
6.6.6. DOM en línea .....	123
6.6.7. Gestión de residuos de la construcción .....	129
6.6.8. Exportación de servicios y productos .....	134
6.6.9. Eficiencia hídrica en la construcción .....	138
6.6.10. Uso de ERNC en edificaciones .....	144
6.6.11. Campaña comunicacional edificaciones sustentables.....	149
6.6.12. Desarrollo y actualización de normativa y certificación sustentable .....	154
6.6.13. Estandarización de medidas (partes y piezas) .....	158
6.6.14. Financiamiento verde y cobertura de seguros para la Industria .....	162
6.6.15. Modernización de marcos contractuales .....	168

## Resumen ejecutivo

Considerando la relevancia del sector y la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento, presentada por la Presidenta Michelle Bachelet en Mayo del 2014, que tiene como objetivo sentar las bases para una nueva fase de desarrollo de nuestra economía, nace el Programa Estratégico Nacional en Productividad y Construcción Sustentable (PyCS).

El propósito del PyCS es mejorar la productividad en la industria de la construcción de edificaciones, en todos sus eslabones, incorporando sustentabilidad como factor adicional de competitividad, para optimizar el valor del activo inmobiliario, reducir costos de operación y acceso a edificaciones de mejor estándar, y generar conocimiento asociado para un mercado global, fortaleciendo la cadena de valor desde una perspectiva holística. Lo anterior, se logrará principalmente a través de la coordinación y articulación de actores, provisión de bienes públicos, generación de innovación y mejoras regulatorias, propiciando a la vez un cambio cultural en torno al valor de la sustentabilidad. El PyCS complementa la actual Estrategia Nacional de Construcción Sustentable, de esta forma el Consejo Directivo del programa ha definido como visión al 2025: ***"Una Industria de la construcción sustentable y competitiva a nivel global, 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".***

Este documento refleja las conclusiones del proceso de co-construcción de la Hoja de Ruta al 2025 del Programa Estratégico Nacional de Productividad y Construcción Sustentable. El Programa ha sido liderado por el Consejo Directivo, un grupo de 25 expertos de diversos ámbitos relacionados al sector de la construcción, quienes han trabajado en el desarrollo de una Hoja de Ruta hacia un futuro de edificaciones más sustentables en un proceso más productivo. Las visiones, metas, lineamientos y transformaciones propuestas en esta Hoja de Ruta reflejan un consenso de los integrantes del Consejo, dando una señal de que el país es capaz de enfrentar un gran desafío y encontrar acuerdos transversales luego de un debate serio, respaldado con información de calidad y un análisis riguroso.

El Consejo es presidido por Alejandro Gutiérrez, y está integrado por actores clave del sector, con representación nacional y regional, provenientes de varios ministerios e instituciones públicas, de gremios y de prestigiosas universidades nacionales.

El trabajo del Consejo estuvo coordinado y apoyado por un equipo técnico y académico de primer nivel, cuya facilitación estuvo a cargo de la consultora estratégica PMG en alianza con ITeC<sup>1</sup>, Dictuc y EdificioVerde, permitiéndole contar con información confiable, un análisis riguroso de la situación actual, escenarios posibles para el futuro del sector construcción y estudios sobre las tendencias internacionales en la materia, entre otros.

Los objetivos definidos por los Consejeros del PyCS, posterior a un diagnóstico del sector donde las principales conclusiones, desde la perspectiva del análisis del ciclo de vida de la edificación, están en alinear a los actores respecto a las necesidades del sector y a la coordinación de iniciativas para mejorar la productividad y sustentabilidad; la falta de indicadores concretos consensuados para medir, controlar y coordinar productividad y sustentabilidad; un nivel de formación y capacitación poco específico e insuficiente para las necesidades del sector en distintos niveles; escasez de centros de desarrollo tecnológico que permitan avanzar en innovación de sistemas; y la falta de un marco de normativo, entre otros. Se resumen en, Transformar a la industria nacional en un referente internacional, Mejorar la competitividad del

---

<sup>1</sup> ITeC: instituto de tecnologías de la construcción de Cataluña

sector y el bienestar de los usuarios de las edificaciones, Reducir el impacto del proceso constructivo y el Consumo de energía y agua de las edificaciones. Lo anterior junto con el Desarrollo de la industria de proveedores y servicios.

Para cumplir los objetivos y metas trazadas, el Consejo Directivo ha trabajado en la construcción de la Hoja de Ruta (HR) PyCS 2025 en un proceso de fases sucesivas, basadas en una visión futura alejada de las condiciones actuales del sector, habilitando la posibilidad de transformaciones estructurales del sector. La metodología de construcción retrospectiva, o de backcasting, permite identificar las iniciativas y trayectoria de actividades necesarias para transformar la situación actual en la visión futura.

El resultado del proceso de construcción de la HR del PyCS se traduce en 15 iniciativas prioritarias que actualmente cuentan con diferentes niveles de implementación y financiamiento. Las iniciativas han sido agrupadas en 4 ejes estratégicos: una industria más productiva; una industria que produce edificaciones sustentables; una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías; y una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables.

Dentro de las 15 iniciativas, se ha determinado la existencia de 4 iniciativas de carácter estructural para el programa, ello considerando que aportan al cumplimiento de los metas de los ejes estratégicos y porque habilitan el desarrollo de otras iniciativas. Estas son: Implementación del Plan - BIM, Desarrollo de un Centro tecnológico de I+D+i, Programa de capacitación, certificación y registro de profesionales y trabajadores, y Desarrollo de sistemas de prefabricación e industrialización de viviendas.

Algunas de las iniciativas no estructurales son: Potenciamiento del uso de ERNC<sup>2</sup> en edificaciones, Mejoras en los sistemas de gestión de residuos de la construcción, implementación del sistema de gestión TCQ (Metabase), DOM<sup>3</sup> en línea, Campaña comunicacional de edificaciones sustentables y el desarrollo y actualización de normativas y certificaciones de las edificaciones.

El desarrollo de cada iniciativa requiere la articulación y coordinación de actividades establecidas en los horizontes de tiempo Corto Plazo (2016 - 2017), Mediano Plazo (2018 - 2021) y Largo Plazo (2022 - 2025), y el financiamiento de recursos necesarios. Adicionalmente, la ejecución de la Hoja de Ruta requiere el fortalecimiento del consejo directivo y la contratación de profesionales orientados a la supervisión y realización de las iniciativas.

Se ha determinado que el presupuesto necesario para la implementación de la HR del PyCS, asciende a 78,29 MMUSD<sup>4</sup>, del cual el 95% corresponde a la implementación de las iniciativas, y se concentra en las 4 de carácter estructural (80% del presupuesto).

Dentro del plan de implementación del PYCS, se explicita la necesidad de contar con una institucionalidad formal que establezca un compromiso de Estado para el seguimiento, monitoreo y revisión periódica de la Hoja de Ruta.

A continuación se presenta el informe final de la etapa de construcción de Hoja de Ruta, donde se detallan los objetivos, metas, iniciativas y actividades necesarias para realizar la implementación de la HR del PyCS 2025.

<sup>2</sup> ERNC: Energías Renovables No Convencionales

<sup>3</sup> DOM: Dirección de obras municipales

<sup>4</sup> Dólar observado promedio diciembre 2015, \$704,24

## 1. Capítulo I: La Industria de la Construcción

### 1.1. Contexto Nacional Sector Construcción

A nivel nacional el sector de la construcción es el sexto en importancia en términos de generación de producto interno bruto, con un 7,8% de aporte al PIB y 8,4% de empleos al 2015. Entre 2003 y 2010, la actividad de la construcción fue responsable del 55% de la inversión total del país. Así, al año 2012 el tamaño del mercado total de la construcción, incluyendo tanto infraestructura como edificación, fue de aproximadamente US\$ 29.900 millones de inversión anual, de los cuales un 35%, equivalente a US\$ 10.640 millones, correspondieron a edificación residencial y no residencial. El sector a su vez agrupa a 30 mil empresas relacionadas con el rubro de la construcción Comercial, Pública y Residencial (CPR) en Chile, donde trabajan 700 mil personas. Un 98% son PYMES, las que crean el 81% de los puestos de trabajo en el sector y aportan el 34% de la facturación. Estos y otros antecedentes de caracterización se representan en la siguiente figura:



### 1.2. Diagnóstico Económico y Productivo

El diagnóstico del sector de la construcción a través de la metodología FODA<sup>5</sup> realizado en la etapa de evaluación y diagnóstico del PEN PyCS, da cuenta de que existe conciencia de la necesidad de mejorar la productividad del sector y sus respectivos proyectos. También se observa el desarrollo de múltiples innovaciones en productividad, tanto en materiales, soluciones constructivas, capacitaciones y certificaciones para especialistas; y que existen casos particulares de constructoras que han generado sistemas de mejora de productividad en varios subsistemas constructivos con indicadores y mediciones sistemáticas.

Asimismo, entre las fortalezas del mercado asociadas a sustentabilidad se aprecia un alto nivel de iniciativas en los últimos años respecto a la concientización y difusión de la edificación sustentable, con foco en el usuario final. En esta línea, se han llevado a cabo en Chile acciones de promoción de materiales sustentables y certificaciones, como por ejemplo la Declaración Ambiental de Productos de la Construcción (DAPCO), ECOBASE, Certificación Nacional Edificio Sustentable (CES) y Manual de Construcción Sustentable (MINVU). Edificaciones privadas y públicas han adoptado voluntariamente procesos de certificación motivados por el ahorro de costos de operación, mantención, y relación con grupos de interés, y existe un alto nivel de excelencia de la ingeniería estructural, tecnologías y sistemas antisísmicos.

<sup>5</sup> Diagnóstico FODA realizado en etapas previas de la construcción de la Hoja de Ruta, se incluye en **Anexo 6.1**.

En este escenario, se observan claras oportunidades para la Industria al existir disponibilidad por parte del Estado de potenciar las iniciativas señaladas a través de la coinversión pública privada en proyectos de sustentabilidad y productividad. Esto, a través del rol del Estado como mandante público concentrado en pocos actores inicialmente en viviendas, dado que existe un déficit habitacional cualitativo. Asimismo, existe una alta concentración e influencia de mandantes en el sector privado, lo que facilita el establecimiento y adopción de estándares a nivel de industria de iniciativas para lograr un aumento de la productividad y sustentabilidad en el sector.

Lo anterior se puede lograr tomando en cuenta además buenas prácticas a nivel internacional que podrían adoptarse en Chile, como son sistemas de información y tecnologías de información que mejoran la gestión entre los actores, y del desarrollo de modelos contractuales colaborativos que permitan alinear incentivos entre los distintos agentes. Asimismo, existen nuevas tecnologías de bajo costo para sustentabilidad y domótica que permiten aumentar el confort, disponibilidad de madera para desarrollo de industrialización, y una nueva infraestructura pública de salud para aplicar estas mejoras, entre otros.

Dentro de las amenazas y debilidades para el sector se identifican principalmente el alto costo del precio de la energía, lo que genera desincentivos para la producción local de materiales y soluciones constructivas. En Chile la modularización, industrialización y prefabricación es baja comparada con economías más desarrolladas donde existe alta intensidad de uso en este tipo de prácticas. Asimismo, faltan niveles de estandarización en los subsistemas constructivos lo que conlleva a un bajo nivel de eficiencia en procesos para el desarrollo y construcción de proyectos. Por otro lado, el financiamiento de viviendas públicas ha perdido efectividad debido a variaciones de costos de terrenos y construcción en el mercado, y la complejidad de los procesos administrativos para acceder a beneficios públicos genera inequidad social a nivel de usuarios y ejecutores del beneficio.

Sumado a lo anterior, se observa la inexistencia de una institucionalidad coordinadora de iniciativas que permitan organizar y monitorear el avance de éstas, junto con un alto número de iniciativas privadas que abordan temas complementarios sin un objetivo común. Asimismo, falta presencia regional de los entes promotores, reguladores y fiscalizadores de la construcción sustentable y no existe claridad dentro de los actores de lo que se puede realizar en esta dirección.

La síntesis del diagnóstico permite detectar brechas/oportunidades del sector construcción en Chile, desde la perspectiva de alcanzar las metas y objetivos del Programa.

### **1.3. Brechas: Introducción y descripción**

La fase de diagnóstico realizada durante la construcción de la Hoja de Ruta al 2025 permitió identificar, clasificar, jerarquizar y priorizar las principales brechas y oportunidades detectadas para el sector construcción, de modo de alcanzar los objetivos trazados al 2025.

Las brechas y oportunidades se clasificaron en 3 dimensiones: Brechas de Productividad, Brechas de Sustentabilidad, y Brechas o requerimientos tecnológicos. A su vez dentro de cada dimensión se identificaron categorías de brechas que permitieron agruparlas bajo familias; BP1 a BP7 para Productividad, BS1 a BS9 para Sustentabilidad y BT1 a BT4 para Tecnología.

A continuación se presentan de forma esquemática las familias de brechas identificadas por dimensión, junto a su respectivo puntaje producto de su evaluación<sup>6</sup> según importancia en escala de 1 a 5,

---

<sup>6</sup> Evaluación realizada por Consejo Directivo del programa PyCS, en etapa de diagnóstico previo a la elaboración de la Hoja de Ruta.

donde 5 es una brecha de alta importancia para el cumplimiento de objetivos del programa. Para mayor detalle, en el **anexo 6.2** se encuentran las tablas con los criterios utilizados para la priorización de brechas, además del resultado de la evaluación de cada una de ellas.

<b>Productividad</b>	<b>BP1</b>	Industrialización y prefabricación de productos	<b>3,74</b>
	<b>BP2</b>	Mano de obra calificada y certificada	<b>4,19</b>
	<b>BP3</b>	Planificación, gestión y coordinación de agentes	<b>3,98</b>
	<b>BP4</b>	Marco regulatorio y normativo	<b>3,71</b>
	<b>BP5</b>	Estandarización	<b>4,00</b>
	<b>BP6</b>	Monitoreo y reporte (indicadores)	<b>3,88</b>
	<b>BP7</b>	Financiamiento y seguros	<b>4,20</b>
<b>Sustentabilidad</b>	<b>BS1</b>	Institucionalidad	<b>3,69</b>
	<b>BS2</b>	Mano de obra calificada y certificada	<b>4,28</b>
	<b>BS3</b>	Marco regulatorio y normativo	<b>4,09</b>
	<b>BS4</b>	Estandarización e Innovación	<b>3,83</b>
	<b>BS5</b>	Percepción de valor de los usuarios	<b>4,15</b>
	<b>BS6</b>	Incentivos	<b>3,66</b>
	<b>BS7</b>	Indicadores y medición	<b>3,63</b>
	<b>BS8</b>	Industrialización y prefabricación de productos	<b>3,41</b>
	<b>BS9</b>	Gestión de residuos	<b>2,89</b>
<b>Tecnología</b>	<b>BT1</b>	Tecnologías genéricas	<b>3,35</b>
	<b>BT2</b>	Infraestructura y equipamiento tecnológico	<b>4,13</b>
	<b>BT3</b>	Capital humano avanzado	<b>3,99</b>
	<b>BT4</b>	Investigación, desarrollo e innovación	<b>3,75</b>

Evaluación promedio (escala 1 – 5)

El resultado del análisis de estas brechas permite identificar con una profundidad mayor al análisis FODA la líneas base en relación a la productividad, sustentabilidad y tecnología en la Industria, lo que posteriormente deriva en el planteamiento de iniciativas para su cierre que constituye la base de la presente Hoja de Ruta.

A continuación se describen los principales hallazgos de manera consolidada:

### 1.3.1. Productividad

En general, las empresas chilenas presentan una baja productividad determinada por aspectos de gestión y profesionalización, lo que genera dificultades para que desarrollen proyectos de gran escala con horizontes de largo plazo. En esta línea, existen indicadores y reportes sobre productividad que no están consensuados y son particulares para los distintos agentes, los que además no son monitoreados en forma sistemática, y por lo tanto no permiten tomar medidas correctivas.

Por otra parte, el marco regulatorio y normativo para el sector no ha evolucionado con la velocidad necesaria para hacer frente a las necesidades actuales, presentando por ejemplo, un exceso de burocracia que ha influenciado en mayores plazos en comparación a la realidad internacional, afectando la productividad.

La industrialización y prefabricación de productos es baja y con una tendencia de crecimiento negativa, por lo que es un eje de trabajo que debe abordarse en distintas etapas de la obra y a través de distintos agentes. En un análisis comparativo por subsistema constructivo con países desarrollados muestra que existe un número de soluciones importantes no utilizadas en Chile, llegando incluso a la vivienda industrializada y robotizada en forma integral como es el caso de Alemania.

Asimismo, el benchmarking internacional indica que la estandarización en medidas y productos permite minimizar los desperdicios durante la fase de construcción, generando prácticas fáciles de asimilar. En Chile tenemos numerosas partidas relevantes que tienen falta de estandarización como es el caso de puertas, ventanas y hormigones.

Otro tema de interés, es la mano de obra calificada y certificada, en particular dado su nivel de precariedad en cuanto a cantidad y calidad de formación y capacitación. El 83% de los trabajadores del sector no tuvo en su fase formativa, acercamiento a competencias del sector y el 87% (obra) aprende en base a observación y repetición, es decir, sin capacitación formal.

Además, la planificación, gestión y coordinación es un elemento central para el logro de eficiencias operativas que derivan en mejoras de la productividad. Los modelos productivos como Lean Construction, establecen que las empresas que ya aplican esta filosofía de producción han obtenido altos niveles de rendimiento en cuanto a reducción de costos, incremento de la productividad, cumplimiento de los plazos de entrega, mayor calidad, incremento de la seguridad y mayor grado de satisfacción del cliente. En el caso particular de Chile, la coordinación de agentes es baja llevando a la optimización parcial, lo que juega en contra de la productividad de los proyectos.

Por último, en el acceso a financiamiento y seguros de constructoras e inmobiliarias han existido variaciones en la condición de entrega de estos instrumentos, lo que modifica los niveles de riesgo percibido y la relación entre éstos.

### 1.3.2. Sustentabilidad

Desde la perspectiva de la sustentabilidad, la experiencia internacional permite identificar como clave del éxito el desarrollo de una institución responsable de la definición de acciones, medición, control y articulación de iniciativas. Por ello surge como necesidad el desarrollar una institucionalidad coordinadora de agentes del sector construcción, tanto del sector público como privado, que sea responsable de velar por el cumplimiento de objetivos y metas. En Chile se han desarrollado un alto número de instituciones que

promueven acciones e iniciativas asociadas a la sustentabilidad, sin embargo, la falta de coordinación y de alineamiento representa una clara pérdida de esfuerzo para el sector.

Por otra parte, la construcción sustentable en Chile se ha desarrollado de manera incipiente, apalancada por el desarrollo e implementación de iniciativas privadas como LEED® y Passivhaus, y recientemente a partir del Código de Construcción Sustentable para Viviendas y CES que incluye al sector público como un importante actor. Sin embargo, se requiere el desarrollo de un marco normativo común que regule y defina los criterios, consideraciones y exigencias en materias de sustentabilidad en el sector.

La inclusión de criterios de sustentabilidad en la construcción, tanto en materiales como en procesos constructivos, requiere de la definición y difusión de estándares que establezcan marcos precisos en diferentes ámbitos, facilitando de esta manera la comunicación y coordinación de los agentes de la cadena de valor en post de un objetivo. La experiencia internacional indica que la estandarización de criterios puede ser un paso previo al establecimiento de normativas. Particularmente en la Comunidad Europea, la normativa es precedida por directrices de la comunidad; éstas establecen estándares y permiten el logro de objetivos. Un ejemplo es la Directiva EPDB (eficiencia energética en edificios) que establece requisitos mínimos de eficiencia, certificación energética e inspección periódica de instalaciones.

Por otro lado, la percepción de valor de los usuarios en materias de construcción sustentable es considerada el elemento vinculante entre la oferta de productos y servicios sustentables y la demanda que el mercado tiene por ellos. A nivel internacional, se han estudiado y evaluado los beneficios económicos, sociales y medioambientales de la construcción sustentable, sin embargo, el conocimiento en Chile de los usuarios es bajo, y por lo tanto la percepción de valor disminuye.

Otro tema importante, a nivel sectorial es la ausencia de incentivos para que se produzca el cambio de prácticas en el sector. Estos pueden provenir de diferentes líneas de trabajo, como subsidios a la edificación nueva o reacondicionamiento, créditos preferenciales para financiamiento de paquetes de mejora en sustentabilidad, entre otros.

Al igual que la brecha identificada para el caso de la Productividad, la implementación de la estrategia, y el establecimiento de objetivos y metas requiere la definición de indicadores, su medición permanente y el desarrollo de acciones correctivas a partir de los resultados. Asimismo, otro tema común, es la mano de obra calificada, profesionales certificados y el contar con un registro de profesionales y técnicos del sector para generar programas de formación adaptados a la realidad nacional.

Finalmente, la sustentabilidad se basa en los principios de reducción de consumo, reutilización de productos y en último término el reciclaje. Sin embargo, en Chile la oferta de proveedores de reciclaje es deficiente, lo que representa una brecha de cara a los objetivos de sustentabilidad. A nivel internacional, se han identificado modelos estandarizados y clasificación de productos, el desarrollo de una cultura de reutilización de reciclaje y una oferta amplia de proveedores de servicios y de industrias que utilizan productos reciclados.

### **1.3.3. Tecnología**

Desde la perspectiva de la tecnología, se identificaron 4 categorías de agrupación de brechas tecnológicas. Por una parte, Chile se ubica en el último lugar de los países de la OCDE en cuanto a inversión en I+D, con sólo un 0,39% del total del PIB, versus un 2,40% como promedio. Más aún, el 2013 el gasto en I+D por parte de las empresas en el sector construcción representó sólo un 0,5% del total del gasto país, totalizando 906 millones de pesos. Esto se ubica muy por debajo de los sectores manufacturero, minero y

agrícola, los que en conjunto significan un 56% de la inversión total. La realidad nacional versus la experiencia internacional indica que a nivel central deben focalizarse los esfuerzos en acortar las brechas macro en cuanto a patentamiento y cantidad de centros de investigación y pilotaje para nuevas tecnologías.

Un segundo tema son los sistemas de gestión y coordinación, ya que existe un consenso generalizado de que la utilización de herramientas VDC (Virtual Design and Construction), tales como BIM, reporta beneficios directos a la coordinación de los actores involucrados en el ciclo de vida de una edificación. Al 2013 Chile presenta una brecha formal del 49% de utilización de tecnologías BIM en alguna de las etapas de los proyectos, respecto a Estados Unidos. Esta brecha sin embargo resulta algo optimista, ya que la potencialidad del uso de la herramienta se logra sólo cuando su utilización es holística para todo el proyecto y los actores involucrados en éste.

Un tercer tema, son los sistemas de medición y bases de datos centralizados que permiten determinar el nivel de desempeño productivo del sector construcción. En cuanto a capital humano, se hace necesario contar también con registros nacionales de la mano de obra capacitada existente, que recoge su experiencia y formación y permita desarrollar los conceptos de “proyección” y “carrera” en un sector caracterizado por el autoempleo, poca movilidad entre oficios y alta flexibilidad laboral.

Por último, la mano de obra calificada, donde vale la pena destacar la necesidad de coordinación y el alineamiento entre el sector público, privado y académico en desarrollar una oferta formativa que vaya en línea con los objetivos y las proyecciones tecnológicas del Programa, así como también con los programas de Becas proporcionadas por el Estado para la formación de capital humano avanzado.

## 2. Capítulo II: El Programa PyCS

### 2.1. Contexto del PyCS

Considerando la relevancia del sector y la Agenda de Productividad, Innovación y Crecimiento, presentada por la Presidenta Michelle Bachelet en Mayo del 2014, que tiene como objetivo sentar las bases para una nueva fase de desarrollo de nuestra economía, nace el Programa Estratégico Nacional en Productividad y Construcción Sustentable (PyCS)

El propósito del PyCS es mejorar la productividad en la industria de la construcción de edificaciones, en todos sus eslabones, incorporando sustentabilidad como factor adicional de competitividad, para optimizar el valor del activo inmobiliario, reducir costos de operación y acceso a edificaciones de mejor estándar, y generar conocimiento asociado para un mercado global, fortaleciendo la cadena de valor desde una perspectiva holística. Lo anterior, se logrará abordando las brechas del sector, es decir, a través de la coordinación y articulación de actores, provisión de bienes públicos, generación de innovación y mejoras regulatorias, propiciando a la vez un cambio cultural en torno al valor de la sustentabilidad. El programa complementa la actual Estrategia Nacional de Construcción Sustentable.

#### 2.1.1. Alcance

El alcance del Programa es la cadena de valor de la edificación (residencial y no residencial), 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, para generar valor a partir de mejoras en eficiencia de procesos, el desarrollo tecnológico, industrialización, estandarización, plataformas de gestión de proyectos, fortalecimiento del capital humano y educación de clientes. Para lograr el propósito señalado, se trabajará para mejorar las condiciones habilitantes y potenciar la oferta del sector, a través de la resolución de problemas asociados a la falta de coordinación y gestión de proyectos, el uso eficiente de recursos, estandarización, industrialización, innovación y desarrollo de nuevos materiales y productos, entre otros.

## 2.2. Visión y objetivos estratégicos del Programa

El Programa busca transformar al sector de la construcción desde la perspectiva de la sustentabilidad y productividad, para lograr un desarrollo nacional con equidad social, económica y medioambiental. La propuesta de valor de este programa es el planteamiento de una visión que logra proponer al sector de la construcción una visión holística sustentable que da respuesta a los desafíos mundiales del cambio climático y coloca los énfasis de las acciones que se deben abordar, para ello la define la visión del programa de la siguiente forma:

- **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”.**

En este sentido, los desafíos planteados buscan, Aumentar la productividad del sector, principalmente por el encarecimiento de la energía, escasez de capital humano adecuado, poca inversión en I+D, aumento en las remuneraciones, entre otros; Mejorar la competitividad del sector construcción, para

ser un referente internacional en las ventajas competitivas nacionales como es la ingeniería estructural; Mejorar la salud y bienestar de los usuarios de la edificación, ya que estamos en promedio un 90% de nuestro tiempo en estos espacios, por lo que invertir para lograr espacios de mejor habitabilidad y que generen un impacto en la productividad, son los proyectos más rentables que podemos realizar; Minimizar el impacto que genera el proceso constructivo de una edificación, ya el sector construcción demanda altos niveles de consumo de recursos y de energía en sus distintas formas y es el mayor generador de residuos, con una participación que varía entre el 26% y el 34% respecto al total de residuos generados por el país, Reducir el consumo de energía de las edificaciones, para apuntar a una industria baja en emisiones e incorporar el uso fuentes renovables y Desarrollar la industria de proveedores y servicios, a través del desarrollo de nuevas tecnologías, incorporación de innovación y el desarrollo de una oferta formativa que vaya en línea con los objetivos y las proyecciones tecnológicas del Programa, así como también con los programas de Becas proporcionadas por el Estado para la formación de capital humano avanzado.

#### • **Objetivos estratégicos del PyCS**

Adicionalmente a la visión y las aspiraciones del programa, se han definido 7 objetivos centrales que se detallan a continuación.

1. Transformar a la industria nacional en un referente internacional.
2. Mejorar la competitividad del sector construcción.
3. Aumentar la productividad del sector.
4. Mejorar la salud y bienestar de los usuarios de la edificación.
5. Minimizar el impacto que genera el proceso constructivo de una edificación.
6. Reducir el consumo de energía de las edificaciones.
7. Desarrollar la industria de proveedores y servicios.

### **2.3. Ejes y metas estratégicas: Descripción de ejes y presentación y justificación de metas**

El análisis conjunto de la visión del Programa, los objetivos estratégicos y las principales brechas que se deben cerrar para poder alcanzar esta visión al 2025, permitió establecer cuatro ejes estratégicos cuya finalidad es guiar el curso de acción del Programa, y dentro de los cuales se deben enmarcar los esfuerzos de la Industria en su totalidad. Estos son: Una industria más productiva, Una industria que produce edificaciones sustentables, Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías y Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables.

Sumado a éstos, se definieron seis categorías de recursos transversales que son necesarios para implementar proyectos o iniciativas que permitirán avanzar en la dirección definida por los ejes estratégicos. Estos recursos pueden ser usados en mayor o menor medida para cada iniciativa o eje estratégico.

El esquema presentado a continuación representa de manera gráfica lo antes descrito:



Como se mencionó, dado que los cuatro ejes enmarcan la acción del Programa al 2025, es posible monitorear el estado de avance de las iniciativas o acciones emprendidas, y además del PyCS en su globalidad, mediante **indicadores estratégicos** asociados a cada uno de estos ejes.

Éstos fueron diseñados y consensuados junto el Comité Ejecutivo, con la finalidad de que sirvan de barómetro frente al impacto que tendrán las iniciativas emprendidas para el cierre de brechas en el rumbo estratégico establecido para el Programa. Una descripción más detallada de cada uno de ellos, además de la justificación de la meta propuesta se puede encontrar en el **anexo 6.3** del presente documento.



### 2.3.1. Eje estratégico: Una industria más productiva

Chile ha crecido sostenidamente durante tres décadas, pero en los últimos años este crecimiento se ha desacelerado. El freno lo está poniendo hoy la productividad que se ha estancado en los últimos años, por lo que es relevante medir e identificar las causas transversales que justifican este descenso.

Haciendo foco en el sector construcción, éste ha presentado un crecimiento nulo nivel país en términos de productividad laboral durante el período 1987 – 2012, en comparación con la productividad laboral agregada para todos los sectores, la cual ha crecido un promedio de 2,6% en el mismo período.

Dada la importancia del sector en términos de aporte a la economía, y siendo este además intensivo en utilización de capital humano, es imperativo definir un eje estratégico que haga foco en alcanzar una industria más productiva al 2025.

#### 2.3.1.1. Objetivos

Los objetivos del eje estratégico son:

1. **Mejorar la competitividad de la industria por medio de un aumento en la productividad** según las metas definidas.
2. Desarrollar capacidades dentro de la industria que permitan reducir brechas de coordinación entre actores.
3. Desarrollar la industria de proveedores de productos y servicios orientados a la productividad.
4. Resolver problemas de asimetrías de información y la relación contractual entre actores (mandantes, constructoras, arquitectos, especialidades, etc.)
5. Potenciar el mercado de la prefabricación e industrialización de la construcción.

Para monitorear el logro de estos objetivos, se propone hacer seguimiento a dos indicadores y establecer metas asociadas: la Productividad laboral en el sector construcción (PIB/trabajadores), y los costos de construcción, medidos según el indicador elaborado por la Cámara Chilena de la Construcción:



<b>1</b>	<b>Indicador</b> PRODUCTIVIDAD LABORAL (PIB/TRABAJADORES)
Meta	Igualar tasa promedio agregada de Chile: 2,6% al 2025
<b>2</b>	
<b>Indicador</b> COSTOS DE CONSTRUCCIÓN	
Meta	20% de reducción de costos de construcción

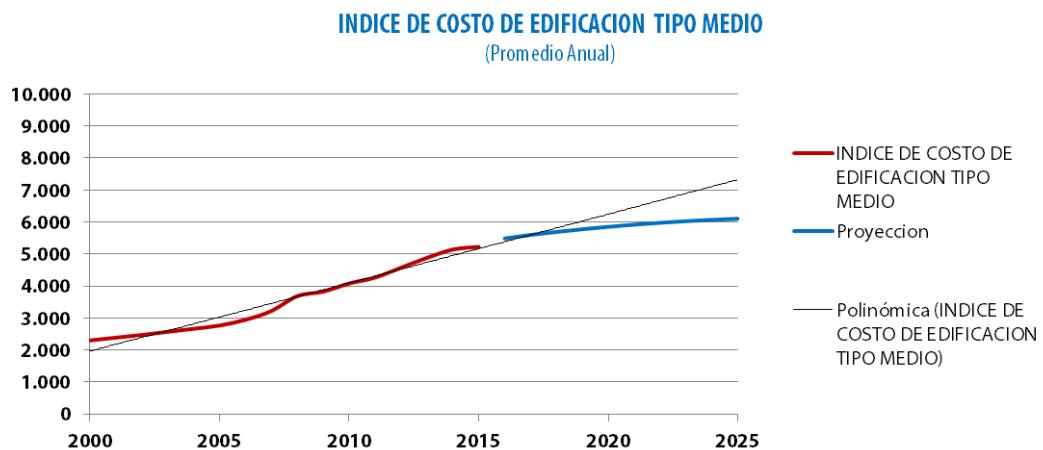
Respecto al primer indicador, en un estudio reciente elaborado por McKinsey (2009) descompone las diferencias en la productividad laboral observada entre Chile y Estados Unidos para cinco subsectores, entre ellos el sector Construcción. Según se determinó, la Productividad Operacional de la construcción habitacional, Chile 2011 versus el promedio para EE.UU. entre los años 2000 y 2007, medida en mt<sup>2</sup>/HH, es de 48 para Chile versus 100 para Estados Unidos. Esta brecha se justifica debido al poco uso de materiales prefabricados (7 puntos) y a bajos niveles de eficiencia operacional (32 puntos), lo que otorga al sector un

potencial de acortar la brecha en 39 puntos, con un potencial de 87. Si se suma a esto las denominadas “diferencias estructurales” (13 puntos), se podría alcanzar la misma productividad del país Norteamericano.

Otra medición es la propuesta por el estudio del Banco Central “Una mirada desagregada al deterioro de la productividad en chile: ¿existe un cambio estructural?”<sup>7</sup>, donde como se mencionó anteriormente, el crecimiento de la productividad laboral se relaciona con el crecimiento del ingreso per cápita de una economía, medido en PIB/trabajadores empleados. Dada esta medición, se aspira a que las iniciativas implementadas como parte del Programa permitan corregir la tendencia de crecimiento nulo de la productividad para el sector, de manera de igualar tasa promedio agregada de Chile del 2,6% al 2025.

Por otro lado, el índice de costos de edificación (ICE) es calculado por la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) y corresponde al costo de construir una propiedad residencial básica de una planta, con una superficie construida de 70 metros cuadrados. Para su cálculo, el indicador se descompone entre Materiales, Sueldos y Salarios, y Misceláneos

Considerando que el Programa busca la inserción de metodologías eficientes de gestión de la construcción (construcción lean, BIM, entre otros), la literatura refiere importantes mejoras de la productividad (hasta 84%) a partir de su implementación<sup>8</sup>. A nivel de otros países hay una experiencia similar en Inglaterra, que da cuenta el “Reporte Egan”, donde mediante la aplicación de metodologías eficientes se ha conseguido una tasa promedio de crecimiento de la productividad del 3% anual en el período 2000-2015, con importantes variaciones cíclicas (BIS 2011)<sup>9</sup>, no obstante que las metas planteadas originalmente fueron del 10% anual (Egan 1998)<sup>10</sup>. En base a estas eficiencias, se establece que aumentos de productividad pueden reducir los costos y frenar el incremento sostenido del precio de la edificación, donde la vivienda es el componente más importante del patrimonio familiar, estableciendo la meta de reducción de 20% del incremento anual de los costos de construcción hasta el 2025. Lo anterior se refleja en el gráfico a continuación:



<sup>7</sup> <http://biblioteca.cchc.cl/datafiles/32996-2.pdf>

<sup>8</sup> Luis F. Alarcón, Sven Diethelm, Oscar Rojo, Rodrigo Calderón. Evaluando los impactos de la implementación de lean construction. 2008.

<sup>9</sup> BIS, 2011. 2011 UK Industry Performance Report: Based on the UK Construction Industry Key Performance Indicators. Industry Performance Report 2011

<sup>10</sup> building.co.uk, 2008. Egan 10 years on | Online News | Building. [online] Available at: <<http://www.building.co.uk/egan-10-years-on/3113047.article>>

La línea roja marca la tendencia sostenida de crecimiento del índice, mientras que la línea azul muestra la proyección de crecimiento con una menor pendiente en base a un supuesto de reducción de costos del 20% anual.

### **2.3.2. Eje estratégico: Una industria que produce edificaciones sustentables**

Incorporar sustentabilidad al sector de la construcción es un factor adicional de competitividad, ya que permite optimizar el valor del activo inmobiliario y reducir costos de operación y mantenición, junto con disminuir tanto las emisiones de carbono como otros impactos ambientales y el acceso a edificaciones de mejor estándar para los usuarios.

#### **2.3.2.1. Objetivos**

Los objetivos del eje estratégico son:

1. Mejorar la salud y bienestar de los usuarios de las edificaciones.
2. Minimizar el impacto en el medio ambiente que genera el proceso constructivo de una nueva edificación.
3. Reducir el consumo de agua y energía de las edificaciones nuevas y existentes
4. Desarrollar la industria de proveedores y servicios.
5. Potenciar la utilización de ERNC en las edificaciones.

Para lograr el propósito señalado, se trabajará para mejorar las condiciones habilitantes y potenciar la oferta del sector, a través del uso eficiente de recursos, estandarización, industrialización e innovación, entre otros, por lo que las metas que se proponen para evaluar los avances son:



3	<b>Indicador</b>	<b>MARKET SHARE EDIFICACIONES SUSTENTABLES</b>
Meta	20% de las edificaciones nuevas al 2025 (con certificación de sustentabilidad)	
4	<b>Indicador</b>	<b>DEMANDA ENERGÉTICA RESIDENCIAL</b>
Meta	85 kWh/m <sup>2</sup> -año (al 2025)	
5	<b>Indicador</b>	<b>EMISIONES SECTOR CPR</b>
Meta	30% de reducción de emisiones de CO <sub>2</sub> eq al 2030	

El indicador de Market Share Edificaciones Sustentables, representa el porcentaje del total de la construcción nueva en Chile asociado a la sustentabilidad. Según cálculos de la CDT para el año 2012, se estimó una inversión total de 160 MM USD en edificaciones con características sustentables<sup>11</sup>, mientras que el total de la inversión en edificaciones fue de 10.640 MM USD. Este ratio presenta una línea base para el

<sup>11</sup> Proyectos con certificación LEED, viviendas participantes del Programa de reacondicionamiento térmico, y proyectos verdes de inversión pública.

año 2012 de 1,5%. En base a las acciones e iniciativas a implementar, se propone el logro de un market share de edificaciones nuevas sustentables del 20% al año 2025.

Respecto a la demanda energética nacional, según BNE 2010 en Chile el consumo final de energía está determinado por 4 grandes sectores: Industrial – minero 38%; Transporte 33%; Residencial – público – comercial 26%; Energético 3%. Del 26% de energía que consume el sector residencial-comercial-público, el 79% es consumo residencial. Estos consumos energéticos son utilizados principalmente a nivel país para Calefacción (56% del consumo total en la vivienda), Agua caliente sanitaria (18%) y Cocina (8%).

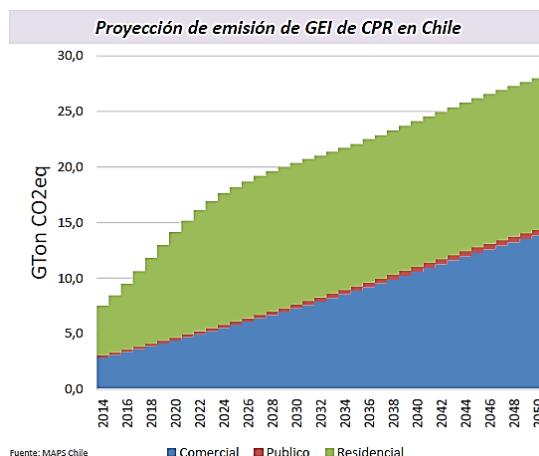
Dado el consumo actual residencial (promedio país), y en base a medidas impulsadas como parte de iniciativas como el CEV (Sistema de Calificación Energética de Viviendas en Chile) y el propio PyCS, se propone como meta lograr un consumo de 85 kWh/m<sup>2</sup>- promedio año al 2025.



Fuente: Ditec, MINVU - SISTEMA DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE VIVIENDAS EN CHILE

El tercer indicador para este eje, emisiones CPR, mide las emisiones de Gases de Efecto Invernadero emitidas por el parque de edificaciones de carácter Comercial, Público y Residencial, expresado en millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente.

Los resultados de la segunda fase del proyecto MAPS Chile incluyen la línea base de emisiones de GEI 2013-2030, la cual fue construida a partir del estudio de los siete sectores más relevantes en términos de emisión y captura en el país, entre ellos el CPR. Al 2012, el sector CPR representa aproximadamente el 6% de las emisiones directas de GEI del país. El total de emisiones directas del sector CPR, para el año 2012 se debe principalmente al subsector Residencial (cerca de un 60% del total). Para el año 2050, en donde el subsector Comercial tiene un aumento considerable en el consumo energético, alcanza un 42% del total de emisiones del sector CPR.

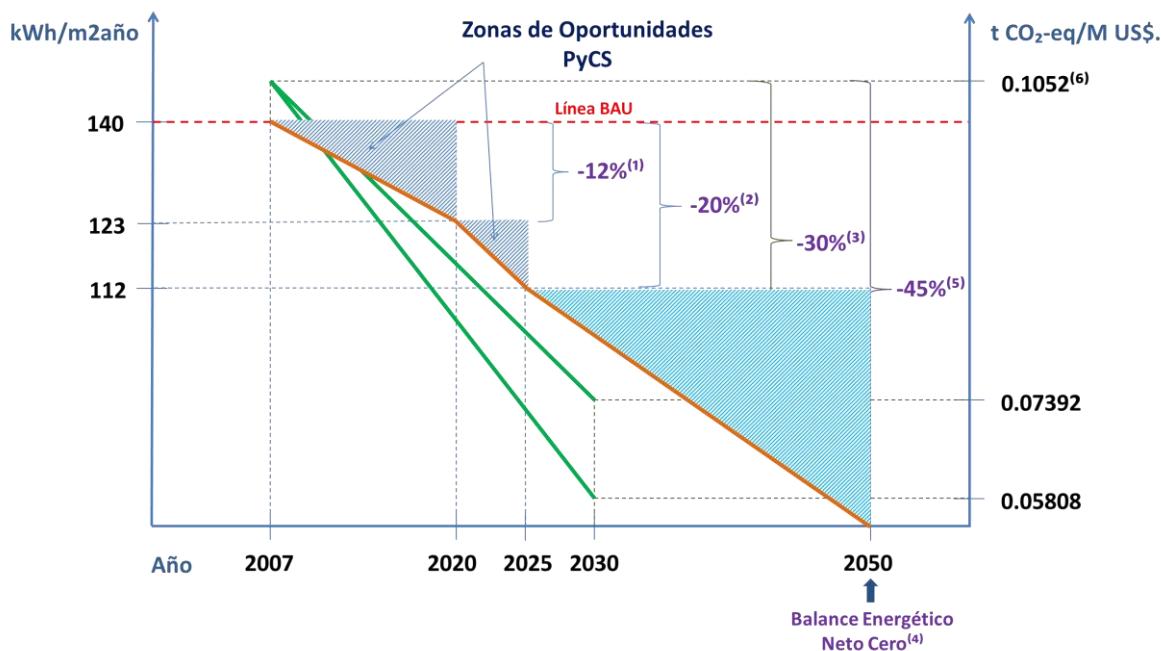


Fuente: MAPS Chile, Informe final sector CPR, 2015

Dadas las medidas de mitigación derivadas del MAPS, los esfuerzos de la agenda Energía2050 y los impactos de las iniciativas propias del PyCS, se plante como meta reducir en un 30% las emisiones de GEI del sector CPR al 2025. El indicador forma parte de los propuestos para la medición de avances de la Hoja de Ruta Energía2050 para el sector CPR.

Finalmente a modo de resumen, el siguiente gráfico representa la zona de oportunidades para el Programa PyCS en concordancia y relación con las metas planteadas por los compromisos e iniciativas país, según la siguiente nomenclatura:

1. Estrategia Nacional de Construcción Sustentable, Diciembre 2013.
2. Agenda de Energía, Mayo 2014.
3. Compromiso de Chile COP21.
4. Hoja de Ruta Energía 2050, Septiembre 2015.
5. Reducción máxima posible Compromiso de Chile COP21 Sujeto al aporte de financiamiento internacional.
6. Cálculo que se basa en la emisión de GEI al 2006 (60 millones de toneladas, de las cuales la construcción aporta un 33%) por unidad de PIB (154.7 miles de millones US\$).



El **anexo 6.4** contiene dos tablas donde se muestra un resumen iniciativas nacionales con respecto a una construcción sustentable y su vinculación con las brechas identificadas durante la etapa de diagnóstico.

### **2.3.3. Eje estratégico: Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías**

Una de las brechas tecnológicas identificadas en el diagnóstico es la investigación y desarrollo, ya que Chile se ubica en el último lugar de los países de la OCDE en cuanto a inversión en I+D, con sólo un 0,39% del total del PIB, versus un 2,40% como promedio. Más aún, el 2013 el gasto en I+D por parte de las empresas en el sector construcción representó sólo un 0,5% del total del gasto país, totalizando 906 millones de pesos. Esto se ubica muy por debajo de los sectores manufacturero, minero y agrícola, los que en conjunto significan un 56% de la inversión total. La realidad nacional versus la experiencia internacional indica que a nivel central deben focalizarse los esfuerzos en acortar las brechas macro en cuanto a patentamiento y cantidad de centros de investigación y pilotaje para nuevas tecnologías.

. Para el desarrollo de mano de obra calificada, vale la pena destacar la necesidad de coordinación y alineamiento entre el sector público, privado y académico en desarrollar una oferta formativa que vaya en línea con los objetivos y las proyecciones tecnológicas del Programa, así como también con los programas de Becas proporcionadas por el Estado para la formación de capital humano avanzado, como son la planificación, gestión y coordinación como elemento central para el logro de eficiencias operativas que deriven en mejoras de la productividad.

Otro tema, es la necesidad del desarrollo de un Centro de investigación aplicada que produzca tecnología para la mejora de procesos y productos de la industria de la construcción, y que se constituirá como un puente tecnológico entre los actores públicos, privados y la academia, articulando sus demandas de tecnología para resolver los problemas que enfrentan los clientes, inversionistas y empresarios de la industria de la construcción mediante la investigación aplicada e impulsará la puesta en marcha de negocios y emprendimientos que impliquen el uso de nuevas tecnologías en el sector construcción.

#### **2.3.3.1. Objetivos del eje estratégico**

Los objetivos del eje estratégico son:

1. Desarrollar la industria de proveedores de productos y servicios orientados a un sector de edificaciones más productivo y sustentable.
2. Desarrollo de soluciones para uso de Madera y el cobre
3. Desarrollo de soluciones para utilización de ERNC.
4. Desarrollo de soluciones para la disminución del consumo de agua de las edificaciones.
5. Desarrollo de capital humano avanzado y su incorporación en la industria de la construcción.
6. Potenciar el desarrollo de la ingeniería sísmica y el desarrollo de soluciones que incorporen tecnología.

Para medir el avance de este eje se proponen 2 indicadores, medición de la Inversión privada en I+D, sector construcción, y tasa de innovación en el sector construcción:

<b>Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías</b>	6	<b>Indicador</b> <b>INVERSIÓN PRIVADA EN I+D, SECTOR CONSTRUCCIÓN</b>
		<b>Meta</b> <b>20% incremento anual desde 2016 a 2025 (US\$10MM al 2025)</b>
<b>7</b>	7	<b>Indicador</b> <b>TASA DE INNOVACIÓN SECTOR CONSTRUCCIÓN (Innovación general)</b>
		<b>Meta</b> <b>50% de las empresas al 2025</b>

El primer indicador representa el valor invertido en I+D por parte de entidades del sector privado, y se construye a partir de la información de encuestas anuales respecto de los valores invertidos por los actores mencionados.

Tomando en cuenta que el gasto en I+D del año 2013 fue de 530.292 millones de pesos corrientes, lo que equivale a un incremento de 9,4% real con respecto al año 2012. Dado esto, se espera lograr un crecimiento de la inversión en I+D para el sector construcción del 20% anual real promedio hasta el 2025 (el doble del crecimiento anual promedio país considerando todas las industrias), lo que llevaría a aumentar la inversión en el sector para el año 2025 a US\$10MM.

Como efecto colateral del aumento de la inversión privada, se espera que se produzca una mayor demanda por capital humano avanzado por parte de la industria.

Respecto a la tasa de innovación, es un indicador medido por el Gobierno de Chile mediante el instrumento “Encuesta de Innovación en Empresas”, el cual ya ha publicado 8 versiones con resultados.

Para su medición se consideran las empresas chilenas que realizaron algún tipo de innovación (producto, proceso, gestión organizativa y/o marketing) durante los años de medición.

De acuerdo a los estándares internacionales y homologando la forma de medición de la tasa de innovación con la Unión Europea (empresas con más de 9 trabajadores, excluyendo sector agricultura), el porcentaje de empresas que innovaron en Chile es de 26.9%, mientras que para el sector Construcción para los años 2011 – 2011 la tasa fue de 25,7%. Tomando en consideración la actividad de otros sectores y los esfuerzos que se realizarán en el marco del PyCS, se propone para el año 2025 que el 50% de las empresas del sector realice algún tipo de innovación.

Sectores	Innovación Tecnológica			Innovación No Tecnológica			Innovación General
	Producto	Proceso	Subtotal	Organizacional	Marketing	Subtotal	
Agricultura	15.8%	18.6%	21.1%	10.7%	3.5%	12.7%	27.1%
Pesca	4.3%	4.7%	6.4%	9.3%	6.4%	14.1%	16.5%
Minería	11.7%	35.0%	40.0%	26.7%	10.0%	26.7%	45.0%
Industria Manufacturera	19.3%	22.8%	28.8%	18.4%	17.1%	23.6%	33.8%
Electricidad	15.7%	30.6%	34.7%	37.2%	20.7%	42.1%	49.6%
Construcción	11.1%	22.5%	23.3%	20.6%	9.9%	20.8%	25.7%
Comercio	9.5%	14.4%	17.3%	11.2%	10.2%	14.9%	21.4%
Hoteles y Restaurantes	13.9%	18.5%	21.6%	21.7%	20.0%	25.2%	28.3%
Transporte	9.0%	7.9%	12.3%	6.5%	5.2%	7.4%	14.4%
Intermediación Financiera	8.7%	10.2%	10.6%	6.9%	10.8%	12.5%	14.1%
Act. inmobiliarias y empresariales	12.3%	14.6%	19.2%	18.2%	12.7%	20.6%	28.3%
Act. Servicios de Salud y Sociales	19.4%	18.3%	26.5%	20.5%	12.3%	23.3%	30.9%
Otras actividades culturales y ambientales	18.1%	21.6%	24.9%	23.4%	16.5%	25.1%	30.0%
<b>TOTAL</b>	<b>11.6%</b>	<b>15.6%</b>	<b>18.8%</b>	<b>13.8%</b>	<b>10.0%</b>	<b>16.4%</b>	<b>23.7%</b>

Fuente: MINECON, Presentación Resultados 8va Encuesta Innovación, 2014

### **2.3.4. Eje estratégico: Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables**

Según está definido tanto en la visión como en los objetivos estratégicos del Programa, se espera que Chile sea un líder regional en términos de productividad y construcción sustentable, para lo que se definieron acciones concretas que permitan consolidar una posición en esta dirección.

#### **2.3.4.1. Objetivos del eje estratégico**

Los objetivos del eje estratégico son:

1. Generar las capacidades del sector construcción para ser un referente regional en productividad y sustentabilidad.
2. Desarrollar la industria de proveedores de productos y servicios para la construcción, que permitan la exportación de bienes.
3. Realizar acciones de comunicación y difusión de las capacidades nacionales en países de la región.

Para medir el avance de este eje, se proponen 2 indicadores estratégicos:



<b>Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables</b>	<b>8</b>	<b>Indicador</b>	<b>VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE PRODUCTOS MADERA PARA LA CONSTRUCCIÓN, POR AÑO</b>
		<b>Meta</b>	<b>30% de aumento MPM Al 2025 (V.A. US\$254MM)</b>
	<b>9</b>	<b>Indicador</b>	<b>EXPORTACIONES DE DISEÑO E INGENIERÍA DE CONSULTORÍA POR AÑO (MM USD)</b>
		<b>Meta</b>	<b>Triplicar exportaciones al 2025 (V.A. US\$58MM)</b>

El primer indicador para este eje es compartido y representa una de las metas del Programa Estratégico Mesoregional Industria de la Madera de Alto Valor. Este mide el monto de las exportaciones del sub-sector Maderero PyME (definido para estos efectos como empresas con ventas bajo 26 millones de USD a nivel de grupo al cual pertenecen) y de la Mesoregión del Maule, Biobío, Araucanía y Los Ríos, denominado MPM.

Se estima que para el año 2013 el sector MPM abarca 127 MUSD (millones de dólares) anuales, lo cual representa el 0,2% de las exportaciones nacionales y un 2% de las exportaciones del sector forestal nacional. La meta definida por el PEM Madera y compartida por el PyCS es aumentar en un 30% las exportaciones de las MPM al 2025 (V.A. US\$254MM)

Respecto al indicador de exportaciones de diseño e ingeniería de consultoría por año, este corresponde al monto en millones de dólares alcanzado en exportación de servicios de ingeniería de consulta que no estén relacionados con el rubro minero. Según datos de la Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería de Chile A.G., alrededor del 95% de las exportaciones de ingeniería se concentran en el sector minero, por lo que para el cálculo de la línea base, se asume que el 5% restante corresponde a

servicios relacionados con el sector construcción. La meta establecida es triplicar las exportaciones al 2025. (V.A. US\$58MM).

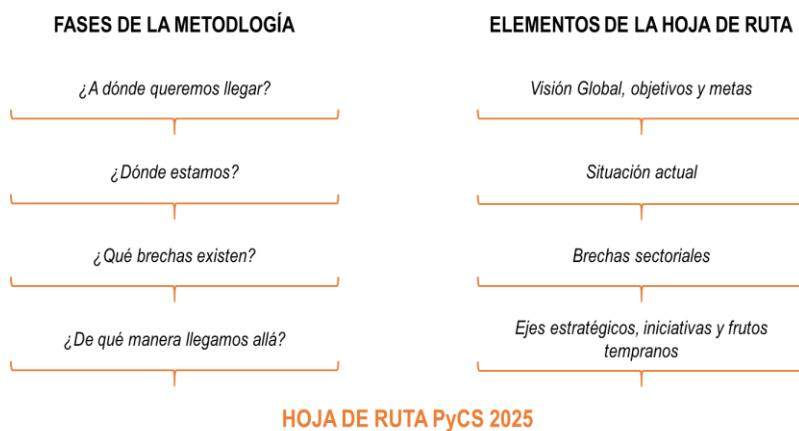
### 3. Capítulo III: Hoja de Ruta

El desarrollo de una Hoja de Ruta para una Industria en particular implica considerar las aspiraciones y desafíos de la mayor cantidad de actores participantes en ella, teniendo en consideración un diagnóstico claro y lineamientos estratégicos definidos.

Si bien existe una serie de metodologías diseñadas para su construcción, en esa ocasión se utilizó la metodología del iFM de la Universidad de Cambridge. En el **anexo 6.5** se hace referencia al proceso de construcción.

El enfoque adoptado involucra fases sucesivas que permiten construir una visión futura lo suficientemente alejada de las condiciones actuales, habilitando la posibilidad de transformaciones estructurales del sector.

La metodología se basa en un proceso de construcción retrospectivo, que aplica técnicas y herramientas en forma progresiva para construcción de la visión de futuro, para luego volver al presente y definir la trayectoria que conduce a dicho futuro. Resumidamente, estas fases de la metodología, avanzan a través de las siguientes preguntas:



- **¿A dónde queremos llegar?** define la visión del sector construcción. Comprende la visión global y los objetivos que debe cumplir el sector. Los objetivos se sintetizan en los cuatro ejes estratégicos a los cuales se asocian indicadores y metas.
- **¿Dónde estamos?** se identifica la situación actual del sector construcción a través de un diagnóstico económico y productivo.
- **¿Qué brechas existen?** en base a la visión global y la definición de la situación inicial, se identifican las principales brechas para alcanzar la situación deseada en el largo plazo.
- **¿De qué manera llegamos allá?** A partir de las brechas y del trabajo participativo de las mesas de trabajo, se identifican los temas críticos que deben ser abordados en la Hoja de Ruta. Estos temas se traducen en iniciativas que a su vez, se encuentran agrupadas en ejes estratégicos. Cada eje tiene asociado metas concretas al 2025 y las iniciativas de cada eje tienen asociados planes de acción que permiten avanzar al cierre de brechas identificadas.

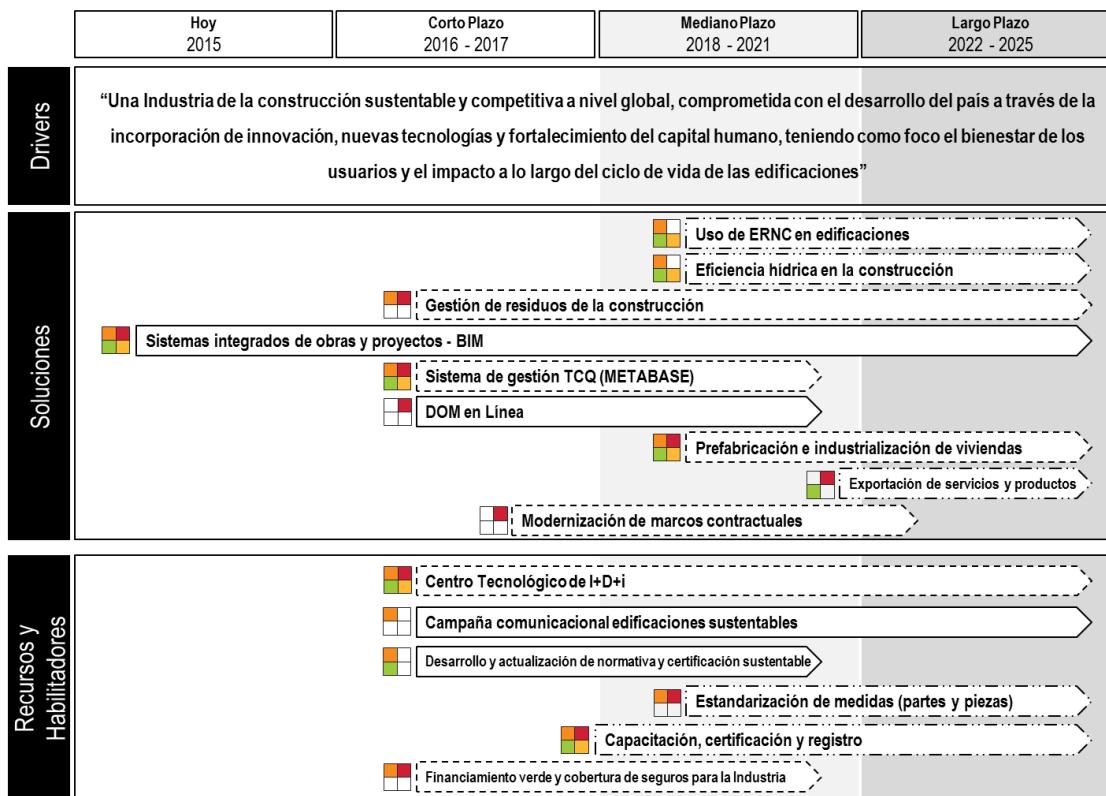
### 3.1. Presentación de Hoja de Ruta

El proceso de elaboración de la Hoja de Ruta para el sector construcción tiene un horizonte al año 2025 y se realiza de cara al desafío del sector de alcanzar un futuro productivo y sustentable. Esta se inició en abril de 2015 y contempló diversas instancias de discusión y participación por parte de actores públicos y privados del mercado. A nivel estratégico el proceso contó con un Comité Directivo, cuya misión fue de brindar los lineamientos estratégicos para el sector para los próximos 10 años. A nivel técnico, consideró la realización de mesas de trabajo, consultas web y talleres regionales.

La construcción se materializó a través de 10 sesiones plenarias, más de 30 reuniones de grupos técnicos, además de una serie de talleres especializados, entre los que destacan las siguientes instancias:

- HR Preliminar PyCS 2025, realizada en Santiago.
- HR Preliminar PyCS 2025, realizada en Concepción, como ciudad representante de la zona sur.
- HR Preliminar PyCS 2025, realizada en Antofagasta, como ciudad representante de la zona norte<sup>12</sup>
- Instancias de revisión y validación del Consejo Directivo del programa, junto con el equipo consultor.

Producto de estas fases sucesivas, se elaboró la Hoja de Ruta que se expresa como un esquema temporal, de Corto (2016 - 2017), Mediano (2018 - 2021) y Largo Plazo (2022 - 2025), donde se visualizan las iniciativas o acciones a seguir para abordar los ejes estratégicos y lograr las metas al 2025. El resultado de este trabajo se presenta en la figura a continuación:

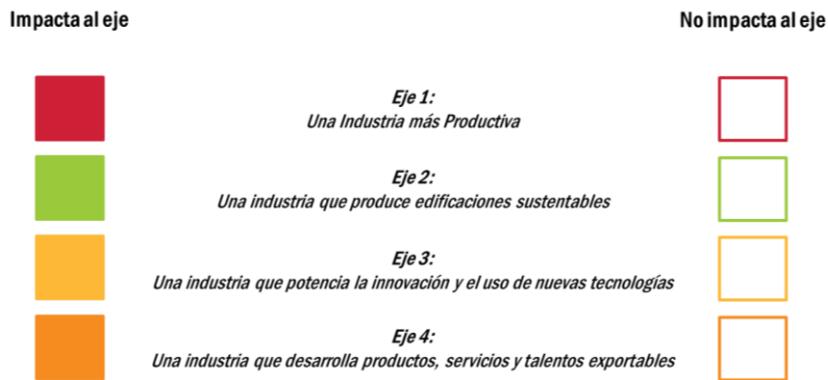


<sup>12</sup> Las actividades realizadas en regiones, buscan dar representatividad y mayor participación al proceso de construcción de la Hoja de Ruta, si bien, la mayoría de las iniciativas surgen como solución a temas de carácter nacional, en las regiones fue posible identificar énfasis diferentes asociados a los recursos regionales y problemáticas propias de las zonas climáticas diferentes. De esta forma se seleccionaron por la representatividad e impacto en el sector construcción, la ciudad de Antofagasta, como representante de la zona norte y la ciudad de Concepción, como representante de la zona sur.

Según este esquema, la Hoja de Ruta se presenta en 3 niveles<sup>13</sup>:

- **Drivers (Nivel 1):** Se entiende por drivers los factores exógenos, no gestionables por el programa que generarán cambios o exigencias en el transcurso del tiempo. En la representación de Hoja de Ruta del PyCS, los Drivers han sido reemplazados de manera sintética por la visión del PyCS 2025, que agrupa los elementos que los actores del sector identifican como elementos exógenos relevantes para el desarrollo del sector construcción al 2025. La visión como Drivers permite dar consistencia a las iniciativas a lo largo del tiempo y como un mecanismo de alineamiento de los actores que participen en el desarrollo de las actividades del PyCS 2025.  
Para cumplir la visión o el propósito de los Drivers, se debe trabajar en los recursos disponibles y desarrollar nuevos proyectos que permitan dar valor a los recursos y satisfacer la visión. De este modo surgen el nivel 2 de Soluciones y el nivel 3 de Recursos y Habilitadores.
- **Soluciones (Nivel 2):** presenta las iniciativas que integran recursos y habilitadores, incluyen el desarrollo de proyectos e iniciativas que dan valor a los recursos de cara a los drivers.
- **Recursos y Habilitadores (Nivel 3):** presenta las iniciativas necesarias para el desarrollo de nuevos recursos o modificación de los actuales. Los recursos son parte del programa y permiten el desarrollo de las iniciativas en la capa de soluciones.

Cada iniciativa se plantea como una actividad en un escenario temporal. En el esquema gráfico presentado, Junto a cada iniciativa se incluye un cuadro que grafica los ejes estratégicos que impacta la iniciativa y que se describen a continuación.



Por lo tanto, una iniciativa que impacta los 4 ejes estratégicos, es considerada una iniciativa estructural del programa. Es decir, al establecer la priorización de las iniciativas, se recomienda comenzar con las iniciativas que impactan todos los ejes, pues abordan un mayor número de brechas relevantes del programa y porque impactan de manera significativa los objetivos y metas del PyCS 2025.

Adicionalmente, cada iniciativa está graficada con un contorno diferente, el cual representa el nivel de avance en la definición detallada de cada una de ellas.

---

<sup>13</sup> Proceso metodológico



## 3.2. Presentación de iniciativas y su relación con ejes estratégicos

### 3.2.1. Iniciativas en el contexto de los ejes estratégicos

Como se mencionó anteriormente, las iniciativas planteadas se enmarcan dentro de uno, dos, tres o en la totalidad de ejes estratégicos del Programa, de lo que se desprende que todas ellas se enfocan en función de alcanzar la visión.

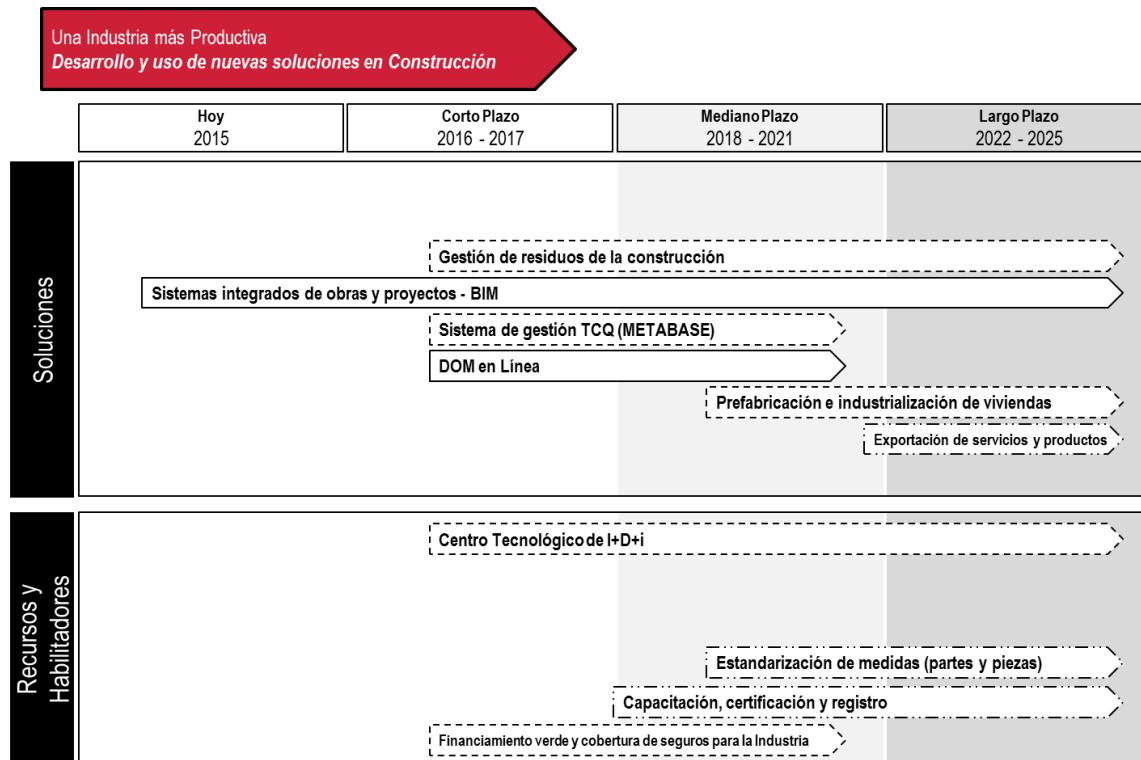
Por ello, las siguientes figuras esquematizan de manera gráfica la relación que existe entre las iniciativas planteadas y cada uno de los cuatro ejes estratégicos:

De manera adicional, se individualiza para cada eje estratégico los principales actores involucrados en la implementación de las iniciativas enunciadas. Estos actores deberán ser considerados a la hora de conformar comités gestores, los que trabajan en coordinación con el Gerente del programa y están constituidos por socios estratégicos en función de los ejes y las iniciativas de la hoja de ruta. Éstos pueden ejecutar o apalancar estas iniciativas. En la sección 4 del presente documento se aborda su relación con la institucionalidad del Programa.

Una síntesis de cada una de las iniciativas se expone en la siguiente sección (3.3), y son abordadas en detalle en el **anexo 6.6** del presente documento.

- **EJE 1: Una industria más productiva:**

El eje presenta las iniciativas definidas por el PyCS para reducir las brechas de productividad del sector. Dentro del eje se incluye el desarrollo de 10 iniciativas con diferente grado de desarrollo y para diferentes escenarios temporales. La siguiente imagen presenta la conceptualización gráfica de las iniciativas del eje:

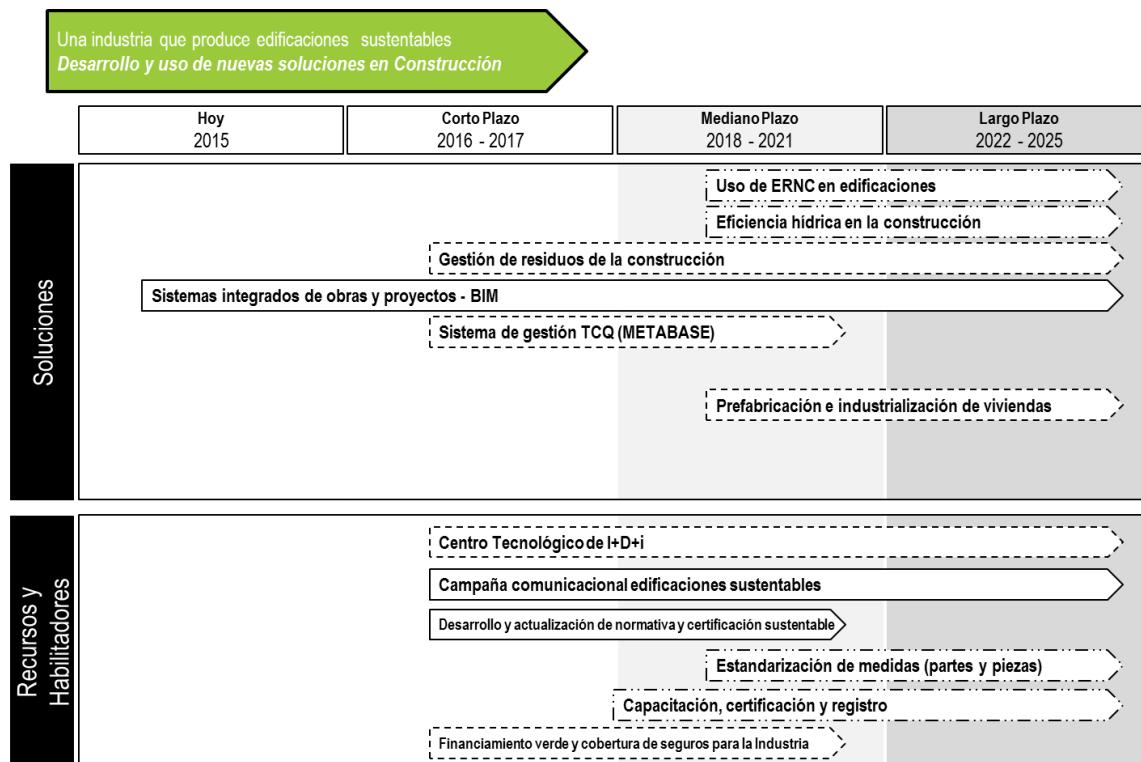


Respecto a los actores clave involucrados en su implementación, se distinguen a los siguientes:

- Ámbito público: MOP, MINVU, ChileValora , Innova Biobío, INN, Mutual de Seguridad.
- Ámbito privado: Instituto de la Construcción , Cámara Chilena de la Construcción, Colegios de Ingenieros, Arquitectos y Constructores Civiles, Gremios (Corporación de la Madera, Instituto del Cemento y del Hormigón, Instituto Chileno del Acero).
- Ámbito académico: DECON UC, UBB
- Ámbito trabajadores: Sindicato Interempresa Montaje Industrial y Construcción
- Alcance Territorial: regional
- Gestores propuestos: Gremios, CCHC

- **EJE 2: Una industria que produce edificaciones sustentables:**

El eje presenta las iniciativas definidas por el PyCS para reducir las brechas de sustentabilidad del sector. Dentro del eje se incluye el desarrollo de 12 iniciativas con diferente grado de desarrollo y para diferentes escenarios temporales. La siguiente imagen presenta la conceptualización gráfica de las iniciativas del eje:

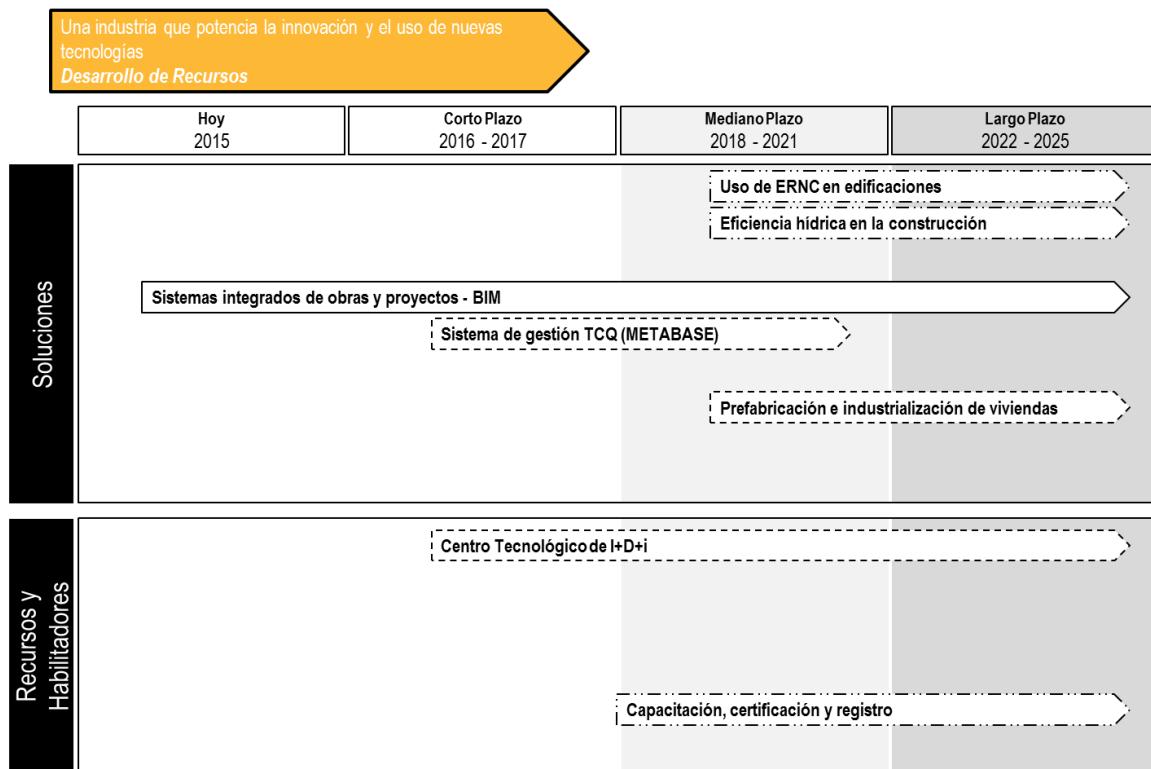


Los principales actores involucrados en su implementación para este eje son:

- Ámbito público: MMA, CIFES, MOP, MINVU, INN, MINERGIA, ACEE, MINSAL, MINEDUC
- Ámbito privado: CDT, CCHC (seguros), Gremios (CORMA, ICH, ICHA), CAMCHAL
- Ámbito académico: PUC, UChile, UBB
- Ámbito trabajadores: Sindicato Interempresa Montaje Industrial y Construcción
- Alcance Territorial: regional
- Gestores propuestos: MINVU, MMA, MINERGIA.

- **EJE 3: Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías:**

El eje presenta las iniciativas definidas por el PyCS para reducir las brechas de innovación del sector. Dentro del eje se incluye el desarrollo de 7 iniciativas con diferente grado de desarrollo y para diferentes escenarios temporales. La siguiente imagen presenta la conceptualización gráfica de las iniciativas del eje:

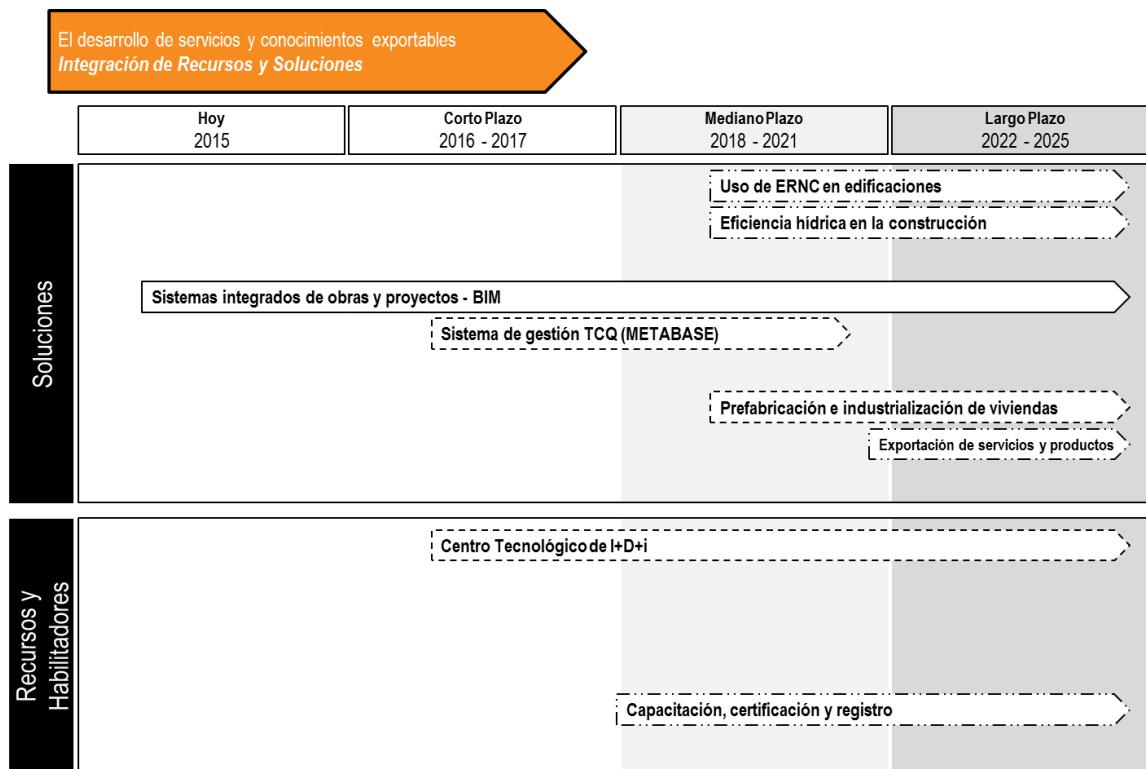


Los principales actores involucrados en su implementación según tipo de ámbito para este eje son:

- Ámbito público: MMA, CIFES, MOP, MINVU, MINERGIA,
- Ámbito privado: CDT, AOA, Gremios (CORMA, ICH, ICHA), Colegio de Ingenieros y Colegio Arquitectos, Asociación Chilena de Sismología e Ingeniería Sísmica.
- Ámbito académico: U. Chile, U. Biobío, PUC
- Ámbito trabajadores: Sindicato Interempresa Montaje Industrial y Construcción
- Alcance Territorial: regional
- Gestores propuestos: Mario Ramos (U. Biobío); Juan Pablo Yumha (MINVU); Gremios.

- **EJE 4: Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables:**

El eje presenta las iniciativas definidas por el PyCS para reducir las brechas para ser un referente del sector. Dentro del eje se incluye el desarrollo de 8 iniciativas con diferente grado de desarrollo y para diferentes escenarios temporales. La siguiente imagen presenta la conceptualización gráfica de las iniciativas del eje:



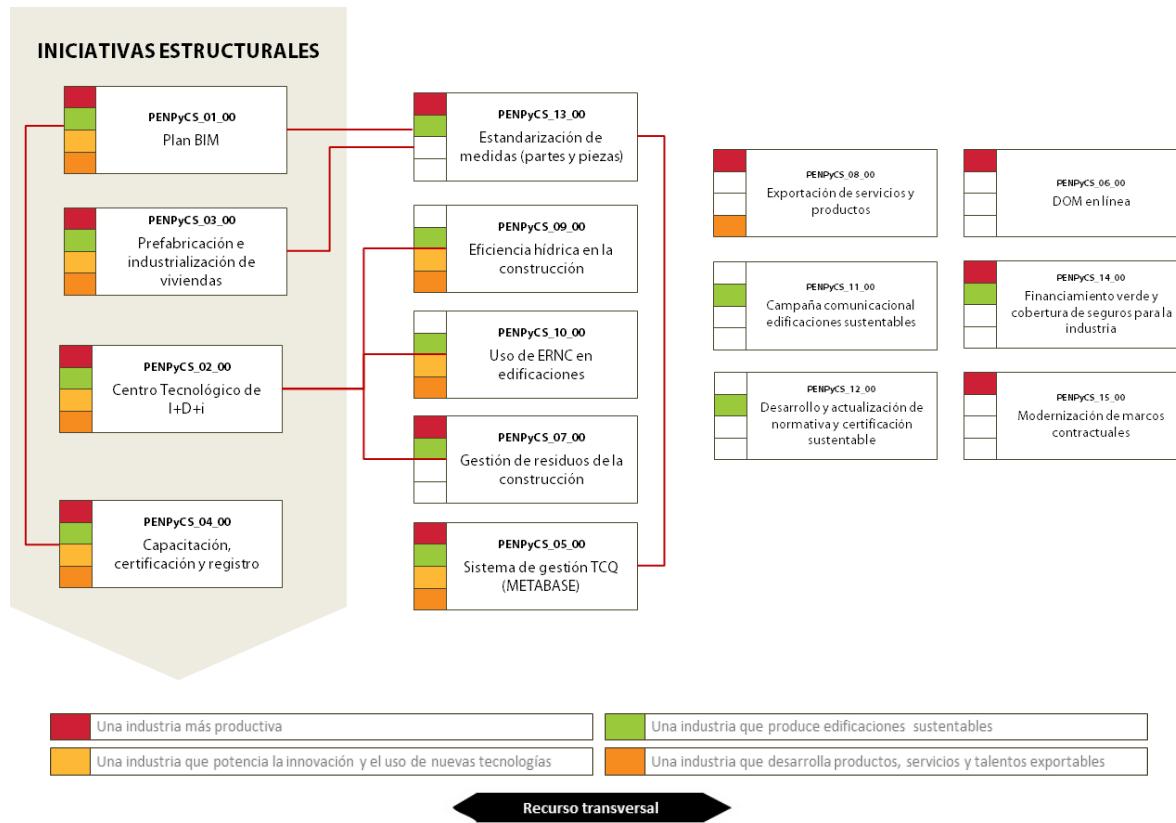
Los principales actores involucrados en su implementación para este eje son:

- Ámbito público: ProChile, INN, MINVU, CIFES, MOP, MINERGIA
- Ámbito privado: AOA, Colegio de Ingenieros y Colegio Arquitectos, CORMA.
- Ámbito académico: U. Chile, U. Biobío, PUC
- Ámbito trabajadores: Sindicato Interempresa Montaje Industrial y Construcción
- Gestores propuestos: Ives Besancon (AOA); Francisco Lozano (CORMA); Sergio Toro (INN); Roxana Zamorano (ProChile); Raúl Letelier (SIMOC); René Lagos (Colegio de Ingenieros), Asociación Chilena de Sismología e Ingeniería Sísmica.

### 3.2.2. Árbol de iniciativas: Jerarquización/prelación

Hasta el momento, las iniciativas han sido presentadas según criterios de temporalidad (Hoja de Ruta) y ejes estratégicos que impactan.

Sin embargo, existen relaciones entre iniciativas y recursos transversales que son más fuertes en algunos casos. Dicha relación puede representar complementariedad o un grado alto de influencia del resultado de algunas etapas de una iniciativa sobre otra. A modo de ejemplo, el Plan BIM considera como eje de acción fundamental la estandarización de partes y piezas para el logro de sus objetivos, lo que se encuentra abordado por su propia iniciativa. A continuación se presenta un árbol lógico que vincula las según su grado de relación

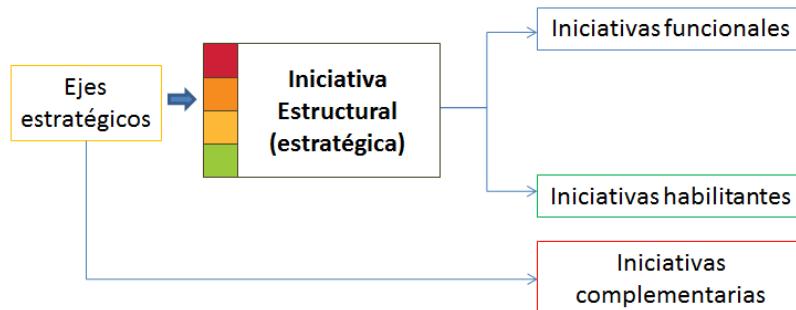


Como se observa en la figura, las iniciativas se pueden clasificar adicionalmente según distintas categorías:

- **Iniciativas Estructurales (ie):** impactan a los 4 ejes estratégicos y por lo tanto se transforman en actividades prioritarias de la Hoja de Ruta.
- **Iniciativas no estructurales:** impactan a 1 o más ejes, sin alcanzar a cubrirlos todos. Se clasifican como iniciativas de prioridad 2. Dentro de éstas, se pueden dividir en función de las siguientes subcategorías:

- **Iniciativas funcionales (if):** Pueden ser parte de una iniciativa estratégica, no obstante tienen peso por sí mismas y pueden ejecutarse en forma independiente. Por ejemplo Metabase (if) puede ser parte del Centro tecnológico (ie).
- **Iniciativas habilitantes (ih):** Habilitan a las iniciativas estructurales. Por ejemplo, Modernización de Marcos Contractuales, habilita a Plan BIM y Prefabricación e industrialización de viviendas.
- **Iniciativas complementarias:** Ayudan a cumplir directamente los objetivos de los ejes estratégicos del programa. Por ejemplo, la “Campaña comunicacional edificaciones sustentables”.

La siguiente figura representa la relación entre las categorías descritas:



### **3.3. Descripción de iniciativas:**

En esta sección se presentan a nivel descriptivo cada una de las 15 iniciativas que componen la Hoja de Ruta para la Industria de la Construcción al año 2025. Un mayor detalle de cada una de ellas, incluyendo ficha de proyecto, plan de implementación y estimación de costos asociados se encuentra en la sección 6.1 del presente documento.

Para la descripción resumida de cada iniciativa se presenta una síntesis, los ejes de trabajo para su implementación (de los cuales se desprenden cada una de las acciones concretas a desarrollar para materializar la iniciativa), las principales brechas de las cuales la iniciativa se hace cargo de subsanar, su nivel de prioridad, horizonte estimado de implementación y estado actual de avance al cierre del presente informe.

#### **3.3.1. Plan BIM**

<b>Síntesis</b>	Hoy en Chile los proyectos de edificación e infraestructura se diseñan y planifican con metodologías y herramientas obsoletas, que no tienen la capacidad de incorporar la complejidad de los proyectos dentro de la planificación y logística. Una aproximación que países desarrollados y en vías de desarrollo han tomado en los últimos años para enfrentar estos problemas ha sido la utilización de Building Information Modeling (BIM). Esta tecnología conlleva el desarrollo de políticas, estándares, procesos y herramientas para permitir el manejo del ciclo de vida completo de los activos desde su diseño hasta su operación.
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<b>Desarrollo de institucionalidad</b> <b>Estandarización de procesos</b> <b>Desarrollo de capacidades</b> <b>Desarrollo de componentes tecnológicos habilitantes</b> <b>Desarrollo de normativa y cambios contractuales</b> <b>Fomento Industria Local</b> <b>Integración de Ciclo de vida de Proyectos</b> <b>Comunicación y difusión</b>
<b>Brechas abarcadas</b>	BP3.1   Bajo nivel de conocimiento, comprensión y entendimiento de modelos de gestión integrada (BIM) BP5.1   Fragmentación de la obra BP5.2   Asimetrías de información entre mandantes y oferentes BP5.3   Estandarización de productos, procesos y materiales BP1.2   Bajo nivel de planificación y coordinación de especialidades constructivas BP3.2   Problemas con modelos contractuales entre agentes BP3.5   Baja planificación en la cadena de suministro BT1.3   Penetración y uso de tecnologías de agregación de valor
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Implementación</b>	2016 - 2025+
<b>Estado:</b>	Esta iniciativa está siendo articulada a través de Corfo y fondos del British Council. Cuenta con financiamiento para el equipo de trabajo a través del MOP y Corfo

### 3.3.2. Centro Tecnológico de I+D+i

<b>Síntesis</b>	<p>La implementación de la iniciativa implica el desarrollo de un Centro de investigación aplicada que produce tecnología aplicable en la mejora de procesos y productos de la industria de la construcción. Este centro deberá constituirse en el puente tecnológico entre los actores públicos, privados y la academia, articulando sus demandas de tecnología para resolver los problemas que enfrentan los clientes, inversionistas y empresarios de la industria de la construcción mediante la investigación aplicada. Se encargará de la gestión del conocimiento en temas de productividad y sustentabilidad de la construcción, con énfasis en una investigación que permita el desarrollo de metodologías de construcción eficiente y sustentable desde el punto de vista energético y de uso de los recursos hídricos. Contará con espacios para la certificación de procesos y productos, pruebas y prototipajes, que faciliten los procesos de innovación en la industria. Además, impulsará la puesta en marcha de negocios y emprendimientos que impliquen el uso de nueva tecnología en el sector construcción. Asimismo, buscará acortar las brechas tecnológicas y de capital humano especializado necesarias para la investigación en temas de construcción.</p> <p>Se contempla que tendrá un Directorio tripartito con representantes de la academia, el sector público y el sector privado, el cual definirá los recursos destinados a las líneas estratégicas de desarrollo del sector.</p> <p>Esta iniciativa es un eje estratégico del desarrollo de Corfo, y la experiencia internacional revela que es una pieza clave para el desarrollo del sector construcción en productividad y sustentabilidad.</p>
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<p><b>Desarrollo de institucionalidad</b></p> <p><b>Constituirse como centro de referencia y acreditación - Certificación</b></p> <p><b>Desarrollo de modelo de negocio y fomento de inversión</b></p> <p><b>Desarrollo de infraestructura y Equipamiento</b></p> <p><b>Desarrollo de capacidades (Capital Humano)</b></p> <p><b>Desarrollo de normativas</b></p> <p><b>Gestión del conocimiento y difusión</b></p> <p><b>Articulación de incentivos, fomento y desafíos para la innovación</b></p>
<b>Brechas abarcadas</b>	<p>BT1.4   Falta de Centros de Pilotajes para el testeo y difusión de nuevos materiales y sistemas constructivos</p> <p>BT1.5   Falta de investigadores en empresas, universidades y centros tecnológicos.</p> <p>BP3.3   No existe una institucionalidad técnica responsable de la observación y transferencia de métodos</p> <p>BP5.3   Estandarización de productos, procesos y materiales</p> <p>BS4.3   Estandarización de productos basada en mínimos por nivel de desempeño</p> <p>BP6.1   Inexistencia de indicadores nacionales de productividad para el sector.</p> <p>BP6.2   Medición permanente y difusión de resultados</p> <p>BS7.1   Inexistencia de indicadores nacionales de sustentabilidad</p> <p>BS1.3   Medición de indicadores y acciones correctivas</p> <p>BS8.1   Bajo nivel de certificación de productos sustentables</p> <p>BS8.4   Falta de una certificación para la madera estructural y productos derivados.</p> <p>BT1.2   Baja penetración y uso de tecnología para la medición de productividad</p> <p>BT1.6   Escasa inversión en I+D+i en el sector</p>
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Implementación</b>	2T2016
<b>Estado:</b>	En etapa de diseño sin financiamiento

### 3.3.3. Prefabricación e industrialización de viviendas

<b>Síntesis</b>	<p>La experiencia internacional demuestra que las soluciones industrializadas aplicadas en la industria de la construcción permiten aumentar la productividad del sector a través de mejores empleos directos en términos de calificación, mejor cantidad y calidad de personal subcontratista calificado en obras, mejores condiciones de control de costos, menores impactos ambientales, reducción de los tiempos en construcción, mayores niveles de seguridad, más eficiencia en la producción e importación de materiales, mejor calidad de los materiales finales por partida al estandarización su aplicación, y mejor integración de los distintos agentes en un proyecto específico.</p> <p>Ante esta evidencia, la iniciativa aspira a generar y articular las instancias necesarias para fomentar el desarrollo y utilización de soluciones prefabricadas en la industria local, a través de la industrialización de partes o de la totalidad de una casa que se construyen a partir de secciones estandarizadas.</p> <p>Esta iniciativa cuenta con el financiamiento Corfo para iniciativas de fomento integradas (IFI), y se está desarrollando un proyecto piloto “Iniciativa Baumax”.</p>
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<b>Desarrollo de institucionalidad y coordinación de agentes</b>
	<b>Estudios de soluciones industrializadas</b>
	<b>Evaluación de capacidades de la industria</b>
	<b>Generación de la solución</b>
	<b>Desarrollo de capital humano. Certificación de contratistas y mano de obra</b>
	<b>Integración con otras iniciativas: BIM, Centro de I+D+i, Estandarización de partes y piezas</b>
	<b>Desarrollo y actualización de normativa</b>
<b>Brechas abarcadas</b>	<b>Difusión y desarrollo de experiencias piloto</b>
	BP5.1 Fragmentación de la obra
	BP5.3 Estandarización de productos, procesos y materiales
	BS4.3 Estandarización de productos basada en mínimos por nivel de desempeño
	BT1.1
	BS1.1 Bajo nivel de industrialización por parte de proveedores y bajo nivel de utilización de materiales y soluciones prefabricadas por parte de constructoras.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Implementación</b>	2016 - 2025+
<b>Estado:</b>	En etapa de diseño sin financiamiento

### 3.3.4. Capacitación, certificación y registro

<b>Síntesis</b>	<p>Según datos del INE (2011, Datamart de empleo), más del 70% de la fuerza laboral del sector construcción tiene un nivel educacional de enseñanza media científica humanista o inferior, esto significa que gran parte del desarrollo del sector de la construcción se ha llevado a cabo según conocimientos transmitidos de manera informal.</p> <p>Esta carencia afecta negativamente la empleabilidad de los trabajadores, ya que sin una acreditación formal no pueden acceder a oportunidades adecuadas a sus conocimientos, no reciben un reconocimiento a su aprendizaje y, por lo tanto, las remuneraciones del sector son inferiores a las de otros, donde sí existe una mayor diferenciación, como es el caso de la minería o el sector energético.</p> <p>En este escenario, la iniciativa aspira a formular y ejecutar una serie de proyectos relacionados con la Capacitación y Formación, enmarcados dentro del Programa, de manera de abordar una temática transversal y habilitadora para la mayoría de los esfuerzos que se pretenden impulsar para aumentar la productividad y competitividad del sector en los próximos 10 años. Esto, a través de generar y articular las instancias necesarias para fomentar el fortalecimiento de la oferta de capacitación/formación, generar un rol activo de las empresas constructoras líderes como agentes de desarrollo de capacitación/formación, desarrollar y mantener un sistema de información entre los agentes (cluster del sector) que permita coordinarlos y alinearlos de modo de obtener la eficiencia sectorial, y aumentar la atracción del sector para nueva fuerza laboral.</p> <p>Esta iniciativa en la actualidad no cuenta con financiamiento, pero puede articularse a través del Sistema Nacional de certificación de competencias laborales.</p>
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<b>Desarrollo de institucionalidad</b>
	<b>Benchmarking de modelos de capacitación innovadores</b>
	<b>Desarrollo de marco de cualificación a nivel sectorial para todos los niveles</b>
	<b>Desarrollo de capacidades</b>
	<b>Articulación de agentes de la cadena de valor</b>
	<b>Desarrollo de certificación de competencias y registro de profesionales, técnicos y proveedores</b>
	<b>Desarrollo capital humano avanzado</b>
<b>Brechas abarcadas</b>	Difusión
	BP2.1 Bajo nivel de certificación en profesionales y técnicos por especialidad y subcontratos.
	BP2.2 No existe un registro único que permita contar con un repositorio nacional de competencias y habilidades de los trabajadores en obra, profesionales y subcontratos.
	BP2.3 Programas de formación y oferta de capacitación
	BP2.4 Bajo nivel de capacitación formal de los obreros de la construcción
	BS2.1 Certificación de profesionales y marco de cualificación
	BS2.2 Registro de profesionales
	BS2.3 Programas de formación y oferta de capacitación
	BS8.3 Falta de especialización en madera de los profesionales de la construcción.
	BP2.6 Alta tasa de accidentes respecto de otros sectores productivos
<b>Prioridad</b>	BP2.7 Desalineamiento entre la demanda y oferta laboral
	Alta
	2016 - 2025+
<b>Implementación</b>	En etapa de diseño sin financiamiento
<b>Estado:</b>	

### 3.3.5. Sistema de gestión TCQ (METABASE)

<b>Síntesis</b> <p>Metabase es un sistema que permite disponer de una metodología de gestión de proyectos de construcción que estandariza los parámetros básicos de definición, de acuerdo con criterios homogéneos de planificación, costos, calidad, índices de productividad, y que pueden ser extendidos a los distintos agentes intervenientes en el proceso de diseño y construcción de edificios e infraestructuras. La metodología está inspirada en la de TCQ (Tiempos, Costos y Calidad) y se adaptará a los modelos de gestión de Chile. Las bases de datos consideran materiales, soluciones constructivas, mano de obra, rendimientos, normativa y precios. Asimismo, se podrán evaluar las diferencias dadas por las distintas zonas geográficas.</p> <p>De esta manera se espera aumentar la productividad al reducir asimetrías de información entre oferentes y contratantes de servicios de construcción, facilitar el acceso a información estandarizada de las licitaciones de proyectos, incorporar la variable de productividad como parámetro de evaluación de proyectos y facilitar la comparación de requerimientos y ofertas con las particularidades zonales del país.</p> <p>Existe un proyecto piloto liderado por la Universidad del Bío Bío, que considera financiamiento para la primera etapa.</p>						
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Desarrollo base de datos BEDEC/CHILE</b></li> <li><b>Adaptación software gestión TCQ/CHILE</b></li> <li><b>Implementación del Sistema en proyecto piloto</b></li> <li><b>Difusión y desarrollo de experiencias piloto</b></li> </ul>						
<b>Brechas abarcadas</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">BP5.3</td> <td style="padding: 2px;">Estandarización de productos, procesos y materiales</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">BP5.2</td> <td style="padding: 2px;">Asimetrías de información entre mandantes y oferentes</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">BS9.1</td> <td style="padding: 2px;">Escasa fabricación de materiales a partir de productos reciclados</td> </tr> </table>	BP5.3	Estandarización de productos, procesos y materiales	BP5.2	Asimetrías de información entre mandantes y oferentes	BS9.1	Escasa fabricación de materiales a partir de productos reciclados
BP5.3	Estandarización de productos, procesos y materiales					
BP5.2	Asimetrías de información entre mandantes y oferentes					
BS9.1	Escasa fabricación de materiales a partir de productos reciclados					
<b>Prioridad</b> <p>Alta</p>						
<b>Estado:</b> <p>En etapa de pre-diseño, con financiamiento de piloto</p>						

### 3.3.6. DOM en línea

<b>Síntesis</b> <p>Anualmente Chile pierde cantidades considerables de recursos debido a la poca eficiencia del actual sistema de trámite de permisos y recepciones municipales, donde se han medido plazos de aprobación por sobre 6 meses (CChC) y rechazos directamente de permisos que cumplen con la normativa vigente.</p> <p>Por ello, esta iniciativa consta del desarrollo de un sistema de información sustentado en una plataforma on line que administra de manera automatizada la información y las revisiones de los permisos, reemplazando la actual gestión presencial y física por una gestión remota y digital en línea. Los trámites y gestiones asociadas a los permisos serán utilizando un formato único nacional, el cual contiene en línea toda la información necesaria para permisos de cualquier índole y sus respectivas recepciones.</p> <p>El sistema es de alcance nacional, por lo que permite gestionar aprobaciones en cualquiera de las 346 comunas del país con el mismo nivel de certeza e integridad, sin errores ni enmiendas.</p> <p>Este proyecto cuenta con financiamiento a través del concurso de Bienes Públicos de Corfo y está siendo articulado por el Instituto de la Construcción. El financiamiento es para la primera etapa.</p>
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Desarrollo Conceptual</b></li> <li><b>Construcción del sistema</b></li> <li><b>Piloto y calibración</b></li> </ul>

	<b>Consolidación</b>
	<b>Actualización de normativa</b>
	<b>Difusión</b>
<b>Brechas abarcadas</b>	BP4.1 Eficiencia en los procesos de fiscalización y aprobación (DOM) BP4.2 Volumen de procesos requeridos para aprobación de una obra
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Implementación</b>	MINVU realizará licitación para el desarrollo de la plataforma 2016-2017
<b>Estado:</b>	En etapa de diseño con financiamiento parcial

### 3.3.7. Gestión de residuos de la construcción

<b>Síntesis</b>	El sector de la construcción, junto con representar un gran aporte al desarrollo productivo del país, es una actividad que demanda altos niveles de consumo de recursos no renovables y de energía en sus distintas formas, por lo que, es una fuente constante de generación de residuos. Estos proceden en su mayor parte de las demoliciones de edificios, ejecución de trabajos de construcción de nuevas plantas, rehabilitación o reparación, y del resultado de trabajos de excavación que en general son previos a la construcción.	
	En países desarrollados se han adoptado fuertes iniciativas tendientes a regular la gestión de residuos de construcción y demolición haciendo especial hincapié en las posibilidades de reutilización, reciclado y/o generación en materiales secundarios. Por otra parte, en Chile todas las certificaciones asociadas a sustentabilidad cuentan entre sus componentes con requisitos asociados a la gestión y manejo de residuos, ya sea durante la operación de un edificio como durante su etapa de construcción.	
	Ante ello, esta iniciativa pretende hacerse cargo de avanzar en la materia a través de la formulación e implementación de una serie de proyectos tendientes a revisar y actualizar la normativa vigente que regula la cadena de valor de manejo de residuos, asegurar su trazabilidad, difundir y expandir Acuerdos de Producción Limpia para el sector construcción y fomentar la utilización de materiales y sistemas constructivos que tengan una menor tasa de generación de residuos.	
	Esta iniciativa no cuenta con financiamiento específico para el sector de la construcción.	
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<b>Desarrollo de institucionalidad</b>	
	<b>Desarrollo de estudios</b>	
	<b>Desarrollo de proveedores</b>	
	<b>Desarrollo y actualización de normativa</b>	
	<b>Definición de indicadores de control y monitoreo</b>	
	<b>Difusión</b>	
	<b>Integración con otras iniciativas: BIM, Estandarización de partes y piezas, METABASE</b>	
<b>Brechas abarcadas</b>	BS9.2	Baja oferta de proveedores de gestión de residuos y reciclaje en la etapa de construcción, operación y deconstrucción
<b>Prioridad</b>	Media	
<b>Implementación</b>	3T 2016	
<b>Estado:</b>	En etapa de pre-diseño, sin financiamiento, con iniciativa actual replicable	

### 3.3.8. Exportación de servicios y productos

<b>Síntesis</b>	<p>Uno de los ejes estratégicos que enmarcan la acción del Plan Estratégico Nacional de Productividad y Construcción Sustentable es contar con “una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables”.</p> <p>Ante esto, esta iniciativa plantea el desarrollo, ejecución y coordinación de una serie de proyectos tendientes a posicionar la industria nacional a nivel latinoamericano e internacional como referente en temas de construcción productiva, sustentable y líder en desarrollo tecnológico.</p> <p>De esta manera, se impulsará el desarrollo de acciones de promoción y difusión de una marca sectorial a nivel país que cuente con atributos diferenciadores, como por ejemplo, la expertise en temas de ingeniería sísmica. Además, se contemplan acciones para estimular el desarrollo de la industria de servicios profesionales y productos relacionados a la construcción que permitan la exportación a la región y desarrollo de indicadores de monitoreo de la exportación de servicios y productos de la construcción.</p> <p>Asimismo, durante el desarrollo de la iniciativa se debe trabajar coordinadamente con la institucionalidad a cargo de otras de las iniciativas del Programa, como Plan BIM, Centro Tecnológico de I+D+i, Uso de ERNC en edificaciones y Eficiencia hídrica en la construcción.</p> <p>Actualmente esta iniciativa no cuenta con financiamiento.</p>
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<p><b>Desarrollo de Institucionalidad</b></p> <p><b>Diagnóstico y definición de la propuesta de valor</b></p> <p><b>Desarrollo de Plan de difusión y construcción de marca</b></p> <p><b>Articulación de relaciones internacionales</b></p> <p><b>Vinculación con otras iniciativas: BIM, Centro Tecnológico de I+D+i, Uso de ERNC en edificaciones, Eficiencia hídrica en la construcción</b></p>
<b>Brechas abarcadas</b>	<p>Sin brecha asociada directamente. Tema relevado por el Comité Ejecutivo del Programa dada su importancia y relación con los Ejes Estratégicos del Programa.</p>
<b>Prioridad</b>	<p>Alta</p>
<b>Implementación</b>	<p>Definición de propuesta de valor para el período 2020-2025</p>
<b>Estado:</b>	<p>En etapa de pre-diseño.</p>

### 3.3.9. Eficiencia hídrica en la construcción

<b>Síntesis</b>	<p>A nivel internacional, en zonas geográficas con características similares a algunas regiones de nuestro país, existen fórmulas y mecanismos de reutilización de aguas grises que permiten obtener incrementos considerables en la eficiencia hídrica de las edificaciones. A nivel nacional, en algunos condominios de la Región de Coquimbo existen implementaciones de sistemas de reciclaje que permiten lograr ahorros de agua potable de hasta 50 litros diarios por persona.</p> <p>El anteproyecto de ley que promueve y regula el uso de aguas grises en viviendas e instituciones abre la oportunidad de abordar seriamente la temática en Chile y llevarla al próximo nivel de desarrollo y utilización.</p> <p>Ante esto, esta iniciativa plantea el desarrollo, ejecución y coordinación de una serie de proyectos tendientes a conocer en detalle la utilización y oferta de sistemas, impulsar el desarrollo de nuevos proveedores, fomentar la investigación aplicada para el desarrollo de nuevas tecnologías, y difundir su utilización.</p> <p>En la actualidad existen 15 proyectos financiados por el Ministerio de Medio Ambiente, con interés relevante en regiones, los que deben ser utilizados como base para la articulación de la iniciativa.</p>
-----------------	---

<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<b>Grupo de trabajo bajada sector construcción</b>
	<b>Difusión</b>
	<b>Integración Centro de I+D+i</b>
	<b>Innovación y Adaptación y transferencia tecnológica</b>
	<b>Desarrollo y actualización de normativa</b>
	<b>Desarrollo de proveedores</b>
<b>Brechas abarcadas</b>	Bajo nivel de penetración de sistemas de generación y ahorro de energía, agua y calor
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Implementación</b>	3T2016
<b>Estado:</b>	En etapa de pre-diseño.

### 3.3.10. Uso de ERNC en edificaciones

<b>Síntesis</b>	Uno de los principales ejes estratégicos del Plan Estratégico Nacional de Productividad y Construcción Sustentable es contar con “una industria que produce edificaciones sustentables”, para lo cual se cuenta con indicadores y metas que conllevan compromisos directos con la reducción del impacto ambiental del sector a través del uso eficiente de la energía.	
	Ante ello, la actual iniciativa pretende fomentar el uso de ERNC en edificaciones comerciales, públicas y residenciales a través del desarrollo, ejecución y coordinación de una serie de proyectos tendientes a mejorar los sistemas de financiamiento de las soluciones de BIPV (energía solar fotovoltaica integrada en edificios), mejorar la disponibilidad de información a los usuarios, desarrollar el clúster de proveedores de soluciones y productos, y generar incentivos públicos para la incorporación de tecnología BIPV en edificaciones.	
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	La iniciativa es compartida con el Programa Estratégico Nacional Solar, por lo que se debe analizar la manera más eficiente de coordinar los esfuerzos.	
	<b>Grupo de trabajo bajada sector construcción</b>	
	<b>Difusión</b>	
	<b>Integración Centro de I+D+i</b>	
	<b>Innovación y Adaptación y transferencia tecnológica</b>	
	<b>Desarrollo y actualización de normativa</b>	
<b>Brechas abarcadas</b>	BS8.2	Bajo nivel de penetración de sistemas de generación y ahorro de energía, agua y calor
<b>Prioridad</b>	Media	
<b>Implementación</b>	4T2016	
<b>Estado:</b>	Iniciativa formulada y aprobada por el CPIE	

### 3.3.11. Campaña comunicacional edificaciones sustentables

<b>Síntesis</b>	<p>La iniciativa aspira a vincular las iniciativas de comunicación y difusión desarrolladas en el marco del Programa PICS (Programa de Innovación en Construcción Sustentable), y potenciarlas en función de las nuevas temáticas surgidas durante la construcción de la Hoja de Ruta. El principal Driver abordado durante el plan de Comunicación realizado fue el de apalancar la oferta de construcción sustentable a través de la estimulación de la demanda mediante el aumento de la valoración de atributos de sustentabilidad como variable que afecte la decisión de compra por parte de los usuarios.</p> <p>En particular, se espera posicionar los factores económicos directos relacionados con el concepto del costo de operación de la edificación en el corto, mediano y largo plazo como uno de los principales factores de decisión al momento de la elección de un inmueble. De esta manera, los oferentes deberán ceñirse a los requerimientos del mercado en estas materias, estimulando la demanda por materiales, sistemas constructivos y certificaciones que aseguren un menor costo de operación, y a su vez mantengan o aumenten la calidad de vida interior.</p> <p>Esta iniciativa está parcialmente financiada a través de los nodos, asimismo existen varios desarrollos del PICS que se pueden adoptar.</p>
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<b>Desarrollo de institucionalidad / Articulación de iniciativas existentes</b>
	<b>Educación escolar</b>
	<b>Desarrollo de Plan de Difusión al Usuario Final</b>
	<b>Desarrollo de Plan de Difusión a Mandantes</b>
	<b>Desarrollo de Plan de Difusión a Proveedores</b>
<b>Brechas abarcadas</b>	BS5.2   Bajo nivel de difusión de beneficios y atributos de la sustentabilidad
	BS5.1   Estandarización de la forma de representar los costos operacionales de las edificaciones, y su difusión.
	BS5.3   Baja valoración del confort termo acústico y calidad de aire interior
	BS8.5   Percepción sobre la construcción en madera de los clientes finales, mandantes, empresas bancarias y aseguradoras.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Implementación</b>	2T2016
<b>Estado:</b>	Continuación del PICS, en etapa de pre-diseño, sin financiamiento

### 3.3.12. Desarrollo y actualización de normativa y certificación sustentable

<b>Síntesis</b>	<p>Según se observa en experiencias internacionales de países con mayor desarrollo en temáticas de sustentabilidad, se han establecido políticas a nivel país respecto a un marco normativo nacional en construcción sustentable.</p> <p>A nivel nacional, existe una serie de normativas vigentes, muchas de las cuales han sido adaptadas u adoptadas de instrumentos internacionales y que requieren actualización periódica. Asimismo, existen normativas que no están referenciadas y que por lo tanto, no se utilizan.</p> <p>Por ello la iniciativa pretende desarrollar y coordinar las acciones que permitan contar con un catastro detallado de la normativa vigente, levantar propuestas de actualización e identificar nuevas normas que generen una base reglamentaria que permitan cumplir con los objetivos del Programa. Todo lo anterior, bajo un enfoque estratégico a nivel país que guíe las políticas de manera coordinada.</p>
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<b>Desarrollo de institucionalidad / Grupos de trabajo</b>
	<b>Desarrollo de propuesta de modificación/actualización normativa</b>
	<b>Difusión</b>
<b>Brechas abarcadas</b>	BP4.1   Eficiencia en los procesos de fiscalización y aprobación (DOM)

	BP4.3	Actualización de normativas de productos y sistemas constructivos
	BP4.4	Claridad en la normativa (eliminar interpretación)
	BS3.1	Necesidad de normativa asociada a sustentabilidad (prescriptivo en performance)
	BS3.2	Normativa asociada a materiales
	BS3.3	Fiscalización de normativas
	BS8.4	Falta de una certificación para la madera estructural y productos derivados.
	BS4.2	Calificación energética de viviendas
<b>Prioridad</b>	Alta	
<b>Implementación</b>	1T2016	
<b>Estado:</b>	En etapa de diseño con financiamiento parcial	

### 3.3.13. Estandarización de medidas (partes y piezas)

<b>Síntesis</b>	<p>La falta de estandarización de productos, procesos y materiales conlleva dificultades en la cadena de suministro, prácticas de trabajos y desperdicios asociados a la falta de coordinación de los agentes que participan en los procesos constructivos. Esto crea una diversidad identificada como uno de los principales factores que causa de la baja productividad de la industria de la construcción. La estandarización de medidas desde las etapas de diseño de los proyectos, para componentes principales de las obras, permite a los proveedores adecuar su oferta de productos en medidas estándar, lo que a su vez reduce el desperdicio por cortes de excedentes y reparaciones.</p> <p>Ante esto, la iniciativa plantea el desarrollo, ejecución y coordinación de una serie de proyectos tendientes a lograr la estandarización de medidas en el largo plazo, a través de acciones que permitan conocer los procesos, productos y servicios que reporten medidas para la construcción, definir qué es posible estandarizar, y propiciar los cambios normativos para su implementación.</p> <p>De manera paralela, durante el desarrollo de la iniciativa se debe trabajar coordinadamente con la institucionalidad a cargo de otras de las iniciativas del Programa, en especial con el Plan BIM con el cual se comparten objetivos.</p> <p>Esta iniciativa está siendo parcialmente abordada por el INN respecto de una normativa de estandarización de materiales del sector de la construcción.</p>	
	<b>Planteamiento</b>	
	<b>Registro de procesos, productos y servicios:</b> Crear un registro nacional de procesos, productos y servicios para la construcción que reporte especificaciones y medidas para construcción de viviendas y edificios.	
	<b>Definición estandarización:</b> Definir lo que es necesario estandarizar y posible de hacerlo en los próximos cinco años	
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<b>Actualización de normativa:</b> Emitir la normativa que estandariza medidas de calidad de procesos, productos y servicios para la industria de la construcción.	
	BP5.3	Estandarización de productos, procesos y materiales
	BS4.3	Estandarización de productos basada en mínimos por nivel de desempeño
	<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Implementación</b>	4T2016	
<b>Estado:</b>	En etapa de diseño con financiamiento parcial	

### 3.3.14. Financiamiento verde y cobertura de seguros para la Industria

<b>Síntesis</b>	<p>Habilitar un sistema de fomento para construcción sustentable basado en performance, en línea con las políticas nacionales, de forma de generar, financiar y distribuir incentivos para la demanda por viviendas con criterios de sustentabilidad; de forma de acelerar el acceso a este tipo de viviendas y por ende una mejor calidad de vida para los chilenos.</p> <p>La experiencia internacional muestra que es posible contar con sistemas financieros (subvenciones, préstamos y garantías) formales para la compra de viviendas que consideren criterios de sustentabilidad como parte de la estimación de los costos de operación de la edificación.</p> <p>Por otro lado, se ha detectado que existe una baja utilización de instrumentos de resguardo a actores del sector de la construcción en comparación con otros países, lo que afecta la productividad de la industria.</p> <p>Por ello, la iniciativa pretende trabajar en dos frentes: en primer lugar, habilitar un sistema de fomento para construcción sustentable y en segundo lugar, establecer mecanismos de fomento a la oferta y demanda de instrumentos de seguros que permitan a la industria acercarse a las tasas de utilización de los países de referencia en esta materia (EE.UU.).</p> <p>El proyecto para habilitar un sistema de fomento de construcción sustentable cuenta con financiamiento en parte a través del concurso de Bienes Públicos de Corfo y está siendo articulado por el SCX y el MINVU.</p>
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<b>Planteamiento del Proyecto</b>
	<b>Habilitar un sello de construcción sustentable e iniciar operaciones de su sistema de Certificación</b>
	<b>Diseño de instrumentos de fomento y productos/mecanismos financieros</b>
	<b>Búsqueda de US\$ 20 millones de financiamiento que habiliten la implementación de pilotos de incentivos/fomento a la CS basados en performance</b>
	<b>Implementación y operacionalización de Pilotos</b>
	<b>Desarrollo de capital humano especializado</b>
<b>Brechas abarcadas</b>	<b>BP7.1</b> Baja utilización de instrumentos de resguardo a actores del sector de la construcción
	<b>BS6.2</b> Inexistencia de créditos o subsidios verdes que potencien la inversión inicial o retrofit con características sustentables.
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Implementación</b>	1T2016 Habilitar un sello de construcción sustentable
<b>Estado:</b>	En etapa de implementación con financiamiento parcial. Requiere de integración con iniciativa de sello de CS.

### 3.3.15. Modernización de marcos contractuales

<b>Síntesis</b>	Durante la fase de diagnóstico, se identificó que uno de los temas principales que afectan la productividad en la industria son los modelos contractuales que rigen la relación entre agentes, los cuales incentivan la competencia más que la colaboración entre ellos.  Ante esta situación, la iniciativa pretende resolver la incorporación de marcos contractuales colaborativos en procesos de licitación pública (los cuales tienen un alto impacto presupuestario), a través del levantamiento de los modelos de contratos actuales, el diagnóstico de las deficiencias, y la propuesta e implementación de ellos en los procesos de licitación pública.
<b>Ejes de trabajo para la implementación</b>	<b>Institucionalidad / Planteamiento</b>
	<b>Ajuste y definición de contrato tipo proyectos IPD</b>
	<b>Institucionalidad / Planteamiento</b>
	<b>Definición Modelo de Contrato Tipo</b>
	<b>Formación de capacidades para la ejecución de proyectos IPD</b>
<b>Brechas abarcadas</b>	BP3.2 Problemas con modelos contractuales entre agentes
	BP3.5 Baja planificación en la cadena de suministro
	BP5.2 Asimetrías de información entre mandantes y oferentes
	Obs.: La temática de la iniciativa es un tema transversal que abarca la relación entre los distintos agentes que participan en la cadena de valor de la Industria. Por ello, la iniciativa fue relevada por el Comité Ejecutivo del Programa.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Implementación</b>	
<b>Estado</b>	En etapa de diseño y formulación.
<b>Observaciones</b>	La temática de la iniciativa es un tema transversal que abarca la relación entre los distintos agentes que participan en la cadena de valor de la Industria. Por ello, esta iniciativa fue relevada por el Comité Ejecutivo del Programa.

## 4. Capítulo IV: Implementación de Hoja de Ruta

### 4.1. Plan de implementación Hoja de Ruta

#### 4.1.1. Lineamientos estratégicos

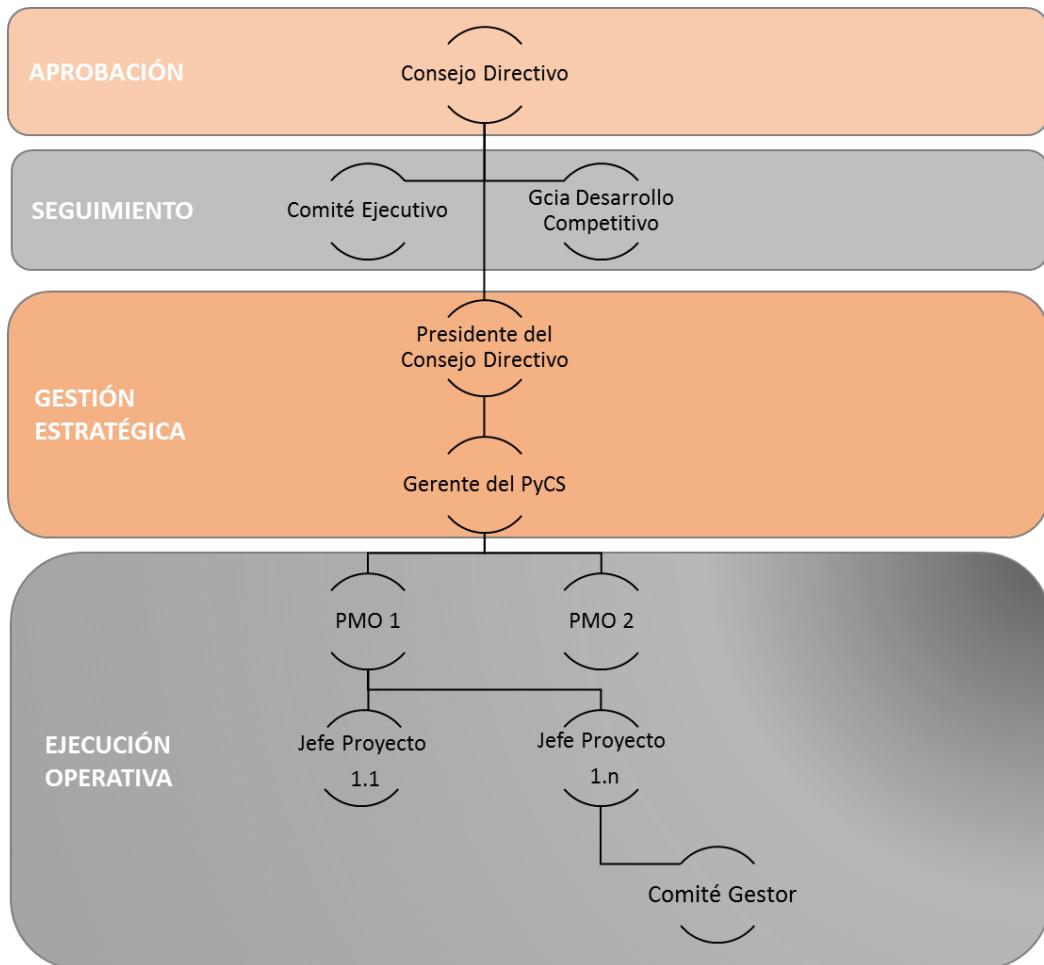
Durante la fase de diagnóstico y construcción de la Hoja de Ruta del PyCS, se relevó como una brecha crítica la carencia de institucionalidad, que permita articular bajo un objetivo común iniciativas de desarrollo productivo y sustentable, para generar sinergias, y acordar un objetivo con metas cuantificables y medibles y monitorear el desempeño y resultado de acciones, además de permitir la visibilidad de los resultados obtenidos.

Por ello, con el objetivo de garantizar el éxito de la ejecución de la Hoja de Ruta PyCS 2025, se consideran relevantes los siguientes lineamientos estratégicos:

1. **Fortalecer la Gobernanza del Programa**, lo cual considera la ampliación e incorporación de actores que no han participado hasta ahora en la construcción de la Hoja de Ruta, y que requieren mayor articulación con los estamentos ya presentes. Se refiere a proveedores, representantes de la sociedad civil y representantes de los trabajadores.
2. **Fortalecer el Consejo Directivo**, potenciando el perfil y competencias de los participantes, en tanto órgano visador de acciones y propuestas que se tomen y propongan en el transcurso de la ejecución del programa. Esto, en el sentido de velar por el esfuerzo y la participación coordinada pública y privada, por profundizar el capital social y mantener una mirada y horizonte de mediano y largo plazo.
3. **Garantizar accountability y control de resultados**, para efectos de visibilizar logros tempranos, y el cumplimiento de objetivos, en el sector y hacia la ciudadanía.  
En efecto, nada muy diferente ocurrirá si no se diseñan los instrumentos y las instancias de control para efectuar seguimiento a la evolución de las metas del programa desde sus diversas fuentes.
4. **Asegurar la continuidad de los roles estratégicos**, tanto del Presidente Ejecutivo como del Gerente del Programa, y garantizar la institucionalidad y estructura organizacional mínima que permita dar vida a la conformación de los diferentes equipos de trabajo y las funciones requeridas para dirigir, monitorear y dar cuenta del avance de las iniciativas que conforman el PyCS.
5. **Conformar Comités Gestores**, elemento fundamental para iniciar el trabajo de diseño e implementación de iniciativas que constituyen el programa. Es fundamental buscar mecanismos que garanticen la continuidad de los participantes en dichos comités, para así garantizar el desarrollo de las iniciativas.
6. **Actualizar la Hoja de Ruta**, asegurando permanentemente la revisión y focos del Programa. La metodología del IfM de la Universidad de Cambridge recomienda realizar actualizaciones cada 6 meses, durante los primeros años del Programa.
7. **Direccionar el desarrollo de las iniciativas**, de modo que la ejecución esté alineada a los objetivos del programa y que el desarrollo de las mismas permita la sinergia con otras iniciativas y actividades desarrolladas por el PyCS.
8. **Difundir los avances del Programa**, para sumar a los actores relevantes de la sociedad civil en el desarrollo de las iniciativas, y trabajar con transparencia en el uso de recursos públicos, para promover de este modo un mayor involucramiento y participación.

#### 4.1.2. Actores relevantes y roles

Los Actores claves que deben participar en la etapa de implementación de la Hoja de Ruta PyCS 2025, y su rol fundamental como parte de este sistema, son:



Para cada uno de los actores se detallan los roles que deben cumplir durante la etapa de implementación y actualización de la Hoja de Ruta. Las funciones son:

- **CONSEJO DIRECTIVO:** Recibir propuesta de Plan Anual de Ejecución Hoja de Ruta, direccionar, analizar, aprobar, rechazar y formular observaciones al Plan Anual de Ejecución. Para la actualización, analizar la pertinencia de introducción de cambios estratégicos y tácticos en cuanto a iniciativas (añadir/posponer, eliminar) y plazos de implementación.
- **GERENTE:** Elaborar el Plan Anual de Ejecución de la Hoja de Ruta en conjunto con el Presidente Ejecutivo del Consejo Directivo del Programa, definiendo plazos, costos, y actores relevantes, entre otros. Presentar al Consejo Directivo del programa para su validación externa. Incorporar las recomendaciones del Comité Gubernamental de Innovación para la Competitividad, en caso de existir. Para la actualización periódica de la Hoja de Ruta, proponer cambios estratégicos al Directorio e implementar los cambios tácticos que emanen de las actualizaciones.

- **PRESIDENTE DEL CONSEJO:** Diseñar y elaborar en conjunto con Gerente del PE **Plan Anual de Ejecución** de la Hoja de Ruta. Subsanar observaciones efectuadas por Consejo Directivo. Asegurar la aprobación por parte del Consejo Directivo. Para las actualizaciones, definir los criterios estratégicos que guiarán cada instancia de revisión, difundirlos en el Directorio y asegurar su implementación táctica.
- **GERENCIA DE DESARROLLO COMPETITIVO (Asesor Corfo):** Dar orientación y efectuar seguimiento a la ejecución del Programa Estratégico – Diseño. Velar por la correcta ejecución presupuestaria, inversión de recursos públicos, implementación y ejecución técnica.
- **COMITÉ EJECUTIVO:** Apoyar el seguimiento técnico y financiero de las actividades programadas, e informar a CORFO y al Consejo Directivo, sobre nivel de avance, desviaciones y/o recomendaciones de mejora, cuando corresponda.
- **PMO<sup>14</sup>:** Organizar la carta Gantt general de la cartera de proyectos. Efectuar seguimiento permanente a las actividades de los proyectos con sus responsables pertinentes, particularmente con Jefes de Proyecto. Informar estado de avance y desviaciones de proyectos al Jefe de Proyecto y sus respectivos Comités Gestores, para tomar decisiones que permitan su corrección.
- **JEFE DE PROYECTOS:** Liderar la ejecución y avance de los proyectos bajo su responsabilidad, tanto en ejecución de actividades como en ejecución presupuestaria Organizar actividades a ejecutar velando por su realización con el Comité Gestor. Proponer mejoras y acciones que permitan corregir desviaciones.
- **COMITÉ GESTOR DE PROYECTOS:** Equipo de trabajo constituido por actores del mundo público, privado y académico, pertenecientes al Consejo Directivo, con un líder de proyecto, responsable de:
  - Ejecutar iniciativas y actividades planificadas para su desarrollo.
  - Prevenir frente a cuellos de botella o coyunturas que puedan comprometer la ejecución.
  - Ejecutar acciones sugeridas por PMO para corregir desviaciones del proyecto.

---

<sup>14</sup> PMO, traducido corresponde a “Project Management Office”, es decir una “Oficina de Gestión de Proyectos”, cuya función es tener el control sobre el desarrollo de proyectos para conseguir sus objetivos.

#### 4.1.3. Organización

La correcta ejecución de las iniciativas requiere de un control permanente, que apoye el direccionamiento de la iniciativa, que resguarde el cumplimiento de los objetivos y que asegure el éxito de la implementación. Para el seguimiento a la Ejecución se proponen 3 niveles de acuerdo al siguiente detalle:



- **Nivel 1: Comité Directivo**

##### Nombre: Comité Directivo

Instancia estratégica de seguimiento de los proyectos que constituyen el Programa Anual.

El Gerente de Programa y su Presidente Ejecutivo del CD dan cuenta en esta instancia y frente a otros actores relevantes del Programa del estado de avance, grado de ejecución técnica, y ejecución financiera del Programa de Ejecución Anual, cumplimiento de KPI's, desviaciones frente a la planificación original y propuestas de solución.

En esta instancia, el Comité Directivo deberá validar los informes de avance y efectuar recomendaciones de mejora para su ejecución y buen logro.

**Participantes:**

- Miembros del CD
- Pdte. Ejecutivo del CD
- Gerente del Programa PYCS
- Representantes del Comité Ejecutivo del Programa
- Representantes de la Gerencia de Desarrollo Competitivo.

**Frecuencia:**  
**Mensual**

- **Nivel 2: Comité Gerencial**

**Nombre: Comité Gerencial**

Instancia de trabajo dirigida por Gerente de Programa, destinada a dar cuenta por parte de los Jefes de Proyecto y/o Líderes de Comités Gestores de estado de avance de proyectos, dificultades, y propuestas de solución.

Participantes:

- Pdte. Ejecutivo del CD
- PMO
- Jefe de Proyecto
- Líder de Proyecto

Frecuencia:  
Quincenal

- **Nivel 3: Comité Operacional**

**Nombre: Comités Operacionales**

Instancia de trabajo para controlar ejecución de actividades del proyecto.

Participantes:

- PMO
- Jefe de Proyecto
- Miembros del Comité Gestor

Frecuencia:  
Semanal

#### 4.1.4. Institucionalidad

La propuesta organizacional para iniciar la implementación de la Hoja de Ruta considera la contratación de PMO definidos según tipologías de proyectos, los que supervisan directamente el estado de avance de las iniciativas respectivas junto a los Jefes de Proyecto, los cuales a su vez son los representantes de cada Comité Gestor.

Considerando la existencia de 15 iniciativas de mayor o menor complejidad, se propone la contratación de 2 PMO, de manera que el Gerente del programa y estos administradores de proyectos se logre gestionar la cartera, utilizando al menos las siguientes herramientas:

- Confección y seguimiento de carta Gantt
- Confección, gestión y actualización de presupuestos
- Seguimiento y control de hitos de ejecución
- Construcción, medición, revisión y difusión de KPI de las iniciativas
- Funcionamiento del equipo de trabajo

## 4.2. Sistema de control de gestión

El control de gestión del Programa cumple dos objetivos principales:

- Dotar de monitoreo constante a la evolución de las iniciativas que lo constituyen.
- Orientar la permanente toma de decisiones en función de los resultados medidos, tanto para reforzar como para rectificar a tiempo.

Para el PyCS existen tres paneles de monitoreo, los cuales deberán ser controlados de manera periódica durante la implementación del programa, y que se presentan a continuación:

- Panel de indicadores de “línea base”, definidos por el Comité Gestor de Metas e Indicadores del Programa, conformado durante la etapa de construcción de la Hoja de Ruta:

Nº	Indicador	Unidad de medida	Base	Fuente	Comentarios / Fuente propuesta indicador
			2014		
1	Número estimado empresas que participan en el Programa	#	N/D	SII	
2	Ventas de las empresas participantes	\$ CLP	N/D	SII	
3	Monto de exportaciones de las empresas participantes (productos y servicios)	\$ CLP	N/D	Banco Central de Chile/Estadísticas/Sector externo/Comercio exterior	
4	Inversión privada esperada en el Programa	\$ CLP	N/D	Minecon	
5	Inversión pública esperada en el Programa	\$ CLP	N/D	Minecon	
6	Número de alianzas existentes entre empresas y entidades nacionales (públicas y/o privadas)	#	N/D	Minecon	
7	Número de empresas que exportan bienes y/o servicios	#	N/D	Chile Exporta Servicios	
8	Número de trabajadores involucrados en actividades sustentables de las empresas participantes	#	N/D	Comité	
9	Personal de las empresas que participa en actividades I+D	#	N/D	Minecon	
10	Obras nuevas desarrolladas con certificación sustentable sector público	%	N/D	Minvu, catastro nacional de edificios públicos 2003. Certificación edificio sustentable	
11	Obras nuevas desarrolladas con certificación sustentable sector privado	%	N/D	Comité	
12	Ventas Sectorial Comercial – Público – Residencial (CPR)	\$ CLP	N/D	Comité	
13	Productividad Laboral Comercial – Público – Residencial (CPR)	%	N/D	Comité	
14	Número de iniciativas de origen regional (vigentes por año)	#	N/D	Comité	
15	Porcentaje de regiones impactadas por iniciativas del programa (vigentes por año)	%	N/D	Comité	
16	Permisos de edificación presentados con criterios de sustentabilidad (DOM Digital)	#	N/D	Comité	

- Panel de indicadores “estratégicos” o de resultado (10 en total), relacionados con los ejes estratégicos del Programa. Estos fueron presentados en la sección 2.3 del presente informe, y su detalle se encuentra en el **anexo 6.3**. Según se menciona en su descripción, la mayoría de éstos debe ser construidos o customizados y monitoreados en función del PyCS, por lo que dichas tareas constituyen una parte fundamental de la institucionalidad del Programa descrita en la sección anterior.
- Panel de indicadores de monitoreo de avance de iniciativas. Estos se encuentran planteados en las fichas de detalle disponibles en el **anexo 6.6** del presente documento, en función del desglose de actividades de cada iniciativa. Sin embargo, conforme se realice una bajada táctica más depurada de cada iniciativa, estos indicadores deben ser revisados de manera de representar el avance real de éstas.

Adicionalmente, la Cámara Chileno-Alemana, CAMCHAL, elaboró un tablero de monitoreo de avance de Programas Estratégicos CORFO, el cual mide utilizando distintas escalas los avances de cada programa en términos de Gobernanza, Capital Social, Sofisticación, Productividad, Diversificación y Sustentabilidad. Es también responsabilidad del Comité Gerencial del Programa realizar su seguimiento y reportar sus resultados conforme el avance.

Indicadores de monitoreo de resultados						
INDICADORES	DIMENSIONES					
	Gobernanza	Capital social	Sofisticación	Productividad	Diversificación	Sustentabilidad
	Estructura de la gobernanza	Participación en proyectos asociativos	Personal dedicado a I+D	Disminución de costos por producto/servicio***	Creación y venta de nuevos productos/servicios <sup>1</sup>	Surgimiento de conflictos de interés ambiental
	Roles de la gobernanza	Nivel de adherencia al PEEI	Nuevos desarrollos tecnológicos**	Time to market	Variedad de cualificaciones en la empresa <sup>2</sup>	Surgimiento de conflictos de interés social
	Neutralidad y transparencia	Nuevas alianzas para nuevas ideas*	Integración de nuevos procesos y tecnologías	Efectos en la competencia	Tipo y complejidad de productos/servicios <sup>3</sup>	Surgimiento de conflictos de interés económico.
Satisfacción de servicio de gobernanza	Aumento de inversión privada (apalancamiento)	Integración de nuevo conocimiento				Indicadores propuestos por cada PEEI

Para materializar este monitoreo de indicadores, se propone realizar jornadas especiales de control y monitoreo de KPI de manera periódica, cada 4 meses, las cuales deberán ser lideradas por el Presidente del Consejo Directivo y el Gerente General del Programa, y deberán contar con la asistencia de los Jefes de Proyecto (representantes de los Comités Gestores) y de los PMO del programa.

Complementariamente, como ya se fundamentó anteriormente, existirán también las instancias regulares mensuales de Comité Directivo en donde se podrá efectuar seguimiento de metas del programa.

También será necesario, definir alguna herramienta tecnológica, básica o sofisticada, que permita sistematizar toda la información existente en cuanto a KPI, y compartirlo a través de alguna plataforma entre los actores del PyCS.

Por último, para que el monitoreo periódico funcione fructíferamente, será necesario diseñar un ciclo de monitoreo y difundirlo entre los actores relevantes - jefes de proyecto y comités gestores- que defina los plazos en que se realizarán ciertas actividades de solicitud, medición y entrega de información de manera periódica.

### 4.3. Presupuesto de implementación Hoja de Ruta

En la presente sección se detallan en primer lugar el presupuesto necesario para la implementación de la Hoja de Ruta en cuanto a la habilitación y mantención de la institucionalidad descrita, y en segundo lugar, el detalle de los costos estimados para llevar a cabo cada una de las iniciativas que la componen.

#### 4.3.1. Presupuesto para implementación Hoja de Ruta

La siguiente tabla indica las distintas partidas de presupuesto establecidas para la implementación, su desagregación en cargos o acciones específicas y sus respectivos costos:

#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES		RECURSOS (MM\$)		
		Nombre / Descripción	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES
1	Dirección del programa	Presidente	CP	84	0	0
		Gerente	CP	53	0	0
		Presidente	MP	126	0	0
		Gerente	MP	79	0	0
		Presidente	LP	210	0	0
		Gerente	LP	132	0	0
2	Equipo de proyectos	PMO (2 personas)	CP	79	4	4
		Jefe de proyectos (7 personas)	CP	Por definir		
		Secretaria ejecutiva	CP	14	0	0
		PMO (2 personas)	MP	130	6	6
		Jefe de proyectos (7 personas)	MP	Por definir		
		Secretaria ejecutiva	MP	22	0	0
		Jefe de proyectos (7 personas)	LP	Por definir		
		PMO (2 personas)	LP	216	20	10
3	Sesiones directivas	Sesiones directivas y de Comité	CP	0	40	0
		Sesiones directivas y de Comité	MP	0	59	0
		Sesiones directivas y de Comité	LP	0	99	0
4	Oficina	Gastos generales y habilitación	CP	0	40	
		Arriendo oficina	CP	0	72	0
		Gastos generales	MP	0	36	
		Arriendo oficina	MP	0	108	0
		Gastos generales	LP	Por definir		
		Arriendo oficina	LP	Por definir		
5	Hoja de Ruta	Actualización de Hoja de Ruta	CP	0	50	0
		Actualización de Hoja de Ruta	MP	0	50	0
		Actualización de Hoja de Ruta	LP	0	50	0
6	Otros Operacionales	Actualización de estudios	CP	120		
		Actualización de estudios	MP	120		
		Actualización de estudios	LP	120		
		Selección de personas	CP	0	10	0
		Selección de personas	MP	0	10	0
		Otros	CP	20	48	10
		Otros	MP	30	72	15
		Otros	LP	50	120	25
6	Imprevistos	5%	CP	80		
			Sub-TOTAL	1.721	894	70
			TOTAL	2.685		\$ MM CLP

La siguiente tabla resumen consolida el presupuesto en el corto, mediano y largo plazo, además de la naturaleza de los recursos. **Es importante hacer notar que los costos de implementación del PyCS para el período 2016 - 2017 (corto plazo) se estiman en 728 millones de pesos.**

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	450	264	14	728
MP	506	341	21	869
LP	764	289	35	1.088
<b>TOTAL</b>	<b>1.721</b>	<b>894</b>	<b>70</b>	<b>2.685</b>

#### 4.3.2. Presupuesto para implementación de iniciativas

La siguiente sección entrega un resumen de los costos de implementación de cada una de las 15 iniciativas que componen la Hoja de Ruta en una primera instancia. **El costo total previsto es de 52.455 millones de pesos:**

#	Código	Nombre iniciativa	RECURSOS (MM\$)			TOTAL
			HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
1	PENPyCS_01_00	Plan BIM	7.045	3.256	3.514	13.815
2	PENPyCS_02_00	Centro Tecnológico de I+D+i	4.665	2.320	6.485	13.470
3	PENPyCS_03_00	Prefabricación e industrialización de viviendas	7.792	1.030	200	9.022
4	PENPyCS_04_00	Capacitación, certificación y registro	2.075	3.400	150	5.625
5	PENPyCS_05_00	Sistema de gestión TCQ (METABASE)	2.252	45	0	2.297
6	PENPyCS_06_00	DOM en linea	275	144	0	419
7	PENPyCS_07_00	Gestión de residuos de la construcción	225	80	0	305
8	PENPyCS_08_00	Exportación de servicios y productos	210	35	0	245
9	PENPyCS_09_00	Eficiencia hidrálica en la construcción	170	85	0	255
10	PENPyCS_10_00	Uso de ERNC en edificaciones	280	36	0	316
11	PENPyCS_11_00	Campaña comunicacional edificaciones sustentables	3.586	135	0	3.721
12	PENPyCS_12_00	Desarrollo y actualización de normativa y certificación sustentable	340	30	0	370
13	PENPyCS_13_00	Estandarización de medidas (partes y piezas)	310	0	0	310
14	PENPyCS_14_00	Financiamiento verde y cobertura de seguros para la industria	660	1.090	40	1.790
15	PENPyCS_15_00	Modernización de marcos contractuales	370	125	0	495
			<b>30.255</b>	<b>11.811</b>	<b>10.389</b>	<b>52.455</b>

Según se mencionó anteriormente en el presente documento, las iniciativas presentan actualmente distintos grados de madurez en su definición. Por ello, **el costeo acá presentado se basa en una descomposición inicial en actividades de cada una de ellas, basada en sus objetivos generales, las brechas que abarcan, el proceso de consolidación de hojas de ruta (ver anexo 6.5) y los lineamientos preliminares establecidos por el Comité Ejecutivo del Programa.** Sin embargo, **estas actividades deben ser revisadas en instancias posteriores de definición táctica definitiva, por lo que el costeo inicial puede variar conforme se mantenga o no la planificación inicial, o bien a lo largo de la ejecución de la iniciativa.**

A continuación se presenta el desglose por iniciativa:

#### 4.3.2.1. Resumen presupuesto Plan BIM

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	3.425	1.036	158	4.619
MP	2.740	772	208	3.720
LP	880	1.448	3.148	5.476
<b>TOTAL</b>	<b>7.045</b>	<b>3.256</b>	<b>3.514</b>	<b>13.815</b>

#### 4.3.2.2. Resumen presupuesto Centro Tecnológico de I+D+i

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	3.295	1.245	350	4.890
MP	1.270	675	2.135	4.080
LP	100	400	4.000	4.500
<b>TOTAL</b>	<b>4.665</b>	<b>2.320</b>	<b>6.485</b>	<b>13.470</b>

#### 4.3.2.3. Resumen presupuesto Prefabricación e industrialización de viviendas

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	222	95	0	317
MP	6.970	535	100	7.605
LP	600	400	100	1.100
<b>TOTAL</b>	<b>7.792</b>	<b>1.030</b>	<b>200</b>	<b>9.022</b>

#### 4.3.2.4. Resumen presupuesto Capacitación, certificación y registro

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	1.095	310	30	1.435
MP	980	3.090	120	4.190
LP	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>2.075</b>	<b>3.400</b>	<b>150</b>	<b>5.625</b>

#### 4.3.2.5. Resumen presupuesto Sistema de gestión TCQ (METABASE)

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	2.152	15	0	2.167
MP	100	30	0	130
LP	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>2.252</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>2.297</b>

#### 4.3.2.6. Resumen presupuesto DOM en línea

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	210	40	0	250
MP	65	104	0	169
LP	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>275</b>	<b>144</b>	<b>0</b>	<b>419</b>

#### 4.3.2.7. Resumen presupuesto Gestión de residuos de la construcción

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	70	25	0	95
MP	155	55	0	210
LP	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>225</b>	<b>80</b>	<b>0</b>	<b>305</b>

#### 4.3.2.8. Resumen presupuesto Exportación de servicios y productos

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	0	0	0	0
MP	105	0	0	105
LP	105	35	0	140
<b>TOTAL</b>	<b>210</b>	<b>35</b>	<b>0</b>	<b>245</b>

#### 4.3.2.9. Resumen presupuesto Eficiencia hídrica en la construcción

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	0	0	0	0
MP	125	60	0	185
LP	45	25	0	70
<b>TOTAL</b>	<b>170</b>	<b>85</b>	<b>0</b>	<b>255</b>

#### 4.3.2.10. Resumen presupuesto Uso de ERNC en edificaciones

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	0	0	0	0
MP	220	36	0	256
LP	60	0	0	60
<b>TOTAL</b>	<b>280</b>	<b>36</b>	<b>0</b>	<b>316</b>

**4.3.2.11. Resumen presupuesto Campaña comunicacional edificaciones sustentables**

Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	Total
CP	3.486	135	0	<b>3.621</b>
MP	50	0	0	<b>50</b>
LP	50	0	0	<b>50</b>
<b>TOTAL</b>	<b>3.586</b>	<b>135</b>	<b>0</b>	<b>3.721</b>

**4.3.2.12. Resumen presupuesto Desarrollo y actualización de normativa y certificación sustentable**

RECURSOS (MM\$)				
Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	Total
CP	0	0	0	<b>0</b>
MP	235	0	0	<b>235</b>
LP	105	30	0	<b>135</b>
<b>TOTAL</b>	<b>340</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>370</b>

**4.3.2.13. Resumen presupuesto Estandarización de medidas (partes y piezas)**

RECURSOS (MM\$)				
Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	Total
CP	0	0	0	<b>0</b>
MP	310	0	0	<b>310</b>
LP	0	0	0	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>310</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>310</b>

**4.3.2.14. Resumen presupuesto Financiamiento verde y cobertura de seguros para la industria**

RECURSOS (MM\$)				
Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	Total
CP	650	390	40	<b>1.080</b>
MP	0	700	0	<b>700</b>
LP	10	0	0	<b>10</b>
<b>TOTAL</b>	<b>660</b>	<b>1.090</b>	<b>40</b>	<b>1.790</b>

**4.3.2.15. Resumen presupuesto Modernización de marcos contractuales**

RECURSOS (MM\$)				
Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	Total
CP	30	15	0	<b>45</b>
MP	205	80	0	<b>285</b>
LP	135	30	0	<b>165</b>
<b>TOTAL</b>	<b>370</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>495</b>

#### **4.3.3. Presupuesto consolidado**

Finalmente, la siguiente tabla muestra un resumen del presupuesto consolidado total para la implementación de la Hoja de Ruta, considerando funcionamiento de una institucionalidad del Programa, y la implementación de iniciativas:

Plazo	RECURSOS (MM\$)			Total
	HUMANOS	RECURSOS OPERACIONALES	INVERSIONES	
CP	15.085	3.570	592	<b>19.247</b>
MP	14.036	6.478	2.584	<b>23.099</b>
LP	2.854	2.657	7.283	<b>12.794</b>
<b>TOTAL</b>	<b>31.976</b>	<b>12.705</b>	<b>10.459</b>	<b>55.140</b>

## 5. Capítulo V: Comentarios finales

El trabajo de Hoja de Ruta cumplió el objetivo de construir una visión compartida para el desarrollo futuro de un sector de la construcción productivo y sustentable al 2025 con una validación pública, privada y técnica para transformarse en iniciativas de corto, mediano y largo plazo, que hacen su contribución para cumplir con los compromisos de Chile en la COP 21. El sector de la construcción es un actor relevante y por lo tanto esta guía busca orientar y alinear las acciones del sector. Algunos comentarios finales:

1. El proceso de diseño contó con la participación activa de actores claves del mundo público, privado y de la academia. Los actores participaron en la identificación, priorización y consenso de las actividades realizadas y de los resultados obtenidos. El siguiente paso es involucrar a los trabajadores y comunidades.
2. El proceso permitió un diagnóstico consensuado que logró identificar, clasificar, agrupar y priorizar las principales necesidades y brechas del sector construcción en la búsqueda de una visión de una industria productiva y sustentable.
3. El resultado de la Hoja del Rutal del PyCS permite definir claramente los grandes ejes estratégicos para orientar las iniciativas para el cierre de brechas diagnosticados y el desarrollo de un sector de la construcción productivo y sustentable. Es necesario en esta primera etapa considerar una actualización semestral de esta Hoja de Ruta.
4. La Hoja de Ruta se adapta a las particulares del sector construcción chileno, tomando como referencia la experiencia de países más desarrollados en productividad y sustentabilidad. A pesar de que se hicieron procesos en Antofagasta, Concepción y Santiago para realizarla, es necesario en una segunda etapa ampliar su cobertura a otras regiones.
5. Es importante el trabajo coordinado con otras iniciativas que han desarrollado Hojas de Ruta, como son Energía 2050, Madera y Solar.
6. La ejecución de la Hoja de Ruta requiere el fortalecimiento de un modelo de gobernanza, con el Consejo directivo y la contratación de profesionales orientados a la supervisión y realización de las iniciativas.
7. La Hoja de Ruta se expresa de forma gráfica y permite claramente visualizar las iniciativas necesarias de ser implementadas en el corto (2016 a 2017), mediano plazo (2018 a 2021) y largo plazo (2022 a 2025). El desarrollo de cada iniciativa requiere la articulación y coordinación de actividades establecidas y el financiamiento de recursos necesarios.
8. El resultado del proceso de construcción de la HR del PyCS se traduce en 15 iniciativas prioritarias que actualmente cuentan con diferentes niveles de implementación. Las iniciativas han sido agrupadas en los 4 ejes estratégicos: (1) una industria más productiva; (2) una industria que produce edificaciones sustentables; (3) una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías; y (4) una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables.
9. Dentro de las 15 iniciativas, 4 iniciativas son de carácter estructural para el programa, considerando que aportan al cumplimiento de los metas de todos los ejes estratégicos y porque habilitan el desarrollo de otras iniciativas, como son:

- Implementación de sistemas integrados de obras y proyectos - BIM.
  - Desarrollo de un Centro tecnológico de I+d+i.
  - Programa de capacitación, certificación y registro de profesionales y trabajadores.
  - Desarrollo de sistemas de prefabricación e industrialización de viviendas.
10. Se ha determinado que el presupuesto necesario para la implementación de la HR del PyCS, asciende a 78,29 MMUSD<sup>15</sup>, del cual el 95% corresponde a la implementación de las iniciativas, y se concentra en las 4 de carácter estructural (80% del presupuesto).

---

<sup>15</sup> Dólar observado promedio diciembre 2015, \$704,24

## 6. Anexos

### 6.1. Resultado análisis FODA – síntesis del diagnóstico Fase 2

#### 6.1.1. Fortalezas

A partir del análisis interno es posible concluir que el sector construcción nacional cuenta con las siguientes fortalezas:

1. Alto nivel de iniciativas en los últimos años respecto a la concientización y difusión del concepto de sustentabilidad.
2. Se encuentra instalado un momentum de conversación respecto a la importancia del concepto de cambio climático y sustentabilidad.
3. Existencia de una Estrategia País en política energética.
4. Desarrollo de iniciativas para promover el desarrollo de la construcción y materiales sustentables, como DAPCO, CES, ECOBASE, Manual de Construcción Sustentable (MINVU).
5. Empresas privadas han adoptado voluntariamente procesos de certificación de sustentabilidad gatillado por la demanda.
6. Empresas privadas y públicas han adoptado voluntariamente procesos de certificación de sustentabilidad gatillado por el ahorro de costos de operación.

#### 6.1.2. Oportunidades

El análisis del sector construcción permite determinar la existencia de las siguientes oportunidades del sector:

1. Disponibilidad por parte del Estado de proveer o redestinar recursos (humanos, económicos, marcos normativos, entre otros) destinados a promover y potenciar iniciativas para el logro de metas de productividad y sustentabilidad compartidas y consensuadas por parte de los actores del sector.
2. Existencia de políticas y planes por parte del Estado para apoyar iniciativas tempranas y/o en desarrollo por parte de privados, tendientes a cubrir brechas de productividad y sustentabilidad.
3. Alta concentración de actores en determinadas regiones permitiría la implementación de iniciativas de alto impacto.
4. Aumento en el precio de la energía genera incentivos para todos los actores de ser más eficientes en el consumo.
5. Alta capacidad de planificación de los mandantes en el mediano y largo plazo posibilitaría el desarrollo e inclusión de iniciativas para mejorar la productividad y sustentabilidad en el sector.

- 6. Alta concentración e influencia de mandantes en el sector privado facilita el establecimiento y adopción de estándares a nivel industria de iniciativas para lograr el aumento de la productividad y sustentabilidad en el sector.
- 7. Existencia de un déficit habitacional en el sector público permite incluir los conceptos de productividad y construcción sustentable en las políticas asociadas a la disminución de esta brecha.
- 8. Mandantes públicos concentrados en pocos actores, los que con una visión de largo plazo pueden introducir iniciativas para mejorar la productividad y sustentabilidad en la construcción en este segmento.

### **6.1.3. Debilidades**

A partir de los análisis internos realizados al sector construcción y de la experiencia internacional de países más desarrollados, se concluye la existencia de las siguientes debilidades:

- 1. Inexistencia de una institucionalidad coordinadora de iniciativas que permita monitorear al avance de las diferentes iniciativas que se desarrollan en el país.
- 2. No existen indicadores concretos ni el método para desarrollar y coordinar la productividad dentro del sector.
- 3. Bajos niveles de productividad dentro del sector construcción.
- 4. Baja alineación entre los actores respecto a las necesidades y a la coordinación de iniciativas para mejorar la productividad y sustentabilidad.
- 5. Deficiente aplicación de metodologías y prácticas de gestión avanzada de los proyectos desde la etapa de idea o gestación.
- 6. Fragmentación de etapas críticas como diseño y construcción que dificulta la coordinación de los actores que participan en el proyecto: mandante, diseñador, constructor.
- 7. Escaso uso de metodologías y elementos prefabricados e industrializados.
- 8. Nivel de formación y capacitación es poco específico para las necesidades del sector, impactando negativamente la adopción de nuevas tecnologías de trabajo.
- 9. La estructura de contratación (contrato por obra) del sector no permite retener el know-how dentro de las empresas.
- 10. Falta de estandarización y bajo nivel de eficiencia en procesos para el desarrollo de un proyecto.
- 11. Falta de presencia regional de los entes promotores, reguladores y fiscalizadores de la construcción sustentable.
- 12. Ausencia de indicadores concretos e institucionalidad que desarrolle, comunique, promueva y fiscalice normas ajustadas a la realidad nacional para la construcción sustentable.

13. No existe claridad ni alineamiento dentro de los actores relevantes de la cadena de valor sobre los costos y beneficios asociados a la construcción sustentable.
14. Baja inversión en el sector construcción por parte de las empresas en I+D+i.
15. No existen centros de desarrollo tecnológico que permitan analizar innovación de sistemas y materiales para la construcción sustentable.
16. Baja participación por parte de los usuarios y de las áreas de operación y mantenimiento en las etapas de diseño de los proyectos.
17. Bajo desarrollo e integración de proveedores especializados en la oferta de servicios requeridos para el desarrollo de un modelo productivo y sustentable.
18. No existen medición de parámetros de operación de edificios sustentables.
19. Baja disponibilidad estadística específica en sustentabilidad y productividad.
20. Baja adopción de tecnologías utilizadas internacionalmente para el desarrollo eficiente e integrado de los proyectos.
21. Ausencia de normativa específica respecto de la sustentabilidad.
22. Obsolescencia de la normativa que regula el sector de la construcción.
23. Bajo nivel de planificación por parte de las empresas constructoras.
24. Falta de estandarización de las características e información que deben tener los productos utilizados en la construcción, respecto a su impacto medioambiental.
25. Baja capacidad de entendimiento de los conceptos de productividad y sustentabilidad por parte de la población.
26. Baja capacidad de planificación por parte de los subcontratistas en el sector construcción.
27. Falta de capacidad para el desarrollo de planificación urbana que considere indicadores de productividad y sustentabilidad.
28. Baja capacidad y estandarización de las municipalidades para planificar, controlar y supervisar el desarrollo de proyectos dentro de la comuna (DOM).
29. Las herramientas existentes para el financiamiento de viviendas públicas han perdido efectividad debido a variaciones de costos de terrenos y construcción en el mercado.
30. La complejidad de los procesos administrativos para acceder a beneficios públicos genera inequidad social a nivel de usuarios y ejecutores del beneficio (subsidios y entidades patrocinantes).
31. Instrumentos financieros para privados no consideran ninguna variable de sustentabilidad para su otorgamiento.

32. El desarrollo de proyectos públicos no considera la asignación automática a partidas de presupuesto de equipamiento básico para el funcionamiento acorde con el diseño conceptual.

#### 6.1.4. Amenazas

Dentro de los factores externos analizados se concluye la existencia de las siguientes amenazas:

1. Cambio de gobierno pueden modificar las prioridades de mediano y largo plazo en iniciativas de sustentabilidad y productividad.
2. Reformas al marco regulatorio (tributario y laboral) genera incertidumbre en el sector.
3. La contingencia nacional asociada a la baja credibilidad institucional puede aumentar los niveles de burocracia.
4. Desindustrialización nacional puede generar una disminución en la oferta de proveedores, generando trabas a la coordinación.
5. Bajos niveles de inversión en sectores que generan demanda en la construcción.
6. Bajo nivel de confianza de los consumidores respecto al sector construcción en comparación a otras actividades económicas.

## 6.2. Detalle de clasificación de brechas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE BRECHAS / SUB-BRECHAS					Ponderación
1.0 Importancia / Impacto					
1.1 Importancia / Relación con la visión y objetivos del Programa					
1.1.1	Consistencia con los objetivos del programa	La existencia de la brecha no afecta a los objetivos del programa	La existencia de la brecha afecta indirectamente en forma relevante a los objetivos del programa	La existencia de la brecha afecta directamente y en forma leve a los objetivos del programa	La existencia de la brecha afecta directamente y en forma alta a los objetivos del programa
1.1.2	El desarrollo de iniciativas para el cierre de esta brecha tiene co-beneficios o está relacionado con el cierre de otras brechas:	ningún impacto	Bajo impacto	impacto medio	Alto impacto
1.2	Alcance				20%
1.2.1	Cantidad de subsectores constructivos impactados por la brecha:	No afecta a ningún segmento	Afecta solo a la edificación pública habitacional	Afecta sólo a la edificación pública habitacional e institucional	Afecta sólo a la edificación pública habitacional e institucional y edificación privada habitacional
1.2.2	La brecha tiene impacto directo/indirecto en:	No afecta ningún agente de las cadenas habitacionales e infraestructura privada y pública	Afecta algún agente de las cadenas habitacionales e infraestructura privada y pública	Afecta a varios agentes de las cadenas habitacionales e infraestructura privada y pública	Afecta a la mayoría de los agentes de las cadenas habitacionales e infraestructura privada y pública
1.3	Impacto comunicacional al intervenir la brecha				20%
1.3.1	El desarrollo de iniciativas para el cierre de esta brecha tendrían entre stakeholders:	Ningún grado de visibilidad	Bajo grado de visibilidad	Mediano grado de visibilidad	Alto grado de visibilidad

CRITERIOS DE EVALUACION DE BRECHAS / SUB-BRECHAS							Ponderación
<b>2.0 Factibilidad</b>							<b>50%</b>
<b>2.1 Factibilidad política</b>							<b>25%</b>
2.1.1	El desarrollo de iniciativas para el cierre de esta brecha requiere la coordinación de:	Todos los actores en todas las cadenas respecto al total de actores	Alto número de los actores de las cadenas respecto al total de actores	Mediano número de actores de las cadenas respecto al total de actores	bajo número de actores de la cadena respecto al total de actores	Muy bajo número de actores de la cadena respecto al total de actores	40%
2.1.2	Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) de las iniciativas para el cierre de Brecha	No existen	Existen pocos	Existen medianamente	Existen muchos	Todos están dispuestos	20%
2.1.3	El desarrollo de iniciativas para el cierre de brechas está coordinado con los intereses de los stakeholders	nada	bajo	mediano	alto	muy alto	20%
2.1.4	Grado de influencia de los consejeros del programa para respaldar acciones para el cierre de la brecha	No tienen influencia	Tienen poca influencia	Tienen influencia media	Tienen alta influencia	Existe muy alta influencia	20%
<b>2.2 Factibilidad económica</b>							<b>25%</b>
2.2.1	Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para iniciativas asociadas al cierre de la brecha (según requerimiento económico)	No existen fuentes de financiamiento para iniciativas	Existen muy pocas fuentes de financiamiento para iniciativas	Existen pocas fuentes de financiamiento para iniciativas	Existen algunas fuentes de financiamiento para iniciativas	Existen muchas fuentes de financiamiento para iniciativas	50%
2.2.2.	Retornos económicos (social y/o privada) de las actividades para el cierre de brechas:	No existe retorno económico	Bajo retorno económico	Retorno económico medio	Alto retorno económico	Muy alto retorno económico	50%
<b>2.3 Factibilidad técnica</b>							<b>20%</b>
2.3.1	Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en el cierre de la brecha	No existe ninguna	Existen con poca capacidad del cierre de la brecha	Existen con mediana capacidad del cierre de la brecha	Existen con alta capacidad del cierre de la brecha	Existen con muy alta capacidad del cierre de la brecha	100%
<b>2.4 Temporalidad</b>							<b>20%</b>
2.4.1.	Factibilidad de avanzar en iniciativas para disminuir la brecha:	Es posible avanzar para disminuir la brecha en un plazo posterior a 10 años	Es posible avanzar para disminuir la brecha entre 7 a 10 años	Es posible avanzar para disminuir la brecha entre 5 a 7 años	Es posible avanzar para disminuir la brecha entre 3 a 5 años	Es posible avanzar para disminuir la brecha entre 0 a 3 años	100%
<b>2.5 Existencia de iniciativas actuales</b>							<b>10%</b>
2.5.1.	Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que apuntan al cierre de la brecha	No existen iniciativas actuales relevantes implementadas	Existen pocas iniciativas relevantes implementadas	Existen pocas iniciativas relevantes implementadas	Existen un número importante iniciativas relevantes implementadas	Existen un número muy importante iniciativas relevantes implementadas	100%

**PROGRAMA ESTRÁTÉGICO - DISEÑO "PRODUCTIVIDAD Y CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE"**

Brecha		Sub-brecha										Estructura de indicadores actuales												
		Impacto comunicacional					Impacto directo/indirecto					Impacto entre stakeholders					Impacto de los indicadores							
		Alianza		Subsectores constructivos impulsados			Adaptadores temporales			Coordinación con intereses de stakeholders			Coordinación con stakeholders		Adaptabilidad política			Impacto económico		Instrumentos existentes				
		BP 2.6	Alta tasa de accidentes respecto de otros sectores productivos	4,4	4	4	5	5	5	4,3	3,8	5	3	4	2	4,5	4	5	5	4	4	4		
BP2	Mano de obra calificada y certificada	BP 2.4	Bajo nivel de capacitación formal de los obreros de la construcción	4,8	5	5	5	5	5	4	4,1	2,8	3	2	3	3	4,5	4	5	5	5	3	3	
BP2	Mano de obra calificada y certificada	BP 2.3	Programas de formación y oferta de capacitación	4,6	5	5	5	5	5	3	4,2	3	4	2	3	2	4,5	4	5	5	5	3	3	
BS2	Mano de obra calificada y certificada	BS 2.3	Programas de formación y oferta de capacitación	4,4	4,4	4	5	5	5	4	4,3	3,4	3	3	4	4	5	5	5	5	4	4	4,39	
BP2	Mano de obra calificada y certificada	BP 2.2	No existe un registro único que permita contar con un repositorio nacional de competencias y habilidades de los trabajadores en obra, profesionales y subcontratistas	4,8	5	5	5	5	4	4	3,9	3,6	3	4	4	4	4,5	5	4	4	4	4	4,37	
BP2	Mano de obra calificada y certificada	BP 3.2	Normativa a asociada a materiales	4,8	4,6	5	4	5	5	5	3,8	3,2	3	3	2	5	4	4	4	5	5	3	4	
BS2	Marco regulatorio y normativo	BS 2.2	Registro de profesionales	5,0	5	5	5	5	5	5	3,5	3	2	3	4	4	3,5	2	5	5	5	3	3	
BP3	Mano de obra calificada y certificada	BP 3.1*	Bajo nivel de conocimiento, comprensión y entendimiento de modelos de gestión integrada (BIM)	4,8	5	5	5	5	4	4	3,7	2,4	2	2	4	2	4	3	5	5	4	4	4,26	
BS3	Marco regulatorio y normativo	BS 3.1	Necesidad de normativa asociada a sustentabilidad (descriptivo en performance)	5,0	5	5	5	5	5	5	3,5	3	3	2	2	5	4	4	4	4	3	3	4,23	
BS2	Mano de obra calificada y certificada	BS 2.1	Certificación de profesionales y marco de cualificación	4,6	4,4	4	5	5	5	5	3,8	2,6	1	3	4	4	5	5	5	5	3	3	4,22	
BS5	Marco regulatorio y normativo	BS 5.2	Bajo nivel de difusión de beneficios y atributos de la sustentabilidad	4,1	4,2	5	3	3	5	5	4,3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	4,21	
BP7	Financiamiento y seguros	BP 7.1	Baja utilización de instrumentos de resguardo a actores del sector de la construcción	5,0	5	5	5	5	5	5	3,4	3,4	5	2	2	3	3	2	4	3	3	2	2,40	
BS5	Percepción de valor de los usuarios	BS 5.1	Estandarización de la forma de representar los costos operacionales de las edificaciones, y su difusión.	4,5	4,2	5	3	5	5	5	3,9	2,8	2	2	4	4	3,5	3	4	5	5	3	3	
BP4	Marco regulatorio y normativo	BP 4.1	Efficiencia en los procesos de fiscalización y aprobación (DDM)	4,5	4,67	5	5	4,33	5	4	4	3,9	3,73	3	3	5	4	3,67	3	4	4,33	4	4	4,16
BP3	Plificación, gestión y coordinación de agentes	BP 3.5	Baja planificación en la cadena de suministro	4,4	5	5	5	5	2	2	3,9	3,2	3	3	4	3	3	2	4	5	5	3	3	

Brecha		Sub-brecha		Ejercicio de iniciativas actuales																								
				1.0	1.1	1.1.1	1.1.2	1.2	1.2.1	1.2.2	1.3	1.3.1	2.0	2.1	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2	2.2.1	2.2.2	2.3	2.3.1	2.4	2.4.1	2.5	2.2.2 Total	
BT1	BT 1.4	Falta de Centros de Imitantes para el diseño y difusión de nuevos materiales /sistemas constructivos	BP 5.2	5.0	5	5	5	5	5	5	5	5	3.3	3.2	2	2	5	5	3	2	4	3	3	4	3	4.13		
BP 5	Estandarización	BP 5.2 Asimetrías de información entre mandantes y diferentes	BS 4.2	4.1	4.2	5	3	3.83	4	4	4	4	4.1	3.2	3	3	3	4	4.17	4	4	4.67	5	4.67	5	4	4.11	
BS4	Estandarización	BS 4.2 Calificación energética de viviendas	BS 6.2	BS 6.2 Inexistencia de créditos o subsidios verdes que potencien la inversión inicial o retrofit con características sustentables.	4.5	4.6	5	4	4.33	4	5	4.33	4	3.6	3.2	3	3	4	3	3.5	2	5	3.67	4	4.67	5	3	4.07
BP1	Industrialización y prefabricación de productos	BP 1.1 Bajo nivel de industrialización por parte de proveedores; bajo nivel de utilización de materiales y soluciones prefabricadas por parte de constructores.	BP 5.3	4.5	4.6	5	4	4.5	5	4	4	4	3.6	2.8	3	2	2	4	4	4	4	5	5	3	3	3	4.03	
BS5	Percepción de valor de los usuarios	BS 5.3 Baja valoración del confort térmico y calidad de aire interior.	BP 2.7	4.6	4.73	5	4	4.33	5	4	4.33	4	3.5	3.07	3	3	3	3	3.67	3	4	3.67	4	3.67	4	3.33	3	4.03
BP2	Mano de obra calificada y certificada	BP 2.7 Desalineamiento entre la demanda y oferta laboral	BT1	4.4	5	5	5	5	2	2	3.6	2.2	2	2	3	4.5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3.99
BT1	BT 1.5 Falta de investigadores en empresas, universidades y centros tecnológicos.	BP 6.1 Iexistencia de indicadores nacionales de productividad para el sector.	BP 5.1	4.6	5	5	5	5	3	3	3.4	3.2	4	2	3	3	3.5	4	3	4	3	4	3	3	3	3	3.99	
BP6	Monitoreo y reporte (indicadores)	BP 6.1 Medición de indicadores nacionales de productividad para el sector.	BP 5.1	4.8	5	5	5	5	4	4	4	3.2	2.8	2	2	4	4	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3.98	
BP 5	Estandarización	BP 5.1 Fragmentación de la obra	BP 5.3	4.4	4.6	5	4	5	3	4	4	3.6	3.2	4	3	2	3	3	1	5	5	5	4	4	2	2	3.96	
BP 5	Estandarización	BP 5.3 Estandarización de productos, procesos y materiales	BS 8.2	BS 8.2 Bajo nivel de penetración de sistemas de generación y ahorro de energía, agua y calor	4.2	4.53	5	4	4	4	3.33	3	3.6	3.33	3	3	5	3	3.33	2	4	3.67	4	4.33	4	3.67	4	3.91
BS1	Institutionalidad	BS 1.1 Bajo nivel de industrialización por parte de proveedores; bajo nivel de utilización de materiales y soluciones prefabricadas por parte de constructores.	BP 1.3	4.4	4.6	5	4	4	4	4	4	3.5	2.2	2	2	3	4	4	4	3	3	5	5	3	3	3.91		
BS1	Institutionalidad	BS 1.3 Medición de indicadores y acciones correctivas	BP 3.3	4.2	4.6	5	4	4	4	3	3	3.6	2.6	3	2	3	3.5	3	4	4	4	5	5	3	3	3.89		
BP3	Planificación, gestión y coordinación de agentes	BP 3.3 No existe una institucionalidad técnica de métodos	4.2	4	4	4	5	5	5	4	4	3.5	2.6	2	2	3	4	3.5	4	3	5	5	4	4	2	2	3.86	

Brecha		Sub-brecha																												
BS4	Estandarización	BS 4.1	Estandarización en criterios de evaluación de sustentabilidad	1.0	1.1	1.1.1	1.1.2	1.2	1.2.1	1.2.2	1.3	1.3.1	2.0	2.1	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2	2.2.1	2.2.2	2.3	2.3.1	2.4	2.4.1	2.5	2.2.2	Total		
BP6	Monitoreo y reporte (indicadores)	BP 6.2	Medición permanente y difusión de resultados	4.3	4.6	5	4	4.5	5	4	3	3	3.4	3.53	4	3	3	4	3	3	3	3.67	4	4	4	2.67	3	3.85		
BT1	-	BT1.1	Bajo nivel de industrialización por parte de proveedores y bajo nivel de utilización de materiales y soluciones prefabricadas por parte de constructores.	4.8	5	5	5	5	4	4	2.8	2.8	2	2	4	4	4	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3.78			
BS3	Marco regulatorio y normativo	BS 3.3	Fiscalización de normativas	4.6	5	5	5	5	5	3	3	2.9	3	4	1	2	4	3	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3.76		
BS6	Incentivos	BT1.6	Escasa inversión en I+D+i en el sector	4.6	5	5	5	5	5	3	3	2.9	2.4	2	2	3	3	3	3.5	3	4	3	3	3	3	2	2	3.75		
BP1	Industrialización y prefabricación de productos	BS 3.1	Adecuación de subsidios estatales de viviendas	4.0	4.6	5	4	2.33	2	3	3.67	4	3.4	3.4	3	3	4	3	3.5	3	4	3.67	4	3.67	4	2.33	2	3.69		
BP4	Marco regulatorio y normativo	BP 4.3	Escasa inversión en I+D+i para investigación aplicada a sistemas constructivos	4.6	5	5	5	5	5	3	3	2.8	2.2	3	2	1	2	2.5	1	4	3	3	4	4	2	2	2	3.69		
BP3	Planeación, gestión y coordinación de agentes	BP 3.2	Problemas con modelos contractuales entre agentes	4.4	5	5	4.0	4	4	4.83	5	5	3.33	3	3.3	3.33	3	4	3	4	3.17	3	3	3.33	3	3.67	4	2.67	3	3.68
BS7	Indicadores y medición	BS 7.1	Inexistencia de indicadores nacionales de sustentabilidad	4.8	5	5	5	5	4	4	2.5	2.8	2	2	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3.63		
BP2	Mano de obra calificada y certificada	BP 2.1	Bajo nivel de certificación en profesionales y técnicos por especialidad y subcontratos.	4.6	4.6	5	4	5	5	4	4	2.7	2.2	2	1	4	2.5	1	4	4	3	3	1	1	1	1	1	3.62		
BS4	Estandarización	BS 4.3	Estandarización de productos basada en mínimos por nivel de desempeño	4.1	4.2	5	3	4.5	5	4	3.33	3	3.0	2.93	3	3	3	2.67	2	3	3.67	4	3	3	3	3	3.56			
BP4	Marco regulatorio y normativo	BP 4.4	Claridad en la normativa (eliminar interpretación)	3.8	3.5	4	4	4.75	5	5	3.5	4	3.3	3.4	3	4	4	2.75	3	3	3	3	4.5	5	3	3	3	3.54		
BP1	Industrialización y prefabricación de productos	BP 1.2	Bajo nivel de planificación y coordinación de especialidades constructivas	4.0	4.6	5	4	4	5	3	2	3.1	2	1	2	4	2	3	1	5	4	4	4	2	2	2	3.51			
BS8	Industrialización y prefabricación de productos	BS 8.1	Bajo nivel de certificación de productos sustentables	3.8	4.13	5	3	3.83	5	3	2.67	3	3.1	2.93	3	3	3	2.83	3	3	3.33	3	4	4	2.33	2	3.46			

**CONSULTORÍA PARA CONSTRUCCIÓN HOJA DE RUTA  
“PRODUTIVIDAD Y CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE”**

Brecha		Sub-brecha		PROGRAMA ESTRÁTÉGICO - DISEÑO “PRODUTIVIDAD Y CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE”																							
BP4	Marco regulatorio y normativo	1.0	1.1	1.1.1	1.1.2	1.2	1.2.1	1.2.2	1.3	1.3.1	2.0	2.1	2.1.1	2.1.2	2.1.3	2.1.4	2.2	2.2.1	2.2.2	2.3	2.3.1	2.4	2.4.1	2.5	2.2.2	Total	
BP4	BP 4.2 Volumen de procesos requeridos para aprobación de una obra	50%	60%	3,4	3,53	4	3	3,67	4	3	2,67	3	3,5	3,6	4	3	3,33	3	4	4,33	4	3,33	3	2,33	2	3,44	
BT1	BT 1.2 Baja penetración y uso de tecnología para la medición de productividad	4,0	4	4	4	5	5	5	3	3	2,8	3,2	3	2	4	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3,40	
BS8	Industrialización Y prefabricación de productos	BS 8.5 Percepción sobre la construcción en madera de los clientes finales, mandantes, empresas bancarias y aseguradoras.	3,6	3,53	4	3	3,83	4	3	3,33	3	3,1	3,2	3	3	3	3	2,83	2	3	3	3	3,67	4	3	3	3,35
BT1	BT 1.3 Penetración y uso de tecnologías de agregación de valor	3,2	3	3	3	3	3	4	4	4	3,4	3,2	4	2	2	4	4	4	4	4	3	3	2	2	2	3,30	
BS1	Institucionalidad	BS 1.2 Alineación de iniciativas	4,0	4,6	5	4	4	4	2	2	2,6	2,2	2	2	3	2	2,5	1	1	4	1	1	5	5	2	2	3,27
BS6	Incentivos	BS 6.3 Ausencia de incentivos a la utilización de productos y materiales sustentables	3,5	3,8	5	2	3,67	4	3	2,67	3	2,9	3	3	2	3	3	2,67	2	3	3,33	3	2,67	3	3,33	3	3,19
BS8	Industrialización Y prefabricación de productos	BS 8.3 Falta de especialización en madera de los profesionales de la construcción.	3,4	3,53	4	3	3,33	4	3	3	3,0	3,13	3	3	3	3	3	2,67	2	3	3,33	3	2,67	3	3,33	3	3,19
BS8	Industrialización Y prefabricación de productos	BS 8.4 Falta de una certificación para la madera estructural y productos derivados.	3,2	3,2	3	3	3,5	4	3	3	3,1	2,93	3	3	3	3	3	3	3	3,33	3	3,33	3	3	3	3,17	
BS9	Gestión de residuos	BS 9.2 Baja oferta de proveedores de gestión de residuos y reciclaje en la etapa de construcción, operación y desconstrucción	3,0	3	3	3	2,5	2	3	3,33	3	3,1	3,07	3	3	3	3	2,67	2	3	3,33	3	4	4	2,33	2	3,05
BS9	Gestión de residuos	BS 9.1 Excesiva fabricación de materiales a partir de productos reciclados	2,6	3	3	3	2,17	2	2	2,87	3	2	2,8	2	2	2	2	3,33	3	3,33	3	2,67	3	2,73	3	2,73	

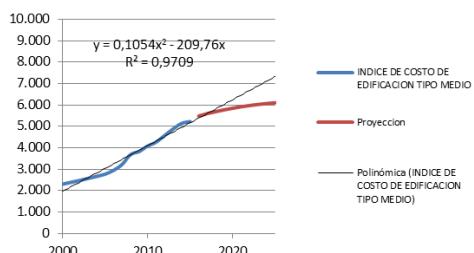
### 6.3. Indicadores estratégicos

En el presente anexo se encuentra el detalle de los indicadores y metas estratégicos definidos que se encuentran asociados a los cuatro ejes estratégicos que guían el curso de acción del PyCS.

Este conjunto de indicadores reflejará el impacto que el conjunto de iniciativas del Programa tendrán en pos de cumplimiento de la visión definida para el año 2025.



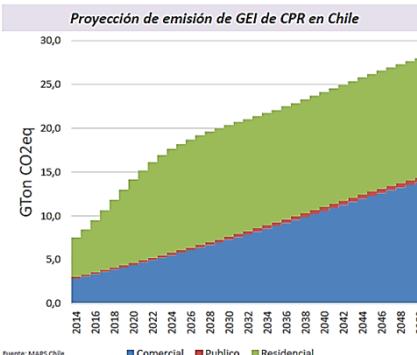
Indicador	1   PRODUCTIVIDAD LABORAL (PIB/TRABAJADORES)																																												
<b>Definición:</b>	<p>El crecimiento de la productividad laboral se relaciona con el crecimiento del ingreso per cápita de una economía. Si denotamos por Y el PIB de la economía, por N la población total y L el empleo, entonces la tasa de crecimiento del producto per cápita se puede escribir como (en términos de cambio porcentual): <math>Y-N = (Y-L) + (L-N)</math>.</p> <p>El primer término del lado derecho corresponde a la tasa de crecimiento de la productividad laboral y el segundo, al crecimiento de la participación de la fuerza de trabajo empleada sobre la población total. De esta forma el aumento en el producto per cápita tiene una equivalencia uno a uno con el crecimiento en la productividad laboral.</p>																																												
<b>Medición base:</b>	<p>El sector construcción presenta un crecimiento nulo en su productividad para el período 1986-2012:</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 1; margin-left: 20px;"> <p style="text-align: center;"><b>Crecimiento de la productividad laboral, distintos períodos</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Período</th> <th>1987-1997</th> <th>1998-2012</th> <th>1987-2012</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Total</td> <td>3,6%</td> <td>1,8%</td> <td>2,6%</td> </tr> <tr> <td>Agropecuario-silvocultura-pesca</td> <td>6,5%</td> <td>4,7%</td> <td>5,5%</td> </tr> <tr> <td>Minería</td> <td>5,0%</td> <td>-1,5%</td> <td>1,2%</td> </tr> <tr> <td>Industria manufacturera</td> <td>1,3%</td> <td>2,0%</td> <td>1,7%</td> </tr> <tr> <td>Electricidad, gas y agua</td> <td>2,2%</td> <td>2,6%</td> <td>2,4%</td> </tr> <tr> <td>Construcción</td> <td>0,7%</td> <td>0,1%</td> <td>0,3%</td> </tr> <tr> <td>Comercio, restaurantes y hoteles</td> <td>5,7%</td> <td>2,4%</td> <td>3,8%</td> </tr> <tr> <td>Transporte y comunicaciones</td> <td>5,1%</td> <td>3,0%</td> <td>3,9%</td> </tr> <tr> <td>Servicios financieros</td> <td>0,7%</td> <td>3,8%</td> <td>2,5%</td> </tr> <tr> <td>Servicios Comunales y Sociales</td> <td>1,7%</td> <td>0,1%</td> <td>0,8%</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">Fuente: Elaboración de los autores en base a información de Cuentas Nacionales del Banco Central de Chile y a las encuestas de empleo (ENI y NEN) del Instituto Nacional de Estadísticas</p> </div> </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;"><i>Chile = 2,6% (agregada) / Construcción = -0,3%</i></p> <p>Fuente: UNA MIRADA DESAGREGADA AL DETERIORO DE LA PRODUCTIVIDAD EN CHILE: ¿EXISTE UN CAMBIO ESTRUCTURAL?. Juan Rodrigo Fuentes S., Gonzalo García T.</p>	Período	1987-1997	1998-2012	1987-2012	Total	3,6%	1,8%	2,6%	Agropecuario-silvocultura-pesca	6,5%	4,7%	5,5%	Minería	5,0%	-1,5%	1,2%	Industria manufacturera	1,3%	2,0%	1,7%	Electricidad, gas y agua	2,2%	2,6%	2,4%	Construcción	0,7%	0,1%	0,3%	Comercio, restaurantes y hoteles	5,7%	2,4%	3,8%	Transporte y comunicaciones	5,1%	3,0%	3,9%	Servicios financieros	0,7%	3,8%	2,5%	Servicios Comunales y Sociales	1,7%	0,1%	0,8%
Período	1987-1997	1998-2012	1987-2012																																										
Total	3,6%	1,8%	2,6%																																										
Agropecuario-silvocultura-pesca	6,5%	4,7%	5,5%																																										
Minería	5,0%	-1,5%	1,2%																																										
Industria manufacturera	1,3%	2,0%	1,7%																																										
Electricidad, gas y agua	2,2%	2,6%	2,4%																																										
Construcción	0,7%	0,1%	0,3%																																										
Comercio, restaurantes y hoteles	5,7%	2,4%	3,8%																																										
Transporte y comunicaciones	5,1%	3,0%	3,9%																																										
Servicios financieros	0,7%	3,8%	2,5%																																										
Servicios Comunales y Sociales	1,7%	0,1%	0,8%																																										
<b>Meta:</b>	Igualar tasa promedio agregada de Chile: 2,6% al 2025.																																												

Indicador	2   COSTOS DE CONSTRUCCIÓN																																								
<b>Definición:</b>	<p>El índice de costos de edificación (ICE) es calculado por la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) y corresponde al costo de construir una propiedad residencial básica de una planta, con una superficie construida de 70 metros cuadrados.</p> <p>Para su cálculo, el indicador se descompone entre <b>Materiales, Sueldos y Salarios, y Misceláneos</b>. Su periodicidad de publicación es mensual.</p>																																								
<b>Medición base:</b>	<p>El indicador, calculado sobre base 100 a diciembre de 1978, ha tenido un crecimiento sostenido según se refleja en la siguiente tabla:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>AÑO</th> <th>INDICE PROMEDIO</th> <th>AÑO</th> <th>INDICE PROMEDIO</th> <th>AÑO</th> <th>INDICE PROMEDIO</th> <th>AÑO</th> <th>INDICE PROMEDIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2000</td> <td>2.302</td> <td>2004</td> <td>2.664</td> <td>2008</td> <td>3.685</td> <td>2012</td> <td>4.574</td> </tr> <tr> <td>2001</td> <td>2.387</td> <td>2005</td> <td>2.767</td> <td>2009</td> <td>3.824</td> <td>2013</td> <td>4.880</td> </tr> <tr> <td>2002</td> <td>2.472</td> <td>2006</td> <td>2.946</td> <td>2010</td> <td>4.080</td> <td>2014</td> <td>5.140</td> </tr> <tr> <td>2003</td> <td>2.569</td> <td>2007</td> <td>3.219</td> <td>2011</td> <td>4.265</td> <td>2015</td> <td>5.223</td> </tr> </tbody> </table>	AÑO	INDICE PROMEDIO	AÑO	INDICE PROMEDIO	AÑO	INDICE PROMEDIO	AÑO	INDICE PROMEDIO	2000	2.302	2004	2.664	2008	3.685	2012	4.574	2001	2.387	2005	2.767	2009	3.824	2013	4.880	2002	2.472	2006	2.946	2010	4.080	2014	5.140	2003	2.569	2007	3.219	2011	4.265	2015	5.223
AÑO	INDICE PROMEDIO	AÑO	INDICE PROMEDIO	AÑO	INDICE PROMEDIO	AÑO	INDICE PROMEDIO																																		
2000	2.302	2004	2.664	2008	3.685	2012	4.574																																		
2001	2.387	2005	2.767	2009	3.824	2013	4.880																																		
2002	2.472	2006	2.946	2010	4.080	2014	5.140																																		
2003	2.569	2007	3.219	2011	4.265	2015	5.223																																		
<b>Meta:</b>	<p>Se establece una meta de reducción de 20% del incremento anual de los costos de construcción hasta el 2025, en base a las siguientes tasas de penetración estimadas de sistemas BIM:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>PENETRACIÓN</th> <th>AHORRO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2016</td> <td>1%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>2017</td> <td>10%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>2018</td> <td>20%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>2019</td> <td>30%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>2020</td> <td>40%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>2021</td> <td>50%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>2022</td> <td>60%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>2023</td> <td>70%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>2024</td> <td>80%</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>2025</td> <td>90%</td> <td>20%</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-between;"> <div style="flex: 1;"> <p style="text-align: center;"><b>INDICE DE COSTO DE EDIFICACION TIPO MEDIO (Promedio Anual)</b></p>  </div> </div>	PENETRACIÓN	AHORRO	2016	1%	20%	2017	10%	20%	2018	20%	20%	2019	30%	20%	2020	40%	20%	2021	50%	20%	2022	60%	20%	2023	70%	20%	2024	80%	20%	2025	90%	20%								
PENETRACIÓN	AHORRO																																								
2016	1%	20%																																							
2017	10%	20%																																							
2018	20%	20%																																							
2019	30%	20%																																							
2020	40%	20%																																							
2021	50%	20%																																							
2022	60%	20%																																							
2023	70%	20%																																							
2024	80%	20%																																							
2025	90%	20%																																							

Indicador	3   Market Share Edificaciones Sustentables
<b>Definición:</b>	<p>El indicador mide el porcentaje del total de la construcción en Chile que incorpora estándares de sustentabilidad en proyectos nuevos.</p> <p>Se calcula como la división de proyectos nuevos que incorporan estándares de sustentabilidad versus el total de permisos de edificación aprobados del año.</p>
<b>Medición base:</b>	<p>Según cálculos de la CDT para el año 2012, se estimó una inversión total de 160 MM USD en edificaciones con características sustentables*, mientras que el total de la inversión en edificaciones fue de 10.640 MM USD. Este ratio presenta una línea base para el año 2012 de 1,5%.</p> <p>Para el seguimiento de este indicador se proponen algunos ajustes a la metodología, como son incorporar los estándares no sólo de LEED, sino también CES y CEV, y realizar la comparación respecto de proyectos nuevos.</p> <p>* Proyectos con certificación LEED, viviendas participantes del Programa de reacondicionamiento térmico, y proyectos verdes de inversión pública.</p>
<b>Meta:</b>	<p>En base a las acciones e iniciativas a implementar, se propone el logro de un market share de edificaciones sustentables nuevas del 20% al año 2025.</p>

Indicador	4   DEMANDA ENERGÉTICA RESIDENCIAL	
<b>Definición:</b>	<p>Según BNE 2010, en Chile el consumo final de energía está determinado por 4 grandes sectores: Industrial – minero 38%; Transporte 33%; Residencial – público – comercial 26%; Energético 3%.</p> <p>Del 26% de energía que consume el sector residencial-comercial-público, el 79% es consumo residencial. Estos consumos energéticos son utilizados principalmente a nivel país para Calefacción (56% del consumo total en la vivienda), Agua caliente sanitaria (18%) y Cocina (8%).</p>	
<b>Medición base y meta:</b>	<p><b>CONSUMO ACTUAL RESIDENCIAL</b></p>  <p>192 kWh/m<sup>2</sup>año promedio país</p> <p>341 kWh/m<sup>2</sup>año</p> <p>64 kWh/m<sup>2</sup>año calefacción iluminación ACS</p> <p><b>CONSUMO ÓPTIMO</b></p>  <p>88 kWh/m<sup>2</sup>año</p> <p>54% POTENCIAL AHORRO</p> <p>Se consideran sólo medidas económicamente rentables.</p>	<p><b>CONSUMO ÓPTIMO</b></p> <p>88 kWh/m<sup>2</sup>año</p> <p>54% POTENCIAL AHORRO</p> <p>Se consideran sólo medidas económicamente rentables.</p>

Indicador	5   EMISIONES SECTOR CPR
<b>Definición:</b>	El indicador mide las emisiones de Gases de Efecto Invernadero emitidas por el parque de edificaciones de carácter Comercial, Público y Residencial, expresado en millones de toneladas de CO2 equivalente.
<b>Medición base:</b>	<p>Los resultados de la segunda fase del proyecto MAPS Chile incluyen la línea base de emisiones de GEI 2013-2030, la cual fue construida a partir del estudio de los siete sectores más relevantes en términos de emisión y captura en el país, entre ellos el CPR.</p> <p>Al 2012, el sector CPR representa aproximadamente el 6% de las emisiones directas de GEI del país.</p> <p>El total de emisiones directas del sector CPR, para el año 2012 se debe principalmente al subsector Residencial (cerca de un 60% del total). Para el año 2050, en donde el subsector Comercial tiene un aumento considerable en el consumo energético, alcanza un 42% del total de emisiones del sector CPR.</p> <p>Fuente: <a href="http://www.mapschile.cl/files/2015/Informe_Final_Sector_CPR.pdf">http://www.mapschile.cl/files/2015/Informe_Final_Sector_CPR.pdf</a></p>
<b>Compromisos existentes:</b>	El indicador forma parte de los propuestos para la medición de avances de la Hoja de Ruta Energía2050 para el sector CPR.
<b>Meta:</b>	Dadas las medidas de mitigación derivadas del MAPS, los esfuerzos de la agenda Energía2050 y los impactos de las iniciativas propias del PyCS, se plante como meta reducir en un 30% las emisiones de GEI del sector CPR al 2025.



Indicador	6   INVERSIÓN PRIVADA EN I+D, SECTOR CONSTRUCCIÓN																																																									
<b>Definición:</b>	El indicador representa el valor invertido en I+D por parte de entidades del sector privado																																																									
<b>Medición base:</b>	<p>El indicador se construye a partir de la información de encuestas anuales respecto de los valores invertidos por los actores mencionados.</p> <p>El gasto en I+D del año 2013 fue de 530.292 millones de pesos corrientes, equivalente a un 0,39% del PIB, equivale a un incremento de 9,4% real con respecto al año 2012*.</p> <p>Según indica la información desagregada, las empresas del sector construcción invirtieron el año 2013 \$906 MM CLP en I+D, representando un 0,5% de la inversión total.</p> <table border="1"> <caption>Actividad Económica</caption> <thead> <tr> <th>Actividad Económica</th> <th>Gasto I+D</th> <th>%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Industrias manufactureras (*)</td><td>41,248</td><td>21.9%</td></tr> <tr><td>Eplotación de minas y canteras</td><td>32,876</td><td>17.4%</td></tr> <tr><td>Actividades profesionales, científicas y técnicas (**)</td><td>32,184</td><td>17.1%</td></tr> <tr><td>Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca</td><td>31,150</td><td>16.5%</td></tr> <tr><td>Información y comunicaciones</td><td>16,605</td><td>8.8%</td></tr> <tr><td>Comercio</td><td>13,901</td><td>7.4%</td></tr> <tr><td>Actividades financieras y de seguros</td><td>8,674</td><td>4.6%</td></tr> <tr><td>Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado</td><td>2,854</td><td>1.5%</td></tr> <tr><td>Actividades de atención de la salud</td><td>1,757</td><td>0.9%</td></tr> <tr><td>Suministro de agua</td><td>1,518</td><td>0.8%</td></tr> <tr><td>Actividades inmobiliarias</td><td>1,237</td><td>0.7%</td></tr> <tr><td>Otras actividades de servicios</td><td>1,089</td><td>0.6%</td></tr> <tr><td>Actividades de servicios administrativos y de apoyo</td><td>961</td><td>0.5%</td></tr> <tr><td>Construcción</td><td>906</td><td>0.5%</td></tr> <tr><td>Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas</td><td>683</td><td>0.4%</td></tr> <tr><td>Transporte y almacenamiento</td><td>590</td><td>0.3%</td></tr> <tr><td>Alojamiento y de servicio de comidas</td><td>197</td><td>0.1%</td></tr> <tr><td>Total</td><td>188,429</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	Actividad Económica	Gasto I+D	%	Industrias manufactureras (*)	41,248	21.9%	Eplotación 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%	Construcción	906	0.5%	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	683	0.4%	Transporte y almacenamiento	590	0.3%	Alojamiento y de servicio de comidas	197	0.1%	Total	188,429	100%
Actividad Económica	Gasto I+D	%																																																								
Industrias manufactureras (*)	41,248	21.9%																																																								
Eplotación 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%																																																								
Construcción	906	0.5%																																																								
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	683	0.4%																																																								
Transporte y almacenamiento	590	0.3%																																																								
Alojamiento y de servicio de comidas	197	0.1%																																																								
Total	188,429	100%																																																								
<b>Meta:</b>	Lograr un crecimiento de la inversión en I+D para el sector construcción del 20% anual real promedio hasta el 2025 (el doble del crecimiento anual promedio país considerando todas las industrias), lo que llevaría a aumentar 6 veces la inversión en el sector para el año 2025 (US\$10MM al 2025).																																																									

Indicador	7   TASA DE INNOVACIÓN SECTOR CONSTRUCCIÓN																																																																																																																													
Definición:	<p>La tasa de innovación es un indicador medido por el Gobierno de Chile mediante el instrumento “Encuesta de Innovación en Empresas”, el cual ya ha publicado 8 versiones con resultados.</p> <p>Para su medición se consideran las empresas chilenas que realizaron algún tipo de innovación (producto, proceso, gestión organizativa y/o marketing) durante los años de medición.</p>																																																																																																																													
Medición base:	<p>De acuerdo a los estándares internacionales y homologando la forma de medición de la tasa de innovación con la Unión Europea (empresas con más de 9 trabajadores, excluyendo sector agricultura), el porcentaje de empresas que innovaron en Chile es de 26,9%, mientras que para el sector Construcción para los años 2011 – 2011 la tasa fue de 25,7%:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Sectores</th> <th colspan="3">Innovación Tecnológica</th> <th colspan="2">Innovación No Tecnológica</th> <th rowspan="2">Innovación General</th> </tr> <tr> <th>Producto</th> <th>Proceso</th> <th>Subtotal</th> <th>Organizacional</th> <th>Marketing</th> <th>Subtotal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Agricultura</td> <td>15.8%</td> <td>18.6%</td> <td>21.1%</td> <td>10.7%</td> <td>3.5%</td> <td>12.7%</td> <td>27.1%</td> </tr> <tr> <td>Pesca</td> <td>4.3%</td> <td>4.7%</td> <td>6.4%</td> <td>9.3%</td> <td>6.4%</td> <td>14.1%</td> <td>16.5%</td> </tr> <tr> <td>Minería</td> <td>11.7%</td> <td>35.0%</td> <td>40.0%</td> <td>26.7%</td> <td>10.0%</td> <td>26.7%</td> <td>45.0%</td> </tr> <tr> <td>Industria Manufacturera</td> <td>19.3%</td> <td>22.8%</td> <td>28.8%</td> <td>18.4%</td> <td>17.1%</td> <td>23.6%</td> <td>33.8%</td> </tr> <tr> <td>Electricidad</td> <td>15.7%</td> <td>30.6%</td> <td>34.7%</td> <td>37.2%</td> <td>20.7%</td> <td>42.1%</td> <td>49.6%</td> </tr> <tr> <td>Construcción</td> <td>11.1%</td> <td>22.5%</td> <td>23.3%</td> <td>20.6%</td> <td>9.9%</td> <td>20.8%</td> <td>25.7%</td> </tr> <tr> <td>Comercio</td> <td>9.5%</td> <td>14.4%</td> <td>17.3%</td> <td>11.2%</td> <td>10.2%</td> <td>14.9%</td> <td>21.4%</td> </tr> <tr> <td>Hotelería y Restaurantes</td> <td>13.9%</td> <td>18.5%</td> <td>21.6%</td> <td>21.7%</td> <td>20.0%</td> <td>25.2%</td> <td>28.3%</td> </tr> <tr> <td>Transporte</td> <td>9.0%</td> <td>7.9%</td> <td>12.3%</td> <td>6.5%</td> <td>5.2%</td> <td>7.4%</td> <td>14.4%</td> </tr> <tr> <td>Intermediación Financiera</td> <td>8.7%</td> <td>10.2%</td> <td>10.6%</td> <td>6.9%</td> <td>10.8%</td> <td>12.5%</td> <td>14.1%</td> </tr> <tr> <td>Act. inmobiliarias y empresariales</td> <td>12.3%</td> <td>14.6%</td> <td>19.2%</td> <td>18.2%</td> <td>12.7%</td> <td>20.6%</td> <td>28.3%</td> </tr> <tr> <td>Act. Servicios de Salud y Sociales</td> <td>19.4%</td> <td>18.3%</td> <td>26.5%</td> <td>20.5%</td> <td>12.3%</td> <td>23.3%</td> <td>30.9%</td> </tr> <tr> <td>Otras actividades culturales y ambientales</td> <td>18.1%</td> <td>21.6%</td> <td>24.9%</td> <td>23.4%</td> <td>16.5%</td> <td>25.1%</td> <td>30.0%</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>11.6%</b></td> <td><b>15.6%</b></td> <td><b>18.8%</b></td> <td><b>13.8%</b></td> <td><b>10.0%</b></td> <td><b>16.4%</b></td> <td><b>23.7%</b></td> </tr> </tbody> </table> <p><a href="http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/02/Presentacion-Resultados-8va-Encuesta-Innovacion1.pdf">http://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/02/Presentacion-Resultados-8va-Encuesta-Innovacion1.pdf</a></p>	Sectores	Innovación Tecnológica			Innovación No Tecnológica		Innovación General	Producto	Proceso	Subtotal	Organizacional	Marketing	Subtotal	Agricultura	15.8%	18.6%	21.1%	10.7%	3.5%	12.7%	27.1%	Pesca	4.3%	4.7%	6.4%	9.3%	6.4%	14.1%	16.5%	Minería	11.7%	35.0%	40.0%	26.7%	10.0%	26.7%	45.0%	Industria Manufacturera	19.3%	22.8%	28.8%	18.4%	17.1%	23.6%	33.8%	Electricidad	15.7%	30.6%	34.7%	37.2%	20.7%	42.1%	49.6%	Construcción	11.1%	22.5%	23.3%	20.6%	9.9%	20.8%	25.7%	Comercio	9.5%	14.4%	17.3%	11.2%	10.2%	14.9%	21.4%	Hotelería y Restaurantes	13.9%	18.5%	21.6%	21.7%	20.0%	25.2%	28.3%	Transporte	9.0%	7.9%	12.3%	6.5%	5.2%	7.4%	14.4%	Intermediación Financiera	8.7%	10.2%	10.6%	6.9%	10.8%	12.5%	14.1%	Act. inmobiliarias y empresariales	12.3%	14.6%	19.2%	18.2%	12.7%	20.6%	28.3%	Act. Servicios de Salud y Sociales	19.4%	18.3%	26.5%	20.5%	12.3%	23.3%	30.9%	Otras actividades culturales y ambientales	18.1%	21.6%	24.9%	23.4%	16.5%	25.1%	30.0%	<b>TOTAL</b>	<b>11.6%</b>	<b>15.6%</b>	<b>18.8%</b>	<b>13.8%</b>	<b>10.0%</b>	<b>16.4%</b>	<b>23.7%</b>
Sectores	Innovación Tecnológica			Innovación No Tecnológica		Innovación General																																																																																																																								
	Producto	Proceso	Subtotal	Organizacional	Marketing		Subtotal																																																																																																																							
Agricultura	15.8%	18.6%	21.1%	10.7%	3.5%	12.7%	27.1%																																																																																																																							
Pesca	4.3%	4.7%	6.4%	9.3%	6.4%	14.1%	16.5%																																																																																																																							
Minería	11.7%	35.0%	40.0%	26.7%	10.0%	26.7%	45.0%																																																																																																																							
Industria Manufacturera	19.3%	22.8%	28.8%	18.4%	17.1%	23.6%	33.8%																																																																																																																							
Electricidad	15.7%	30.6%	34.7%	37.2%	20.7%	42.1%	49.6%																																																																																																																							
Construcción	11.1%	22.5%	23.3%	20.6%	9.9%	20.8%	25.7%																																																																																																																							
Comercio	9.5%	14.4%	17.3%	11.2%	10.2%	14.9%	21.4%																																																																																																																							
Hotelería y Restaurantes	13.9%	18.5%	21.6%	21.7%	20.0%	25.2%	28.3%																																																																																																																							
Transporte	9.0%	7.9%	12.3%	6.5%	5.2%	7.4%	14.4%																																																																																																																							
Intermediación Financiera	8.7%	10.2%	10.6%	6.9%	10.8%	12.5%	14.1%																																																																																																																							
Act. inmobiliarias y empresariales	12.3%	14.6%	19.2%	18.2%	12.7%	20.6%	28.3%																																																																																																																							
Act. Servicios de Salud y Sociales	19.4%	18.3%	26.5%	20.5%	12.3%	23.3%	30.9%																																																																																																																							
Otras actividades culturales y ambientales	18.1%	21.6%	24.9%	23.4%	16.5%	25.1%	30.0%																																																																																																																							
<b>TOTAL</b>	<b>11.6%</b>	<b>15.6%</b>	<b>18.8%</b>	<b>13.8%</b>	<b>10.0%</b>	<b>16.4%</b>	<b>23.7%</b>																																																																																																																							
Meta:	Se propone para el año 2025 que el 50% de las empresas del sector realice algún tipo de innovación.																																																																																																																													

Indicador	8   VALOR DE LAS EXPORTACIONES DE PRODUCTOS MADERA PARA LA CONSTRUCCIÓN, POR AÑO																								
Definición:	<p>El indicador es compartido y representa una de las metas del Programa Estratégico Mesoregional Industria de la Madera de Alto Valor.</p>																								
Medición base:	<p>Este mide el monto de las exportaciones del sub-sector Maderero PyME (definido para estos efectos como empresas con ventas bajo 26 millones de USD a nivel de grupo al cual pertenecen) y de la Mesoregión del Maule, Biobío, Araucanía y Los Ríos, denominado MPM.</p> <p>Se estima que para el año 2013 el sector MPM abarca 127 MUSD (millones de dólares) anuales, lo cual representa el 0,2% de las exportaciones nacionales y un 2% de las exportaciones del sector forestal nacional, lo cual se resume en la siguiente tabla:</p> <table border="1"> <caption>Tabla 2. Contribución a las exportaciones nacionales, año 2013</caption> <thead> <tr> <th>Sector Económico</th> <th>M USD</th> <th>% base nacional</th> <th>% escalonado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PIB Nacional 1</td> <td>76.684</td> <td>100%</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sector Forestal 2</td> <td>5.714</td> <td>7%</td> <td>7%</td> </tr> <tr> <td>Sector "Maderero" 3</td> <td>1.352</td> <td>1,8%</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>Sector Maderero PyME 4</td> <td>144</td> <td>0,2%</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>Sector Maderero PyME y Mesoregión = "MPM" 5</td> <td>127</td> <td>0,2%</td> <td>88%</td> </tr> </tbody> </table>	Sector Económico	M USD	% base nacional	% escalonado	PIB Nacional 1	76.684	100%		Sector Forestal 2	5.714	7%	7%	Sector "Maderero" 3	1.352	1,8%	24%	Sector Maderero PyME 4	144	0,2%	11%	Sector Maderero PyME y Mesoregión = "MPM" 5	127	0,2%	88%
Sector Económico	M USD	% base nacional	% escalonado																						
PIB Nacional 1	76.684	100%																							
Sector Forestal 2	5.714	7%	7%																						
Sector "Maderero" 3	1.352	1,8%	24%																						
Sector Maderero PyME 4	144	0,2%	11%																						
Sector Maderero PyME y Mesoregión = "MPM" 5	127	0,2%	88%																						
Compromisos existentes:	Meta del PEM Industria de la Madera de Alto Valor																								
Meta:	La meta definida por el PEM Madera y compartida por el PyCS es aumentar en un 30% las exportaciones de las MPM al 2025 (V.A. US\$254MM)																								

	<b>Indicador</b>	9   EXPORTACIONES DE DISEÑO E INGENIERÍA DE CONSULTORÍA POR AÑO (MM USD)																											
	<b>Definición:</b>	El indicador corresponde al monto en millones de dólares alcanzado en exportación de servicios de ingeniería de consulta que no estén relacionados con el rubro minero.																											
	<b>Medición base:</b>	<p>Según datos de la Asociación de Empresas Consultoras de Ingeniería de Chile A.G., alrededor del 95% de las exportaciones de ingeniería se concentran en el sector minero, por lo que para el cálculo de la línea base, se asume que el 5% restante corresponde a servicios relacionados con el sector construcción.</p> <div style="text-align: center;"> <p><b>Exportación Ingeniería de Consulta</b> Millones de Dólares</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Año</th> <th>Sector construcción (M\$)</th> <th>Total exportaciones (M\$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2006</td><td>4,6</td><td>135</td></tr> <tr><td>2007</td><td>11,5</td><td>230</td></tr> <tr><td>2008</td><td>6</td><td>120</td></tr> <tr><td>2009</td><td>8,5</td><td>170</td></tr> <tr><td>2010</td><td>11,1</td><td>257</td></tr> <tr><td>2011</td><td>11,1</td><td>222</td></tr> <tr><td>2012</td><td>7,3</td><td>146</td></tr> <tr><td>2013</td><td>5,8</td><td>116</td></tr> </tbody> </table> </div>	Año	Sector construcción (M\$)	Total exportaciones (M\$)	2006	4,6	135	2007	11,5	230	2008	6	120	2009	8,5	170	2010	11,1	257	2011	11,1	222	2012	7,3	146	2013	5,8	116
Año	Sector construcción (M\$)	Total exportaciones (M\$)																											
2006	4,6	135																											
2007	11,5	230																											
2008	6	120																											
2009	8,5	170																											
2010	11,1	257																											
2011	11,1	222																											
2012	7,3	146																											
2013	5,8	116																											
	<b>Meta:</b>	Triplicar exportaciones al 2025 (V.A. US\$58MM)																											

## 6.4. Resumen iniciativas nacionales con respecto a una construcción sustentable y su vinculación con las brechas

Ámbito de acción	Iniciativa	Año	Horizonte	Objetivo	Actores involucrados	Link
	Estrategia Nacional de Energía 2012 – 2030.	2012	2030	Adoptar una posición clara con respecto del desarrollo futuro de nuestra matriz energética, junto con las principales orientaciones y medidas para su materialización.	Ministerio de energía. Empresas generadoras de electricidad. Usuarios de la electricidad.	<a href="http://www.minenergia.cl/estrategia-nacional-de-energia-2012.html">http://www.minenergia.cl/estrategia-nacional-de-energia-2012.html</a>
Política Energética de largo plazo - Energía 2050.		2014	2050	Construir una visión compartida para el desarrollo futuro del sector energía con la validación social, política y técnica requerida para transformarse en la política energética de Estado que Chile necesita.	Ministerio de energía. Empresas generadoras de electricidad. Proveedores de combustibles. Usuarios de energía. Academia. Indígenas. Grandes consumidores de energía.	<a href="http://www.energia2050.cl/programa">http://www.energia2050.cl/programa</a>
Ley 20.571 de NetBilling.		2014	2050	Dar derecho a los clientes regulados de las Empresas distribuidoras a generar su propia energía eléctrica, mediante medios renovables no convencionales; o de cogeneración eficiente, autoconsumo y vender sus excedentes de energía a las empresas distribuidoras.	Empresas distribuidoras de energía. Usuarios de energía. Ministerio de energía.	<a href="http://www.sec.cl/portal/docs/PAGE/SEC2005/ELECTRICIDAD_SEC/FN/GENERACION_DISTRIBUIDA/SEMINARIOS/TAB6121713/PRINCIPALES_ASPECTOS_REGULATORIOS_DE_LALEY20571.PDF">http://www.sec.cl/portal/docs/PAGE/SEC2005/ELECTRICIDAD_SEC/FN/GENERACION_DISTRIBUIDA/SEMINARIOS/TAB6121713/PRINCIPALES_ASPECTOS_REGULATORIOS_DE_LALEY20571.PDF</a>
Calificación Energética de Viviendas.		2014	2050	Entregar información a las familias acerca de la eficiencia energética de las viviendas, permitiéndoles tomar una decisión informada a la hora de comprar una vivienda y así optar por la que represente una mayor cantidad de ahorro en calefacción, iluminación y agua caliente sanitaria.	Ministerio de vivienda y urbanismo. Propietarios de viviendas. Inmobiliarias. Evaluadores.	<a href="http://calificacionenergetica.mivnuc.cl/">http://calificacionenergetica.mivnuc.cl/</a>
Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos.		2013	2050	Desarrollar proyectos de eficiencia energética en edificios públicos. Éticos pueden incorporar medidas como mejoramiento y control operacional de procesos, reemplazo de componentes, interacción tecnológica, recambio por equipos de alta eficiencia e integración de sistemas que permitan el uso de energía no renovable hasta el momento, entre otros.	Agencia Chilena de Eficiencia Energética. Encargados de los edificios públicos. Familias en situación de vulnerabilidad social. Prestadores de asistencia técnica.	<a href="http://www.acee.cl/programa-det-eficiencia-energetica-en-edificios-publicos-B%3Abilicos">http://www.acee.cl/programa-det-eficiencia-energetica-en-edificios-publicos-B%3Abilicos</a>
Artículo 6 bis, DS N° 255/2006, V. y U. (Título II del Programa de Protección del Patrimonio Familiar )		2011	2050	Mejorar la calidad térmica de viviendas sociales o cuya tasación no supere las \$60 UF, permitiendo que las familias beneficiadas accedan a ahorros en calefacción y que disminuyan los efectos de condensación al interior de las viviendas.	Ministerio de vivienda y desarrollo urbano.	<a href="http://www.mivnuc.cl/quevera?ldley=20365">http://www.mivnuc.cl/quevera?ldley=20365</a>
Franquicia tributaria establecida por la ley 20.365		2006	2050	Promover la instalación de sistemas solares térmicos.	Empresas constructoras. Sistema de impuestos internos. Municipios. Superintendencia de Electricidad y Combustibles.	<a href="http://www.leychile.cl/leychile.cl/">http://www.leychile.cl/leychile.cl/</a>
Proyecto MAPS Chile.		2009	2050	Estudiar las mejores opciones que tiene el país para la mitigación de las emisiones de gases efecto invernadero.	Ministerio de Relaciones Exteriores, de Hacienda, Transporte y Telecomunicaciones, Agricultura, Energía, Medio Ambiente y Minería. Sector público. Sector privado. Academia. Sociedad civil. Children Investment Fund Foundation (CIFF). Alianza Clima y Desarrollo (CDKN). Gobiernos de Suiza, Dinamarca y Chile.	<a href="http://mapschile.cl/">http://mapschile.cl/</a>
		2011	2015	Generar condiciones para una mejor "Calidad de Vida de las Personas".	Gobiernos municipales. Gobiernos regionales	<a href="http://www.mapd.cl/CentrodeDocumentacion/Documentos/Po%25C3%25ADica-Nacional-de-Desarrollo-Urbano-2013.pdf">http://www.mapd.cl/CentrodeDocumentacion/Documentos/Po%25C3%25ADica-Nacional-de-Desarrollo-Urbano-2013.pdf</a>
Política Nacional de desarrollo urbano Ciudades Sustentables y Calidad de Vida. (revisión cada 4 años)	Programa Nacional de Gestión del Carbono: Huella Chile.	2013	2018	Apoyar y fomentar la cuantificación y la gestión voluntaria de las emisiones de GEI a nivel corporativo y sea en el ámbito público y/o privado, entregando las herramientas adecuadas para el cálculo de la huella de carbono corporativa, formatos estandarizados para el reporte y canales de difusión de los mismos, ayuda en el diseño de planes de mitigación y seguimiento permanente.	Ministerio de Medio Ambiente.	<a href="http://portaldimma.gob.cl/c-02-5-programa-nacional-de-gestion-del-carbono-huellachile/">http://portaldimma.gob.cl/c-02-5-programa-nacional-de-gestion-del-carbono-huellachile/</a>
Ambiente	Anteproyecto de contribución nacional COP 21.		2013	Apoyar y fomentar la gestión y la cuantificación voluntaria de las emisiones de bases de efecto invernadero a nivel corporativo, ya sea en el ámbito público y/o privado	Ministerio de Agricultura. Ministerio de Relaciones Exteriores. Ministerio de Educación. Ministerio del Medio Ambiente.	<a href="http://portaldimma.gob.cl/avp-content/uploads/2014/12/ANTEPROYECTO CONTRIBUCION-NACIONAL-TENTATIVA-171214.pdf">http://portaldimma.gob.cl/avp-content/uploads/2014/12/ANTEPROYECTO CONTRIBUCION-NACIONAL-TENTATIVA-171214.pdf</a>
	Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM)	2015	2016	Integrar el factor ambiental en el quehacer municipal logrando incorporarlo a nivel de orgánica municipal, de infraestructura, de personal, de procedimientos internos y de servicios que presta el municipio a la comunidad.	Ministerio de Medio Ambiente. Municipalidades adscritas en el SCAM. Comité Ambiental Comunal.	<a href="http://www.mma.gob.cl/eduracionambiental/13.9/w3-propertyvalue-36359.html">http://www.mma.gob.cl/eduracionambiental/13.9/w3-propertyvalue-36359.html</a>
		2009	2050			<a href="http://www.mma.gob.cl/1304/W3-article-56789.html">http://www.mma.gob.cl/1304/W3-article-56789.html</a>

Ambito de acción	Iniciativa	Año	Horizonte	Objetivo	Actores involucrados
	Convenio interministerial de Construcción Sustentable.	2012		Dictriar una hoja de ruta coherente que permita, en el mediano plazo, tener un país con un nuevo estándar de construcción que ponga especial atención en la cadena de producción.	Ministerio del Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas. Ministerio de Energía. Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
	Secretaría Ejecutiva de Construcción Sustentable.	2012	2020	Propone, supervisar, controlar y coordinar el desarrollo de un plan de trabajo, que procure el cumplimiento de los objetivos, las obligaciones y plazos que emanen del "Convenio Marco de Colaboración Construcción Sustentable".	<a href="http://legislacion-oficial.vlex.cl/vid/secretaria-sustentable/referido-organica-469180506.html">http://legislacion-oficial.vlex.cl/vid/secretaria-sustentable/referido-organica-469180506.html</a>
	Estrategia Nacional de Construcción Sustentable 2020.	2012	2020	Establecer los principales lineamientos nacionales en esta materia. Fija metas a largo y corto plazo, con líneas de acción definidas y con criterios de medición que permiten monitorear el cumplimiento de los objetivos en el tiempo.	Ministerio de vivienda y urbanismo. Ministerio de Obras Públicas. Ministerio de Energía. Ministerio de Medio Ambiente. Gobiernos municipales. Gobiernos Regionales.
Construcción sustentable	Código de Construcción Sustentable para Viviendas. Programa Innovación – PICs.	2013	2020	Edificar usando parámetros mínimos aceptables de sustentabilidad, que estarán juntos sobre la normativa obligatoria vigente hasta hoy en este ámbito. Articulación de actores públicos y privados con el propósito de capturar las oportunidades de negocios existentes en el mercado y aumentar la competitividad de las empresas del sector.	Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ministerio de Medio Ambiente. Corporación de Fomento de la Producción (Corfo). Cámara chilena de la Construcción (CChC). Ministerio de vivienda y urbanismo. Colegio de Arquitectos. ChileGBC. Instituto de la Construcción. Ministerio de Obras Públicas. Ministerio de Medio Ambiente. Ministerio de Energía. Portal Inmobiliario.
	Norma Ecoetiquetado de materiales (en proceso de definiciones).	2013	2025	Integrar a todas las partes interesadas para el desarrollo de una norma que permita evaluar los distintos productos del sector construcción "de una forma objetiva, verificable y no engañosa"	<a href="http://www.mma.gob.cl/1306/articulos-560341_Cristian_Emhart_FundacionChile.pdf">http://www.mma.gob.cl/1306/articulos-560341_Cristian_Emhart_FundacionChile.pdf</a>
	Programa Barrios Sustentables.	2015	2016	Incentivar y promover buenas prácticas ambientales al interior del hogar, a través de un proyecto de gestión ambiental que cuente con la participación de los municipios y que permite en el largo plazo instalar el proceso de sustentabilidad a 2050 nivel barrial.	Fundación Chile. Ministerio de Medio Ambiente. Proveedores de materiales de construcción. Inmobiliarias. Constructores. Profesionales de Ingeniería y Arquitectura. Juntas de Vecinos. Organizaciones comunitarias.
Energía, Residuos, Agua	Ley REP como instrumento de gestión de residuos. (en trámite)	2012	2014	Establecer metas para la recolección y valorización de estos residuos, creando así nuevos negocios y disminuyendo su disposición final.	<a href="http://www.acthm.cl/Seminarios/Escuela%20De%20Residuos_2014/pdf/">http://www.acthm.cl/Seminarios/Escuela%20De%20Residuos_2014/pdf/</a>
Residuos					Personas que introducen por primera vez un producto. Ministerio de Medio Ambiente. Recicladores de base. Consumidores.

<b>Ámbito de acción</b>	<b>Iniciativa</b>	<b>Brechas</b>	<b>Observaciones</b>
Energía	Calificación Energética de Viviendas.	BS4 Estandarización	Calificación energética de viviendas
	Programa de Eficiencia Energética en Edificios Públicos.	BS5 Percepción de valor de los usuarios	BS 4.2 Estandarización de la forma de representar los costos operacionales de las edificaciones, y su difusión.
	Artículo 6 bis, DS N° 255/2006, V y U. (Título II del Programa de Protección del Patrimonio Familiar) Franquicia tributaria establecida por la ley 20.365	BS6 Incentivos	BS 5.1 Inexistencia de créditos o subsidios verdes que potencien la inversión inicial o retrofit con características sustentables.
Construcción sustentable	Código de Construcción Sustentable para Viviendas.	BS3 Marco regulatorio y normativo	BS 6.2 Inexistencia de créditos o subsidios verdes que potencien la inversión inicial o retrofit con características sustentables.
	Norma Ecoetiquetado de materiales (en proceso de definiciones).	BS3 Marco regulatorio y normativo	BS 3.2 Normativa asociada a materiales
	Convenio Interministerial de Construcción Sustentable.	BS1 Institucionalidad	BS 3.2 Normativa asociada a materiales BS 1.2 Alineación de iniciativas
Energía, Residuos, Agua	Programa Barrios Sustentables.	BS8 Industrialización y prefabricación de productos	BS 8.2 Bajo nivel de penetración de sistemas de generación y ahorro de energía, agua y calor
	Ley REP como instrumento de gestión de residuos. (en trámite)	BS9 Gestión de residuos	BS 9.1 Escasa fabricación de materiales a partir de productos reciclados
Residuos			Estas iniciativas podrían lograr un efecto importante en los usuarios de materiales y viviendas, pero dos se hallan en trámite. El convenio ministerial es una buena señal en el sentido de darle institucionalidad a las propuestas de construcción sustentable.
			El programa debería ampliarse con apoyo técnico permanente para lograr un impacto importante en los barrios.
			Esta ley podría ser un incentivo para la utilización de residuos en iniciativas de negocio, pero necesita ser complementada con incentivos para la innovación.

## 6.5. Resumen metodológico construcción Hoja de Ruta

El proceso de diseño de la Hoja de Ruta del Programa contó con la participación activa de actores clave del mundo público, privado y de la academia, que totalizaron 84 participantes, en las actividades realizadas en Santiago, Concepción y Antofagasta. Asimismo, se consideró la información de las etapas iniciales de los 4 Plan T, implementados para el programa, como son: Prefabricación e industrialización, Centro Tecnológico de I+D+i, Capacitación, certificación y registro, y Sistemas integrados de Obras y proyectos – BIM, y la consistencia con la Visión del Programa.



Algunas comentarios/conclusiones generales del proceso son:

- Para la construcción de la Hoja de Ruta, se consideró la identificación de líneas de trabajo claras y concretas, de alto impacto y en diferentes horizontes de tiempo. Asimismo, que contuviera elementos para una política nacional, a través de la realización de varios talleres.
- Todas de las temáticas que afectan al sector en términos de productividad y sustentabilidad, surgidas en el formato de brechas durante la fase de diagnóstico, surgieron como aspectos relevantes durante la dinámica de confección de Hoja de Ruta.
- Para el caso de las Soluciones identificadas se estableció una correlación fuerte con las brechas para los siguientes casos: **Centro I+D+i, Diseño Integrado de Proyectos, Estandarización, Prefabricación e industrialización de casas y Prefabricación de materiales.**
- Para el caso de los Recursos y Habilitadores, las altas correlaciones se dieron en los siguientes casos: **Normativa: Desarrollo y actualización, Capacitación y Acreditación de Competencias, Institucionalidad pública y Registro de proveedores y certificación.**
- Durante el desarrollo de la fase en Santiago, aparecen nuevos temas y/o subtemas como Tecnologías SMART, con alta valoración, IPD (Integrated Project Delivery) y accesibilidad, como temática transversal al desarrollo de políticas. El tema de desarrollo de la madera como material con alto valor agregado también aparece de manera explícita.
- Durante el desarrollo de la fase en Concepción (representante zona sur), los temas y/o subtemas más importantes son descentralización, desarrollo de la madera, calidad del aire y reciclaje.

- Durante el desarrollo de la fase en Antofagasta (representante zona norte), los temas y/o subtemas más importantes son descentralización, calidad del aire, reciclaje, iniciativas solares y uso del agua.
- Las temáticas relativas a financiamiento y seguros, y las referentes a la percepción de los usuarios respecto al valor de las viviendas con características sustentables, ambas con alto grado de valoración durante el análisis de brechas, no fueron evaluadas de la misma manera durante el trabajo de consolidación de la hoja de ruta de Santiago, pero aparecen con mayor intensidad en el diseño de las HR en las regiones. Lo mismo ocurrió con la generación de metas e indicadores relativos al sector.

Una vez concluidas las actividades de Planes-S, se llevó a cabo un proceso metodológico de consolidación de la Hoja de Ruta, el cual consideró la identificación de las iniciativas prioritarias en un proceso acumulativo y sistematizado, el cual fue llevado a cabo por el equipo consultor del proyecto.

El resultado de dicho proceso se refleja en la tabla mostrada en la página siguiente, donde figuran de manera consolidada todos los Drivers, Soluciones y Recursos y Habilitadores que surgieron en las actividades de Santiago, Concepción y por último Antofagasta. Posteriormente, se analizaron dichas actividades y se añadieron algunas que por distintas razones no se encontraban reflejadas explícitamente.

A continuación, dada la gran cantidad de soluciones y recursos que apuntaban hacia las mismas temáticas comunes, se procedieron a agrupar bajo conceptos que posteriormente constituirán las 15 iniciativas que conforman el actual esquema de hoja de ruta. En la figura, las cruces representan a qué concepto ubicado en las columnas de la parte superior corresponde cada uno de los drivers, recursos y soluciones ubicados en las respectivas filas.

El resultado de esta consolidación se refleja en la figura que se muestra en la página subsiguiente, lo que se consideró como la primera versión preliminar de la Hoja de Ruta del PyCS.

Origen	
HR Santiago	25-09-2015
HR Concepción	04-11-2015
HR Antofagasta	11-11-2015
Input PMG	

**Nota:** Los colores señalados corresponden a la adición de conceptos no reflejados en las Hojas de Rutas anteriores, manteniendo el orden cronológico de su realización.

	HOY	CP (1 a 2 años)	MP (3 a 6 años)	LP (7 a 10 años)
	2016 - 2017	2018 - 2021	2018 - 2021	2022 - 2025
Política (Nac/Reg/Int)		Políticas de descentralización Mejora de políticas públicas		
Mercado (Nac/Int)	Encarecimiento del costo de la energía	Mayor competitividad de la mano de obra Crecimiento de valor global en proyectos Aumento de protagonismo regional	Disminución de la fuerza laboral	
Sociales y demográficos		Participación ciudadana Aumento de inmigrantes (mayor población y mano de obra)	Cambio de la conformación de la población en la ciudad Valoración de la sostenibilidad	
Tecnología (Nac/Int)	Necesidad de desacoplamiento energético Escasez de recursos naturales	Empeoramiento de la calidad del aire Aumento de la complejidad de los proyectos	Evidencia de cambio climático Aumento del uso de la madera	Necesidad de reciclaje y manejo de residuos
Ambientales (Nac/Int)			Estancamiento permanente de la productividad	HR Programa Solar
Otros				Reciclaje de aguas
ERNC, eficiencia energética y confort térmico			Gestión de residuos de la construcción	Sistemas integrados de obras y proyectos / BIM METABASE
Uso eficiente de recursos				DOM en línea
Diseño, conceptualización y sistemas de gestión integrada de proyectos			Prefabricación e industrialización de viviendas	
Industrialización y sistemas modulares				
Métodos y sistemas constructivos				
Otros				Modelo de exportación de servicios profesionales
Institucionalidad			Centro de I+D+i	
Infraestructura y equipamiento tecnológico			Programa de comunicación y difusión	
Valoración atributos de edificación			Desarrollo y actualización de normativa sustentable	Estandarización de medidas
Marco regulatorio y normativo				
Articulación de la cadena de valor				
Sistemas de información, medición y registro				Disenyo y actualización de indicadores
Capital humano calificado/avanzado				Capacitación, formación y registro
Acceso Financiamiento				Financiamiento y seguros

## 6.6. Detalle de Iniciativas

En la presente sección se presenta una descripción en detalle de cada una de las iniciativas que componen el Programa, reflejada en un formato de ficha tipo que fue modificado para efectos de simplificar la formulación de las mismas.

Para cada iniciativa, en la sección 4.1 de cada ficha, se explicitan los ejes de trabajo identificados para su implementación, desde donde se desprenden las acciones, plazos y recursos necesarios para llevarlas a cabo. Es importante recalcar que la desagregación en actividades efectuada, representa una primera aproximación a la implementación práctica de las iniciativas, realizada con el objetivo principal de tener claridad de las acciones y costos involucrados en el corto plazo. Sin embargo, al momento de la formulación y ejecución definitiva, estas actividades deben ser revisadas, expandidas y consensuadas entre los actores que participen en su ejecución.

La sección 5.1 de cada ficha consta de un análisis de impacto de cada iniciativa a través de indicadores clasificados según distintos niveles, los cuales se encuentran alineados con la clasificación efectuada por el Ministerio de Economía en su propuesta de indicadores para Programas Estratégicos. La siguiente tabla resume dicha clasificación:

Nivel   Tipo Indicador	Descripción
<b>5   Impacto</b>	Indicadores que tienen relación con el impacto global que se espera tener luego de una implementación exitosa de la iniciativa, al cumplirse el objetivo general y específicos de cada una de ellas. Para estos efectos, se consideraron los indicadores estratégicos del Programa relacionados con cada iniciativa en particular.
<b>4   Monitoreo</b>	Indicadores que miden el nivel de progreso de cada iniciativa en función del logro de hitos dentro de la planificación de cada iniciativa. Estos indicadores deben ser constantemente revisados y expandidos conforme se avance en una planificación detallada de cada iniciativa en cuanto a actividades y plazos.
<b>3   Brechas</b>	Indicadores que reflejan el impacto que tendrán las acciones o productos derivados de cada iniciativa que inciden directamente en el cierre de alguna de las brechas que originaron su formulación.

## 6.6.1. Plan BIM

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

PENPyCS_01_00	Sistemas integrados de obras y proyectos / BIM
---------------	--

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>Hoy en Chile los proyectos de edificación e infraestructura se diseñan y planifican con metodologías y herramientas obsoletas, que no tienen la capacidad de incorporar la complejidad de los proyectos dentro de la planificación y logística. Una aproximación que países desarrollados y en vías de desarrollo han tomado en los últimos años para enfrentar estos problemas ha sido la utilización de Building Information Modeling (BIM). Esta tecnología conlleva el desarrollo de políticas, estándares, procesos y herramientas para permitir el manejo del ciclo de vida completo de los activos desde su diseño hasta su operación.</p> <p>Dados estos antecedentes es que surge dentro del marco del PEN de Productividad y Construcción Sustentable la iniciativa “Plan BIM: Modernización de la Industria de la Construcción”, la cual pretende desarrollar un proceso público-privado para modernizar la industria de la construcción, aumentar su sostenibilidad, desarrollar capacidad industrial y crear una dinámica que permita una mayor productividad, aumento de la calidad de los proyectos, mayor participación ciudadana en los procesos de decisión de proyectos y una mejora en las condiciones laborales y de remuneración de los trabajadores del sector. El resultado de este proceso busca favorecer a todos los actores, desde ciudadanos, empresas y el Estado, incluyendo los actores de la construcción; trabajadores, contratistas e inmobiliarias de distintos tamaños, proveedores de bienes, servicios y distribución.</p>
<b>Brechas abarcadas:</b>	BP3.1      Bajo nivel de conocimiento, comprensión y entendimiento de modelos de gestión integrada (BIM)
	BP5.1      Fragmentación de la obra
	BP5.2      Asimetrías de información entre mandantes y oferentes
	BP5.3      Estandarización de productos, procesos y materiales
	BP1.2      Bajo nivel de planificación y coordinación de especialidades constructivas
	BP3.2      Problemas con modelos contractuales entre agentes
	BP3.5      Baja planificación en la cadena de suministro
	BT1.3      Penetración y uso de tecnologías de agregación de valor
<b>Impacto:</b>	Alto
<b>Prioridad:</b>	Alta, CP+, En etapa de diseño con financiamiento parcial
<b>Líder</b>	Laboratorio de Gobierno
<b>Actores claves</b>	Ministerios constructores, CORFO, CChC, ADI, AOA, COPSA, Asociaciones, Universidades, Institutos, CFT

Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa			
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
X	X	X	X

Recursos transversales para la implementación					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
4	4	2	4	2	2

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

## 2.-Descripción de la iniciativa

La industria de la construcción representa un 7,3% del producto interno bruto (SOFOFA, 2014) y un 8,6% de los empleos nacionales, es decir cerca de 700 mil empleos (INE 2015). Sin embargo, a pesar de la importancia que representa en estos ámbitos, dicha industria no ha implementado mejoras sustanciales en sus metodologías principales, enfocadas a las fases de diseño y construcción de proyectos. Los proyectos de edificación e infraestructura se diseñan y planifican hoy en Chile con metodologías y herramientas obsoletas, que no tienen la capacidad de incorporar la complejidad de los proyectos dentro de la planificación y logística. En los últimos años, mantener la competitividad y mejorar la sustentabilidad del sector ha sido uno de los mayores desafíos debido a su baja productividad y a su alto impacto ambiental. Una aproximación que países desarrollados y en vías de desarrollo han tomado en los últimos años para enfrentar estos problemas ha sido la utilización de Building Information Modeling (BIM). Esta tecnología conlleva el desarrollo de políticas, estándares, procesos y herramientas para permitir el manejo del ciclo de vida completo de los activos desde su diseño hasta su operación. En Chile se diseña de la manera tradicional y se agregan los modelos BIM al final, sin obtener los beneficios, encareciendo el proceso y aumentando la posibilidad de errores al duplicar trabajo.

El Plan BIM pretende desarrollar un proceso público-privado para modernizar la industria de la construcción, aumentar su sostenibilidad, desarrollar capacidad industrial y crear una dinámica que permita una mayor productividad, aumento de la calidad de los proyectos, mayor participación ciudadana en los procesos de decisión de proyectos y una mejora en las condiciones laborales y de remuneración de los trabajadores del sector. El resultado de este proceso busca favorecer a todos los actores, desde ciudadanos, empresas y el Estado, incluyendo los actores de la construcción; trabajadores, contratistas e inmobiliarias de distintos tamaños, proveedores de bienes, servicios y distribución.

El programa usa como herramienta de su desarrollo la capacidad de compra del Estado, en un proceso gradual y sistemático de incorporación de tecnologías y metodologías avanzadas de desarrollo (diseño, construcción y operación) de proyectos que permitan crear capacidades, exigencias y actividades nuevas en el sector de la construcción. En el tiempo se busca cerrar las brechas entre diseño, construcción y funcionamiento efectivo de las edificaciones y obras. Para el Estado y también los privados esto implica como resultado reducir sus costos de capital y operacionales en un mismo proceso, transparente y trazable.

Para esto se utilizará las tecnologías y metodologías BIM (Building Information Modeling), las cuales permiten el diseño, construcción y operación de proyectos a través de modelos tridimensionales caracterizados con sus atributos específicos y datos. Esto facilita la integración de la información de las distintas fases y actores del proceso en una base de datos centralizados y consistentes y la colaboración más fluida de los actores del proceso.

Se propone un Plan de desarrollo a 10 años, el cual tendrá como uno de sus hitos relevantes la exigencia de BIM para todos los proyectos públicos, tentativamente el año 2020. Esto se materializará a través de un trabajo coordinado con los distintos Ministerios, iniciándose el programa con la colaboración con el Ministerio de Obras Públicas quienes serán clave en el desarrollo y la implementación de una serie de políticas, estándares, procesos y herramientas para posibilitar los cambios anteriormente mencionados.

La iniciativa fue aceptada para su incubación el 2016 dentro del comité de innovación para el sector pública (Laboratorio de Gobierno). Actualmente se está trabajando en un acuerdo con ministerios y la industria, para la cual ya se encuentran comprometidos para firmar el Ministerio de Economía, Ministerio de Obras Públicas y la Cámara Chilena de la Construcción.

Paralelamente en septiembre se realizó una misión a Londres para aprender de la experiencia de implementación de BIM por parte del Reino Unido, quienes requerirán obligatoriamente el uso de BIM para proyectos públicos a partir de 2016. En esta misión participaron representantes de Corfo, MOP, CDT, CCHC, Universidad de Chile, Universidad Católica y Duoc. Se mantuvieron reuniones con entidades de gobierno inglés, especialmente con el UK BIM Task Group quienes son los encargados de implementar el Plan de BIM del Reino Unido. Además se mantuvo reuniones con instituciones académicas y empresas de arquitectura, ingeniería y construcción. Se gestionó además la visita a Chile de un representante del UK BIM Task Group entre el 10 y el 13 de Noviembre para mantener diversas reuniones con instituciones públicas (Ministerio de Hacienda, MOP, MINVU, Min. Desarrollo Social, Cepal) y privadas (Cámara Chilena de la Construcción) como parte del inicio de un trabajo colaborativo con ese gobierno. El objetivo es utilizar la experiencia de Reino Unido como base de la planificación BIM de Chile. Actualmente se está postulando a un fondo del British Council (Newton Picarte) para la primera fase de esa colaboración y el proyecto se encuentra preseleccionado.

### 3.- Objetivo

#### 3.1.- Objetivo General

- Mejorar la calidad de la construcción en Chile a través del uso de tecnologías digitales de diseño y construcción virtual.
- Aumentar la productividad de la industria de la construcción a través de reducir sus ineficiencias y desarrollar proyectos robustos e integrados.
- Aumentar la sustentabilidad ambiental económica y social de la construcción.
- Desarrollar capital humano en el ámbito de la construcción, tanto técnico como profesional.
- Crear nuevos empleos en el sector de la construcción a partir de la incorporación de nuevo roles dentro de la cadena de valor.
- Mejorar la predictibilidad de plazos y costos de la construcción para proyectos públicos en general.
- Aumentar la transparencia de los procesos e información referentes a proyectos de edificación e infraestructura tanto públicas como privadas.
- Proveer a la ciudadanía de mejores instrumentos para la participación ciudadana referente a proyectos de edificación e infraestructura.
- Fomentar la estandarización de componentes constructivos e impulsar el desarrollo de industria en el país.
- Automatizar los procesos de revisión de proyectos (permisos de construcción) para asegurar su cumplimiento normativo y reducir los tiempos de aprobación.

#### 3.2.- Objetivos Específicos

**Estandarización de procesos:** Levantamiento procesos actuales, integración de diseño y construcción, generación de guías y estándares, desarrollo de laboratorios

**Formación de capital humano:** Capacitación a mandantes y usuarios, programas pregrado, posgrado y técnica, certificación de capacidades.

**Herramientas BIM:** Fomento de los formatos abiertos (IFC), adaptación de herramientas BIM al contexto local

**Normativo y Contractual:** Desarrollo de institucionalidad y marco legal, modificaciones contractuales diseño/construcción, desarrollo de herramientas de apoyo y fomento

**Estandarización de Componentes y Fomento Industria Local:** Generación de librerías de componentes que responden a la normativa

**Ciclo de Vida de Proyectos: Diseño, Construcción, Operación y Mantenimiento:** Procedimientos de traspaso de información desde diseño a construcción y a operación, procedimientos de logística de la construcción

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:		Plan BIM					
#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MMS)		
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES
1	Desarrollo de institucionalidad	Firma de acuerdo público - privado	2016	CP	0	0	0
		Postulación a financiamiento Grupo de Trabajo para año 2016	15 2016	CP	0	0	0
		Formación de Grupo de Trabajo y Consejos (Ejecutivo y Directivo) para año 2016	15 2016	CP	480	48	48
		Grupo de trabajo	Por definir	MP	480	48	48
		Grupo de trabajo	Por definir	LP	480	48	48
		Coordinación de grupos de interés: conformación de grupos de trabajo	2016	CP	0	0	0
		Formación de comité CORFO	01-01-2017	CP	0	0	0
		Desarrollo de presupuesto para funcionamiento de Comité Corfo de 2017 en adelante.	15 2016	CP	15	0	0
		Coordinación con iniciativas BIM latinoamericanas	2017	CP	15	15	0
		Apoyo a MOP para definición de embajadores en sus equipos	25 2016	CP	20	20	0
2	Estandarización de procesos	Apoyo a ministerios para definición de embajadores en sus equipos	2017	CP	20	20	0
		Diseño de estrategia BIM macro	15 2016	CP	40	10	0
		Levantar información de estándares internacionales	15 2016	CP	150	50	0
		Levantamiento de procesos actuales de desarrollo de proyectos públicos (MOP)	25 2016	CP	250	25	0
		Ánalisis y optimización de los procesos de desarrollo de proyectos públicos (MOP).	15 2017	CP	1.000	200	0
		Definición de los contenidos mínimos de los diseños.					
		Transferencia de aprendizajes sobre procesos a otros ministerios	25 2017	CP	100	40	0
		Diagnóstico de brechas y barreras de la integración de la operación en el diseño del proyecto	25 2016	CP	100	20	0
		Creación de mesa de trabajo para construir y acordar estándares nacionales de procesos BIM y procesos de integración y colaboración	2017	CP	0	0	0
		Publicación de estándares	2017	CP	20	20	10
3	Desarrollo de capacidades	Generar actividades de promoción de estándares nacionales	2017	CP	30	100	0
		Estudiar y medir resultados de la utilización de BIM en proyectos actuales de MOP (en conjunto con sus equipos y contratistas)	2017	CP	Por definir		
		Análisis de factibilidad de la creación de Agencia Acreditadora y normas de acreditación	2018	MP	40	4	0
		Establecer sistema de acreditación de procesos	2018	MP			
		Establecer exigencia de empresas acreditadas en licitaciones de proyectos públicos	2022	LP	200	400	100
		Desarrollar diagnóstico de oferta y demanda de capacidades BIM en Chile a través de instrumento PFC	15 2016	CP	100	40	0
		Creación de mesa de trabajo de formación de capital humano para definir los objetivos de aprendizaje para distintos roles relacionados a BIM y generar propuesta de Programas de Formación.	25 2016	CP	0	0	0
		Definición de objetivos de aprendizaje para distintos roles relacionados a BIM (públicos y privados)	25 2016	CP	20	20	0
		Generar propuesta de Programas de Formación para institutos y universidades.	25 2016	CP	40	0	0
		Postulación a financiamiento para desarrollo de capacitaciones BIM (para públicos)	15 2016	CP	5	0	0
4	Desarrollo de componentes tecnológicos habilitantes	Apoyar el desarrollo de capacitaciones BIM en MOP	25 2016	CP	20	20	0
		Apoyar procesos de capacitación de instituciones públicas.	25 2017	CP	20	20	0
		Desarrollar propuestas de creación de instrumentos de financiamiento (CORFO, CONICYT) para el incentivo de desarrollo de proveedores y capacitación.	25 2016	CP	40	5	0
		Traer expertos extranjeros para capacitar a capacitadores	15 2017	CP	20	40	0
5	Desarrollo de normativa y cambios contractuales	Creación de Estándar para componentes digitales y plataforma	25 2016	CP			
		Generación de librerías digitales de componentes locales (genéricos y de proveedores específicos).	15 2017	CP	500	200	100
		Levantamiento de necesidades específicas de la industria local no satisfechas con las herramientas estándares BIM.	2018	MP			
		Formular e implementar plan para fomentar la programación de adaptaciones de herramientas BIM al contexto local.	2018	MP	2.000	600	150
		Formular e implementar plan para fomentar el uso de formatos abiertos (IFC) en la industria local.	2018	MP			
		Levantamiento y análisis del sistema contractual público para proyectos.	25 2016	CP	60	10	0
		Generar propuesta de modificación de contratos para proyectos públicos.	2018	MP	Por definir		

Nombre iniciativa:	Plan BIM
--------------------	----------

#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)			
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
6	Fomento Industria Local	Establecimiento de instancias de coordinación con iniciativa de "Prefabricación e industrialización de viviendas" y "Estandarización de medidas (partes y piezas)" (instancia recurrente)	2018	MP	0	20	0	
7	Integración de Ciclo de vida de Proyectos	Definir factores y metas que se quieren lograr respecto a eficiencia operacional. Definir indicadores de desempeño.	2S 2016	CP	40	5	0	
		Incorporar costos OPEX en evaluación social para proyectos públicos.	1S 2017	CP				
		Desarrollar charlas y seminarios para educar a mandantes de la importancia de la inclusión de la operación y mantención de los proyectos desde las etapas tempranas	1S 2017	CP				
		Formular plan para integrar operación y mantención de las obras desde las etapas tempranas, con foco en construcciones públicas.	1S 2017	CP	100	30	0	
		Implementación del plan. Exigencia de metas de operación en licitaciones de proyectos públicos.	2017	CP				
		Medir indicadores de desempeño.	2018	MP	Por definir			
		Retroalimentar diseño del plan en base a resultados de medición de indicadores.	2019	MP	Por definir			
8	Comunicación y difusión	Definir estrategia y plan de comunicación y difusión para todo el transcurso del programa	2S 2016	CP	20	0	0	
		Postulación a NODO de difusión para obtener financiamiento	2S 2016	CP	0	0	0	
		Difundir casos de éxito internacional (asumir como propios) en cuanto a reducción de costos, plazos y otros datos	1S 2016	CP				
		Seminario con expertos extranjeros	2S 2016	CP				
		Construir web sobre el Plan BIM y sus acciones	2S 2016	CP				
		Creación de Newsletter	2S 2016	CP	100	30	0	
		Consolidar casos de éxito de proyectos y empresas nacionales para su difusión a nivel nacional	1S 2017	CP				
		Organización y realización de seminarios, congresos y cursos	1S 2017	CP				
		Definición de Champions locales	1S 2017	CP				
		Difusión de casos de éxito de empresas chilenas en el extranjero para promover la exportación de servicios.	2018	MP	20	100	10	
					Sub-TOTAL	7.045	3.256	
					TOTAL	13.815	\$MM CLP	

#### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Carolina Soto  
Institución: CORFO / Laboratorio de Gobierno

#### 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

##### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Productividad laboral (PIB/trabajadores)	Si	-0,3%
5   Impacto	Demanda energética residencial	Si	192 kWh/mt2
4   Monitoreo	Cantidad de proyectos públicos que incorporan BIM en sus TDR's, por año	No	Por definir
4   Monitoreo	Cantidad de proyectos privados que incorporan BIM en programación y coordinación de obra, por año	No	Por definir
4   Monitoreo	Cantidad de profesionales capacitados en BIM, por especialidad	No	Por definir
3   Brechas	Cantidad de procesos levantados en desarrollo de proyectos públicos (MOP) de distinta tipología	No	Por definir
3   Brechas	Adaptación de herramientas BIM al contexto local	No	Por definir

### 5.2.- Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	3,8
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	3
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	2
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	4
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	4
<b>Factibilidad económica</b>		30%	4
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	4
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	5
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	5
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	3
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	3

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTORES HABILITACIÓN
Falta de institucionalidad clara que impulse los cambios Lentitud del proceso 2016 – 2017 Falta de confirmación sobre compromisos ministeriales Dificultad de coordinar ministerios y privados	Actualmente se encuentran involucrados en la iniciativa la mayoría de los grandes actores involucrados directamente en el proceso:  Ministerio de Obras Públicas Ministerio de Economía Ministerio de Vivienda y Urbanismo Ministerio de Hacienda Ministerio de Desarrollo Social Cámara Chilena de la Construcción Corporación de Desarrollo Tecnológico.  Además, se espera involucrar a los siguientes actores antes de postulación a instrumento:  Asociación de Concesionarios de Obras de Infraestructura Pública (COPSA) Instituto de la Construcción

## 6.6.2. Centro Tecnológico de I+D+i

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

PENPyCS_02_00	Centro Tecnológico de I+D+i
---------------	-----------------------------

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>La implementación de la iniciativa implica el desarrollo de un Centro de investigación aplicada que produce tecnología aplicable en la mejora de procesos y productos de la industria de la construcción. Este centro deberá constituirse en el puente tecnológico entre los actores públicos, privados y la academia, articulando sus demandas de tecnología para resolver los problemas que enfrentan los clientes, inversionistas y empresarios de la industria de la construcción mediante la investigación aplicada. Se encargará de la gestión del conocimiento en temas de productividad y sustentabilidad de la construcción, con énfasis en una investigación que permita el desarrollo de metodologías de construcción eficiente y sustentable desde el punto de vista energético y de uso de los recursos hídricos. Contará con espacios para la certificación de procesos y productos, pruebas y prototipajes, que faciliten los procesos de innovación en la industria. Además, impulsará la puesta en marcha de negocios y emprendimientos que impliquen el uso de nueva tecnología en el sector construcción. Asimismo, buscará acortar las brechas tecnológicas y de capital humano especializado necesarias para la investigación en temas de construcción.</p> <p>Se contempla que tendrá un Directorio tripartito con representantes de la academia, el sector público y el sector privado, el cual definirá los recursos destinados a las líneas estratégicas de desarrollo del sector.</p> <p>Esta iniciativa es un eje estratégico del desarrollo de Corfo, y la experiencia internacional revela que es una pieza clave para el desarrollo del sector construcción en productividad y sustentabilidad..</p>
<b>Brechas abarcadas:</b>	BT1.4      Falta de Centros de Pilotajes para el testeo y difusión de nuevos materiales y sistemas constructivos
	BT1.5      Falta de investigadores en empresas, universidades y centros tecnológicos.
	BP3.3      No existe una institucionalidad técnica responsable de la observación y transferencia de métodos
	BP5.3      Estandarización de productos, procesos y materiales
	BS4.3      Estandarización de productos basada en mínimos por nivel de desempeño
	BP6.1      Inexistencia de indicadores nacionales de productividad para el sector.
	BP6.2      Medición permanente y difusión de resultados
	BS7.1      Inexistencia de indicadores nacionales de sustentabilidad
	BS1.3      Medición de indicadores y acciones correctivas
	BS8.1      Bajo nivel de certificación de productos sustentables
	BS8.4      Falta de una certificación para la madera estructural y productos derivados.
	BT1.2      Baja penetración y uso de tecnología para la medición de productividad
	BT1.6      Escasa inversión en I+D+i en el sector
<b>Impacto:</b>	Alto
<b>Prioridad:</b>	Alta, CP+, En etapa de diseño sin financiamiento
<b>Líder</b>	CORFO
<b>Actores claves</b>	CORFO, CDT, ACHEE, AICE, Universidades

Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa			
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
X	X	X	X

Recursos transversales para la implementación					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
4	4	2	1	1	4
4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización					

## 2.- Descripción de la iniciativa

Es un centro de investigación aplicada que produce tecnología aplicable en la mejora de procesos y productos de la industria de la construcción.

Este centro deberá constituirse en el puente tecnológico entre los actores públicos, privados y la academia, articulando sus demandas de tecnología para resolver los problemas que enfrentan los clientes, inversionistas y empresarios de la industria de la construcción mediante la investigación aplicada. Se encargará de la gestión del conocimiento en temas de productividad y sustentabilidad de la construcción, con énfasis en una investigación que permita el desarrollo de metodologías de construcción eficiente y sustentable desde el punto de vista energético y de uso de los recursos hídricos. Contará con espacios para la certificación de procesos y productos, pruebas y prototipajes, que faciliten los procesos de innovación en la industria. Además, impulsará la puesta en marcha de negocios y emprendimientos que impliquen el uso de nueva tecnología en el sector construcción. Asimismo, buscará acortar las brechas tecnológicas y de capital humano especializado necesarias para la investigación en temas de construcción.

Estará liderado por un Directorio tripartito con representantes de la academia, el sector público y el sector privado, el cual definirá los recursos destinados a las líneas estratégicas de desarrollo del sector.

### Resultados e impactos esperados.

Resultados:

- Aplicación del conocimiento generado por el centro de I+D+i, por parte de las empresas constructoras, para lograr un menor consumo de energía y recursos durante el ciclo de vida de las viviendas.
- Reducción de costos y plazos de ejecución de viviendas que apliquen tecnología desarrollada en el país.
- Reconocer las ventajas que proporcionan las viviendas y edificaciones sustentables desde el punto de vista energético y del uso de recursos naturales.

Impactos:

- Cambios positivos en la aplicabilidad y calidad de la investigación sobre construcción sustentable, a largo plazo.
- Por otra parte, se busca el aumento, sostenido en el tiempo, del uso de prefabricados e industrialización de viviendas, para lograr una reducción en el plazo de ejecución de los proyectos y disminución de contaminación por desechos de construcción.
- Pasar de la costumbre de uso y desecho de recursos hídricos empleados en las viviendas durante su ciclo de vida, a una cultura de reciclaje de aguas.
- Reducción del costo de energía eléctrica en viviendas, mediante el aprovechamiento masivo y eficiente de energía solar.

- Exportación de servicios profesionales especializados a partir de un desarrollo de tecnología nacional basada en un aumento de la inversión en investigación y emprendimientos tecnológicos.

Para esto es indispensable la participación activa de al menos tres sectores involucrados: el sector público como mayor cliente de obras de ingeniería, el sector privado conformado por constructoras e inmobiliarias y la academia con sus centros de investigación.

Es necesario contar con un marco institucional que permita la integración de los actores y además abra la posibilidad de inversión en productos de la investigación a través de derechos sobre patentes.

Además se requiere contar con una red nacional de infraestructura eficientemente ubicada que facilite la convocatoria y participación de los actores.

### **3.- Objetivo:**

#### **3.1.- Objetivo General**

**Contar con un centro de investigación aplicada con infraestructura física, tecnológica y capital humano, que permita lograr cambios en las condiciones y la calidad de la investigación aplicada al desarrollo de la industria de la construcción y su cadena de valor, con énfasis en el desarrollo competitivo del sector a través de la innovación con énfasis en la sustentabilidad y productividad.**

#### **3.2.- Objetivos Específicos.**

a) Realizar vigilancia tecnológica, prototipaje, empaquetamiento tecnológico, difusión e información que facilite el aumento de la productividad y sustentabilidad de la industria de la construcción.

b) Contar con infraestructura física y tecnológica estratégicamente ubicada, que facilite el intercambio de información y la participación colaborativa de los actores del sector público, productivo y académico.

c) Crear institucionalidad que facilite la participación, coordinación e inversión del sector público, privado y académico, en investigación y emprendimiento para la mejora de la productividad y sustentabilidad de la construcción.

d) Desarrollar capacidades técnicas y habilidades blandas para la aparición de una cultura de innovación sostenida a través de la capacitación a investigadores y la captura de nuevos talentos.

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:		Centro Tecnológico de I+D+i						
#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)			PRODUCTOS
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	RECURSOS	INVERSIONES	
1	Desarrollo de institucionalidad	Levantamiento capacidades Instituciones I+D+i a nivel nacional e internacional	1T2016	CP	60	20	0	Informe capacidades nacionales en Infraestructura y Capital Humano I+D+i
		Desarrollo modelo de articulación y gobernanza del Centro	2T2016	CP	40	20	0	
		Conformación de Red de Monitoreo: Benchmarking y Estudios de Mercado	1T2017	CP	360	90	100	
		Conformación de los organismos Directivos (De acuerdo a TDR de proyecto)	2T2016	CP	5	20	0	
2	Constituirse como centro de referencia y acreditación - Certificación	Convenios de colaboración centros nacionales o internacionales	2T2016	CP	5	10		
		Conformar una oficina de transferencia tecnológica (Incubadora especialista en Construcción)	2T2017	CP	1.080	360	80	Operación de la Oficina de transferenciaTecnológica de la Construcción
		Crear un repositorio de información técnica de mercado	1T2017	CP	360	240	80	
		Definición de sistemas de apoyo a la verificación de Certificaciones	1T2017	CP	40	10	0	
		Crear Unidad de Certificación de Productos y Servicios (Apoyo en el caso de existencia previa de organismos certificadores, ej. INE)	1T2018	MP	540	270	90	
3	Desarrollo de modelo de negocio y fomento de inversión	Definición de alianzas público/Privadas	1T2017	CP	10	10	0	
		Definir propuesta de valor	1T2016	CP	120	20	0	
		Definir modelo de negocio	1T2016	CP				Informe Factibilidad Económica del Centro de I+D+i
		Definir modelo de sustentabilidad Operación del Centro	1T2016	CP				
4	Desarrollo de infraestructura y Equipamiento	Levantamiento infraestructura y Equipamiento Centros Nacionales	2T2016	CP	90	50	0	Contenido en el Informe capacidades nacionales en Infraestructura y Capital Humano I+D+i
		Definir Características de los Diseños: Espacios y Equipamiento	2T2017-1T2018	MP	60	30	0	Diseño conceptual del centro
		Llamado a concurso Diseño Construcción 3 centros a nivel nacional: Macrozonas	2T2017	CP	10	10	0	
		Habilitación e implementación de infraestructura Etapa 1	2T2019	MP	50	200	2.000	
		Habilitación e implementación de infraestructura Etapa 2	2T2023	LP	50	200	2.000	
		Habilitación e implementación de infraestructura Etapa 3	2T2025	LP	50	200	2.000	
5	Desarrollo de capacidades (Capital Humano)	Levantamiento de especialistas nacionales e internacionales	2T2016	CP	120	30	0	
		Llamado a concurso contratación de expertos	2T2017	CP	5	5	0	
		Programa de desarrollo capital humano del Centro: Formar competencia inexistentes	2T2017	CP	600	200	0	
6	Desarrollo de normativas	Levantar brecha y oportunidades para el desarrollo de nuevas normativas	1T2018	MP	60	15	0	Informe líneas base de nuevas normativas
		Articular iniciativas y alinear esfuerzos con INE	2T2017	CP	0	20	0	
		Definir modelo de auditoría permanente de ensayos en laboratorios	2T2018	MP	80	25	0	
7	Gestión del conocimiento y difusión	Desarrollo estrategia de gestión del conocimiento y posicionamiento nacional e internacional	2T2018	MP	80	25	5	
		Creación de una plataforma de Innovación Abierta	1T2018	MP	40	10	0	Puesta en marcha plataforma
		Crear un repositorio de información relativa a las actividades de I+D+i resultados del Centro	1T2018	MP	360	100	40	
8	Articulación de incentivos, fomento y desafíos para la innovación	Levantar oportunidades de Fondo e incentivos para la industria (nacionales e internacionales)	2T2016	CP	30	10	0	
		Plataforma abierta para el empaquetamiento de nuevos productos y servicios	2T2017	CP	360	120	90	Puesta en marcha plataforma
					Sub-TOTAL	4.665	2.320	6.485
					TOTAL	13.470		\$MM CLP

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir

Institución: CORFO

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Productividad laboral (PIB/trabajadores)	Si	-0,3%
5   Impacto	Costos de construcción	Si	5223, año 2015
5   Impacto	Market Share Edificaciones Sustentables	No con fórmula ajustada	1,5%, año 2012
5   Impacto	Demanda energética residencial	Si	192 kWh/mt2
5   Impacto	Emisiones sector CPR	Si	
5   Impacto	Inversión privada en I+D, sector construcción	Si	MM \$906 CLP, año 2013
5   Impacto	Tasa de innovación, sector construcción	Si	25,7%, años 2011-2012
5   Impacto	Valor de las exportaciones de productos madera para la construcción, por año	Si	
5   Impacto	Exportaciones de diseño e ingeniería de consulta, por año	Si	
4   Monitoreo	Desarrollo modelo de articulación y gobernanza del Centro	No	Si/No
4   Monitoreo	Existencia de financiamiento para operación del Centro	No	Si/No
3   Brechas	Cantidad de indicadores asociados al PyCS desarrollados, monitoreados y reportados	No	#

### 5.2.-Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	3,6
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	3
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	2
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	4
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	4
<b>Factibilidad económica</b>		30%	4
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	4
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	4
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	4
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	3
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	3

### **5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa**

<b>RIESGOS</b>	<b>FACTORES HABILITACIÓN</b>
<p>1. Aparición de un modelo de investigación poco útil definido a partir de una visión solo de expertos.</p> <p>2. Pérdida de la inercia del proceso por retraso en la construcción y operación de la infraestructura del centro I+D+i</p> <p>3. Pérdida de la oportunidad de inversión por demora en la aprobación del marco legal e institucional.</p> <p>4. Resistencia al cambio tecnológico.</p>	<p>1. Participación activa de sectores involucrados a partir de una visión de inversión a futuro.</p> <p>2. Aplicación de modelos lean para la gestión de los proyectos de infraestructura.</p> <p>3. Gestión política para la aprobación del marco institucional para el centro de I+D+i.</p> <p>4. Publicación de los resultados positivos obtenidos con la nueva tecnología.</p>

### 6.6.3. Prefabricación e industrialización de viviendas

#### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

PENPyCS_03_00	Prefabricación e industrialización de viviendas
---------------	---

#### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>La experiencia internacional demuestra que las soluciones industrializadas aplicadas en la industria de la construcción permiten aumentar la productividad del sector a través de mejores empleos directos en términos de calificación, mejor cantidad y calidad de personal subcontratista calificado en obras, mejores condiciones de control de costos, menores impactos ambientales, reducción de los tiempos en construcción, mayores niveles de seguridad, más eficiencia en la producción e importación de materiales, mejor calidad de los materiales finales por partida al estandarización su aplicación, y mejor integración de los distintos agentes en un proyecto específico.</p> <p>Ante esta evidencia, la iniciativa aspira a generar y articular las instancias necesarias para fomentar el desarrollo y utilización de soluciones prefabricadas en la industria local, a través de la industrialización de partes o de la totalidad de una casa que se construyen a partir de secciones estandarizadas.</p> <p>Esta iniciativa cuenta con el financiamiento Corfo para iniciativas de fomento integradas (IFI), y se está desarrollando un proyecto piloto “Iniciativa Baumax”.</p>
<b>Brechas abarcadas:</b>	BP5.1 Fragmentación de la obra
	BP5.3 Estandarización de productos, procesos y materiales
	BS4.3 Estandarización de productos basada en mínimos por nivel de desempeño
	BT1.1
	BS1.1 Bajo nivel de industrialización por parte de proveedores y bajo nivel de utilización de materiales y soluciones prefabricadas por parte de constructoras.
	BP1.1
<b>Impacto:</b>	Alto
<b>Prioridad:</b>	Alta, MP+, En etapa de diseño sin financiamiento
<b>Líder</b>	MINVU
<b>Actores claves</b>	MINVU, MOP, CORFO, CChC, IC, Mandantes privados

Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa				
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables	
X	X	X	X	

Recursos transversales para la implementación					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
2	4	4	2	2	4

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

## 2 -Descripción de la iniciativa

### **Solución propuesta:**

La prefabricación e industrialización de partes o de la totalidad de una casa que se construyen a partir de secciones estandarizadas, que son fabricadas con antelación fuera de su lugar de emplazamiento, y posteriormente enviadas a su ubicación definitiva para su ensamblaje final.

### **Principales causas que motivan este proyecto:**

Se hace necesaria la prefabricación e industrialización por la poca predictibilidad de los costos y plazos. Esto se observa en los costos y plazos de la obra directa como en las etapas posteriores en la refacción faenas y aumento de la postventa.

Las principales causas de lo anterior se encuentra en:

- La existencia de baja planificación en las obras, sobre todo en los inicios del proyecto
- Poca integración entre los agentes lo que dificulta la coordinación y aumenta los errores en un proyecto por inconsistencias
- Baja capacitación y especialización de la mano de obra en el sector de la construcción
- Baja estandarización de medidas y procesos constructivos en las distintas subpartidas de un proyecto
- Alta gestión administrativa en la construcción
- Logística compleja y subóptima al fabricar y ensamblar todo en obra

### **Resultados e impactos esperados:**

Aumentar la productividad del sector a partir:

- En términos de manos de obra:
  - Mejores empleos directos en términos de calificación y por lo tanto en término de remuneraciones podría alcanzar entre un 20 y 30% para una industrialización total de viviendas
  - Mejora cantidad y calidad de personal subcontractista calificado y semicalificado en obras, lo que podría alcanzar entre un 3 y 6% sobre el aumento de las remuneraciones actuales
- Mejorar en condiciones de control mayores en costos directos como indirectos en las distintas partidas
- Impactos ambientales: menores niveles de CO<sub>2</sub> y menor generación de desechos
- Menores tiempos más en construcción prefabricada o industrializada respecto a las obras tradicionales
- Mayores niveles de seguridad en la construcción
- Más eficiencia en la producción y/o importación de materiales para las distintas partidas de una obra en la medida que existe una variedad acotada de productos y soluciones dadas por la estandarización
- Mejora de la calidad de los materiales finales por partida al estandarización su aplicación
- Permite construir en catástrofes más rápidamente casas definitivas que con el método tradicional
- Facilita la integración de los distintos agentes en un proyecto específico

**3.- Objetivo****3.1.- Objetivo General**

**Reducir costos y plazos en una obra a través de la industrialización y prefabricación de partidas o la totalidad de las unidades que componen los proyectos inmobiliarios**

**3.2.- Objetivos Específicos**

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: BIM, Centro de I+D+i, Estandarización de partes y piezas
Desarrollo y actualización de normativa

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:		Prefabricación e industrialización de viviendas						
#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)			PRODUCTOS
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
1	Desarrollo de institucionalidad y coordinación de agentes	Coordinación de grupos de interés: conformación de grupos de trabajo	2016	CP	0	5	0	Mesa de trabajo para industrialización y prefabricación
		Coordinación de acciones con iniciativa CORFO existente de marcas sectoriales	2016	CP	0	5	0	Acciones coordinadas con CORFO
		Formulación de plan de trabajo	2016	CP	10	5	0	Plan de trabajo
		Formulación y postulación a alternativas de financiamiento para funcionamiento del grupo de trabajo	2016					Financiamiento grupo de trabajo
2	Estudios de soluciones industrializadas	Estudio sustitutos	2016	CP	200	20	0	Estudio
		Benchmarking internacional	2017	MP	200	20	0	Estudio benchmarking
		Visita técnica a feria BAUMA (Alemania) y posterior análisis de nuevas tecnologías aplicables en Chile	1T2016	CP	12	60	0	Levantamiento de últimas tendencias y tecnologías para la prefabricación e industrialización de edificaciones
3	Evaluación de capacidades de la industria	Análisis de agentes e inversiones necesarias para la incorporación de nuevas succiones tecnologizadas	2016-2018	MP	200	100		Nuevas inversiones y participantes
4	Generación de soluciones afines	Desarrollo de proveedores especializados	2017	MP	150			Proveedores especializados
		Desarrollo proyecto piloto BAUMAX	2017	MP	500			Piloto vivienda BAUMAX
5	Desarrollo de capital humano. Certificación de contratistas y mano de obra	Desarrollo de competencias laborales afines	1T2017	MP	2.000			Paquete de UCLs nuevas para perfiles laborales
		Certificación de mano de obra especializada. Implementación	2T2017	MP				Sistema de certificación validado por OSCL
		Desarrollo de proyectos conjuntos con Centro I+D; desarrollo de soluciones, productos y materiales	2020	LP	600	400	100	Proyectos desarrollados en Centro I+D
6	Integración con otras iniciativas: BIM, Centro de I+D+i, Estandarización de partes y piezas	Desarrollo de bibliotecas BIM para modelos estandarizados de edificación prefabricada	2018	MP	600	400	100	Biblioteca BIM para edificaciones prefabricadas
		Incorporación de elementos específicos a la prefabricación de viviendas y edificaciones en general a la normativa vigente	2019	MP	60	15	0	Adaptación de la normativa
		Conformación de grupo de trabajo para generación de propuesta de ajuste normativo		MP	0	0	0	
7	Desarrollo y actualización de normativa	Medición de impactos en la productividad	2018	MP	3.000			Cuantificación de impactos a la productividad de la Construcción atribuibles a la prefabricación
		Desarrollo de proyectos piloto	2018					Proyectos pilotos a gran escala
		Actividades de difusión pública de los resultados y experiencias	2018	MP	260			Seminarios de difusión de experiencias piloto y avances del mercado
8	Difusión y desarrollo de experiencias piloto	Sub-TOTAL			7.792	1.030	200	
		TOTAL			9.022		\$MM CLP	

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir

Institución: MINVU

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Productividad laboral (PIB/trabajadores)	Si	-0,3%
5   Impacto	Costos de construcción	Si	5223, año 2015
5   Impacto	Market Share Edificaciones Sustentables	No con fórmula ajustada	1,5%, año 2012
5   Impacto	Demanda energética residencial	Si	192 kWh/mt2
5   Impacto	Inversión privada en I+D, sector construcción	Si	MM \$906 CLP, año 2013
5   Impacto	Tasa de innovación, sector construcción	Si	25,7%, años 2011-2012
5   Impacto	Exportaciones de diseño e ingeniería de consulta, por año	Si	
4   Monitoreo	Planta BAUMAX en operación	No	Si/No
4   Monitoreo	Cantidad de viviendas construidas con grandes secciones industrializadas (>50% obra gruesa)	No	#
3   Brechas	Cantidad de proveedores que ofrecen grandes secciones industrializadas (>50% obra gruesa)	No	#

### 5.2.-Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	3,3
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	2,8
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	3
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	2
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	3
<b>Factibilidad económica</b>		30%	3
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	3
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	4
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	4
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	4
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	4

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTOR DE MITIGACIÓN
1. Metodología de desarrollo conceptual, construcción e implantación 2. Compromiso de mandantes públicos y privados 3. Adaptación y escala 4. Involucrar a profesionales del sector 5. Establecer un caso de éxito	1. La metodología debe considerar a los agentes y deben partir de una voluntad clara "top-down". 2. Es muy importante que uno de los máximos responsables de las Constructoras, oficinas de Arquitectos, empresas Proveedoras, el Ministerio de Vivienda y sus respectiva asociación, estén convencido y comprometido con la iniciativa. 3. La adaptación y escala del proyecto debe ser gradual a través de la incorporación en el piloto y luego el posterior escalamiento 4. Para que la iniciativa "top-down" sea bien recibida por el colectivo profesional del sector, se debe informar a los principales agentes, considerar sus inputs, y facilitarles la incorporación al sistema ofreciéndoles herramientas y capacitación. 5. El papel de la Administración combinado con algunos agentes privados en la puesta en marcha del sistema debe ser asumido desde la perspectiva que son necesarios como "early adopters" para conseguir enganchar en el proceso al sector.

## 6.6.4. Capacitación, certificación y registro

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

PENPyCS_04_00	Capacitación, certificación y registro
---------------	--

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>Según datos del INE (2011, Datamart de empleo), más del 70% de la fuerza laboral del sector construcción tiene un nivel educacional de enseñanza media científica humanista o inferior, esto significa que gran parte del desarrollo del sector de la construcción se ha llevado a cabo según conocimientos transmitidos de manera informal.</p> <p>Esta carencia afecta negativamente la empleabilidad de los trabajadores, ya que sin una acreditación formal no pueden acceder a oportunidades adecuadas a sus conocimientos, no reciben un reconocimiento a su aprendizaje y, por lo tanto, las remuneraciones del sector son inferiores a las de otros, donde sí existe una mayor diferenciación, como es el caso de la minería o el sector energético.</p> <p>En este escenario, la iniciativa aspira a formular y ejecutar una serie de proyectos relacionados con la Capacitación y Formación, enmarcados dentro del Programa, de manera de abordar una temática transversal y habilitadora para la mayoría de los esfuerzos que se pretenden impulsar para aumentar la productividad y competitividad del sector en los próximos 10 años. Esto, a través de generar y articular las instancias necesarias para fomentar el fortalecimiento de la oferta de capacitación/formación, generar un rol activo de las empresas constructoras líderes como agentes de desarrollo de capacitación/formación, desarrollar y mantener un sistema de información entre los agentes (cluster del sector) que permita coordinarlos y alinearlos de modo de obtener la eficiencia sectorial, y aumentar la atracción del sector para nueva fuerza laboral.</p> <p>Esta iniciativa en la actualidad no cuenta con financiamiento, pero puede articularse a través del Sistema Nacional de certificación de competencias laborales.</p>																				
<b>Brechas abarcadas:</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">BP2.1</td><td>Bajo nivel de certificación en profesionales y técnicos por especialidad y subcontratos.</td></tr> <tr> <td>BP2.2</td><td>No existe un registro único que permita contar con un repositorio nacional de competencias y habilidades de los trabajadores en obra, profesionales y subcontratos.</td></tr> <tr> <td>BP2.3</td><td>Programas de formación y oferta de capacitación</td></tr> <tr> <td>BP2.4</td><td>Bajo nivel de capacitación formal de los obreros de la construcción</td></tr> <tr> <td>BS2.1</td><td>Certificación de profesionales y marco de cualificación</td></tr> <tr> <td>BS2.2</td><td>Registro de profesionales</td></tr> <tr> <td>BS2.3</td><td>Programas de formación y oferta de capacitación</td></tr> <tr> <td>BS8.3</td><td>Falta de especialización en madera de los profesionales de la construcción.</td></tr> <tr> <td>BP2.6</td><td>Alta tasa de accidentes respecto de otros sectores productivos</td></tr> <tr> <td>BP2.7</td><td>Desalineamiento entre la demanda y oferta laboral</td></tr> </table>	BP2.1	Bajo nivel de certificación en profesionales y técnicos por especialidad y subcontratos.	BP2.2	No existe un registro único que permita contar con un repositorio nacional de competencias y habilidades de los trabajadores en obra, profesionales y subcontratos.	BP2.3	Programas de formación y oferta de capacitación	BP2.4	Bajo nivel de capacitación formal de los obreros de la construcción	BS2.1	Certificación de profesionales y marco de cualificación	BS2.2	Registro de profesionales	BS2.3	Programas de formación y oferta de capacitación	BS8.3	Falta de especialización en madera de los profesionales de la construcción.	BP2.6	Alta tasa de accidentes respecto de otros sectores productivos	BP2.7	Desalineamiento entre la demanda y oferta laboral
BP2.1	Bajo nivel de certificación en profesionales y técnicos por especialidad y subcontratos.																				
BP2.2	No existe un registro único que permita contar con un repositorio nacional de competencias y habilidades de los trabajadores en obra, profesionales y subcontratos.																				
BP2.3	Programas de formación y oferta de capacitación																				
BP2.4	Bajo nivel de capacitación formal de los obreros de la construcción																				
BS2.1	Certificación de profesionales y marco de cualificación																				
BS2.2	Registro de profesionales																				
BS2.3	Programas de formación y oferta de capacitación																				
BS8.3	Falta de especialización en madera de los profesionales de la construcción.																				
BP2.6	Alta tasa de accidentes respecto de otros sectores productivos																				
BP2.7	Desalineamiento entre la demanda y oferta laboral																				
<b>Impacto:</b>	Alto																				
<b>Prioridad:</b>	Alta, MP+, En etapa de pre-diseño, sin financiamiento																				
<b>Líder</b>	ChileValora, CORFO																				
<b>Actores claves</b>	Mineduc, ChileValora, Minecon, CORFO, Inmobiliarias, Constructoras, CChC, Universidades, Institutos, CFT																				

Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa			
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
X	X	X	X

Recursos transversales para la implementación					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
4	4	2	2	4	4
4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización					

## 2.- Descripción de la iniciativa

Según datos del INE (2011, Datamart de empleo), más del 70% de la fuerza laboral del sector construcción tiene un nivel educacional de enseñanza media científica humanista o inferior. Es decir, 7 de cada 10 trabajadores no cuentan con una formación que los diferencie, ya sea en cuanto a su nivel de instrucción, competencias o ámbito de especialidad<sup>16</sup>. Significa entonces que de los miles de edificios que se construyen cada año la mayoría se ha llevado a cabo según conocimientos transmitidos de generación en generación, o técnicas y trucos aprendidos en la práctica.

Esta carencia se refleja negativamente en la empleabilidad de los trabajadores, pues sin una acreditación formal no pueden acceder a oportunidades adecuadas a sus conocimientos, no reciben un reconocimiento a su aprendizaje y, por lo tanto, las remuneraciones del sector son inferiores a las de otros donde sí existe una mayor diferenciación, como es el caso de la minería o el sector energético.

Esta falta de claridad también tiene efectos negativos importantes para las empresas, pues los procesos de selección y promoción se hacen difíciles, costosos, y la mayoría de las veces, poco eficaces. Hoy en día y ante la escasez de formación técnica, la promoción en el sector construcción se produce por reconocimiento a los años de servicio o se relaciona a ciertas características de la personalidad de los trabajadores, elementos que pueden generar confusiones al interior de las empresas, pero si existe un aumento de profesionales técnicos, se podría regularse y la promoción podría generarse, en mayor porcentaje, por el reconocimiento a las capacidades del trabajador.

Hasta ahora este método no parece tener mayores complicaciones, ya que todas las faenas se aprenden en la práctica y por la experiencia, generalmente hay un profesional guiándolas o fiscalizándolas, pero ¿qué pasa cuando la tecnología avanza, cuando hay nuevos métodos, o los antiguos son mejorados? Entonces es necesaria una base académica para actualizar estos procesos, desde la faena más simple hasta la más complicada, de esta manera se entrega una herramienta laboral para actualizar el oficio o certificarlo, esto significa aumentar la productividad y calidad en una obra, y se asegura el mandante, los contratistas y al futuro comprador que todo el ciclo estuvo en manos de obreros que realizaron sus tareas de una manera certificada y de calidad<sup>17</sup>.

La capacitación laboral a futuro se proyecta en conjunto con un cambio radical del funcionamiento de la

<sup>16</sup> Torretti, Sergio. "Las oportunidades de la formación técnica profesional"

<sup>17</sup> Fuenzalida, Gisela (2010), "Instituto de Capacitación para el Obrero de la Construcción y su entorno familiar y comunitario"

construcción. Si bien ahora conocemos procesos de obra que se han practicado hace más de 4 décadas, ya se observa la introducción de nuevas formas de concebirlos, principalmente mediante dos ejes: la primera en cuanto a nuevos alcances de la tecnología de la construcción y la segunda sobre nuevas maneras de formar profesionales integrales.

Respecto a la primera, es cada vez más habitual ver en obra elementos prefabricados y materiales que se acoplan in situ, perdiendo la visión que se tenía de una obra con mucho ruido, polvo, tiempo y suciedad. Los procesos se han hecho más limpios conforme avanza el tiempo, la construcción hoy no le tiene miedo a la gran cantidad de meses necesarios de planificación si se quiere construir con sistemas prefabricados, con tal de ver los resultados de obra en tan sólo unas semanas. Lentamente se va perdiendo el enfoque de que la construcción debe ser con materiales y sistemas manuales, para abrirse paso a tecnologías sustentables, pre armadas de montajes y ensambles.

Para esto las proyecciones hablan de un rubro que asocia esfuerzos desde diferentes ramas más que valerse por sí misma, es decir, una mayor cantidad de subcontratos especializados. Es así como se hace necesaria la incorporación de mano de obra calificada para poder enfrentar este cambio tecnológico, no tan sólo en los mandos medios y bajos, sino también de los profesionales. De esta manera, será necesario un aprendizaje actualizado de los conocimientos en conjunto con un entrenamiento en obra exhaustivo desde muy temprano en la enseñanza académica. Esto, para saber desde un principio el manejo con otras carreras profesionales, técnicos y obreros, ya que para evolucionar de un sistema de obra de sólo un contratista a uno de varios es necesario la programación y el trabajo en equipo, práctica que sólo se puede aprender en la obra misma; reconociendo las labores del día a día, los errores y las fortalezas de un conjunto de procedimientos y actividades que suceden en la obra.

Estas motivaciones son las que llevan a formular la iniciativa de “Capacitación y Formación” como aglutinador de una serie de proyectos enmarcados dentro del Programa Nacional Estratégico de Productividad y Construcción Sustentable, de manera de abordar una temática transversal y habilitadora para la mayoría de los esfuerzos que se pretenden impulsar para aumentar la productividad y competitividad del sector.

### **LAS NECESIDADES EN CIFRAS**

En el estudio “Diagnóstico y Recomendaciones del Mercado Laboral de la Construcción en Chile”, elaborado por PMG el año 2013, se presentan las siguientes caracterizaciones para el sector:

#### CARACTERIZACIÓN ACTUAL DE LOS TRABAJADORES DE LA CONSTRUCCIÓN

- a. Según datos del año 2013, la cantidad de trabajadores ocupados en el sector alcanzó los 674.897, de los cuales el 79,5%, vale decir, **536.709 trabajadores se encontraron en obra**. La distribución según tipo de proyecto se realizó de la siguiente manera:
  - a. **Infraestructura**: 83.829 trabajadores.
  - b. **Vivienda pública**: 63.958 trabajadores.
  - c. **Vivienda privada**: 219.003 trabajadores.
  - d. **Comercial y servicios**: 96.204 trabajadores.
  - e. **Industria**: 21.002 trabajadores.
  - f. **Remodelación ampliación y remodelación (RAR)**: 52.713 trabajadores.
- b. Se determinó que los trabajadores en obra, participan en **tres niveles jerárquicos**:
  - a. **Dirección de obra**: la cual corresponde a profesionales y áreas técnicas que son **entre 4% y 8%**

- del total, vale decir entre 20.612 y 41.223 al segundo trimestre 2013. El 50% del total posee contrato por obra.
- b. **Maestros:** trabajadores con responsabilidades del proceso o especialidad, son entre el 44% y el 48% de la masa total de obras, vale decir entre 226.731 y 247.343 trabajadores de los cuales un **85% tiene contrato por obra.**
  - c. **Aprendices y población en general (ayudantes y jornales):** personas que no desarrollan habilidades específicas y que son entre el 48% y el 52% del total, alcanzando un número que varía entre 247.342 y 267.954 trabajadores, con un **91% de contratos por obra.**
  - c. Algunas de las **principales características** de los trabajadores son:
    - a. Su nivel de pobreza es superior al resto de los sectores económicos de Chile. El 42% se encuentran en el I y II quintil versus el 36% de los trabajadores del resto de los sectores de la economía.
    - b. Sus características etarias dan cuenta de un envejecimiento del sector, alcanzando 42 años promedio. Los segmentos más jóvenes han preferido otros sectores económicos como es el caso de la minería.
    - c. El 83% de los trabajadores no recibió ninguna formación específica en el sector construcción, alcanzando a cursar solo educación media. El 87% de ellos, aprendió en base a observación y repetición pero no bajo una capacitación formal. Esto da cuenta que la movilidad por especialidad es baja, vale decir 42% posee 10 o más años de permanencia en el mismo oficio.
    - d. La movilidad extra sectorial es baja, con una permanencia promedio de 10 años en el sector.
    - e. La inmigración, especialmente desde Perú y Bolivia, alcanza a un 4% del total de trabajadores y en particular un 5% en la obra, siendo muy superior al promedio nacional del 1%.
    - f. La incorporación de la mujer ha crecido de un 3% a un 8% en los últimos años. Sin embargo, queda mucho por crecer en relación a realidades internacionales como el caso de México o España, donde se sobrepasa el 12%.

#### CARACTERIZACIÓN DE LA DEMANDA POR CAPACITACIÓN

- Los trabajadores definen capacitación como el elemento de mayor relevancia e impacto respecto a aumento de salarios, posibilidad de trabajar en una mejor empresa y lograr mayor estabilidad laboral.
- En este contexto, los trabajadores están dispuestos a pagar por el servicio un porcentaje significativo de su renta.
- Los trabajadores buscan formación más que capacitación, con conceptos de prevalencia, educación dual y con clases en una institución de marca reconocida que le permita subir en sus pretensiones económicas y sociales.
- Existe un bajo nivel de penetración y posicionamiento en los trabajadores de las distintas instituciones educacionales existentes.
- La empresa constructora ve el concepto de capacitación como un beneficio mayoritario en el sector. Sin embargo, tiene muy baja recordación respecto a las instituciones que prestan el servicio.
- No existe conexión entre la productividad que requiere la empresa constructora y la capacitación como herramienta para lograrla.
- El principal elemento para no invertir es la percepción de movilidad del trabajador.
- Existen importantes brechas de información entre las empresas constructoras y los trabajadores, generando un desalineamiento de expectativas y percepciones respecto de las necesidades y deseos de desarrollo.

## CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y TÉCNICA PROFESIONAL

- La oferta de educación técnica está compuesta por **39** Institutos Profesionales (IP), **55** Centros de Formación Técnica (CFT) y en menor medida Universidades. En conjunto ofrecen sobre 4.000 carreras técnicas de las cuales solo **263 corresponden a programas orientados a la construcción**
- El formato de mayor crecimiento es el IP, por su coherencia con las necesidades de la demanda y la **capacidad de acumular créditos para escalamiento de grados** (prevalecia).
- Las estrategias dominantes han sido la cobertura inicial de sectores geográficos a través de los Centros de formación Técnica (CFT) e IP para profundizar el mix de carreras.
- El mercado premia el prestigio a través de marcas reconocidas y certificadas.
- El principal competidor en CFT es Inacap, con una participación del 34% durante el 2012. En el formato IP, Duoc es el líder en la categoría.
- Todos los formatos anteriores tienen multiformato y son generalistas no cumpliendo con la especialización requerida en la construcción.

## PRINCIPALES RECOMENDACIONES

Los principales pilares estratégicos para cumplir los objetivos y cerrar las brechas son los siguientes:

- a. **Fortalecimiento de la oferta de capacitación/formación:**
  - i. Generación de una oferta de capacitación más especializada y focalizada en la construcción, incorporando temáticas de sustentabilidad y de tecnologías, materiales y sistemas de construcción de producción local como la madera.
  - ii. Potenciar la articulación entre los centros de capacitación y la empresa constructora a través de un ente técnico coordinador.
  - iii. Potenciar el sistema de evaluación y certificación de competencias existente.
  - iv. Asegurar la adquisición de prácticas de experiencias internacionales en la cooperación y coordinación, capacitación, formación y generación de profesores.
- b. **Generación de un rol activo de las empresas constructoras líderes como agentes de desarrollo de capacitación/formación.**
- c. **Generar (desarrollar) y mantener un sistema de información entre los agentes (cluster del sector) que permita coordinarlos y alinearlos (articularlos), de modo de obtener la eficiencia sectorial. La articulación también debe considerar a proveedores y subcontratistas.**
- d. **Aumentar la atracción del sector para nueva fuerza laboral:**
  - i. Generar planes de capacitación rápidos para la jerarquía de aprendices y población general dentro de la obra.
  - ii. Desarrollar una estrategia comunicacional para mejorar la percepción social de pertenecer a la fuerza laboral de la construcción.
  - iii. Generar planes de apoyo para la inserción de inmigrantes al sector.

### 3.- Objetivo

#### 3.1.- Objetivo General

**Formular y ejecutar una serie de proyectos relacionados con la Capacitación y Formación, enmarcados dentro del Programa Nacional Estratégico de Productividad y Construcción Sustentable, de manera de abordar una temática transversal y habilitadora para la mayoría de los esfuerzos que se pretenden impulsar para aumentar la productividad y competitividad del sector en los próximos 10 años.**

#### 3.2.- Objetivos Específicos.

1. Crear un “Registro Nacional” de trabajadores en obra, profesionales y subcontratos de la construcción, certificados según competencias, especialidades y calidad para el caso de los subcontratos.
2. Potenciar el “Sistema Nacional de Certificación de Competencias Laborales” para el sector Construcción, como fuente de acreditación para el Registro Nacional.
3. Potenciar una oferta de capacitación más especializada y focalizada en la construcción, incorporando temáticas de sustentabilidad y de tecnologías, materiales y sistemas de construcción de producción local como la madera, a través de un ente técnico que articule las necesidades entre los centros de capacitación y la empresa constructora, y la creación de programas pilotos con las empresas constructoras líderes.
4. Potenciar la formación de profesores especializados en instituciones nacionales e internacionales a través de los programas de becas existentes, principalmente a través de un aumento de incentivos.
5. Crear campaña de comunicación y difusión para resaltar los atributos de la industria en términos de desarrollo, empleabilidad, capacidad exportadora y foco de desarrollo tecnológico en el largo plazo, de manera aumentar la atracción del sector para nueva fuerza laboral y atraer nuevos y mejores talentos a la industria.
6. Generar planes de apoyo para la inserción de inmigrantes al sector.
7. Generar los cambios normativos necesarios que den sustento legal a la implementación de los objetivos específicos planteados.

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:		Capacitación, certificación y registro							
#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)			PRODUCTOS	
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONAL ES	INVERSIONES		
1	Desarrollo de institucionalidad	Incorporar participación de PE PYCS en OSCL Construcción	1T2016	CP	0	0	0	Participación en OSCL	
		Constituir mesa de trabajo para conformación de Observatorio de Formación en Productividad y Sustentabilidad en la Construcción	1T2015	CP	0	10	0	Mesa de trabajo	
		Definir y consensuar operativa e institucionalidad para funcionamiento de mesa de trabajo	1T2015	CP	10	10	0	Institucionalidad para mesa de trabajo	
		Formulación y postulación a alternativas de financiamiento para funcionamiento del grupo de trabajo	1T2016	CP	10	10	0	Levantamiento de recursos	
		Formar mesa de trabajo con ChileValora	2T2016	CP	0	0	0	Levantamiento de brechas específicas y necesidades asociadas a nuevas tecnologías	
2	Benchmarking de modelos de capacitación innovadores	Levantamiento de modelos internacionales de capacitación exitosos	2T2016	CP	60	30	0	Estudio de casos de éxito internacionales	
		Estudiar alternativas de implementación de modelos de referencia	2T2016	CP	40	15	0	Modelo de implementación	
		Desarrollo y seguimiento de indicadores de mercado para evaluar impacto en el desarrollo de competencias laborales	2T2016	CP	90	40	10	Indicadores definidos y valorizados	
3	Desarrollo de marco de cualificación a nivel sectorial para todos los niveles	Actualización y monitoreo permanente de marcos de cualificación en la Construcción	2018	MP	360	90	30	Seguimiento a tendencias de actualización de perfiles de competencia laboral	
4	Desarrollo de capacidades	Estudio de estado del arte de perfiles laborales de la Construcción y brechas existentes	2T2016	CP	240	50	0	Estudio	
		Estudio de impacto de campañas anteriores de fomento al desarrollo de capacidades	2T2016	CP				Estudio	
		Desarrollo y actualización de perfiles ad-hoc para nuevas tecnologías asociadas a productividad y sustentabilidad	1T2017	CP				Nuevos perfiles de competencias	
		Desarrollo de sistema de incentivos para empresas y trabajadores	1T2017	CP	80	40		Nuevos perfiles y unidades de competencias laborales	
5	Articulación de agentes de la cadena de valor	Trabajo permanente del Observatorio de Formación en Productividad y Sustentabilidad en la Construcción con OSCL, ChileValora y SENCE (instancia recurrente)	2016	CP	180	60	20	Seguimiento a tendencias de actualización de perfiles de competencia laboral	
6	Desarrollo de certificación de competencias y registro de profesionales, técnicos y proveedores	Desarrollo de Proyecto "Registro y empadronamiento digital de competencias laborales" (tentativamente en cooperación directa con ChileValora, MINEDUC, MOP, etc).	2017	CP	90	30		Registro en línea y herramienta de empadronamiento digital para trabajadores (carné de CL)	
		Puesta en marcha del Proyecto. Ejecución de Plan de Empadronamiento Digital de Competencias Laborales (carné con chip / CV digital)	2018-2019	MP	360	3.000	90	50% trabajadores de la construcción con certificación de CL, registrados digitalmente y con carné de competencias laborales (CV digital)	
7	Desarrollo capital humano avanzado	Constituir mesa de trabajo con CONICYT y MINEDUC para alineamiento de Becas y Programas de formación de capital humano avanzado con ejes del Programa	2017	CP	0	5	0	Mesa de trabajo para desarrollo de capital humano especializado	
		Elaboración de Plan de Formación de capacidades avanzadas para la Industria	2017	CP	30	10	0	Plan de formación de capacidades avanzadas	
8	Difusión	Formulación de campaña de difusión de alternativas de mercado para la certificación de competencias y su impacto en los trabajadores	2016	CP	0	0	0	Difusión a nivel nacional de beneficios y resultados de campañas de certificación de CLs	
		Postulación a NODO de difusión para obtener financiamiento	2016	CP	5	0	0	Financiamiento para difusión	
		Implementación de programa de difusión	2017	CP	260			Seminario para la presentación de actividades, resultados y principales indicadores	
		Implementación de programa de difusión	2018	MP	260			Campaña de difusión	
		Sub-TOTAL			2.075	3.400	150		
		TOTAL			5.625		SMM CLP		

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir
Institución: Por definir

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Productividad laboral (PIB/trabajadores)	Si	-0,3%
5   Impacto	Exportaciones de diseño e ingeniería de consulta, por año	Si	
4   Monitoreo	Existencia de registro nacional de trabajadores en obra, técnicos y profesionales del sector	No	Si/No
4   Monitoreo	Cantidad de trabajadores que acreditan sus competencias a través de un sistema de acreditación, por año	No	#
4   Monitoreo	Cantidad de trabajadores, especialistas y profesionales inscritos en registro nacional, por especialidad	No	#
4   Monitoreo	Índice de accidentabilidad del sector	Si	2116, # accidentes/año, 2015
3   Brechas	Desarrollo de plan piloto de modelos de capacitación innovadores en constructoras	No	Si/No

### 5.2.- Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	3,3
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	2
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	1
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	4
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	2
<b>Factibilidad económica</b>		30%	4
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	4
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	4
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	4
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	4
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	4

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTOR DE MITIGACIÓN
<p>1. Bajo nivel de compromiso de todos los actores de la industria para implementar los programas de registro, capacitación y certificación de competencias, y/o bajo nivel de empoderamiento del ente técnico coordinador de la capacitación en la industria.</p> <p>2. Baja capacidad de planificación en el largo plazo de la industria.</p> <p>3. Dificultad en establecer los cambios normativos y legales que den sustento a la utilización de los sistemas de registro y capacitación.</p> <p>4. Riesgo de centralización de la oferta de programas de capacitación y registro.</p>	<p>1. La implantación exitosa de estas metodologías deben partir de una voluntad clara "top-down".</p> <p>2. Para que la iniciativa "top-down" sea bien recibida por el colectivo profesional del sector, se debe informar a los principales agentes, considerar sus inputs, y facilitarles la incorporación al sistema ofreciéndoles herramientas y capacitación. Para ello, se debe procurar expandir el capital social derivado de la realización del programa PyCS, en particular a lo relativo a los trabajadores (gremios y sindicatos) y la comunidad, al tratarse de temas muy sensibles al desarrollo social.</p> <p>3. La entidad técnica articuladora debe estar validada por la industria en cuanto a capacidad de gestión, conocimiento y alcance y visión política para implementar los sistemas de registro e influir en el diseño de los contenidos formativos en el largo plazo.</p>

## 6.6.5. Sistema de gestión TCQ (METABASE)

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

PENPyCS_05_00	Sistema de gestión TCQ (METABASE)
---------------	-----------------------------------

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>Metabase es un sistema que permite disponer de una metodología de gestión de proyectos de construcción que estandariza los parámetros básicos de definición, de acuerdo con criterios homogéneos de planificación, costos, calidad, índices de productividad, y que pueden ser extendidos a los distintos agentes intervenientes en el proceso de diseño y construcción de edificios e infraestructuras. La metodología está inspirada en la de TCQ (Tiempos, Costos y Calidad) y se adaptará a los modelos de gestión de Chile. Las bases de datos consideran materiales, soluciones constructivas, mano de obra, rendimientos, normativa y precios. Asimismo, se podrán evaluar las diferencias dadas por las distintas zonas geográficas.</p> <p>De esta manera se espera aumentar la productividad al reducir asimetrías de información entre oferentes y contratantes de servicios de construcción, facilitar el acceso a información estandarizada de las licitaciones de proyectos, incorporar la variable de productividad como parámetro de evaluación de proyectos y facilitar la comparación de requerimientos y ofertas con las particularidades zonales del país.</p> <p>Existe un proyecto piloto liderado por la Universidad del Bío Bío, que considera financiamiento para la primera etapa.</p>
<b>Brechas abarcadas:</b>	BP5.3 Estandarización de productos, procesos y materiales BP5.2 Asimetrías de información entre mandantes y oferentes
<b>Impacto:</b>	Alto
<b>Prioridad:</b>	Alta, CP+, En etapa de pre-diseño, con financiamiento de piloto
<b>Líder</b>	MOP
<b>Actores claves</b>	MOP, MINVU, ITeC, CDT, PMG, CChC, Universidades, Institutos, CFT

Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa			
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
X	X	X	X

Recursos transversales para la implementación					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
4	4	2	4	1	4

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

## 2.- Descripción de la iniciativa

Es un sistema de información y gestión de datos de parámetros de construcción que aporta información de precios, materiales, mano de obra, estándares, sustentabilidad y proveedores.

Metabase se basa en un sistema español y permite disponer de una metodología de gestión de proyectos de construcción que estandariza los parámetros básicos de definición, de acuerdo con criterios homogéneos de planificación, costos, calidad, índices de productividad, que pueden ser extendidos a los distintos agentes intervenientes en el proceso de diseño y construcción de edificios e infraestructuras. La metodología está inspirada en la de TCQ (Tiempos, Costos y Calidad) y se adaptará a los modelos de gestión de Chile. Las bases de datos, se adaptaran a las características propias de Chile en cuanto a: materiales, soluciones constructivas, mano de obra, rendimientos, normativa, y precios. Asimismo, se podrán evaluar las diferencias debidas a las distintas zonas geográficas.

### Resultados e impactos esperados

Aumentar la productividad del sector a partir de facilitar la gestión de proyectos de construcción, además, de:

- Reducir asimetrías de información entre oferentes y contratantes de servicios de construcción.
- Facilitar el acceso a la información estandarizada de las licitaciones de proyectos.
- Incorporar la variable de productividad como parámetro de evaluación de proyectos.
- Facilitar la comparación de requerimientos y ofertas con las particularidades zonales del país.

### Consideraciones a partir de la Experiencia de Metabase en España.

El denominado “sistema de gestión del proceso constructivo” tiene como objetivo que la obra pública sea gestionada a través de procesos específicos, coherentes, homogéneos, conocidos y llevados a la práctica por todos los agentes que participan en ella.

Se trata de crear un entorno de trabajo con procesos bien establecidos que permita obtener resultados positivos en relación a parámetros fundamentales para el promotor como son el tiempo, el costo y la calidad.

Desde la perspectiva de las tendencias actuales, este sistema de gestión es la base para la implementación de procesos de mejora continua, ya que aportan un conocimiento exhaustivo de la actividad, y son una parte vital de los procesos en entorno BIM, actualmente en fase de introducción.

Los principales agentes implicados en este sistema de gestión son: el promotor público, los proyectistas, las distintas ingenierías y servicios complementarios al proyecto, los constructores, y los profesionales responsables de la dirección de obra.

Existen cuatro aspectos genéricos relevantes de considerar:

- La institucionalidad.
- El alineamiento de los actores.
- La importancia de compartir información entre los usuarios.
- Los incentivos para el uso de una herramienta de este tipo.

El sistema de gestión está funcionando en Catalunya desde hace 25 años, durante los cuales se han ido mejorando los procesos progresivamente. El sistema nace a partir de una coyuntura política donde existía la necesidad de dotar a Catalunya de un elevado número de edificios para equipamientos públicos (escuelas, centros sanitarios, centros cívicos, juzgados, carreteras, canales, etc.) así como la infraestructura para los Juegos Olímpicos de Barcelona en el 1992. Todo ello significaba una gran actividad de construcción con elevadas exigencias de eficiencia en las planificaciones, en las inversiones, y en la obtención de edificios e infraestructuras con unos niveles de calidad correctos. Es decir, aparecen los conceptos de Tiempo, Costo y Calidad.

La implementación del sistema de gestión se apoya en dos piedras angulares. Por un lado la decisión del Gobierno catalán y por otra la existencia de un institución como ITeC.

El Gobierno de Catalunya apostó en un determinado momento por la creación de una empresa pública cuya función era la de gestionar y coordinar todas las obras públicas de Catalunya, tanto de Edificación como de Ingeniería Civil. Esta empresa se llamó GISA, y actualmente se llama Infraestructures.cat. Anteriormente, a su creación, cada Ministerio gestionaba sus propias obras con criterios propios y equipos de técnicos propios. Lo cual ocasionaba disparidad de criterios y formas de gestión que complicaban la necesaria eficiencia. Con la creación de la empresa pública GISA se centralizó toda la gestión de obra pública en una única entidad que establecía, procesos y criterios comunes para todos los ministerios. Esta entidad estaba formada por un equipo pluridisciplinar con presencia de profesionales expertos en construcción, así como expertos en gestión y finanzas.

Por otra parte, existía ya en el país una institución denominada ITeC, el Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya, una institución privada que jurídicamente es una Fundación Privada sin fines de lucro. ITeC representa a los distintos agentes que intervienen en la construcción como son: Colegios de Profesionales, Cámaras de Contratistas, Gremios de Constructores, Promotores inmobiliarios, Universidades, y la Administración pública con representantes de los ministerios con mayor vinculación con la construcción de edificios e infraestructuras.

De este modo ITeC se convierte en una institución neutral, independiente, transversal, es decir un punto de encuentro de todos los agentes con capacidad de interlocución con todos ellos y de formulación de iniciativas compartidas. ITeC se convierte en un referente técnico de soporte al sector y en especial a la Administración pública, que conoce también el sector privado.

En esa acción coordinada que necesitaba GISA, ITeC colaboró (y sigue haciéndolo hoy en día) en tres líneas fundamentales:

1. El estudio de las metodologías de los procesos de gestión de las obras.
2. El establecimiento de una base de datos de referencia de precios y otras características de la construcción (especificaciones, seguridad, calidad, etc), denominada BEDEC
3. El establecimiento de una metodología basada en un software para la gestión de las distintas etapas del proceso constructivo, denominada TCQ.

La implementación del sistema de gestión es una iniciativa vertical (top-down) donde la Administración Pública, a través de GISA, impulsa los cambios necesarios, y utiliza al ITeC como soporte tecnológico, gracias a su papel transversal e independiente.

Al concentrarse toda la iniciativa pública en un único agente (GISA), se establece una posición dominante que garantiza el seguimiento de la nueva metodología de gestión por parte de todos los agentes involucrados. Los distintos agentes se basan en un criterio común, (metodología, bases de datos, y software de gestión) y eso termina por ordenar el modo en que se gestiona el proceso constructivo.

La metodología de gestión, define para cada uno de los agentes su papel, derechos y obligaciones al participar en una obra pública. Establece las bases de trabajo, un flujo de trabajo e hitos temporales que marcan la revisión de los proyectos en evolución. Además establece criterios homogéneos en cuanto a: criterios de aplicación de normativas, organización y tipificación de la documentación que compone el proyecto (gráfica y escrita), formatos de la documentación entregable, etc. Establece también el modo de confeccionar los presupuestos, los procesos de licitación, comparación de ofertas, adjudicación de obras, así como los aspectos vinculados a la certificación de obra ejecutada, revisiones de precios y similares.

La base de datos de referencia establecen una estructura de soporte para los datos fundamentales que

configuran el tiempo, el costo y la calidad. Establece un sistema de evaluación de los costos de las obras a partir de la estandarización de precios, productividad, una estructura de presupuesto y finalmente incluso, una forma de abordar aquellos casos que escapan al contenido de la base de datos. Existe un protocolo para la creación de partidas en la base de datos, que deben ser justificadas por el proyectista. La base de datos contiene además, información útil no sólo a efectos de presupuesto sino también en relación a la evaluación de los impactos ambientales que genera el proyecto.

El software de gestión es el reflejo práctico de la metodología, es la plataforma de trabajo compartida de la que se extrae toda la información precisa de un modo unificado. Todos los técnicos se forman en el uso de la misma plataforma, lo que permite que un gran número de profesionales comparta un modo de trabajo común.

Desde el punto de vista de la administración pública se genera una estandarización que simplifica la gestión de la obra pública, además dispone de un modo eficiente de introducir mejoras y modificaciones en los procesos para que sean inmediatamente incorporados por todos los agentes. Asimismo, la estandarización permite un análisis histórico de indicadores del comportamiento y evolución de los proyectos del que sacar conclusiones para la mejora continua.

Desde el punto de vista de los agentes que trabajan para la administración, esto es, proyectistas, constructoras, direcciones de obra, les estandariza su trabajo dándole un nivel homogéneo de exigencia, calidad, y coherencia.

La administración pública dispone de una página web en la que se informa a los agentes de todos los procesos, modelos, plantillas, etc. necesarios para su trabajo. Por otra parte, ITeC pone a disposición de todos los agentes herramientas informáticas así como las bases de datos de referencia, actualizadas anualmente en cuanto a precios, normativa, etc.

La administración pública exige la presentación de toda la documentación en cada una de las fases del proyecto, con estándares definidos previamente. Los presupuestos deben ser confeccionados con la base de datos de referencia de la administración.

ITeC organiza periódicamente cursos para profesionales para el uso de herramientas informáticas y las bases de datos. Adicionalmente, también se imparte formación a las direcciones de obra sobre el uso de las herramientas de certificación y similares.

En todo el proceso de gestión de un proyecto ITeC participa en las reuniones de seguimiento entre la Administración y los proyectistas, en especial durante la fase de elaboración del proyecto. Esto es así porque a la finalización del proyecto ejecutivo, y antes de su licitación pública, ITeC lleva a cabo un control de coherencia de los proyectos. En este control se verifica que el proyecto contiene la información suficiente para que la licitación sea correcta, es decir, que no hay contradicciones entre distintos documentos, no hay lagunas u olvidos de información, que las mediciones son correctas, que se ha empleado correctamente la base de datos de precios, que el presupuesto es completo y que existe información suficiente que garantiza una correcta planificación del proyecto.

En la actualidad, el sistema de gestión está siendo revisado a partir de dos vectores. El primero y más profundo es la incorporación de los procesos BIM que suponen una transformación intensa del “ecosistema” descrito. El papel de los distintos agentes, la relación entre ellos, el reparto de responsabilidades, la documentación de proyectos, van a ser necesariamente modificados. En segundo lugar, la transformación de los sistemas informáticos para trabajar en la nube desde cualquier dispositivo móvil conectado a internet, que van a dar lugar a una nueva plataforma informática en la que ya se está trabajando y que debería quedar terminada para finales de 2016. Finalmente, la unión de los dos vectores debe facilitar la interconexión entre los procesos BIM y el sistema del software de gestión. Con la experiencia acumulada en el sistema de gestión que ha ido

madurando durante los últimos años, es fácil imaginar que los esquemas expuestos podrán ser reproducidos para este nuevo ecosistema colaborativo, en los que el rol de cada agente y las instituciones participantes deberán ser correctamente reubicados.

**3.- Objetivo:****3.1.- Objetivo General**

**Disponer de una herramienta on line de información y metodología para la gestión de proyectos de construcción que estandarice los parámetros básicos de definición, de acuerdo con criterios homogéneos de planificación, costos, calidad, índices de productividad, que puedan ser extendidos a los distintos agentes intervenientes en el proceso de diseño y construcción.**

**3.2.- Objetivos Específicos.**

1. Desarrollo base de datos BEDEC/CHILE
2. Adaptación software gestión TCQ/CHILE
3. Implementación del Sistema en proyecto piloto
4. Difusión y desarrollo de experiencias piloto

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:	Sistema de gestión TCQ (METABASE)
--------------------	-----------------------------------

#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)			PRODUCTOS	
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	RECURSOS	INVERSIONES		
1	Desarrollo de institucionalidad	Coordinación de grupos de interés: conformación de grupos de trabajo	2016	CP	0	0	0		
		Formulación de plan de trabajo	2016	CP	10	10	0		
		Formulación y postulación a alternativas de financiamiento para funcionamiento del grupo de trabajo	2016	CP	0	0	0		
		Conformación Comité experto nacional	2016	CP	0	5	0		
2	Desarrollo base de datos BEDEC/CHILE	Fase 1 Identificación y validación del índice de contenidos, normativa técnica, zonificación geográfica	2016-2017	CP	481			Identificación y validación del índice de contenidos, normativa técnica, zonificación geográfica Creación del banco de datos completo con su versión propia para cada una de las seis zonas geográficas	
		Fase 2 Creación del banco de datos completo con su versión propia para cada una de las seis zonas geográficas	2018	MP					
4	Adaptación software gestión TCQ/CHILE	Fase 1 Descripción de los procesos de gestión chilenos, redacción del documento de análisis de requerimientos y validación	2017	CP	539			Descripción de los procesos de gestión chilenos, redacción del documento de análisis de requerimientos y Validación Programación, plan de pruebas, validación del software, preparación del sistema de control de licencias	
		Fase 2 Programación, plan de pruebas, validación del software, preparación del sistema de control de licencias	2018	MP					
5	Implementación Sistema	Fase 1 Establecimiento del proceso de implantación, análisis de formación, pilotos y control de licencias	2017	CP	1.117			Establecimiento del proceso de implantación, análisis de formación, pilotos y control de licencias Realización de cursos de capacitación interna, externa, pruebas piloto, lanzamiento del sistema, y soporte técnico primera anualidad	
		Fase 2 Realización de cursos de capacitación interna, externa, pruebas piloto, lanzamiento del sistema, y soporte técnico primera anualidad	2018-2020	MP					
6	Difusión y desarrollo de experiencias piloto	Formulación de plan de difusión	2017	CP	5	0	0		
		Postulación a NODO de difusión para obtener financiamiento	2017	CP	0	0	0		
		Confección de manuales, formularios y procedimientos	2018	MP	100	30	0		
		Difusión y capacitación a nivel nacional en función de manuales	2017-2021	MP			0		
		Sub-TOTAL			2.252	45	0		
		TOTAL			2.297		\$MM CLP		

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir
Institución: MOP

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Productividad laboral (PIB/trabajadores)	Si	-0,3%
5   Impacto	Costos de construcción	Si	5223, año 2015
4   Monitoreo	Creación de base de datos BEDEC/CHILE completa	No	Si/No
4   Monitoreo	Adaptación software gestión TCQ/CHILE completa	No	Si/No
3   Brechas	Cubierto con indicadores nivel 4 y 5		

### 5.2.-Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	3,4
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	2,8
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	2
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	3
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	4
<b>Factibilidad económica</b>		30%	3
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	3
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	5
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	5
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	3
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	3

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTOR DE MITIGACIÓN
1. Metodología de aplicación 2. Compromiso de mandantes públicos 3. Equipo de trabajo 4. Involucrar a profesionales del sector 5. Establecer un caso de éxito	1. La implementación exitosa de estas metodologías deben partir de una voluntad clara "top-down". 2. Es muy importante que uno de los máximos responsables de la Administración (Ministerio correspondiente o similar) esté convencido y comprometido con la iniciativa. 3. Esa entidad pública comprometida, debe poner al servicio del proyecto a un reducido equipo de personas (2 o 3), con experiencia local en los procesos de gestión de obras como interlocutores y que ejerzan como "líderes" dentro de su organización. Su vinculación al proyecto no puede ser con una dedicación residual de su tiempo, sino una parte importante y creciente con el avance del mismo. 4. Para que la iniciativa "top-down" sea bien recibida por el colectivo profesional del sector, se debe informar a los principales agentes, considerar sus inputs, y facilitarles la incorporación al sistema ofreciéndoles herramientas y capacitación. 5. El papel de la Administración combinado con algunos agentes privados en la puesta en marcha del sistema debe ser asumido desde la perspectiva que son necesarios como "early adopters" para conseguir enganchar en el proceso al sector.

## 6.6.6. DOM en línea

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

PENPyCS_06_00	DOM en línea
---------------	--------------

### 1.2.- Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>Anualmente Chile pierde cantidades considerables de recursos debido a la poca eficiencia del actual sistema de trámite de permisos y recepciones municipales, donde se han medido plazos de aprobación por sobre 6 meses (CChC) y rechazos directamente de permisos que cumplen con la normativa vigente.</p> <p>Por ello, esta iniciativa consta del desarrollo de un sistema de información sustentado en una plataforma on line que administra de manera automatizada la información y las revisiones de los permisos, reemplazando la actual gestión presencial y física por una gestión remota y digital en línea. Los trámites y gestiones asociadas a los permisos serán utilizando un formato único nacional, el cual contiene en línea toda la información necesaria para permisos de cualquier índole y sus respectivas recepciones.</p> <p>El sistema es de alcance nacional, por lo que permite gestionar aprobaciones en cualquiera de las 346 comunas del país con el mismo nivel de certeza e integridad, sin errores ni enmiendas.</p> <p>Este proyecto cuenta con financiamiento a través del concurso de Bienes Públicos de Corfo y está siendo articulado por el Instituto de la Construcción. El financiamiento es para la primera etapa.</p>				
<b>Brechas abarcadas:</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;">BP4.1</td> <td>Eficiencia en los procesos de fiscalización y aprobación (DOM)</td> </tr> <tr> <td>BP4.2</td> <td>Volumen de procesos requeridos para aprobación de una obra</td> </tr> </table>	BP4.1	Eficiencia en los procesos de fiscalización y aprobación (DOM)	BP4.2	Volumen de procesos requeridos para aprobación de una obra
BP4.1	Eficiencia en los procesos de fiscalización y aprobación (DOM)				
BP4.2	Volumen de procesos requeridos para aprobación de una obra				
<b>Impacto:</b>	Alto				
<b>Prioridad:</b>	Alta, CP+, En etapa de diseño con financiamiento parcial				
<b>Líder</b>	Instituto de la Construcción (IC)				
<b>Actores claves</b>	Municipalidades, AOA, IC, CChC				

### Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa

Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
X			

### Recursos transversales para la implementación

Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
2	4	2	4	1	1

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

## 2.- Descripción de la iniciativa

Es un sistema de información que está sustentado en una plataforma on line que administra de manera automatizada la información y las revisiones de los permisos municipales reemplazando la actual gestión presencial y física, por una gestión remota y digital en línea.

Los trámites y gestiones asociadas a los permisos municipales serán utilizando un formato único nacional, el cual contiene en línea toda la información necesaria para permisos de cualquier índole y sus respectivas recepciones. El sistema es de alcance nacional, por lo que permite gestionar aprobaciones en cualquiera de las 346 comunas del país al mismo nivel de certeza e integridad, sin errores ni enmiendas

### Principales causas que motivan este proyecto:

Anualmente Chile pierde millones de dólares, debido al sistema actual de trámite de permisos y recepciones municipales debido a la lentitud del sistema, donde se han medido plazos de aprobación mayores a 6 meses (CCHC), y rechazos directamente de permisos que cumplen con la normativa vigente.

Esto se produce principalmente por varios factores:

- Criterios de decisión que no están estandarizados y no se ajustan a lo mínimo que establece la ley
- Las regulaciones asociadas a estos trámites, tales como ordenanzas, leyes están llenas de enmiendas, correcciones e interpretaciones lo que dificulta las aprobaciones
- Alta gestión presencial de los interesados para la aprobación de los proyectos
- Hay descoordinaciones entre las regulaciones municipales y nacionales
- Existen faltas de competencias y recursos en las Direcciones de Obras Municipales
- Existe desconocimiento de la normativa de desarrollo territorial a nivel público y privado
- Existen intereses de alcaldes en la no aprobación de proyectos donde se utilizan la relatividad de los criterios de aprobación de las direcciones de obras municipales

### Resultados e impactos esperados:

Aumentar la productividad del sector a partir de facilitar la gestión de proyectos de construcción:

- Mejorando los tiempos de aprobación y recepciones de proyectos
- Estandarizar los procesos para las gestiones municipales a nivel nacional
- Estandarizando los criterios de aprobación de un permiso o un proyecto
- Permitiendo la trazabilidad y seguimiento en línea de las gestiones de las direcciones
- Disminuyendo la sobredemanda de revisiones por parte de las direcciones de obras
- Protegiendo la propiedad intelectual de los proyectos al utilizar bases digitales

Adicionalmente como externalidad positiva aparece la concreción de oportunidades de inversión y de generación de oportunidades de trabajo

### Beneficios más concretos y específicos:

- Reduce al mínimo la cantidad de documentos adjuntos
- Resumir la gestión de proyectos en una solicitud única, eliminando la multiplicidad de solicitudes paralelas
- Permite el uso de firmas electrónicas de los patrocinantes y distintos agentes en un proyecto: propietario, arquitecto, constructor, ingeniero entre otros
- Estandariza y homologa los requerimientos de un permiso por tipología de proyecto con los requerimientos mínimos exigidos por la ley
- Reduce los errores en la presentación de un proyecto, revisión de éste y su recepción
- Optimiza los recursos humanos municipales, disminuyendo la carga de stress negativo y mejorando el control de gestión interna
- Se automatiza los cálculos de impuestos municipales

- Se estructura el seguimiento y conectividad del proceso (workflow) a través de un sistema de información, accediendo todos los agentes a una base única de información
- Mejorará la calidad de información histórica existentes
- Para efectos de la pequeña y mediana empresa, permite optimizar, ahorrar recursos y organizar mejor sus actividades y gestiones

**Participantes del proyecto:**

Para mayor efectividad de este proyecto se requieren asociaciones público privadas, donde participen la Cámara Chilena de la Construcción, la Asociación de Oficinas de Arquitectos, el Instituto de la Construcción y la Asociación de Directores y Profesionales de las Direcciones de Obras Municipales.

**3.- Objetivo****3.1.- Objetivo General**

Disponer de un sistema nacional basado en una plataforma en línea que administre de manera automatizada el flujo y la información y las revisiones de los permisos de construcción, donde intervengan todos los agentes necesarios para este proceso con un formato único y estandarizado.

**3.2.- Objetivos Específicos.**

1. Desarrollo conceptual
2. Construcción de la plataforma en línea
3. Desarrollo de Piloto y calibración
4. Calibración del sistema y plan de implementación nacional

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:	DOM en línea
--------------------	--------------

#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)			PRODUCTOS	
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES		
1	Desarrollo Conceptual	Diseño de la Matriz de gobernanza del proyecto	2016	CP	200	30	0	Desarrollo conceptual de toda la plataforma y sus procesos tanto en SIG como en GDD	
		Evaluación general de costos de implementación de todo el sistema y de las etapas	2016	CP					
		Analizar benchmarking internacional	2016	CP					
		Diseño conceptual del Sistema de información Geográfico (SIG)	2016	CP					
		Diseño conceptual de la plataforma de Gestión Documental Dinámica (GDD)	2016	CP					
		Valuación del impacto social y económico	2016	CP					
2	Construcción del sistema	Licitación del SIG y plataforma GDD	2017	CP	10	10	0	Sistema y workflow construido en el SIG y GDD	
		Construcción SIG y Plataforma GDD	2017	CP	Por determinar				
3	Piloto y calibración	Etapa 1: Puesta en marcha del plan piloto y calibración del sistema	2018	MP	Por definir de acuerdo a licitación	Plan piloto obligatorio para las comunas escogidas en ejecución con modificaciones y mejoras después de		Sistema con sus procesos (SIG y GDD) funcionando en el país con sus respectivas provisiones de Hardware y capacitaciones	
		Definiciones de las regiones piloto	2018	MP					
		Etapa 2: Generar obligatoriedad de uso del sistema en las comunas	2019	MP					
4	Consolidación	Definir la secuencia regional de implementación	2019	MP	Por definir de acuerdo a licitación			Sistema con sus procesos (SIG y GDD) funcionando en el país con sus respectivas provisiones de Hardware y capacitaciones	
		Licitación para la entrega de equipos del DOM de acuerdo a plan y avances establecidos	2019	MP					
		Instalación de Software y Hardware en las áreas designadas	2019	MP					
		Capacitación del personal en los usos de los sistemas y generar gestores de cambios	2019	MP					
5	Actualización de normativa	Análisis de impacto y generación de propuesta de ajuste normativo	2018	MP	25	4	0		
		Conformación de grupo de trabajo para generación de propuesta de ajuste normativo	2018	MP	0	0	0		
6	Difusión	Formulación de plan de difusión	2018	MP	5	0	0		
		Postulación a NODO de difusión para obtener financiamiento	2018	MP	0	0	0		
		Confección de manuales, formularios y procedimientos	2018-2021	MP	35	100	0		
		Difusión y capacitación a nivel nacional en función de manuales	2018-2021	MP			0		
		<b>Sub-TOTAL</b>			275	144	0		
		<b>TOTAL</b>			419		\$MM CLP		

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir
Institución: IC

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Productividad laboral (PIB/trabajadores)	Si	-0,3%
5   Impacto	Costos de construcción	Si	5223, año 2015
4   Monitoreo	Puesta en marcha del plan piloto y calibración del sistema	No	Si/No
4   Monitoreo	Cantidad de municipalidades que adoptan el sistema	No	#
3   Brechas	<i>Cubierto con indicadores nivel 4 y 5</i>		

### 5.2.- Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	3,6
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	3,3
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	3
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	5
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	2
<b>Factibilidad económica</b>		30%	3
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	3
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	5
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	5
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	3
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	3

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTOR DE MITIGACIÓN
<p>1. Metodología de desarrollo conceptual, construcción e implantación</p> <p>2. Compromiso de mandantes públicos</p> <p>3. Adaptación y escala</p> <p>4. Involucrar a profesionales del sector</p> <p>5. Establecer un caso de éxito</p>	<p>1. La metodológica debe considerar a los agentes y deben partir de una voluntad clara "top-down".</p> <p>2. Es muy importante que uno de los máximos responsables de la Administración, los directores de obra y sus respectiva asociación, estén convencido y comprometido con la iniciativa.</p> <p>3. La adaptación y escala del proyecto debe ser gradual a través de la incorporación en el piloto y luego el posterior escalamiento</p> <p>4. Para que la iniciativa "top-down" sea bien recibida por el colectivo profesional del sector, se debe informar a los principales agentes, considerar sus inputs, y facilitarles la incorporación al sistema ofreciéndoles herramientas y capacitación.</p> <p>5. El papel de la Administración combinado con algunos agentes privados en la puesta en marcha del sistema debe ser asumido desde la perspectiva que son necesarios como "early adopters" para conseguir enganchar en el proceso al sector.</p>

## 6.6.7. Gestión de residuos de la construcción

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

<b>PENPyCS_07_00</b>	<b>Gestión de residuos de la construcción</b>
----------------------	---

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>El sector de la construcción, junto con representar un gran aporte al desarrollo productivo del país, es una actividad que demanda altos niveles de consumo de recursos no renovables y de energía en sus distintas formas, por lo que, es una fuente constante de generación de residuos. Estos proceden en su mayor parte de las demoliciones de edificios, ejecución de trabajos de construcción de nuevas plantas, rehabilitación o reparación, y del resultado de trabajos de excavación que en general son previos a la construcción.</p> <p>En países desarrollados se han adoptado fuertes iniciativas tendientes a regular la gestión de residuos de construcción y demolición haciendo especial hincapié en las posibilidades de reutilización, reciclado y/o generación en materiales secundarios. Por otra parte, en Chile todas las certificaciones asociadas a sustentabilidad cuentan entre sus componentes con requisitos asociados a la gestión y manejo de residuos, ya sea durante la operación de un edificio como durante su etapa de construcción.</p> <p>Ante ello, esta iniciativa pretende hacerse cargo de avanzar en la materia a través de la formulación e implementación de una serie de proyectos tendientes a revisar y actualizar la normativa vigente que regula la cadena de valor de manejo de residuos, asegurar su trazabilidad, difundir y expandir Acuerdos de Producción Limpia para el sector construcción y fomentar la utilización de materiales y sistemas constructivos que tengan una menor tasa de generación de residuos.</p> <p>Esta iniciativa no cuenta con financiamiento específico para el sector de la construcción.</p>
<b>Brechas abarcadas:</b>	BS9.1 Escasa fabricación de materiales a partir de productos reciclados
	BS9.2 Baja oferta de proveedores de gestión de residuos y reciclaje en la etapa de construcción, operación y deconstrucción
<b>Impacto:</b>	Alto
<b>Prioridad:</b>	Alta, CP+, En etapa de pre-diseño, sin financiamiento, con iniciativa actual replicable
<b>Líder</b>	CPL (Consejo nacional de producción limpia)
<b>Actores claves</b>	MMA, MOP, MINVU, CChC, Regemac, CPL (Consejo nacional de producción limpia)

Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa			
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
X	X		

Recursos transversales para la implementación					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
4	4	4	4	1	4
4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización					

## 2.- Descripción de la iniciativa

El sector de la construcción, junto con representar un gran aporte al desarrollo productivo del país, es una actividad que demanda altos niveles de consumo de recursos no renovables y de energía en sus distintas formas. Por esto, al igual que muchas otras actividades industriales desarrolladas en áreas urbanas, es una fuente constante de generación de residuos, los que proceden en su mayor parte de las demoliciones de edificios, ejecución de trabajos de construcción de nuevas plantas, rehabilitación o reparación, y del resultado de trabajos de excavación que en general son previos a la construcción.

Según CONAMA (2010), el sector construcción es el mayor generador de residuos, con una participación que varía entre el 26% y el 34% en el período 2000-2009 respecto al total de residuos generados por el país.

La composición de residuos varía según el tipo de infraestructura, la etapa en que se encuentre el proyecto y el tipo de materiales utilizados, tratándose de residuos constituidos básicamente por tierras y áridos mezclados, piedras, restos de hormigón, ladrillos, cristales, restos de pavimentos asfálticos, materiales refractarios, plásticos, yesos y maderas. Los residuos generados son por lo general de difícil manejo y disposición, lo que unido a su falta de periodicidad, impide incorporarlos satisfactoriamente en la gestión de residuos sólidos municipales.

El problema medioambiental que conlleva la producción de residuos de construcción y demolición se deriva no solo del creciente volumen de su generación, sino que también de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio en la mayoría de los casos. La insuficiente prevención de la producción de residuos en origen se une el escaso reciclado de los que se generan. Entre los impactos negativos al medio ambiente que ello provoca, cabe destacar la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos incontrolados, el deterioro paisajístico, la disposición al borde de vías públicas, la mezcla con otros residuos tales como urbanos y peligrosos, la sepultación de suelos aptos para otros usos, y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables.

Actualmente la legislación Chilena que se refiere a la disposición de residuos de construcción es escasa y está dada en forma muy general, las normas existentes provienen de distintas entidades públicas, lo cual dificulta su cumplimiento para una adecuada fiscalización.

Además, cabe señalar que por esta misma razón no existe una completa voluntad del sector en abordar el tema de los residuos de construcción, pues hasta el día de hoy, no forman parte de la cultura de la obra. Todo esto limita las posibilidades de una expansión del mercado del reciclaje y valorización de los residuos lo que hace que los costos de gestión de residuos de construcción sean muchas veces poco viables económicoamente.

Sin embargo, en países desarrollados se han adoptado fuertes iniciativas tendientes a regular la gestión de residuos de construcción y demolición haciendo especial hincapié en las posibilidades de reutilización, reciclado y/o generación en materiales secundarios. A modo de ejemplo, la Comunidad Europea tiene un creciente interés por el cuidado del medio ambiente, por lo que en materia de gestión de residuos se han implementado medidas regulatorias de carácter normativo que esencialmente se refieren a restricciones o prohibiciones sobre el vertido, impuestos sobre el mismo y establecimiento de objetivos de maximización de reciclaje y minimización de vertido. Estas medidas han tenido excelentes resultados gracias al trabajo que llevan a cabo las administraciones públicas y sectores industriales de los Estados miembros, dirigidos hacia la creación de instrumentos de gestión de residuos.

### CERTIFICACIONES ASOCIADAS A CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

En Chile, todas las certificaciones asociadas a sustentabilidad cuentan entre sus componentes con requisitos asociados a la gestión y manejo de residuos, ya sea durante la operación de un edificio como durante su etapa de construcción.

Por ejemplo, la certificación CES (Certificación Edificio Sustentable) establece que la empresa que realiza el manejo de residuos o escombros de una obra deberá certificar la recuperación de materiales para reciclaje o reutilización. El material reciclado deberá representar **al menos** un 50%, en volumen, del total de residuos y/o escombros retirados. Podrán incluirse materiales granulares sobrantes, si son empleados como material de relleno o estabilizado para la recuperación de suelos, tanto en el terreno del proyecto como en otros terrenos. En dicho caso, sólo será computable

en el porcentaje de material reciclado hasta un 30% de material granular cuando se emplea en el terreno del proyecto, y un 20% cuando se emplea en otros terrenos.

Entre las condiciones de evaluación, se plantea que los requisitos aplican a todas las ciudades y localidades de Chile, salvo en aquellas donde no existen empresas certificadas con la capacidad de retirar, controlar y manejar residuos, y/o donde no existen rellenos autorizados para la disposición de los residuos, incluidos los inertes. Aplica por lo tanto al menos a los proyectos ubicados en las ciudades y localidades cercanas de Temuco, Puerto Montt, Antofagasta, La Serena, y toda la Región Quinta y Metropolitana.

Sin embargo, y pese a estas indicaciones en certificaciones aún no obligatorias, se plantea que la cadena de valor de manejo de residuos aún no está resulta. Esto, en parte debido a la escasez de recintos autorizados para el depósito de escombros de manera formal, lo que aumenta considerablemente los costos del uso de una alternativa legal. Es por ello que en muchas ocasiones se opta por el retiro informal de los residuos, los posteriormente son depositados en lugares no habilitados, con el correspondiente impacto medioambiental.

Dado lo anterior, es que se plantea el desarrollo de proyectos en el marco del fortalecimiento de las capacidades del mercado para hacer frente a la demanda de gestión de residuos de la construcción, acompañado por una revisión de la legislación referente a residuos de construcción.

### **3.- Objetivo**

#### **3.1.- Objetivo General**

**Fortalecer las capacidades del mercado para hacer frente a la demanda de gestión de residuos de la construcción a nivel nacional, además de revisar y actualizar la legislación vigente referente a estos residuos.**

#### **3.2.- Objetivos Específicos.**

- Revisar y actualizar la normativa vigente que regula la cadena de valor de manejo de residuos de la construcción, velando por la protección medioambiental, el uso eficiente de recursos y la generación de modelo de negocios rentables.
- Las constructoras deben destinar áreas de reciclaje en el proyecto cuyo tamaño responda al volumen de basura determinado para el proyecto.
- Asegurar la trazabilidad a través de la correcta disposición final de los residuos generados durante la construcción del edificio con empresas especializadas
- Difundir y expandir Acuerdos de Producción Limpia para el sector construcción, como la experiencia de la empresa Regemac, donde se desarrolla un procedimiento limpio para el manejo de los residuos inertes de construcción. El material es separado y llevado a plantas autorizadas para su reciclaje.
- Fomentar la utilización de materiales y sistemas constructivos que tengan una menor tasa de generación de residuos.

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:	Gestión de residuos de la construcción
--------------------	--

#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)			
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
1	Desarrollo de institucionalidad	Coordinación de grupos de interés: conformación de grupos de trabajo	2016	CP	0	0	0	
		Formulación de plan de trabajo	2016	CP	10	5	0	
		Formulación y postulación a alternativas de financiamiento para funcionamiento del grupo de trabajo	2016	CP	0	0	0	
2	Desarrollo de estudios	Revisión y estudio de normativa actual, con foco en requerimientos del mercado y falencias	2016	CP	60	20	0	
		Realizar estudio de potencial de mercado y oferta de proveedores de manejo de residuos de la construcción	2016	CP			0	
3	Desarrollo de proveedores	Desarrollar plan de cierre de brechas de oferta de proveedores	2017	MP	5	0	0	
		Ejecutar plan de cierre de brechas de oferta de proveedores	2017-2018	MP	Por definir			
4	Desarrollo y actualización de normativa	Desarrollar plan de cierre de brechas normativas	2017-2019	MP	40	15	0	
		Ejecutar plan de cierre de brechas normativas	2018-2020	MP				
5	Definición de indicadores de control y monitoreo	Selección de indicadores base para trazabilidad	2017	MP	Los costos de esta actividad quedan radicados en el Centro de I+D+i			
		Medición de mercado actual de acuerdo a indicadores definidos	2018	MP				
		Definición de un proceso de control y monitoreo de indicadores	2018-2019	MP				
6	Difusión	Desarrollo de un programa de difusión de la situación actual del manejo de residuos de la Construcción, plan de mitigación, indicadores propuestos y resultados esperados	2016	MP	10	5	0	
		Postulación a NODO de difusión para obtener financiamiento	2016	MP	0	0	0	
		Implementación de programa de difusión	2017-2025	MP	100	35	0	
7	Integración con otras iniciativas: BIM, Estandarización de partes y piezas, METABASE	Definición de sinergias y complementariedad con otras iniciativas	2017	MP	0	0	0	
		Establecimiento de instancias de coordinación con otras iniciativas (instancia recurrente)	2017	MP	0	0	0	
		<b>Sub-TOTAL</b>		225	80	0		
		<b>TOTAL</b>		305		\$MM CLP		

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir
Institución: CPL (Consejo nacional de producción limpia)

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Emisiones sector CPR	Si	
5   Impacto	Inversión privada en I+D, sector construcción	Si	MM \$906 CLP, año 2013
5   Impacto	Tasa de innovación, sector construcción	Si	25,7%, años 2011-2012
5   Impacto	Exportaciones de diseño e ingeniería de consulta, por año	Si	
4   Monitoreo	Cobertura regional de proveedores	Si	No existen proveedores en todas las regiones
4   Monitoreo	Cantidad de constructoras que hacen gestión de residuos de la construcción	No	Por definir
3   Brechas	<i>Cubierto con indicadores nivel 4 y 5</i>		

### 5.2.-Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>	100%	2,5	
<b>Factibilidad institucional</b>	35%	2,8	
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	4
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	2
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	1
<b>Factibilidad económica</b>	30%	2	
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	2
<b>Factibilidad técnica</b>	25%	3	
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	3
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>	10%	2	
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	2

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTOR DE MITIGACIÓN
1. Disponibilidad de terreno para acopio  2. Dado que el reciclaje en el sector de la construcción es voluntario, no todas las empresas están dispuestas a pagar por este servicio.	1. Actualización de normativa para regular la gestión de residuos de la construcción.

## 6.6.8. Exportación de servicios y productos

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

<b>PENPyCS_08_00</b>	<b>Exportación de servicios y productos</b>
----------------------	---

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>Uno de los ejes estratégicos que enmarcan la acción del Plan Estratégico Nacional de Productividad y Construcción Sustentable es contar con “una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables”.</p> <p>Ante ésto, esta iniciativa plantea el desarrollo, ejecución y coordinación de una serie de proyectos tendientes a posicionar la industria nacional a nivel latinoamericano e internacional como referente en temas de construcción productiva, sustentable y líder en desarrollo tecnológico.</p> <p>De esta manera, se impulsará el desarrollo de acciones de promoción y difusión de una marca sectorial a nivel país que cuente con atributos diferenciadores, como por ejemplo, la expertise en temas de ingeniería sísmica. Además, se contemplan acciones para estimular el desarrollo de la industria de servicios profesionales y productos relacionados a la construcción que permitan la exportación a la región y desarrollo de indicadores de monitoreo de la exportación de servicios y productos de la construcción.</p> <p>Asimismo, durante el desarrollo de la iniciativa se debe trabajar coordinadamente con la institucionalidad a cargo de otras de las iniciativas del Programa, como Plan BIM, Centro Tecnológico de I+D+i, Uso de ERNC en edificaciones y Eficiencia hídrica en la construcción.</p> <p>Actualmente esta iniciativa no cuenta con financiamiento.</p>
<b>Brechas abarcadas:</b>	No hay brecha directa asociada
<b>Impacto:</b>	Alto
<b>Prioridad:</b>	Alta, LP+, Sin avance
<b>Líder</b>	PROCHILE
<b>Actores claves</b>	PROCHILE, CChC, ADI, Asociaciones, Universidades

<b>Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa</b>			
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
X			X

<b>Recursos transversales para la implementación</b>					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
2	2	2	1	1	4

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

## 2. -Descripción de la iniciativa

La industria de la construcción de edificios y viviendas en Chile aspira para el año 2025 ser un referente internacional en productividad y sustentabilidad, en particular, se establece como objetivo transformar a la industria nacional en un referente internacional, junto con el desarrollo de la industria de proveedores y servicios.

La construcción en Chile, es un referente internacional de ingeniería sísmica, por la capacidad de afrontar grandes terremotos. Del mismo modo, la adopción de criterios de sustentabilidad en Chile ha estado por sobre el resto de los países de Latinoamérica.

El desarrollo de otras iniciativas de la Hoja de Ruta permiten el desarrollo de capacidades de servicios y productos exportables, como son:

- Implementación de BIM
- Centro Tecnológico de I+D+i
- Uso de ERNC en edificaciones
- Eficiencia hídrica en la construcción

De esta forma se espera que la industria y el gobierno trabajen e inviertan en identificar oportunidades de comercio internacional para los servicios profesionales de Chile, junto con el desarrollo de alianzas que promuevan la construcción a través de empresas chilenas.

Dentro de las actividades que contempla la iniciativa, se mencionan:

- Levantamiento de iniciativas y capacidades en empresas de ingeniería y contratistas de la construcción.
- Desarrollo de una campaña comunicacional a nivel regional, respecto de las capacidades de la industria chilena, promoviendo la ventaja comparativa en torno al ciclo de vida de los proyectos, construcción sustentable y BIM.
- Desarrollo de proyectos e iniciativas que permitan cubrir brechas de capacidades (como las iniciativas mencionadas anteriormente)
- Desarrollo de actividades conjuntas entre el sector público y la industria para identificar medidas que permitan impulsar el crecimiento de las exportaciones y mejorar la competitividad en el país y en el extranjero.

### 3.- Objetivo:

#### 3.1.- Objetivo General

**Desarrollo de un modelo de exportación de servicios y productos del sector construcción a nivel Internacional.**

#### 3.2.- Objetivos Específicos.

- a) Desarrollo de la industria de servicios profesionales y productos relacionados a la construcción, que permitan la exportación a la región.
  
- b) Desarrollo de acciones de promoción y difusión de iniciativas y casos de éxito de empresas chilenas en el extranjero
  
- c) Desarrollo de indicadores de monitoreo de la exportación de servicios y productos de la construcción.

### 4.- Detalle de la iniciativa

#### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:	Exportación de servicios y productos					
--------------------	--------------------------------------	--	--	--	--	--

#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)			
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
1	Institucionalidad	Coordinación de grupos de interés: conformación de grupos de trabajo	2018	MP	0	0	0	
		Coordinación de acciones con iniciativa CORFO existente de marcas sectoriales	2018	MP	0	0	0	
		Formulación de plan de trabajo	2018	MP	5	0	0	
		Formulación y postulación a alternativas de financiamiento para funcionamiento del grupo de trabajo	2018	MP	0	0	0	
2	Diagnóstico y definición de la propuesta de valor	Identificación de atributos diferenciadores de Chile en el sector. Estudio de mercado nacional e internacional.	2018	MP	100	0	0	
		Definición de propuesta de valor para el período 2020-2025	2018-2019	MP				
4	Desarrollo de Plan de difusión y construcción de marca	Desarrollo de un programa de difusión	2019	LP	5	0	0	
		Postulación a NODO de difusión para obtener financiamiento	2019	LP	0	0	0	
		Implementación de programa de difusión	2019-2022	LP	100	35	0	
5	Articulación de relaciones internacionales coordinadamente con ProChile	Definir países foco	2018	LP	Por definir			
		Definir instituciones foco	2018	LP				
		Formulación de acuerdos comerciales.	2018-2020	LP				
6	Vinculación con otras iniciativas: BIM, Centro Tecnológico de I+D+i, Uso de ERNC en edificaciones, Eficiencia hídrica en la	Definición de sinergias y complementariedad con otras iniciativas	2018	MP	0	0	0	
		Establecimiento de instancias de coordinación con otras iniciativas (instancia recurrente)	2018	MP	0	0	0	
		<b>Sub-TOTAL</b>	210		35	0		
		<b>TOTAL</b>	245			\$MM CLP		

#### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir
Institución: PROCHILE

#### 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

##### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Valor de las exportaciones de productos madera para la construcción, por año	Si	
5   Impacto	Exportaciones de diseño e ingeniería de consulta, por año	Si	
4   Monitoreo	Identificación de atributos diferenciadores de Chile en el sector	No	Si/No
4   Monitoreo	Construcción de marca sectorial con ProChile, período 2020 – 2025	No	Si/No
3   Brechas	Cubierto con indicadores nivel 4 y 5		

##### 5.2.- Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	2,4
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	2,5
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	4
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	1
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	1
<b>Factibilidad económica</b>		30%	2
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	2
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	3
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	3
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	2
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	2

##### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTORES HABILITACIÓN
1. No definir correctamente los parámetros o atributos que son valorados a nivel internacional al realizar el estudio de imagen y posicionamiento de la industria a nivel mundial.	1. Contar con asesorías de prestigio y comprobada efectividad

## 6.6.9. Eficiencia hídrica en la construcción

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto

PENPyCS_09_00	Eficiencia hídrica en la construcción
---------------	---------------------------------------

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>A nivel internacional, en zonas geográficas con características similares a algunas regiones de nuestro país, existen fórmulas y mecanismos de reutilización de aguas grises que permiten obtener incrementos considerables en la eficiencia hídrica de las edificaciones. A nivel nacional, en algunos condominios de la Región de Coquimbo existen implementaciones de sistemas de reciclaje que permiten lograr ahorros de agua potable de hasta 50 litros diarios por persona.</p> <p>El anteproyecto de ley que promueve y regula el uso de aguas grises en viviendas e instituciones abre la oportunidad de abordar seriamente la temática en Chile y llevarla al próximo nivel de desarrollo y utilización.</p> <p>Ante esto, esta iniciativa plantea el desarrollo, ejecución y coordinación de una serie de proyectos tendientes a conocer en detalle la utilización y oferta de sistemas, impulsar el desarrollo de nuevos proveedores, fomentar la investigación aplicada para el desarrollo de nuevas tecnologías, y difundir su utilización.</p> <p>En la actualidad existen 15 proyectos financiados por el Ministerio de Medio Ambiente, con interés relevante en regiones, los que deben ser utilizados como base para la articulación de la iniciativa.</p>
<b>Brechas abarcadas:</b>	No hay una brecha directa asociada
<b>Impacto:</b>	Alto
<b>Prioridad:</b>	Alta, MP+, Sin avance
<b>Líder</b>	MINVU + Centro Tecnológico
<b>Actores claves</b>	MMA, MOP, MINVU, SISS, AIDIS (asociación interamericana de ingeniería sanitaria y ambiental), Universidades

Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa			
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
	X	X	X

Recursos transversales para la implementación					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
2	4	2	4	2	2

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

## 2.- Descripción de la iniciativa

Es una realidad que actualmente vivimos una crisis mundial del agua. Siendo evidente la escasez cualitativa y cuantitativa de agua, la cual se debe principalmente al sobreuso de napas subterráneas (la demanda de agua se ha triplicado en los últimos 50 años) y la contaminación del recurso por vertidos industriales, agroquímicos y desechos cloacales, resulta primordial la adopción de instrumentos sostenibles para su mejor gestión, ya sean estos convencionales o no convencionales. Las aguas residuales depuradas pueden constituir una alternativa para atender las exigencias de demanda y oferta, así como también como método de protección ambiental.

Tanto el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente como la Organización Mundial de Salud, proponen la necesidad de reutilizar el agua como estrategia para la gestión de los recursos hídricos. Pero para que este instrumento resulte eficaz, es necesario contar con una reglamentación jurídica correcta que lo regule, así como también un sistema de control y una planificación adecuada. De lo contrario, este método no convencional puede convertirse en un instrumento peligroso, causando impactos negativos sobre el ambiente y los seres humanos.

Resulta interesante observar cómo este instrumento ya se encuentra regulado en varios países y regiones del mundo, convirtiéndose en una alternativa novedosa para cubrir con la demanda exponencial de este recurso, protegiendo, asimismo, el medio ambiente

En nuestro país, el 28 de Diciembre de 2015, la Comisión Especial de Recursos Hídricos del Senado despachó en general y particular la iniciativa que establece y regula los sistemas de reutilización de las aguas grises, aplicable a zonas urbanas y rurales. La iniciativa que tuvo su origen en una moción presentada por los senadores Adriana Muñoz, Isabel Allende, Alejandro Guillier, Antonio Horvath y Baldo Prokurica en el contexto de la escasez hídrica que enfrenta el país, se refiere al uso para fines de riego de las aguas servidas domésticas residuales provenientes de las tinas de baño, duchas, lavaderos y lavatorios, y otros, excluyendo las aguas negras.

Según se especifica, el proyecto busca la reutilización de las aguas grises- no cloacales- para el uso domiciliario, el riego de áreas verdes y para el sector rural, con la idea es ir descongestionando la demanda de uso de agua potable, un bien que es cada vez más escaso.

Para los efectos de la futura ley, se define, en parte, la siguiente terminología:

- “Aguas grises”: aguas servidas domésticas residuales provenientes de las tinas de baño, duchas, lavaderos y lavatorios, y otros, excluyendo las aguas negras.
- “Aguas grises tratadas”: aquellas que se han sometido a los procesos de tratamiento requeridos para el uso previsto.
- “Aguas negras”: aguas residuales que contienen excretas.
- “Aguas residuales”: aquellas que se descargan después de haber sido utilizadas en un proceso o producidas por éste, y que no tienen ningún valor inmediato para dicho proceso.
- “Aguas servidas domésticas”: aguas residuales que contienen los desechos de una edificación, compuestas por aguas grises y aguas negras.
- “Aportante”: inmueble edificado del cual provienen las aguas grises para su tratamiento y posterior uso.
- “Instalación domiciliaria de alcantarillado de aguas grises”: obras necesarias para evacuar las aguas grises del inmueble desde las tinas de baño, duchas, lavaderos y lavatorios, hasta la planta domiciliaria de tratamiento de aguas grises o hasta la última cámara del sistema de recolección domiciliaria de aguas grises, según corresponda.
- “Planta de tratamiento de aguas grises”: instalaciones y equipamiento destinados al proceso de

depuración de éstas, con el objeto de alcanzar los estándares exigidos para su reutilización.

- “Red pública de recolección de aguas grises”: aquellas instalaciones operadas y administradas por el responsable del servicio público de recolección de aguas grises, a las que se empalman las instalaciones domiciliarias de aguas grises.
- “Redes privadas de recolección de aguas grises”: aquella parte de la instalación domiciliaria de alcantarillado de aguas grises ubicada aguas arriba de la planta de tratamiento de aguas grises o de la última cámara de la red domiciliaria de alcantarillado de aguas grises, según corresponda, y que sirve a más de un inmueble edificado.
- “Reutilización de aguas grises”: la aplicación de aquéllas, una vez que se han sometido al tratamiento exigido para el uso autorizado.
- “Sistemas de interés público”: aquellos que satisfacen un interés de esta especie por servir al riego de áreas verdes, parques o centros deportivos públicos, calificados expresamente como tales por el proyecto de urbanización, y que sean de propiedad o administración municipal.

Los inmuebles que servirán como afluentes de un sistema de tratamiento de aguas grises de interés público estarán definidos en el proyecto de urbanización que servirá de base a la licitación pública que contempla el artículo 5º de la futura ley.

- “Sistema de reutilización de aguas grises”: conjunto de instalaciones destinadas a la recolección, tratamiento, almacenamiento y conducción de las aguas grises para su uso en la alternativa de reutilización que se proyecte. Además incluye instalaciones para el uso del efluente tratado, el cual debe cumplir con la calidad para el uso previsto definida en la reglamentación.
- “Sistemas de reutilización de aguas grises domiciliarios”: aquellos en que se aprovechan estas aguas al interior del inmueble en que se producen y tratan, para los fines que se autorizan.
- “Sistemas de reutilización de aguas grises domiciliarios colectivos”: aquellos en que se aprovechan estas aguas que se producen y tratan al interior de un edificio o conjunto de edificaciones que conforman un condominio o comunidad.
- “Usuario del agua gris tratada”: persona natural o jurídica que utiliza el agua gris tratada para el uso previsto.

En virtud de esta ley, la iniciativa tiene por objetivo fortalecer las capacidades del mercado para masificar la incorporación de sistemas de eficiencia hídrica, ya sea a través de la oferta existente actualmente en el mercado, como en el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan contar con sistemas más accesibles y masivos.

**3.- Objetivo:****3.1.- Objetivo General**

A raíz de la próxima entrada en vigencia durante 2016 de la ley que promueve y regula el uso de aguas grises en viviendas e instituciones, la iniciativa tiene por objetivo fortalecer las capacidades del mercado para masificar la incorporación de sistemas de eficiencia hídrica, ya sea a través de la oferta existente actualmente en el mercado, como en el desarrollo de nuevas tecnologías que permitan contar con sistemas más accesibles.

**3.2.- Objetivos Específicos.**

- |   |
|---|
| Grupo de trabajo bajada sector construcción   |
| Difusión de la temática y de resultados de la iniciativa  |
| Integración Centro de I+D+i. Innovación y Adaptación y transferencia tecnológica.                 |
| Desarrollo y actualización de normativa   |
| Desarrollo de proveedores   |
| Vinculación con otras iniciativas: BIM, Centro Tecnológico de I+D+i, Uso de ERNC en edificaciones |

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones – Recursos

Nombre iniciativa:		Eficiencia hídrica en la construcción					
#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)		
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES
1	Grupo de trabajo bajada sector construcción	Conformación grupo de trabajo en Regiones	2017	MP	0	40	0
		Formulación de plan de trabajo	2017	MP	10	5	0
		Formulación y postulación a alternativas de financiamiento para funcionamiento del grupo de trabajo	2017	MP	0	0	0
2	Difusión de la temática y de resultados de la iniciativa	Difusión a través de Nodo Estratégico	2018-2020	MP	0	0	0
		Formulación y postulación Nodo Alianzas Estratégicas de PyME	2017	MP	5	5	0
		Formulación y postulación PDT para difundir tecnologías para eficiencia hídrica	2017	MP	5	5	0
		Preparación de campaña para ciudadanía e instituciones a nivel regional	2017-2018	MP	5	5	0
3	Integración Centro de I+D+i. Innovación y Adaptación y transferencia tecnológica.	Establecimiento de instancias recurrentes de coordinación	2017-2018	MP	0	0	0
		Postulación a mecanismos de financiamiento para innovación y transferencia tecnológica en conjunto con equipo del programa (postular a instrumentos que financien el programa)	2017-2018	LP	5	5	0
		Benchmarking de la oferta de productos y soluciones a nivel internacional	2017-2018	MP	100		
4	Desarrollo y actualización de normativa	Análisis de impacto a la normativa actual	2019	LP	40	20	0
		Definición de líneas de acción en caso de existir impacto	2019	LP	Por definir		
5	Desarrollo de proveedores	Levantamiento detallado de oferta de proveedores e instaladores	2017	MP	Por definir		
		Identificación de principales brechas en la oferta de productos y soluciones	2018	LP			
		Desarrollar plan de cierre de brechas de oferta de proveedores	2018-2019	LP			
6	Vinculación con otras iniciativas: BIM, Centro Tecnológico de I+D+i, Uso de ERNC en edificaciones	Definición de sinergias y complementariedad con otras iniciativas	2017	MP	0	0	0
		Establecimiento de instancias de coordinación con otras iniciativas (instancia recurrente)	2017	MP	0	0	0
				<b>Sub-TOTAL</b>	170	85	0
				<b>TOTAL</b>	255	\$MM CLP	

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir

Institución: PyCS 2025

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Demanda energética residencial	Si	192 kWh/mt2
5   Impacto	Emisiones sector CPR	Si	
5   Impacto	Inversión privada en I+D, sector construcción	Si	MM \$906 CLP, año 2013
5   Impacto	Tasa de innovación, sector construcción	Si	25,7%, años 2011-2012
5   Impacto	Exportaciones de diseño e ingeniería de consulta, por año	Si	
4   Monitoreo	Levantamiento detallado de oferta de proveedores e instaladores	No	Si/No
4   Monitoreo	Proyecto piloto a nivel institucional	No	Si/No
3   Brechas	Implementación de campaña para ciudadanía e instituciones a nivel regional	No	Si/No

### 5.2.- Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	2
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	3
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	4
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	2
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	2
<b>Factibilidad económica</b>		30%	1
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	1
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	2
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	2
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	1
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	1

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTOR DE MITIGACIÓN
1. Disponibilidad de tecnologías de baja complejidad para la reutilización de aguas grises.	1. Desarrollo activo de proveedores de soluciones de baja complejidad

## 6.6.10. Uso de ERNC en edificaciones

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

<b>PENPyCS_10_00</b>	<b>Uso de ERNC en edificaciones</b>
----------------------	-------------------------------------

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	Uno de los principales ejes estratégicos del Plan Estratégico Nacional de Productividad y Construcción Sustentable es contar con “una industria que produce edificaciones sustentables”, para lo cual se cuenta con indicadores y metas que conllevan compromisos directos con la reducción del impacto ambiental del sector a través del uso eficiente de la energía.  Ante ello, la actual iniciativa pretende fomentar el uso de ERNC en edificaciones comerciales, públicas y residenciales a través del desarrollo, ejecución y coordinación de una serie de proyectos tendientes a mejorar los sistemas de financiamiento de las soluciones de BIPV (energía solar fotovoltaica integrada en edificios), mejorar la disponibilidad de información a los usuarios, desarrollar el clúster de proveedores de soluciones y productos, y generar incentivos públicos para la incorporación de tecnología BIPV en edificaciones.  La iniciativa es compartida con el Programa Estratégico Nacional Solar, por lo que se debe analizar la manera más eficiente de coordinar los esfuerzos.		
<b>Brechas abarcadas:</b>	BS8.2	Bajo nivel de penetración de sistemas de generación y ahorro de energía, agua y calor	
<b>Impacto:</b>	Alto		
<b>Prioridad:</b>	Alta, MP+, Iniciativa formulada Programa y aprobada por el CPIE		
<b>Líder</b>	Energía 2050 + Centro Tecnológico		
<b>Actores claves</b>	MINENERGIA, ACHEE, Universidades		

### Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa

Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
	X	X	X

### Recursos transversales para la implementación

Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
4	4	2	4	1	4

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

## 2.- Descripción de la iniciativa

La energía solar fotovoltaica integrada en edificios (en inglés conocida como Building Integrated Photovoltaics o por sus siglas BIPV) consiste en la utilización de módulos fotovoltaicos que literalmente forman parte de las estructuras de un edificio convencionales como coberturas de techos, tragaluces, claraboyas o fachadas.

Los módulos fotovoltaicos están cada vez más incorporados desde las etapas iniciales en el diseño y la construcción de nuevos edificios como su fuente principal de electricidad o para ahorro de energía pagada al sistema, asimismo los edificios existentes pueden ser ampliados con una tecnología similar.

Una ventaja de la incorporación de sistemas fotovoltaicos inicialmente integrados es que el costo final puede ser compensado por la reducción del gasto en materiales de construcción convencionales y el ahorro del montaje que normalmente se utilizan para construir la parte del edificio que sustituyen los módulos BIPV. Estas ventajas permiten que la solución fotovoltaica BIPV sea uno de los segmentos de la industria fotovoltaica que aumenta más rápidamente.

La energía solar fotovoltaica se ha convertido en la tercera fuente de energía renovable más importante en términos de capacidad instalada a nivel global, después de las energías hidroeléctrica y eólica, y supone ya una fracción significativa del mix eléctrico en la Unión Europea, cubriendo en promedio el 3,5% de la demanda de electricidad y alcanzando el 7% en los períodos de mayor producción. En algunos países, como Alemania, Italia o España, alcanza máximos superiores al 10%, al igual que en Japón o en algunos estados soleados de Estados Unidos, como California. La producción anual de energía eléctrica generada mediante esta fuente de energía a nivel mundial equivalía en 2015 a cerca de 184 TWh, suficiente para abastecer las necesidades energéticas de millones de hogares y cubriendo aproximadamente un 1% de la demanda mundial de electricidad.

Gracias a los avances tecnológicos, la sofisticación y la economía de escala, el costo de la energía solar fotovoltaica se ha reducido de forma constante desde que se fabricaron las primeras células solares comerciales, aumentando a su vez la eficiencia, y logrando que su costo medio de generación eléctrica sea ya competitivo con las fuentes de energía convencionales en un creciente número de regiones geográficas, alcanzando la paridad de red. A través de Programas de incentivos económicos, primero, y posteriormente sistemas de autoconsumo fotovoltaico y balance neto sin subsidios, han apoyado la instalación de la energía fotovoltaica en un gran número de países, contribuyendo a evitar la emisión de una mayor cantidad de gases de efecto invernadero. La tasa de retorno energético de esta tecnología, por su parte, es cada vez mayor. Con la tecnología actual, los paneles fotovoltaicos recuperan la energía necesaria para su fabricación en un período comprendido entre 6 meses y 1 año y medio, teniendo en cuenta que su vida útil media es superior a 30 años, y producen electricidad limpia durante más del 95% de su ciclo de vida.

Alemania es uno de los líderes mundiales en la instalación de energía fotovoltaica, con una potencia instalada a principios de 2015 superior a los 38 gigavatios (GW). Sólo en 2011, Alemania instaló cerca de 7,5 GW, y la energía fotovoltaica produjo 18 TW·h de electricidad, el 3% del total consumido en el país.

El mercado fotovoltaico en Alemania ha crecido considerablemente desde principios del siglo XXI gracias a la creación de una tarifa regulada para la producción de energía renovable, que fue introducida por la "German Renewable Energy Act", ley publicada el año 2000. Desde entonces, el costo de las instalaciones fotovoltaicas ha descendido más del 50% en cinco años, desde 2006. Alemania se ha marcado el objetivo de producir el 35% de la electricidad mediante energías renovables en 2020 y alcanzar el 100% en 2050.

A nivel nacional, Chile cuenta con singularidades al contar con una de las mejores radiaciones solares del mundo. A nivel de la industria de la construcción, el consumo es del 26% de la energía y genera un 33% de los GEI y material particulado. Las metas del sector al 2020, son reducir un 20% las emisiones de GEI, reducir un 12% del consumo energético y que desde el sector construcción, un 10% de energía sea generada por fuentes

renovables no convencionales (al año 2024).

Si bien las soluciones PV normalmente se usan en edificios residenciales o huertas solares, BIPV le dota al arquitecto con nuevas soluciones completas para incorporar la tecnología fotovoltaica en otros edificios. Los sistemas PV se pueden integrar con la arquitectura en una mezcla armoniosa de diseño, ecología y economía. Las soluciones de BIPV pueden permitir:

- Generación de energía
- Permiten implementar Filtro UV & IR
- Aislamiento térmico y acústico
- Iluminación natural
- Diseño e innovación arquitectónica
- Reduce las emisiones de CO<sub>2</sub> de la edificación.

### **3.- Objetivo:**

#### **3.1.- Objetivo General**

**Disminuir el impacto ambiental del consumo de energía en edificaciones comerciales, públicas y residenciales, incorporando el uso de ERNC.**

#### **3.2.- Objetivos Específicos.**

1. Mejorar los sistemas de financiamiento de las soluciones de BIPV
2. Mejorar la disponibilidad de información a los usuarios
3. Desarrollar el cluster de proveedores de soluciones y productos de BIPV
4. Implementar edificaciones con tecnología BIPV
5. Generar incentivos públicos para la incorporación de tecnología BIPV en edificaciones.

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:	Uso de ERNC en edificaciones
--------------------	------------------------------

#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			FUENTE DE FINANCIAMIENTO			
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
1	Grupo de trabajo bajada sector construcción	Coordinación de grupos de interés: conformación de grupos de trabajo	2017	MP	0	36	0	
		Coordinación de acciones con iniciativa CORFO - PEN Solar	2017	MP	0	0	0	
		Formulación de plan de trabajo	2017	MP	5	0	0	
2	Difusión	Difusión a través de Nodo Estratégico	2018-2020	MP	0	0	0	
		Formulación y postulación Nodo Alianzas Estratégicas de PyME	2017	MP	5	0	0	
		Formulación y postulación PDT para difundir tecnologías para eficiencia hídrica	2017	MP	5	0	0	
		Preparación de campaña para ciudadanía e instituciones a nivel regional	2017-2018	MP	5	0	0	
3	Integración Centro de I+D+i	Establecimiento de instancias recurrentes de coordinación	2017-2018	MP	0	0	0	
		Postulación a mecanismos de financiamiento para innovación y transferencia tecnológica en conjunto con equipo del programa (postular a instrumentos que financien el programa)	2017	MP	0	0	0	
		Benchmarking de la oferta de productos y soluciones a nivel internacional	2017	MP	100			
		Levantamiento tecnologías, evaluación regional del comportamiento y de necesidades específicas de la industria	2018	MP				
		Creación de Estándar por regiones	2018-2020	MP				
4	Desarrollo y actualización de normativa	Análisis de impacto de la normativa actual. Análisis de factibilidad de mercado en base a la normativa.	2019	LP	60	0	0	
		Definición de líneas de acción en caso de existir impacto	2019	LP	Por definir			
5	Desarrollo de proveedores	Levantamiento detallado de oferta de proveedores e instaladores	2017	MP	100			
		Identificación de principales brechas en la oferta de productos y soluciones	2018	LP				
		Desarrollar plan de cierre de brechas de oferta de proveedores. Desarrollar el cluster de proveedores	2018-2019	LP	Por definir			
6	Vinculación con otras iniciativas: BIM, Centro Tecnológico de I+D+i, Eficiencia hídrica en la construcción	Definición de sinergias y complementariedad con otras iniciativas	2017	LP	0	0	0	
		Establecimiento de instancias de coordinación con otras iniciativas (instancia recurrente)	2017	LP	0	0	0	
				Sub-TOTAL	280	36	0	
				TOTAL	316	\$MM CLP		

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir
Institución: Centro Tecnológico I+D+i

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Market Share Edificaciones Sustentables	No con fórmula ajustada	1,5%, año 2012
5   Impacto	Demanda energética residencial	Si	192 kWh/mt2
5   Impacto	Emisiones sector CPR	Si	
5   Impacto	Inversión privada en I+D, sector construcción	Si	MM \$906 CLP, año 2013
5   Impacto	Tasa de innovación, sector construcción	Si	25,7%, años 2011-2012
5   Impacto	Exportaciones de diseño e ingeniería de consulta, por año	Si	
4   Monitoreo	Levantamiento tecnologías, evaluación regional del comportamiento y de necesidades específicas de la industria	No	Si/No
4   Monitoreo	Desarrollo de Cluster de proveedores	No	Si/No
3   Brechas	Implementación de campaña para ciudadanía e instituciones a nivel regional	No	Si/No

### 5.2.-Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	3,9
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	3,8
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	4
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	4
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	3
<b>Factibilidad económica</b>		30%	3
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	3
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	5
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	5
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	4
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	4

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTOR DE MITIGACIÓN
1. Facilitar el financiamiento de la tecnología 2. Generación de incentivos públicos. 3. Desarrollar el cluster de proveedores	1. Correcta difusión de los beneficios de la franquicia tributaria 2. Extensión de beneficios a otro tipo de edificaciones.

## 6.6.11. Campaña comunicacional edificaciones sustentables

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

PENPyCS_11_00	Programas de comunicación y difusión
---------------	--------------------------------------

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>La iniciativa aspira a vincular las iniciativas de comunicación y difusión desarrolladas en el marco del Programa PICS (Programa de Innovación en Construcción Sustentable), y potenciarlas en función de las nuevas temáticas surgidas durante la construcción de la Hoja de Ruta. El principal Driver abordado durante el plan de Comunicación realizado fue el de apalancar la oferta de construcción sustentable a través de la estimulación de la demanda mediante el aumento de la valoración de atributos de sustentabilidad como variable que afecte la decisión de compra por parte de los usuarios.</p> <p>En particular, se espera posicionar los factores económicos directos relacionados con el concepto del costo de operación de la edificación en el corto, mediano y largo plazo como uno de los principales factores de decisión al momento de la elección de un inmueble. De esta manera, los oferentes deberán ceñirse a los requerimientos del mercado en estas materias, estimulando la demanda por materiales, sistemas constructivos y certificaciones que aseguren un menor costo de operación, y a su vez mantengan o aumenten la calidad de vida interior.</p> <p>Esta iniciativa está parcialmente financiada a través de los nodos, asimismo existen varios desarrollos del PICS que se pueden adoptar.</p>				
<b>Brechas abarcadas:</b>	BS5.2	Bajo nivel de difusión de beneficios y atributos de la sustentabilidad			
	BS5.1	Estandarización de la forma de representar los costos operacionales de las edificaciones, y su difusión.			
	BS5.3	Baja valoración del confort termo acústico y calidad de aire interior			
	BS8.5	Percepción sobre la construcción en madera de los clientes finales, mandantes, empresas bancarias y aseguradoras.			
<b>Impacto:</b>	Alto				
<b>Prioridad:</b>	Alta, CP+, Continuación del PICS, en etapa de pre-diseño, sin financiamiento				
<b>Líder</b>	PyCS 2025				
<b>Actores claves</b>	Mineduc, PortalInmobiliario, ADI, CChC				

<b>Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa</b>			
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
	X		

<b>Recursos transversales para la implementación</b>					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
4	2	1	1	4	1

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

## 2.- Descripción de la iniciativa

El Proyecto de desarrollo de Programas de Comunicación y Difusión dentro del Programa Estratégico Nacional de Productividad y Construcción Sustentable tiene por finalidad vincular las iniciativas de comunicación y difusión desarrolladas en el marco del Programa PICS (Programa de Innovación en Construcción Sustentable), y potenciarlas en función de las nuevas temáticas surgidas durante la construcción de la Hoja de Ruta.

Según se definió durante el PICS, se requiere fortalecer la demanda por construcción sustentable como mecanismo para gatillar el cambio de la cadena de valor completa, a través de difusión de información requerida para la toma de decisiones, por parte de los consumidores.

El principal Driver abordado durante el plan de Comunicación realizado fue el de apalancar la oferta de construcción sustentable a través de la estimulación de la demanda mediante el aumento de la valoración de atributos de sustentabilidad como variable que afecte la decisión de compra por parte de los usuarios. En particular, se espera posicionar los factores económicos directos relacionados con el concepto del costo de operación de la edificación en el corto, mediano y largo plazo como uno de los principales factores de decisión al momento de la elección de un inmueble. De esta manera, los oferentes deberán ceñirse a los requerimientos del mercado en estas materias, estimulando la demanda por materiales, sistemas constructivos y certificaciones que aseguren un menor costo de operación, y a su vez mantengan o aumenten la calidad de vida interior.

El abordar la comunicación de manera centralizada de las temáticas a difundir permite alinear los distintos contenidos bajo una misma línea editorial que el que abordará los mensajes con una visión holística y de industria, similar a lo efectuado durante el desarrollo del programa Energía 2050. Así, se espera utilizar distintas herramientas de comunicación bidireccionales que permitan alcanzar de manera efectiva a las comunidades según su zona geográfica e intereses particulares, trabajadores, academia, empresarios y administración pública involucrada en las temáticas a comunicar.

### 3.- Objetivo

#### 3.1.- Objetivo General

Dar continuidad al Programa de difusión de sensibilización al cliente final emanado del Programa PICS (Programa de Innovación en Construcción Sustentable) a través de una línea editorial común y representativa de los intereses del Programa PyCS y de los actores representativos de la industria.

De esta manera, el objetivo es difundir información sobre construcción sustentable orientada al cliente final, para fortalecer la demanda y apoyar a los consumidores a conocer, entender y valorar los beneficios asociados a la construcción sustentable.

#### 3.2.- Objetivos Específicos.

Desarrollo de institucionalidad / Articulación de iniciativas existentes

Integración con NODO de difusión PyCS

Desarrollo de encuestas, monitoreo y reporte

Desarrollo de Plan de Difusión en educación básica y media

Desarrollo de Plan de Difusión al Usuario Final

Desarrollo de Plan de Difusión a Mandantes

Desarrollo de Plan de Difusión a Proveedores

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:	Campaña comunicacional edificaciones sustentables				
--------------------	---	--	--	--	--

#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)			
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES	
1	Desarrollo de institucionalidad / Articulación de iniciativas existentes	Coordinar reuniones con actores involucrados (Ministerios, Asociaciones, Gremios, otros Programas, etc)	2016	CP	0	0	0	
		Conformación de comité editorial	2016	CP	0	0	0	
		Formulación de plan de trabajo detallado	2016	CP	5	0	0	
2	Integración con NODO de difusión PyCS	Desarrollo de estrategia comunicacional	2016	CP	5	0	0	
		Conformación de grupo de trabajo con la ADI, CChC, MINVU, MOP y otros mandantes de ámbito nacional y regional	2016	CP				
		Desarrollo del plan de medios	2016	CP	5	0	0	
3	Desarrollo de encuestas, monitoreo y reporte	Rediseño y ejecución de encuesta a hogares (continuación PICS)	2016-2018	CP	50			
		Ejecución de encuesta a hogares (continuación PICS)	2019-2021	MP	50			
		Ejecución de encuesta a hogares (continuación PICS)	2022-2025	LP	50			
		Publicación periódica de resultados y retroalimentación	2016-2015	CP	40			
4	Desarrollo de Plan de Difusión en educación básica y media	Conformación de grupo de trabajo con MINEDUC y establecimiento de educación referentes a nivel regional	2016-2017	CP	0	0	0	
		Campaña Bus Recorriendo Colegios Explicando lúdicamente	2017	CP				
		Campaña medios masivos	2017	CP			900	
		Campaña con App en redes sociales	2017	CP				
		Desarrollo del plan de MP y LP	2017	CP	3	0	0	
5	Desarrollo de Plan de Difusión al Usuario Final	Conformación de grupo de trabajo con la ADI, Portal Inmobiliario e inmobiliarias referentes a nivel regional.	2016	CP	0	0	0	
		Campaña Masiva en Matinales + 1 estelar (Auspicio)	2017	CP				
		Campaña Vía Pública	2017-2018	CP			1.200	
		Desarrollo del plan de MP y LP	2017	CP	3		0	
6	Desarrollo de Plan de Difusión a Mandantes	Realización de charlas y seminarios a mandantes y desarrolladores inmobiliarios	2016-2017	CP	0	0	0	
		Campaña en medios especializados	2017-2018	CP	600			
		Participación en Feria Construcción	2017-2018	CP	15	50		
		Newsletter (periodicidad por definir)	2017-2018	CP	12	0	0	
		Desarrollo del plan de MP y LP	2017	CP	3	0	0	
7	Desarrollo de Plan de Difusión a Proveedores	Conformación de grupos de trabajo con asociaciones de proveedores,	2016	CP	0	0	0	
		Realización de charlas y seminarios a empresas proveedoras	2016-2018	CP	15	35	0	
		Campaña en medios especializados	2016-2018	CP	600			
		Participación en Feria Construcción	2017	CP	15	50		
		Newsletter (periodicidad por definir)	2017-2018	CP	12	0	0	
		Desarrollo del plan de MP y LP	2017	CP	3	0	0	
		<b>Sub-TOTAL</b>			3.586	135	0	
		<b>TOTAL</b>			3.721		\$MM CLP	

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir

Institución: PyCS 2025

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Market Share Edificaciones Sustentables	No con fórmula ajustada	1,5%, año 2012
5   Impacto	Demanda energética residencial	Si	192 kWh/mt2
4   Monitoreo	Ejecución de encuesta a hogares a nivel nacional	No	Si/No
4   Monitoreo	Lanzamiento de campaña de difusión en educación básica y media	No	Si/No
4   Monitoreo	Lanzamiento de campaña de difusión al usuario final (incluida campaña redes sociales)	No	Si/No
4   Monitoreo	Lanzamiento de campaña de difusión a mandantes	No	Si/No
4   Monitoreo	Lanzamiento de campaña de difusión a proveedores	No	Si/No
3   Brechas	Cubierto con indicadores nivel 4 y 5		

### 5.2.- Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	3,4
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	2,5
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	3
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	2
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	2
<b>Factibilidad económica</b>		30%	3
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	3
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	5
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	5
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	4
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	4

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTOR DE MITIGACIÓN
1. Desacoplamiento entre las líneas editoriales o pautas de contenidos del Programa con las de algunos actores participantes, lo que puede retrasar o invalidar algunas campañas.	1, Contar con un comité editorial estable, con reuniones periódicas, que involucre a los actores adecuados.

## 6.6.12. Desarrollo y actualización de normativa y certificación sustentable

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

PENPyCS_12_00	Desarrollo y actualización de normativa y certificación sustentable
---------------	---

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	Según se observa en experiencias internacionales de países con mayor desarrollo en temáticas de sustentabilidad, se han establecido políticas a nivel país respecto a un marco normativo nacional en construcción sustentable.  A nivel nacional, existe una serie de normativas vigentes, muchas de las cuales han sido adaptadas u adoptadas de instrumentos internacionales y que requieren actualización periódica. Asimismo, existen normativas que no están referenciadas y que por lo tanto, no se utilizan.  Por ello la iniciativa pretende desarrollar y coordinar las acciones que permitan contar con un catastro detallado de la normativa vigente, levantar propuestas de actualización e identificar nuevas normas que generen una base reglamentaria que permitan cumplir con los objetivos del Programa. Todo lo anterior, bajo un enfoque estratégico a nivel país que guíe las políticas de manera coordinada.
<b>Brechas abarcadas:</b>	BP4.1 Eficiencia en los procesos de fiscalización y aprobación (DOM)
	BP4.3 Actualización de normativas de productos y sistemas constructivos
	BP4.4 Claridad en la normativa (eliminar interpretación)
	BS3.1 Necesidad de normativa asociada a sustentabilidad (prescriptivo en performance)
	BS3.2 Normativa asociada a materiales
	BS3.3 Fiscalización de normativas
	BS8.4 Falta de una certificación para la madera estructural y productos derivados.
	BS4.2 Calificación energética de viviendas
<b>Impacto:</b>	Alto
<b>Prioridad:</b>	Alta, CP+, En etapa de diseño con financiamiento parcial
<b>Líder</b>	INN + Centro Tecnológico
<b>Actores claves</b>	INN, IC, Universidades

Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa				
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables	
	X			

Recursos transversales para la implementación					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
4	4	2	4	1	2

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

## 2. Descripción de la iniciativa

El proyecto considera la infraestructura habilitante y necesaria para definir los principios generales de sustentabilidad relacionados con las edificaciones y otras obras de construcción, así como la definición de las pautas para los indicadores de sustentabilidad relacionados con las edificaciones y proyectos de ingeniería civil. Ambos son aspectos básicos y absolutamente necesarios para cerrar las sub-brechas del sector construcción, identificadas como: "Necesidad normativa asociada a sustentabilidad" y "Estandarización en criterio de evaluación de la sustentabilidad".

El Consejo Directivo del Programa Estratégico de Productividad y Construcción Sustentable, priorizó el desarrollo de un proyecto de "Normas para estandarización de componentes de las edificaciones, que aporten a aumentar la productividad y sustentabilidad". Este proyecto estará liderado por el Instituto Nacional de Normalización, en virtud de ser parte de dicho Consejo a través de su Director, y será una primera aproximación para el Estudio de un cuerpo normativo que sirva de base para la construcción sustentable en Chile. Asimismo, se realizará una definición de las pautas para los indicadores de sustentabilidad relacionados con las edificaciones y proyectos de ingeniería civil.

## 3.- Objetivo:

### 3.1.- Objetivo General

**Desarrollar un marco legal para definir los principios generales de sustentabilidad relacionados con las edificaciones y otras obras de construcción, así como la definición de las pautas para los indicadores de sustentabilidad relacionados con las edificaciones y proyectos de ingeniería civil.**

### 3.2.- Objetivos Específicos.

1. Elaborar un marco legal para definir los aspectos de sustentabilidad en la construcción, ayudando a disminuir la brecha de conocimiento entre los actores involucrados, permitiendo además, establecer la base para un marco normativo esquemático y ordenado que responda a futuras necesidades que surjan a raíz de la introducción del concepto en toda la cadena productiva asociada a la industria de la construcción.
2. Elaborar un benchmarking de normativas internacionales en construcción sustentable
3. Elaborar plan de trabajo para desarrollar propuesta de modificación/actualización normativa

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:	sustentable
--------------------	-------------

#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)		
		Nombre / Descripción	Fecha hito	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES
1	Desarrollo de institucionalidad / Grupos de trabajo	Conformación grupo de trabajo y definición de apoyo de otras instituciones	2016	MP	0	0	0
		Formulación de plan de trabajo	2016	MP	5	0	0
		Formulación y postulación a alternativas de financiamiento para funcionamiento del grupo de trabajo y contratación de asesorías (en caso de ser necesario)	2017	MP	0	0	0
2	Desarrollo de propuesta de modificación/actualización normativa	Benchmarking de normativas internacionales	2017	MP	230		
		Levantamiento de normativa actual	2017	MP			
		Definición de marco legal de desarrollo sustentable para Chile	2017	MP			
		Plan de trabajo actualización normas	2018-2020	LP	Por definir		
		Plan de trabajo desarrollo de nuevas normas	2018-2020	LP	Por definir		
3	Observatorio de normativas y seguimiento	Analizar factibilidad de implementación de observatorio de normativa y reglamentos	2018	LP	Por definir		
		Implementación de observatorio u otra instancia de revisión y control normativo	2018	LP			
		Conformación de unidad de fiscalización regional (en base a factibilidad)	2018	LP			
4	Difusión de la iniciativa	Difusión a través de Nodo Estratégico	2018-2022	LP	0	0	0
		Formulación de plan de difusión	2018	LP	5	0	0
		Postulación a NODO de difusión para obtener financiamiento	2018	LP	0	0	0
		Implementación de programa de difusión	2018-2022	LP	100	30	0
			<b>Sub-TOTAL</b>		340	30	0
			<b>TOTAL</b>		<b>370</b>		\$MM CLP

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir
Institución: PyCS 2025 / Centro Tecnológico de I+D+i

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Market Share Edificaciones Sustentables	No con fórmula ajustada	1,5%, año 2012
5   Impacto	Demanda energética residencial	Si	192 kWh/mt2
4   Monitoreo	Definición de marco legal de desarrollo sustentable para Chile	No	Si/No
4   Monitoreo	Plan de trabajo actualización normas	No	Si/No
4   Monitoreo	Plan de trabajo desarrollo de nuevas normas	No	Si/No
3   Brechas	Implementación de observatorio u otra instancia de revisión y control normativo	No	Si/No

### 5.2.-Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	4,1
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	3,5
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	4
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	2
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	4
<b>Factibilidad económica</b>		30%	4
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	4
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	5
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	5
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	4
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	4

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTORES HABILITACION
1. No ser efectivo en la convocatoria de los profesionales para el desarrollo de las normas en el plazo definido.	1. Financiamiento del proyecto que incluya el pago de profesionales expertos.

## 6.6.13. Estandarización de medidas (partes y piezas)

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

PENPyCS_13_00	<b>Estandarización de medidas (partes y piezas)</b>
---------------	---

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>La falta de estandarización de productos, procesos y materiales conlleva dificultades en la cadena de suministro, prácticas de trabajos y desperdicios asociados a la falta de coordinación de los agentes que participan en los procesos constructivos. Esto crea una diversidad identificada como uno de los principales factores que causa de la baja productividad de la industria de la construcción. La estandarización de medidas desde las etapas de diseño de los proyectos, para componentes principales de las obras, permite a los proveedores adecuar su oferta de productos en medidas estándar, lo que a su vez reduce el desperdicio por cortes de excedentes y reparaciones.</p> <p>Ante esto, la iniciativa plantea el desarrollo, ejecución y coordinación de una serie de proyectos tendientes a lograr la estandarización de medidas en el largo plazo, a través de acciones que permitan conocer los procesos, productos y servicios que reporten medidas para la construcción, definir qué es posible estandarizar, y propiciar los cambios normativos para su implementación.</p> <p>De manera paralela, durante el desarrollo de la iniciativa se debe trabajar coordinadamente con la institucionalidad a cargo de otras de las iniciativas del Programa, en especial con el Plan BIM con el cual se comparten objetivos.</p> <p>Esta iniciativa está siendo parcialmente abordada por el INN respecto de una normativa de estandarización de materiales del sector de la construcción.</p>				
<b>Brechas abarcadas:</b>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 10%;">BP5.3</td> <td>Estandarización de productos, procesos y materiales</td> </tr> <tr> <td>BS4.3</td> <td>Estandarización de productos basada en mínimos por nivel de desempeño</td> </tr> </table>	BP5.3	Estandarización de productos, procesos y materiales	BS4.3	Estandarización de productos basada en mínimos por nivel de desempeño
BP5.3	Estandarización de productos, procesos y materiales				
BS4.3	Estandarización de productos basada en mínimos por nivel de desempeño				
<b>Impacto:</b>	Alto				
<b>Prioridad:</b>	Alta, MP+, En etapa de diseño con financiamiento parcial				
<b>Líder</b>	PyCS 2025 + Centro Tecnológico				
<b>Actores claves</b>	INN, MINVU, MOP, CDT, ACHEE, AICE				

<b>Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa</b>				
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables	
X	X			

<b>Recursos transversales para la implementación</b>					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
4	4	2	4	1	2

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

## 2. Descripción de la iniciativa

La falta de estandarización de productos, procesos y materiales conlleva dificultades en la cadena de suministro, prácticas de trabajos y desperdicios asociados a la falta de coordinación de los agentes que participan en los procesos constructivos. Esto crea una diversidad identificada como uno de los principales factores que causa de la baja productividad de la industria de la construcción. La estandarización de medidas desde las etapas de diseño de los proyectos, para componentes principales de las obras, permite a los proveedores adecuar su oferta de productos en medidas estándar, lo que a su vez reduce el desperdicio por cortes de excedentes y reparaciones. Además, la estandarización de medidas tiende a hacer los procesos más eficientes, facilita el aprendizaje y la capacitación de la mano de obra.

Por otra parte, es necesario estandarizar las metodologías de certificación de procesos y materiales, de modo que sean comparables y permitan establecer de manera efectiva las brechas de cumplimiento con la normativa vigente. Como una acción complementaria se debe desarrollar iniciativas que tiendan a la estandarización de contratos en mandantes y ejecutores.

## 3.- Objetivo:

### 3.1.- Objetivo General

**Estandarizar medidas de procesos, materiales y servicios empleados en la industria de la construcción.**

### 3.2.- Objetivos Específicos.

Crear un registro nacional de materiales de construcción que reporte especificaciones y medidas de los componentes principales para construcción de viviendas y edificios.

Definir lo que es necesario estandarizar y posible de hacerlo en los próximos cinco años.

Emitir la normativa que estandariza medidas de calidad de procesos, productos y servicios para la industria de la construcción.

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:	Estandarización de medidas (partes y piezas)
--------------------	--

#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)		
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES
1	Institucionalidad / Planteamiento	Coordinación de grupos de interés: conformación de grupos de trabajo	2016	MP	0	0	0
		Formulación de plan de trabajo	2016	MP	5	0	0
		Formulación y postulación a alternativas de financiamiento para funcionamiento del grupo de trabajo	2016-2017	MP	0	0	0
2	Estandarización sector público	Definición de componentes más incidentes para estandarización	2017	MP	100		
		Realización de estudio para definir medidas más utilizadas de componentes priorizados	2017-2018	MP			
		Elaborar la propuesta de normativa de estandarización de productos y procesos y servicios asociados a ellos para la industria de la construcción.	2017-2018	MP			
		Plan de implementación a través de TDR's en proyectos del sector público (viviendas sociales)	2018-2019	MP	0	0	0
		Plan de implementación a través de TDR's en proyectos del sector público (proyectos MOP)	2018-2019	LP	0	0	0
3	Difusión	Formulación de plan de difusión para municipalidades	2018	MP	5	0	0
		Postulación a NODO de difusión para obtener financiamiento	2018	MP	0	0	0
		Ejecución de plan de difusión: Confección de manuales, formularios y procedimientos, Difusión y capacitación a nivel nacional en función de manuales, Seminarios	2018-2020	MP	200		
4	Estandarización sector privado	Definir componentes más incidentes	2020	LP	Por definir		
		Realización de estudio para definir medidas más utilizadas de componentes priorizados	2020	LP			
		Elaborar la propuesta de normativa de estandarización de procesos, productos y servicios para la industria de la construcción.	2020-2021	LP			
		Aplicar la normativa que estandariza procesos, productos y servicios para la industria de la construcción	2021-2025	LP			
5	Vinculación con otras iniciativas: BIM, Centro Tecnológico de I+D+i, METABASE	Definición de sinergias y complementariedad con otras iniciativas	2017	MP	0	0	0
		Establecimiento de instancias de coordinación con otras iniciativas (instancia recurrente)	2017	MP	0	0	0
				<b>Sub-TOTAL</b>	310	0	0
				<b>TOTAL</b>	<b>310</b>		\$MM CLP

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir
Institución: PyCS 2025

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Productividad laboral (PIB/trabajadores)	Si	-0,3%
5   Impacto	Costos de construcción	Si	5223, año 2015
5   Impacto	Valor de las exportaciones de productos madera para la construcción, por año	Si	
4   Monitoreo	Realización de estudio para definir medidas más utilizadas de componentes priorizados	No	Si/No
4   Monitoreo	Plan de implementación a través de TDR's en proyectos del sector público (viviendas sociales)	No	Si/No
4   Monitoreo	Plan de implementación a través de TDR's en proyectos del sector público (proyectos MOP)	No	Si/No
3   Brechas	Cubierto con indicadores nivel 4 y 5		

### 5.2.-Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	2,9
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	2,8
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	3
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	2
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	3
<b>Factibilidad económica</b>		30%	3
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	3
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	3
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	3
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	3
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	3

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTOR DE MITIGACIÓN
1. Ausencia de incentivos que apuntalen el uso de medidas estándar. 2. Ingreso al mercado de productos no estandarizados de bajo precio y mala calidad.	Coordinación de agentes. Difusión de las ventajas en el ciclo de vida del proyecto, de contar a largo plazo con productos y servicios estandarizados, que facilitan la ejecución, operación y mantenimiento de los proyectos.

## 6.6.14. Financiamiento verde y cobertura de seguros para la Industria

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

PENPyCS_14_00	<b>Financiamiento verde y cobertura de seguros para la industria</b>
---------------	--

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	<p>Habilitar un sistema de fomento para construcción sustentable basado en performance, en línea con las políticas nacionales, de forma de generar, financiar y distribuir incentivos para la demanda por viviendas con criterios de sustentabilidad; de forma de acelerar el acceso a este tipo de viviendas y por ende una mejor calidad de vida para los chilenos.</p> <p>La experiencia internacional muestra que es posible contar con sistemas financieros (subvenciones, préstamos y garantías) formales para la compra de viviendas que consideren criterios de sustentabilidad como parte de la estimación de los costos de operación de la edificación.</p> <p>Por otro lado, se ha detectado que existe una baja utilización de instrumentos de resguardo a actores del sector de la construcción en comparación con otros países, lo que afecta la productividad de la industria.</p> <p>Por ello, la iniciativa pretende trabajar en dos frentes: en primer lugar, habilitar un sistema de fomento para construcción sustentable y en segundo lugar, establecer mecanismos de fomento a la oferta y demanda de instrumentos de seguros que permitan a la industria acercarse a las tasas de utilización de los países de referencia en esta materia (EE.UU.)</p> <p>El proyecto para habilitar un sistema de fomento de construcción sustentable cuenta con financiamiento en parte a través del concurso de Bienes Públicos de Corfo y está siendo articulado por el SCX y el MINVU.</p>
<b>Brechas abarcadas:</b>	BP7.1      Baja utilización de instrumentos de resguardo a actores del sector de la construcción
	BS6.2      Inexistencia de créditos o subsidios verdes que potencien la inversión inicial o retrofit con características sustentables.
<b>Impacto:</b>	Alto
<b>Prioridad:</b>	Alta, CP+, En etapa de implementación con financiamiento parcial
<b>Observaciones</b>	Requiere de integración con iniciativa de sello de CS.
<b>Líder</b>	SCX (Bolsa de clima de Santiago)
<b>Actores claves</b>	SBIF, Bancos, Aseguradoras

<b>Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa</b>			
Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
X	X		

<b>Recursos transversales para la implementación</b>					
Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
4	2	2	4	4	2

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

## 2. Descripción de la iniciativa

Habilitar un sistema de fomento basado en performance de edificaciones que permita direccionar, distribuir fomento y/o incentivos para compradores de viviendas con atributos de sustentabilidad; apalancando los recursos existentes y operando en línea con los estándares y protocolos que sean definidos y validados en el mercado de la sustentabilidad.

Para esto, se requiere:

1.- Un sistema que permita conectar a todos los stakeholders (oferta y demanda por viviendas, además de la industria bancaria habilitante de la compra de éstas) en forma simple, a través de un proceso de evaluación centralizado, para informar qué viviendas cumplen con los requisitos de sustentabilidad de diversos instrumentos de fomento/incentivos. Esto se traduce en habilitar y operacionalizar el funcionamiento del sistema de certificación sustentable para viviendas (en construcción) con los resultados del proyecto de bien público que genera un protocolo de homologación de los diferentes estándares internacionales, como piedra angular del sistema.

2.- Diseño de instrumentos/productos/mecanismos financieros que permitan –al comprador final- acceder a la compra de viviendas con atributos de sustentabilidad en condiciones preferenciales respecto de una “vivienda normal”, como por ejemplo, mejores tasas en los créditos hipotecarios asociados.

3.- Elaboración de “casos de negocio” para levantamiento de fondos para incentivar viviendas sustentables y roadshow de levantamiento de fondos con Multilaterales, Instituciones Estatales y de fomento, sector financiero privado (Banca, seguros, otros).

4.- Desarrollo de pilotos emblemáticos que permitan la implementación de los instrumentos de fomento y/o los mecanismos financieros que permitan apalancar los fondos de fomento para construcción de viviendas sustentables.

5.- Establecer mecanismos de fomento a la oferta y demanda de instrumentos de seguros que permitan a la industria acercarse a las tasas de utilización de los países de referencia en esta materia

**3.- Objetivo:****3.1.- Objetivo General**

**Habilitar un sistema de fomento para construcción sustentable basado en performance, en línea con las políticas nacionales, de forma de generar, financiar y distribuir incentivos para la demanda por viviendas con criterios de sustentabilidad; de forma de acelerar el acceso a este tipo de viviendas y por ende una mejor calidad de vida para los chilenos.**

**3.2.- Objetivos Específicos.**

- 1.- Habilitar un sello de construcción sustentable que homologue los estándares existentes e iniciar operaciones del sistema de Certificación.
- 2.- Diseñar e implementar instrumentos de fomento y productos/mecanismos financieros.
- 3.- Lograr financiamiento de US\$ 20 millones que habiliten la implementación de pilotos de incentivos/fomento a la construcción sustentable basados en performance.
- 4.- Implementación y operacionalización de Pilotos.
- 5.- Establecer mecanismos de fomento a la oferta y demanda de instrumentos de seguros que permitan a la industria acercarse a las tasas de utilización de los países de referencia en esta materia.

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:		Financiamiento verde y cobertura de seguros para la industria						
#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES				RECURSOS (MM\$)		
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	RECURSOS	INVERSIONES	
1	Planteamiento	Levantamiento, dimensionamiento y estructuración del proyecto	2 meses (1T2016)	CP	30	0	0	
		Postulación a mecanismos de financiamiento en conjunto con equipo del programa (postular a instrumentos que financien el programa)	2 meses (1T2016)	CP	20	0	0	
2	Habilitar un sello de construcción sustentable e iniciar operaciones de su sistema de Certificación	Sello CS basado en el Código de Construcción Sustentable, desarrollo técnico y estrategia de implementación	1T2016	CP	380	270	40	
		Desarrollo e implementación de infraestructura de soporte para sistema de certificación de CS	2T2016	CP				
		Puesta en marcha sistema de Certificación, difusión Sello CS	2T2016	CP				
3	Diseño de instrumentos de fomento y productos/mecanismos financieros (Hipotecario verde; subsidios adicionales basados en performance, otros mecanismos que permitan apalancar los fondos disponibles para fomentos/incentivos)	Levantamiento espacios de negocio para la Banca / aseguradoras que permitan transferir condiciones preferenciales a compradores de viviendas	2T2016	CP	85	0	0	
		Levantamiento de intereses Instituciones Públicas	2T2016	CP				
		Levantamiento opciones de financiamiento internacional	2T2016	CP				
		Diseño colaborativo de instrumentos de fomento y productos/mecanismos financieros	3T2016	CP				
		Estrategia de fomento/incentivo a la CS multistakeholder: objetivos, capital requerido, opciones de financiamiento, instrumentos/productos financieros para la distribución, plan de acción, etc.	3T2016	CP				
4	Búsqueda de US\$ 20 millones de financiamiento que habiliten la implementación de pilotos de incentivos/fomento a la CS basados en performance	Preparación roadshow nacional e internacional	3T2016	CP	75	60	0	
		Roadshow nacional e internacional	4T2016	CP				
		Procesos de postulación / negociación de condiciones para asignación de fondos	4T2017 (durante todo el año)	CP				
		Firma de acuerdos vinculantes	4T2018 (durante 2016, 2017 y 2018)	MP				
5	Implementación y operacionalización de Pilotos	Diseño y definición de pilotos	4T2017	CP	60	60	0	
		Implementación Pilotos	A partir de 2017 (o antes si se puede)	MP	0	700	0	
6	Desarrollo de capital humano especializado	Definición de competencias técnicas operativas para el desarrollo e implementación en la Industria bancaria	2017	MP	0	0	0	
		Confección y generación de pauta (manual) para tasación verde	2017-2018	MP	0	0	0	
7	Desarrollo de la Industria de seguros	Revisión del estado del arte a nivel internacional de seguros para el sector construcción	2020	LP	10	0	0	
		Establecer mecanismos para el cierre de brechas	2020-2022	LP	Por definir			
		<b>Sub-TOTAL</b>			660	1.090	40	
		<b>TOTAL</b>			1.790		SMM CLP	

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Carlos Berner

Institución: SCX

## 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Market Share Edificaciones Sustentables	No con fórmula ajustada	1,5%, año 2012
4   Monitoreo	Puesta en marcha sistema de Certificación, difusión Sello CS	No	Si/No
4   Monitoreo	Implementación estrategia de fomento/incentivo a la CS multistakeholder	No	Si/No
4   Monitoreo	Firma de acuerdos vinculantes	No	Si/No
4   Monitoreo	Implementación Pilotos	No	Si/No
4   Monitoreo	Confección y generación de pauta (manual) para tasación verde	No	Si/No
3   Brechas	Cubierto con indicadores nivel 4 y 5		

### 5.2.- Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	3,6
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	3
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	4
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	2
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	2
<b>Factibilidad económica</b>		30%	4
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	4
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	4
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	4
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	3
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	3

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTOR DE MITIGACIÓN
<p>1. Cambios en las políticas de fomento por CS y/o de obligaciones medioambientales para la industria de la construcción.</p> <p>2. Falta de madurez de las tecnologías/sistemas constructivos a ser fomentados/incentivados.</p> <p>3. Cambios en los mercados financieros que hagan inviable financieramente la operación de mecanismos de incentivo a la CS, por motivos reglamentarios y/o macroeconómicos, como por ejemplo modificaciones a tasas de interés, niveles de deuda estatal o reasignaciones presupuestarias</p>	<p>1. Sólo se avanzará con el proyecto una vez que se cuente con una aprobación por parte de la institucionalidad de fomento, asegurando la operación de al menos 3 años.</p> <p>2. Las tecnologías y sistemas constructivos que se pretenden fomentar/incentivar han sido ampliamente utilizadas y se cuenta con evidencia empírica de los resultados de su utilización.</p> <p>3. El criterio para el diseño de los instrumentos de fomento serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Minimizar los requerimientos de capital</li> <li>b) Minimizar el aporte estatal</li> <li>c) Basar el financiamiento del fomento/incentivos en la valorización de sus externalidades positivas en otras dimensiones para maximizar las fuentes de financiamiento.</li> </ul>

## 6.6.15. Modernización de marcos contractuales

### 1.1.- Título o nombre de la iniciativa o proyecto:

<b>PENPyCS_15_00</b>	<b>Modernización de marcos contractuales</b>
----------------------	--

### 1.2.-Contexto

<b>Justificación (Síntesis)</b>	Durante la fase de diagnóstico, se identificó que uno de los temas principales que afectan la productividad en la industria son los modelos contractuales que establecen la relación entre agentes, los cuales incentivan la competencia más que la colaboración entre ellos.  Ante esta situación, la iniciativa pretende resolver la incorporación de marcos contractuales colaborativos en procesos de licitación pública (los cuales tienen un alto impacto presupuestario), a través del levantamiento de modelos de contratos actuales, el diagnóstico de las deficiencias, y la propuesta e implementación de ellos en los procesos de licitación pública.				
<b>Brechas abarcadas:</b>	BP3.2	Problemas con modelos contractuales entre agentes			
	BP3.5	Baja planificación en la cadena de suministro			
	BP5.2	Asimetrías de información entre mandantes y oferentes			
<b>Impacto:</b>	Alto				
<b>Prioridad:</b>	Alta, CP+, En etapa de formulación				
<b>Líder</b>	MOP				
<b>Actores claves</b>	MOP, MINVU, CChC, ADI				

### Ejes estratégicos PEN PyCS que impactará la iniciativa

Una industria más productiva	Una industria que produce edificaciones más sustentables	Una industria que potencia la innovación y el uso de nuevas tecnologías	Una industria que desarrolla productos, servicios y talentos exportables
X			

### Recursos transversales para la implementación

Alineamiento público-privado	Institucionalidad	MRV: Monitoreo, reporte, verificación	Marco regulatorio y normativo	Incentivos y fomento	Desarrollo de Capital humano
4	2	4	4	1	1

4: Alta utilización – 2: Mediana utilización – 1: Baja utilización – 0: Nula utilización

### 2.-Descripción de la Iniciativa

*La iniciativa se encuentra en fase de pre-diseño, por lo que aún no se cuenta con una descripción acabada.*

**3.- Objetivo:****3.1.- Objetivo General**

**Avanzar en el diseño de contratos tipo para la ejecución de proyectos públicos basados en un enfoque de Integrated Project Delivery (o Lean Project Delivery System)**

**3.2.- Objetivos Específicos.**

1. Definición de brechas y oportunidades para la aplicación en Chile
2. Definición Modelo de Contrato Tipo
3. Formación de capacidades para la ejecución de proyectos IPD en el Sector Público
4. Implementación de un proyecto Piloto bajo el nuevo enfoque IPD
5. Generar alianzas Público Privadas para avanzar en la ejecución de proyectos IPD en Chile

#### 4.- Detalle de la iniciativa

##### 4.1 - Ejes de trabajo- Acciones - Recursos

Nombre iniciativa:		Modernización de marcos contractuales					
#	LÍNEA DE TRABAJO (OBJETIVO ESPECÍFICO)	ACCIONES			RECURSOS (MM\$)		
		Nombre / Descripción	Fecha hito entrega	Plazo	HUMANOS	OPERACIONALES	INVERSIONES
1	Institucionalidad / Planteamiento	Coordinación de grupos de interés: conformación de grupos de trabajo	2016	MP	0	0	0
		Formulación de plan de trabajo	2017	MP	5	0	0
		Formulación y postulación a alternativas de financiamiento para funcionamiento del grupo de trabajo	2017	MP			
2	Definición Modelo de Contrato Tipo	Difusión ventajas contratos colaborativos: Postulación a NODO de difusión para obtener financiamiento	2016	CP	5	10	0
		Definición de componentes más incidentes en la ejecución de un proyecto IPD	2016	CP	25	5	0
		Elaborar la propuesta de contrato relacional para la ejecución de un proyecto IPD.	2017-2018	MP	15	5	0
		Plan de implementación a través de TDR's en proyectos del sector público (proyectos MOP)	2019	MP	30	15	0
3	Formación de capacidades para la ejecución de proyectos IPD	Capacitación profesionales Sector Público: MOP	2018-2019	MP	75	20	0
		Capacitación Contratistas y Equipos de Diseño	2019	MP	50	25	0
		Talleres de Diseño Colaborativo	2019	MP	30	15	0
4	Diseño de proyecto piloto tipo IPD	Definición de actores Proyecto Piloto IPD: MOP, Contratista, Equipo de Diseño	2019	LP	Por definir	Por definir	0
		Integración especialistas BIM, Sustentabilidad y Especialidades	2018-2019	LP	Por definir	Por definir	0
		Integración especialistas Sustentabilidad	2018-2019	LP	Por definir	Por definir	0
		Propuesta de valor proyecto piloto	2017	LP	Por definir	Por definir	0
		Diseño de Proyecto piloto	2018	LP	75	20	0
5	Ajuste y definición de contrato tipo proyectos IPD	Ajustes contrato post experiencia piloto	2019	LP	20	5	0
		Elaboración de Contrato Tipo para la ejecución del primer proyecto público IPD en Chile	2020	LP	40	5	0
				Sub-TOTAL	370	125	0
				TOTAL	495		\$MM CLP

##### 4.2.- Responsables involucrados

Líder de la iniciativa: Por definir

Institución: MOP

#### 5.- Impactos, factibilidad y riesgos asociados al proyecto

##### 5.1 Impacto: Indicadores de gestión

Nivel   Tipo	Indicador	Existe (SI/NO)	Referencia (valor, unidad, año)
5   Impacto	Productividad laboral (PIB/trabajadores)	Si	-0,3%
4   Monitoreo	Modelo de contrato relacional para la ejecución de un proyecto IPD.	No	Si/No
4   Monitoreo	Implementación a través de TDR's en proyectos del sector público (proyectos MOP)	No	Si/No
4   Monitoreo	Ejecución de proyecto piloto	No	Si/No
3   Brechas	Cubierto con indicadores nivel 4 y 5		

### 5.2.- Análisis de factibilidad

	Escala	Ponderación	Puntaje
<b>Factibilidad Total</b>		100%	2,7
<b>Factibilidad institucional</b>		35%	3,3
El desarrollo de la iniciativa requiere la coordinación de (en base a cantidad de actores)	1: Muchos - 5: Muy pocos	50%	4
Existencia de adoptadores tempranos (públicos o privados) para el desarrollo de la iniciativa	1: No existen - 5: Todos	25%	3
Grado de influencia de los consejeros del Programa para respaldar acciones para el desarrollo de la iniciativa	1: Nula - 5: Muy alta	25%	2
<b>Factibilidad económica</b>		30%	2
Existencia de fuentes de financiamiento disponible (público/privado) para la implementación de la iniciativa (según requerimiento económico)	1: No existen - 5: Muchas	100%	2
<b>Factibilidad técnica</b>		25%	3
Existen instrumentos, metodologías, procesos, servicios, tecnologías o insumos que permiten avanzar en la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchos	100%	3
<b>Existencia de iniciativas actuales</b>		10%	2
Existencia de iniciativas actuales relevantes implementadas que estén asociadas a la implementación de la iniciativa	1: No existen - 5: Muchas	100%	2

### 5.3.- Riesgos y Factores De Mitigación Generales de la Iniciativa

RIESGOS	FACTORES HABILITACIÓN
<p>1. Metodología de desarrollo conceptual, construcción e implantación</p> <p>2. Falta de capacidades nacionales</p> <p>3. Compromiso de mandantes públicos</p> <p>4. Implica nueva forma de contratos - desecha modelos tradicionales de gestión de proyectos (Licitaciones y adjudicación por precios)</p> <p>5. Adaptación modelos internacionales</p> <p>6. Involucrar a profesionales del sector</p> <p>7. Materializar proyecto Piloto para lecciones aprendidas y ajustes</p> <p>8. Establecer un caso de éxito</p> <p>9. Necesaria estrategia de Gestión de Conocimiento</p>	<p>1. La metodología debe considerar a los agentes y deben partir de una voluntad clara "top-down".</p> <p>2. Es muy importante que la iniciativa sea promovida por el MOP.</p> <p>3. Se deben generar las competencias y el conocimiento necesario para la implementación piloto..</p> <p>4. La adaptación y escala del proyecto debe ser gradual a través de la incorporación en el piloto y luego el posterior escalamiento</p> <p>5. Para que la iniciativa "top-down" sea bien recibida por el colectivo profesional del sector, se debe informar a los principales agentes, considerar sus inputs, y facilitarles la incorporación al sistema ofreciéndoles herramientas y capacitación.</p> <p>6. El papel de la Administración combinado con algunos agentes privados en la puesta en marcha del sistema debe ser asumido desde la perspectiva que son necesarios como "early adopters" para conseguir enganchar en el proceso al sector.</p>