



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**FACTIBILIDAD TÉCNICA ESTRATÉGICA Y ECONÓMICA DE UN CENTRO DE
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN,
ENFOCADO EN SUSTENTABILIDAD Y AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN**

**TESIS PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN GESTIÓN Y DIRECCIÓN DE
EMPRESAS**

PAULA CECILIA ARANEDA GUERRA

**PROFESOR GUÍA:
RODRIGO JOSÉ BRICEÑO HOLA**

**MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
DANIEL ANTONIO ESPARZA CARRASCO
RICARDO ALONSO FLORES BARRERA**

**SANTIAGO DE CHILE
2017**

RESUMEN

FACTIBILIDAD TÉCNICA ESTRATÉGICA Y ECONÓMICA DE UN CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PARA EL SECTOR CONSTRUCCIÓN, ENFOCADO EN SUSTENTABILIDAD Y AUMENTO DE LA PRODUCCIÓN

El sector construcción es uno de los sectores económicos más importantes a nivel nacional; en el año 2014, concentró el 64,4 % de la inversión del país, de los cuales el 31% correspondió a edificación. Ese año, el sector aportó con un 8,4% del PIB nacional y agrupó a más de 82.400 empresas. Dada su importancia, se ha establecido la necesidad de que el sector avance en mejorar sus índices de productividad y de sustentabilidad, para lo cual, CORFO ha establecido el Programa Estratégico de Productividad y Construcción sustentable, cuyo objetivo es impulsar este cambio. Una de las actividades estratégicas de este plan, es la creación de un Centro de Innovación Tecnológica enfocado en edificación. En este contexto se ha estudiado la factibilidad técnica, estratégica y económica de crear un Centro de estas características, que permita apoyar a las empresas en este cambio.

El proceso de desarrollo de este trabajo, incluyó un estudio de la realidad nacional respecto a los temas de sustentabilidad, productividad e innovación tecnológica en el sector edificación, utilizando para esto la metodología PESTEL. Luego se realizó un estudio de los competidores, para finalmente establecer el diagnóstico de la situación actual del mercado mediante un análisis y FODA. Como resultado de este proceso se estableció como segmentos objetivos empresas constructoras, inmobiliarias y proveedoras de materiales medianas a grandes y una propuesta de valor consistente en tres líneas de servicio, Gestión del Ciclo de la Innovación, la cual se enfoca en servicios de pilotaje y prototipaje de nuevas tecnologías aplicables al sector de edificación, más una línea de asesorías en temas de productividad y otra línea de asesorías en temas de sustentabilidad. En cuanto la línea de sustentabilidad, se concluyó que el mercado aún no se encuentra desarrollado a un nivel tal, que permita viabilidad económica de los servicios inicialmente propuestos, por lo que se evaluaron dos nuevas opciones de servicio.

Por consiguiente, para evaluar la viabilidad económica del Centro Tecnológico, se tuvieron a la vista dos opciones de asesoría en sustentabilidad, en el primero la evaluación entregó un VAN de -117,8 MM\$ y en el segundo la evaluación entregó un valor de 7.761 MM\$ y una TIR de 13%, considerando en este caso perpetuidad del flujo de ingreso del año 10. No obstante lo anterior, este último escenario se encuentra sujeto a un cambio normativo a partir del año 2018, lo que debilita la factibilidad de este escenario. En conclusión, se recomienda que esta línea no sea prioritaria.

DEDICATORIA

.....A mi familia y amigos que me apoyaron en este desafío.

Paula Araneda G.

TABLA DE CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	1
1.1	Antecedentes generales	1
1.2	Líneas de Servicio Centro Tecnológico.....	2
1.2.1	Gestión del ciclo de la innovación.....	2
1.2.2	Asesoría en Sustentabilidad	3
1.2.3	Asesoría en Productividad.....	3
1.3	Objetivos de la Tesis.....	4
1.3.1	Objetivos específicos:.....	4
2	DIAGNÓSTICO	5
2.1	Caracterización del sector.....	5
2.2	Análisis del mercado potencial.....	9
2.2.1	Demanda actual por servicios de I+D en el rubro de la construcción	10
2.2.2	Análisis del mercado de edificación sustentable.....	14
2.2.3	Análisis de Clientes potenciales	17
2.3	Análisis de competidores relevantes.....	21
2.3.1	Actividades complementarias	21
2.3.2	Valores estimados de los servicios de los competidores.....	23
2.3.3	Modelos de financiamiento de los principales actores.....	24
2.4	Análisis del macroentorno	25
2.4.1	Político.....	25
2.4.2	Económico.....	27
2.4.3	Social.....	27
2.4.4	Tecnológico	28
2.4.5	Legal.....	29
2.4.6	Ambiental.....	30
2.5	Entorno interno	31
2.5.1	Análisis de los socios fundadores.....	31
2.6	Entorno Internacional	31
2.7	Síntesis Diagnóstico.....	33
2.7.1	Fortalezas	33
2.7.2	Debilidades.....	34

2.7.3	Oportunidades	35
2.7.4	Amenazas.....	36
3	ESTRATEGIA	38
3.1	Segmentos objetivo.....	38
3.2	Estrategia de servicios	39
3.2.1	Gestión del ciclo de la innovación.....	39
3.2.2	Estrategia de servicios de productividad y sustentabilidad.....	41
3.3	Mix de servicios.....	42
3.4	Plazos y programación de los servicios	43
3.5	Modelo de gestión interna.....	43
3.6	Canales.....	45
3.6.1	Marketing directo:	45
3.6.2	Marketing indirecto:	46
3.6.3	Comunicación digital	46
3.6.4	Medios escritos:	47
3.6.5	Vigilancia de programas públicos: Considera	47
3.6.6	Alianzas estratégicas:	47
3.8	Costos.....	48
3.8.1	Subcontratos para la prestación de estos servicios.....	48
3.8.2	Inversión	48
3.8.3	Dotación de personal.....	50
3.9	Estrategia de co-financiamiento de servicios.....	52
3.9.1	Política de precios	54
4	EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL NEGOCIO	56
4.1	Cálculo Tasa de descuento.....	56
4.2	Flujo de caja del proyecto Caso 1:.....	56
4.2.1	Calculo de VAN y TIR Caso 1:.....	58
4.3	Flujo de caja del proyecto Caso 2:.....	58
4.3.1	Cálculo del valor residual de la empresa	59
4.3.2	Calculo de VAN y TIR.....	60
5	CONCLUSIONES	61
6	BIBLIOGRAFÍA	63

ANEXO A: ANALISIS DE COMPETIDORES

ANEXO B: DETALLE DE FLUJOS PARA EVALUACIÓN ECONÓMICA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Listado de sub-servicios asociados a la Gestión del Ciclo de Innovación	3
Tabla 2. Listado de asesorías en sustentabilidad.....	3
Tabla 3. Listado de asesorías en productividad	4
Tabla 4. Cantidad de empresas y ventas anuales, datos 2014. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).....	5
Tabla 5. Número de empresas sector manufacturero asociadas al sector construcción. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).....	7
Tabla 6. Número de empresas sector maderero asociadas al sector construcción. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).....	9
Tabla 7. Superficie total construida en Chile y cantidad de viviendas periodo 2011 – 2016. Fuente INE (INE, 2016).	14
Tabla 8. Listado de empresas incluidas en las entrevistas en profundidad.....	17
Tabla 9. Resumen de competidores por línea de servicios. Fuente: elaboración propia. 21	
Tabla 10. Actividades de complementarias a los servicios.....	22
Tabla 11. Valores referenciales de los servicios que prestaría el Centro, en base a valores referenciales de los competidores. Fuente: elaboración propia en base a cotizaciones obtenidas de las principales empresas que prestan servicios a nivel nacional.....	23
Tabla 12. Modelos de financiamiento de los principales competidores. Fuente: elaboración propia en base a información publicada en la web y entrevistas con funcionarios.	24
Tabla 13. Capacidades técnicas de las Universidades socias	31
Tabla 14. Segmentos objetivo	38
Tabla 15. Resumen del servicio y sus resultados. Fuente: elaboración propia.	41
Tabla 16. Detalle de las opciones de servicio de sustentabilidad a evaluar.	42
Tabla 17. Descripción de cargos.	44
Tabla 18. Canales de comunicación según segmentos objetivo.	45
Tabla 19. Valores de ensayos de laboratorio. Fuente: elaboración propia en base a una prospección de precios del mercado nacional.....	48
Tabla 20. Inversión en equipamiento tecnológico. Fuente: elaboración propia.	50
Tabla 21. Inversión total en MM\$. Fuente: elaboración propia.	50
Tabla 22. dotación de personal parque tecnológico en el horizonte de evaluación en MM\$ (Caso 1).....	51
Tabla 23. Dotación de personal parque tecnológico en el horizonte de evaluación en MM\$ (Caso 2).....	52
Tabla 24. Listado de financiamientos Corfo. Fuente: elaboración propia extraída de www.corfo.cl	54
Tabla 25. Esquema de precios sub-servicios asociados a la gestión del ciclo de la innovación	55
Tabla 26. Valores de los servicios ofrecidos por el centro.....	55
Tabla 27. Resultado modelo CAPM. Fuente: elaboración propia.	56
Tabla 28. Flujo de caja del proyecto caso 1, en MM\$.	56
Tabla 29. Detalle de flujos, caso 1 en MM\$.....	57

Tabla 30.	Detalle de índices del proyecto, caso 1 en MM\$.	58
Tabla 31.	Flujo de caja del proyecto, caso 2, en MM\$.	58
Tabla 32.	Detalle de flujos del proyecto, caso 2.	59
Tabla 33.	Detalle de índices del proyecto, caso 2, en MM\$	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Cantidad de empresas según tamaño. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).	6
Figura 2.	Cantidad de empresas medianas a grandes. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).	7
Figura 3.	Cantidad de empresas sector manufacturero asociadas al sector construcción. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).	8
Figura 4.	Cantidad de empresas medianas a grandes. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).	8
Figura 5.	Cantidad de empresas medianas a grandes. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).	9
Figura 6.	Categorización de países según porcentaje de innovación de empresas. Fuente: Novena encuesta de innovación en empresas (Ministerio de Economía, 2016).	10
Figura 7.	Tasa de innovación según sector económico 2013 – 2014 (Ministerio de Economía, 2016).	11
Figura 8.	Tasa de innovación según sector económico y tamaño de empresa, periodo 2013 – 2014 (Ministerio de Economía, 2016).	11
Figura 9.	Empresas que innovaron en I+D y que poseían departamento de I+D en el periodo 2011-2012, según rubro. Fuente: (Ministerio de Economía, 2016).	12
Figura 10.	Tasa de innovación por tipo, innovación tecnológica y no tecnológica. Fuente: Octava encuesta de innovación (Ministerio de Economía, 2014b).	12
Figura 11.	Barreras para la innovación. Fuente: Novena encuesta de innovación (Ministerio de Economía, 2016).	13
Figura 12.	Ubicación geográfica de la innovación. Fuente: Novena encuesta de innovación (Ministerio de Economía, 2016)	14
Figura 13.	Inversión por año en edificación sustentable. Fuente CDT (CDT, 2013).	15
Figura 14.	Cantidad de proyectos inmobiliarios que incorporan algún atributo de sustentabilidad. Fuente (CDT, 2014).	16
Figura 15.	Número de proyectos certificados y en proceso de certificación LEED. Elaboración propia.	16
Figura 16.	Gestión del Ciclo de Innovación	39
Figura 17.	Esquema de interacción Centro Tecnológico y laboratorios de ensayo.	41
Figura 18.	Programación de los servicios. Fuente: elaboración propia.	43
Figura 19.	Modelo de Gobernanza del Centro.	44
Figura 20.	Izquierda: Innovation Park, BRE, Watford UK. Derecha: Layout explicativo.	49
Figura 21.	Esquema de Parque de prototipaje.	49
Figura 22.	Listado referencial de precios certificación LEED	55

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes generales

En el año 2014, el sector construcción concentró el 64,4 % de la inversión del país, totalizando US\$37,5 mil millones, de éstos, el 31% (US\$ 11,6 mil millones) correspondió a edificación residencial y no residencial. Ese año, el sector aportó con un 8,4% del PIB nacional y agrupó a más de 82.400 empresas, de las cuales más del 70% eran Pymes (PMG and CORFO, 2016).

No obstante, la importancia del sector a nivel económico, sus niveles de productividad laboral se han estancado en los últimos treinta años, promediando una tasa de crecimiento de -0.3% en el periodo 1887-2012. Tanto es así, que mientras otros sectores económicos, como el agropecuario y el sector transporte, aumentaron sus índices de productividad laboral de manera continua (5,5% y 7,5% respectivamente en el mismo periodo), el sector construcción ha mostrado una tendencia sostenida a la baja desde el año 2000 (Fuentes and García, 2014).

Dada la importancia del sector, a inicios del año 2016, se aprobó la creación del Programa Estratégico de Productividad y Construcción Sustentable, siendo este, uno de los cinco programas estratégicos de alto impacto de Corfo. El objetivo tras la implementación de este plan nacional, fue generar un cambio de paradigma en el sector, mejorando sus niveles de productividad y sustentabilidad, potenciando de esta manera su crecimiento y las posibilidades de exportación de servicios de arquitectura e ingeniería (CORFO, 2016).

Este cambio en el sector construcción se venía observando desde ya varios años, la llegada de la Certificación LEED a Chile¹, más la creación de programas nacionales de certificación de la calidad térmica y de la eficiencia energética de viviendas², la creación de la Certificación Nacional de Edificios de Uso Público, CES³, y otras iniciativas públicas y privadas, significaron que, a nivel nacional, se instalara el tema de la sustentabilidad como un eje de desarrollo y creación de valor. Tanto es así que el número de certificaciones LEED en Chile creció de manera acelerada entre el año 2010 y 2013, posicionando al país como número 10 a nivel mundial (USGBC, 2016). Este desarrollo previo del tema de la sustentabilidad, permitió que al año 2015, éste ya fuera reconocido en Chile como una tendencia mundial y nacional.

Producto de todos estos avances, durante el año 2015 se elaboró la Hoja de Ruta del Programa Estratégico de Productividad y Construcción Sustentable, el cual contribuyó, tanto en la definición de una serie de programas específicos a ser implementados, como con el levantamiento de una serie de brechas específicas, relacionadas con la infraestructura tecnológica habilitante para el desarrollo de una construcción más sustentable y productiva. En particular la hoja de ruta estableció ocho brechas

¹ Certificación LEED, Leadership in Energy and Environmental Design, por sus siglas en inglés, es una Certificación internacional perteneciente al Consejo de Edificios Verdes de Estados Unidos (USGBC), que califica la sustentabilidad de los edificios bajo una escala compuesta de medición (<http://www.usgbc.org/leed>).

² <http://calificacionenergetica.minvu.cl/>

³ CES: Certificación Edificio Sustentable: <http://www.certificacionsustentable.cl/>

relacionadas:

- Falta de Centros de Pilotajes para el testeo y difusión de nuevos materiales y sistemas constructivos
- Falta de investigadores en empresas, universidades y centros tecnológicos.
- Inexistencia de una institucionalidad técnica responsable de la observación y transferencia de métodos
- Inexistencia de indicadores nacionales de productividad y sustentabilidad para el sector.
- Bajo nivel de certificación de productos sustentables
- Falta de una certificación para la madera estructural y productos derivados
- Baja penetración y uso de tecnología para la medición de productividad

Sumado a todo esto, el sector construcción ha presentado históricamente un bajo porcentaje de inversión en innovación y desarrollo, sumando solo un 0,5% del total del gasto país en este ítem en el año 2014, situación que es reconocida como una piedra de tope al desarrollo de cualquier industria (Ministerio de Economía, 2016, 2015, 2014a, 2014b).(Ministerio de Economía, 2016, 2015, 2014b)

Dado lo anterior, se evalúa la creación de un Centro Tecnológico, que dé respuesta a las necesidades de innovación tecnológica en el sector construcción, enfocado en sustentabilidad y productividad. El Centro nacería bajo el alero de siete universidades nacionales, y contará con un financiamiento basal de MM\$4.500 entregado por Corfo. A continuación, se presenta un detalle de las líneas de servicios pre-diseñadas para el centro.

1.2 Líneas de Servicio Centro Tecnológico

Dadas las necesidades mencionadas en el punto anterior, se ha considerado la evaluación técnica económica y estratégica de un Centro Tecnológico que preste los siguientes servicios a la industria nacional:

1.2.1 Gestión del ciclo de la innovación

La gestión del ciclo de la innovación se proyecta como un servicio integral que pretende hacerse cargo de todas las etapas del ciclo de la innovación tecnológica desde la detección de la necesidad de innovación, hasta la transformación en modelo de negocio. Las etapas de la asesoría se establecen con base en la adaptación de este ciclo a la innovación en materiales y soluciones constructivas, enfocado en sustentabilidad y productividad.

Línea de Servicio	Servicios
Gestión ciclo de innovación, desarrollo y seguimiento tecnológico:	Seguimiento de las tendencias y retos de mercado (vigilancia tecnológica)
	Asesoría en análisis y desarrollo de
	Productos y soluciones constructivas
	Asesoría en desarrollo en servicios
	Asesoría en desarrollo en procesos
	Ensayos de materiales y soluciones constructivas:
	Ensayos mecánicos (flexión, compresión, impacto)
	Ensayos físicos y químicos
	Ensayos de fuego
	Ensayos térmicos
	Ensayos acústicos
	Ensayos de energía
	Ensayos biológicos
	Ensayos ambientales
	Ensayo y prototipaje de soluciones (KUBIK)
	Certificaciones:
	Según Normas internacionales o nacionales
	Propias
	Monitoreo de desempeño de nuevos productos, soluciones constructivas/procesos/servicios
	Conversión de innovaciones a modelos de negocios
	Análisis estratégico, económico y técnica de la innovación tecnológica
	Generación de estrategia del negocio
	Evaluación económica y financiera del negocio
	Alternativas de estructura corporativa y financiamiento
	Asesoría en gestión de patentamiento de productos/procesos y servicios

Tabla 1. Listado de sub-servicios asociados a la Gestión del Ciclo de Innovación

Para la prestación de este servicio será necesaria la construcción de un parque de prototipaje, el cual se ha proyectado inicialmente en terrenos de la Universidad de Chile.

1.2.2 Asesoría en Sustentabilidad

Las asesorías en sustentabilidad corresponden a un conjunto de metodologías de evaluación del desempeño de edificaciones existentes y a una pre-evaluación del desempeño de edificaciones en etapa de diseño. El desempeño se mide fundamentalmente respecto de su consumo energético e hídrico, sujeto a niveles de confort y cuidado del medio ambiente mínimos, establecidos en las normas nacionales e internacionales.

Línea de Servicio	Servicios
Asesorías en Sustentabilidad:	Asesoría para el reacondicionamiento sustentable de edificaciones
	Evaluación y monitoreo energético de edificaciones
	Certificación de edificaciones (LEED, CEV, CES)
	Smart building and cities
	Eficiencia Hídrica en edificaciones

Tabla 2. Listado de asesorías en sustentabilidad

1.2.3 Asesoría en Productividad

Las asesorías en productividad corresponden a un conjunto de metodologías destinadas a optimizar el uso de los recursos al momento de construir un nuevo proyecto de edificación. Entre estas, se encuentra LEAN, metodología que fundamentalmente se

basa en la medición de tareas de ciclo repetitivo con la intención de reducir el uso de recursos utilizados en casa una de ellas (Abbasian-Hosseini et al., 2014) y Building Information Modeling (BIM), que considera el uso de software de modelamiento en tres dimensiones, permitiendo la visualización del proyecto en etapas tempranas y la cuantificación y planificación de los recursos necesarios.

Línea de Servicio	Servicios
Asesoría en Productividad	Asesoría en aplicación de metodologías LEAN Asesoría en medición de tiempos perdidos en procesos constructivos Consultorías e implementación BIM

Tabla 3. Listado de asesorías en productividad

1.3 Objetivos de la Tesis

La presente Tesis tiene como objetivo evaluar la factibilidad técnica estratégica y económica de un centro tecnológico para el sector construcción en Chile, enfocado en sustentabilidad y aumento de la producción.

1.3.1 Objetivos específicos:

- Desarrollar un diagnóstico de la situación actual chilena que incluya una descripción de la demanda por servicios de investigación y desarrollo tecnológico en construcción, sustentabilidad y productividad, de los actuales participantes en este mercado y su importancia.
- Conocer las tendencias nacionales e internacionales en cuanto a normativa y desarrollo del mercado
- Establecer las áreas de creación de valor para luego en base a ellas generar una oferta de servicios
- Proyectar la demanda futura de estos servicios en un horizonte de 10 años
- Definir un modelo de sustentabilidad económica en base a la proyección de la demanda futura
- Establecer un modelo de gobernanza que permita la viabilidad del centro en el tiempo

2 DIAGNÓSTICO

2.1 Caracterización del sector

El sector de la construcción está compuesto por un total de 82.426 empresas al año 2014, las cuales se dividen en los siguientes tipos, según la definición de rubros del Servicio de Impuestos Internos (SII, 2014), ver tabla.

RUBRO / ACTIVIDAD ECONOMICA / TAMAÑO SEGÚN VENTAS	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados	Renta Neta Informada de Trabajadores Dependientes (UF)
451010 - PREPARACION DEL TERRENO, EXCAVACIONES Y MOVIMIENTOS DE TIERRAS	8,540	198,631,868	221,801	31,918,874
451020 - SERVICIOS DE DEMOLICION Y EL DERRIBO DE EDIFICIOS Y OTRAS ESTRUCTURAS	484	8,667,536	10,953	1,049,583
452010 - CONSTRUCCION DE EDIFICIOS COMPLETOS O DE PARTES DE EDIFICIOS	11,462	431,792,419	513,066	57,725,966
452020 - OBRAS DE INGENIERIA	7,593	296,643,453	252,443	47,668,348
453000 - ACONDICIONAMIENTO DE EDIFICIOS	2,487	22,997,652	37,742	4,213,489
454000 - OBRAS MENORES EN CONSTRUCCION (CONTRATISTAS, ALBANILES, CARPINTEROS)	51,482	209,041,191	393,586	29,716,967
455000 - ALQUILER DE EQUIPO DE CONSTRUCCION O DEMOLICION DOTADO DE OPERARIOS	378	2,103,230	2,092	309,310
TOTAL	82,426	1,169,877,348	1,431,683	172,602,537

Tabla 4. Cantidad de empresas y ventas anuales, datos 2014. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).

Puede observarse que el mayor porcentaje de empresas corresponde a obras menores en construcción (contratistas, albañiles, carpinteros) con un 62%, seguido de Construcción de edificios completos, con un 14% y Servicios de demolición con un 10%. En términos de ventas, el grupo que muestra el mayor porcentaje es Construcción de edificios completos, Obras de ingeniería, Excavación y movimiento de tierras, seguido de obras menores en construcción.

Respecto de los tamaños, el siguiente gráfico muestra la cantidad de empresas micro, pequeña, mediana y grande, según los tipos descritos anteriormente.

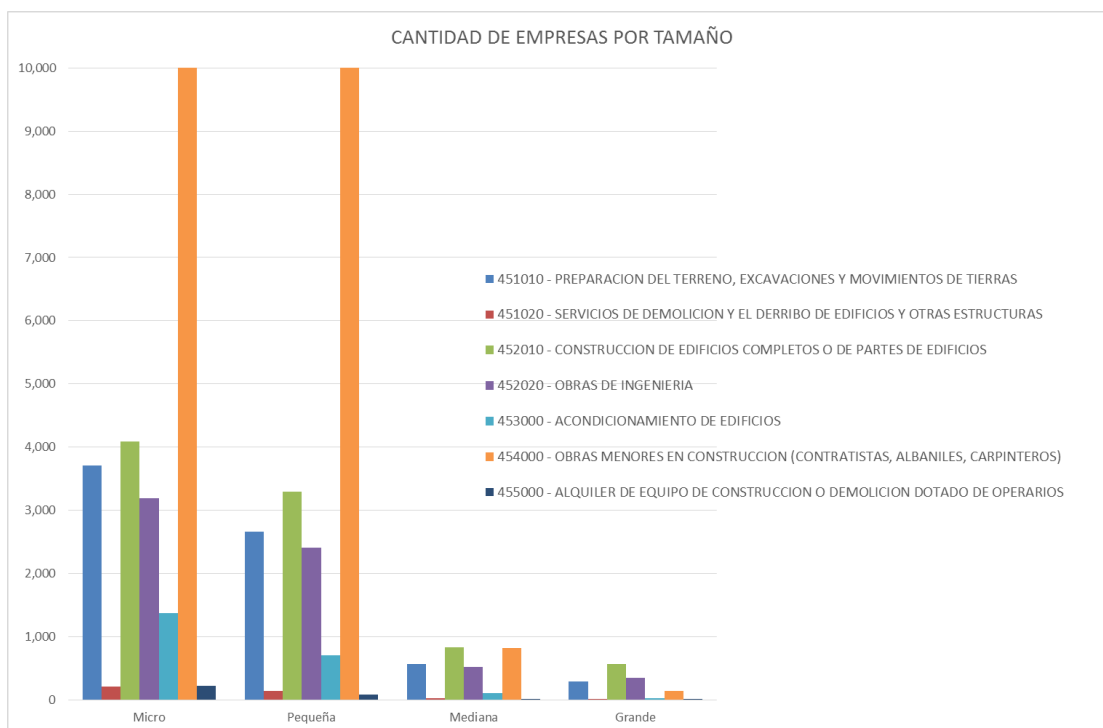


Figura 1. Cantidad de empresas según tamaño. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).

Como puede observarse en las figuras anteriores, la industria se encuentra altamente atomizada y se compone mayoritariamente por una gran cantidad de empresas de tamaño pequeño a micro; siendo la mayor cantidad de ellas contratistas y en segundo lugar constructoras de edificios. Sin embargo, el número de empresas medianas a grandes⁴ se reduce notablemente, en todos los sub-rubros. Esta característica del mercado será un factor importante en la definición de la estrategia comercial que deberá utilizar el Centro.

⁴ Según definición del SII, en base a ventas anuales.

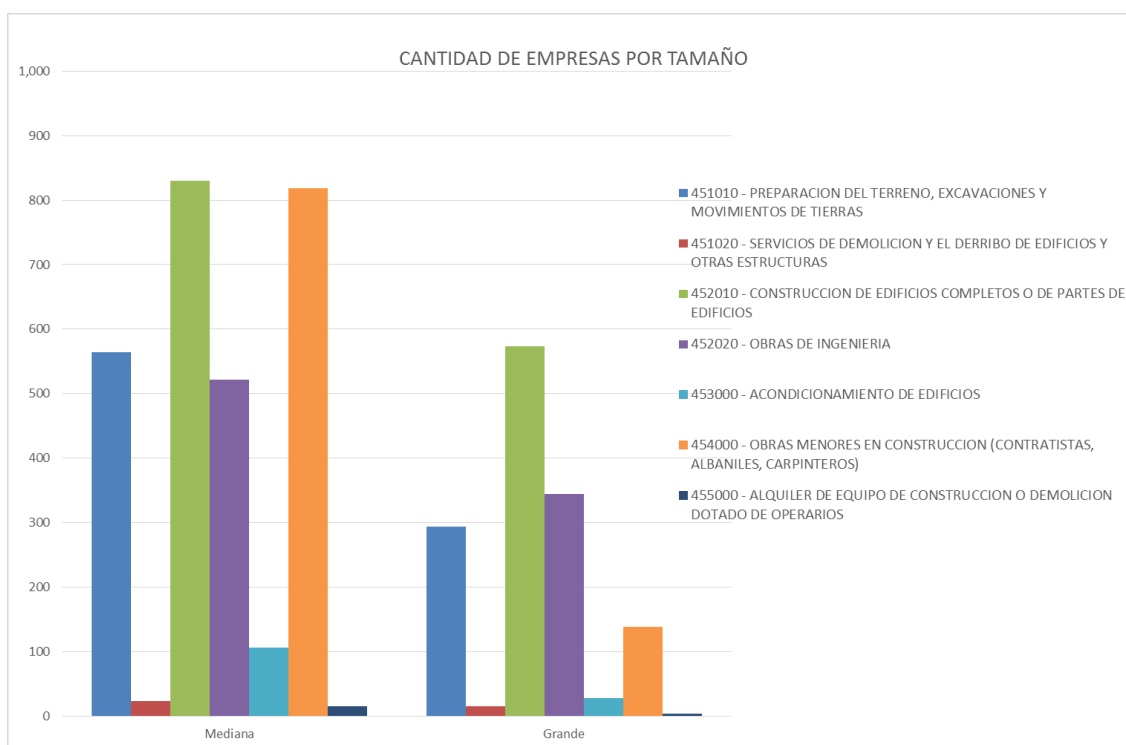


Figura 2. Cantidad de empresas medianas a grandes. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).

En el mercado de la construcción también intervienen empresas industriales y/o manufactureras, en su mayoría fabricantes de materiales de construcción, a continuación, se muestra la composición de este segmento:

RUBRO / ACTIVIDAD ECONOMICA / TAMAÑO SEGÚN VENTAS	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados	Renta Neta Informada de Trabajadores Dependientes (UF)
242200 - FABRICACION DE PINTURAS, BARNICES Y PRODUCTOS DE REVESTIMIENTO SIMILARES	112	12,834,089	3,835	1,160,064
252010 - FABRICACION DE PLANCHAS, LAMINAS, CINTAS, TIRAS DE PLASTICO	33	2,667,505	1,318	258,606
252020 - FABRICACION DE TUBOS, MANGUERAS PARA LA CONSTRUCCION	40	2,220,431	1,154	227,061
261010 - FABRICACION, MANIPULADO Y TRANSFORMACION DE VIDRIO PLANO	236	5,475,879	1,648	387,147
269300 - FABRICACION DE PRODUCTOS DE ARCILLA Y CERAMICAS NO REFRACTARIAS PARA USO ESTRUCTURAL	289	1,569,820	1,550	213,671
269400 - FABRICACION DE CEMENTO, CAL Y YESO	81	30,238,369	5,122	1,781,059
269510 - ELABORACION DE HORMIGON, ARTICULOS DE HORMIGON Y MORTERO (MEZCLA PARA CONSTRUCCION)	408	17,621,190	8,231	1,632,709
269530 - FABRICACION DE PANELES DE YESO PARA LA CONSTRUCCION	9	x	121	x
269590 - FABRICACION DE ARTICULOS DE CEMENTO Y YESO N. C. P.	291	1,288,984	1,414	136,528
269910 - FABRICACION DE MEZCLAS BITUMINOSAS A BASE DE ASFALTO, DE BETUNES NATURALES, Y PRODUCTOS SIMIL	13	2,274,653	807	128,571
TOTAL	1,327	58,468,895	18,893	4,279,687

Tabla 5. Número de empresas sector manufacturero asociadas al sector construcción. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).

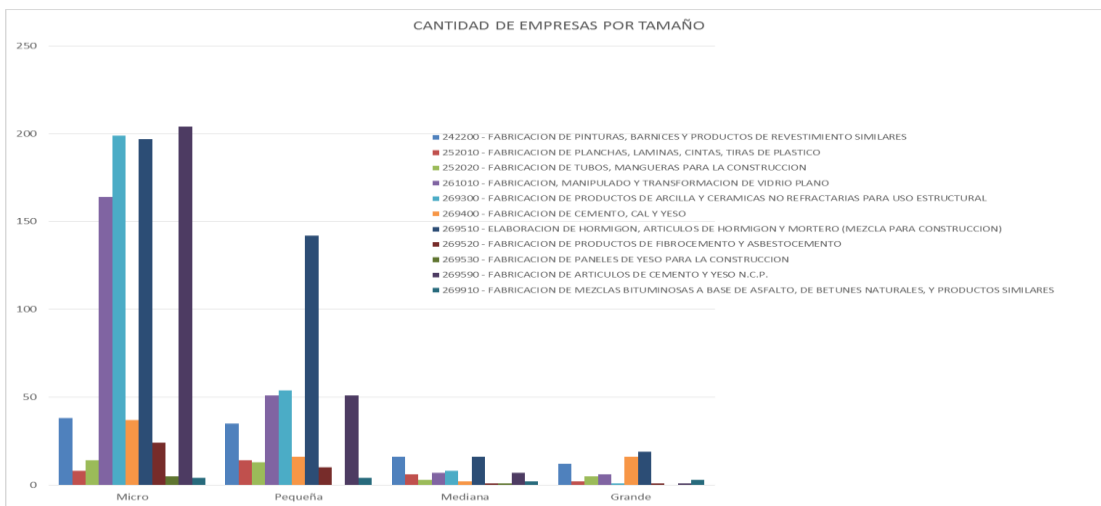


Figura 3. Cantidad de empresas sector manufacturero asociadas al sector construcción. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).

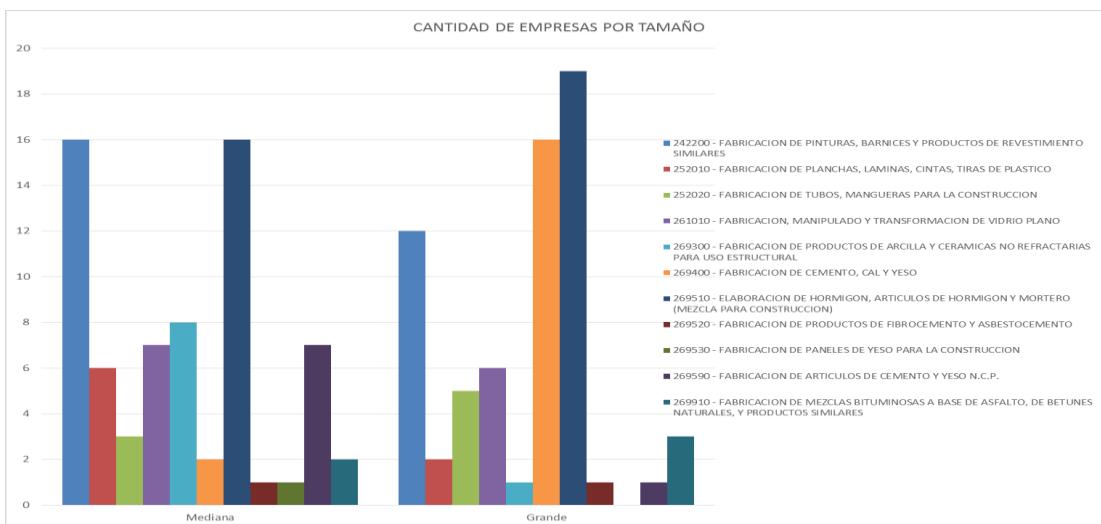


Figura 4. Cantidad de empresas medianas a grandes. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).

Al igual que las empresas del rubro construcción, el sector manufacturero asociado a construcción se encuentra conformado en su mayoría por empresas de tamaño pequeño a micro. Destacan, por su número, las empresas asociadas a la fabricación de productos de arcilla, hormigón y cemento.

En el grupo de las empresas medianas a grandes, destacan también las empresas que fabrican hormigón o productos de hormigón, productos en base a arcilla y cemento.

En cuanto a las empresas del rubro maderero, pero relacionadas al rubro construcción, la conformación de empresas es la siguiente:

RUBRO / ACTIVIDAD ECONOMICA / TAMAÑO SEGÚN VENTAS	Número de Empresas	Ventas (UF)	Número de Trabajadores Dependientes Informados	Renta Neta Informada de Trabajadores Dependientes (UF)
201000 - ASERRADO Y ACEPILLADURA DE MADERAS	1,379	22,010,308	16,119	1,756,097
202100 - FABRICACION DE TABLEROS, PANELES Y HOJAS DE MADERA PARA ENCHAPADO	235	199,852,911	6,280	1,505,050
202200 - FABRICACION DE PARTES Y PIEZAS DE CARPINTERIA PARA EDIFICIOS Y CONSTRUCCIONES	753	5,462,527	5,523	703,136
202900 - FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS DE MADERA, ARTICULOS DE CORCHO, PAJA Y MATERIALES TRENZABLES	1,316	10,505,426	8,683	1,199,675
TOTAL	3,683	237,831,172	36,605	5,163,958

Tabla 6. Número de empresas sector maderero asociadas al sector construcción. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).

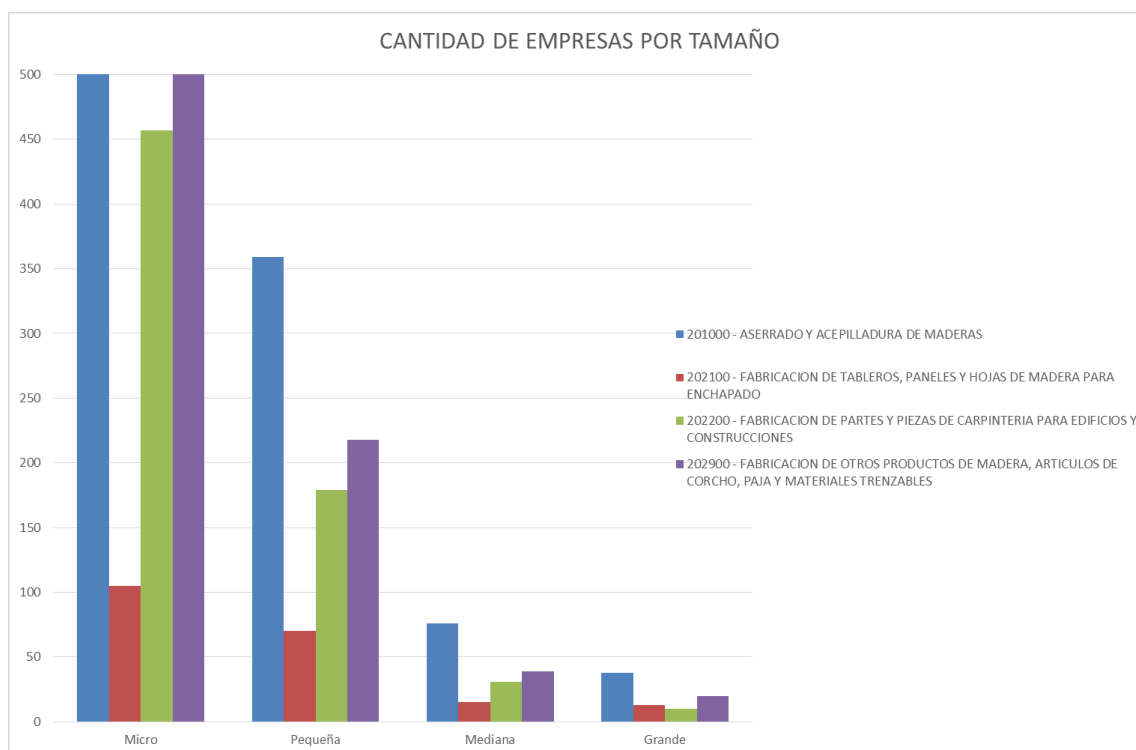


Figura 5. Cantidad de empresas medianas a grandes. Fuente: elaboración propia en base al listado de empresas por rubro del SII, Chile (SII, 2014).

Este sub-rubro también es bastante atomizado, el mayor número de empresas corresponde a aserraderos, seguido de la fabricación de partes y piezas, el número de empresas fabricantes de tableros y paneles es bastante menor.

2.2 Análisis del mercado potencial

Los servicios que prestará el centro están agrupados en tres líneas de servicios principales, en particular, para evaluar el mercado potencial del servicio de Asesoría en Gestión del Ciclo de la innovación se ha recurrido a datos estadístico de los niveles de innovación en el país, obtenidos de las encuestas de innovación en empresas (Ministerio

de Economía, 2016, 2015, 2014a, 2014b). A continuación, se presenta el análisis para esta línea:

2.2.1 Demanda actual por servicios de I+D en el rubro de la construcción

Durante el periodo 2013 – 2014, el porcentaje de empresas que innovaron en Chile fue de 27.7%, similar al promedio que la Unión Europea alcanzó entre los años 2008 – 2010 de 26.8%. La tasa de innovación calculada de acuerdo a estándares OECD y UE, que considera todos los sectores económicos y todos los tamaños de empresa, fue en este mismo periodo de 16,6%, lo que quiere decir que 27.160 empresas chilenas realizaron algún tipo de innovación (producto, proceso, gestión organizativa y/o marketing) durante los años de medición. Esto ubicó a Chile en el puesto número 15, justo por debajo Italia (Ministerio de Economía, 2016).

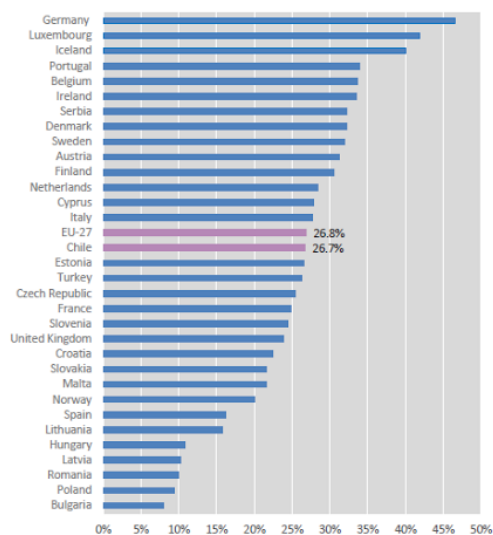


Figura 6. Categorización de países según porcentaje de innovación de empresas. Fuente: Novena encuesta de innovación en empresas (Ministerio de Economía, 2016).

En cuanto a los tipos de empresas, la encuesta de innovación define tres sub-rubros que son de interés para el análisis del mercado potencial, estos son i) Construcción, ii) Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler y iii) Industrias manufactureras.

En el periodo entre 2013 – 2014, el rubro de la construcción se ubicó en el sexto lugar en términos de su tasa de innovación, con un 19,8%, justo por debajo de las “Actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler, que presentaron un 20,2% y muy por debajo de la Industria manufacturera, que presentó un 29,1%. Ver figura.

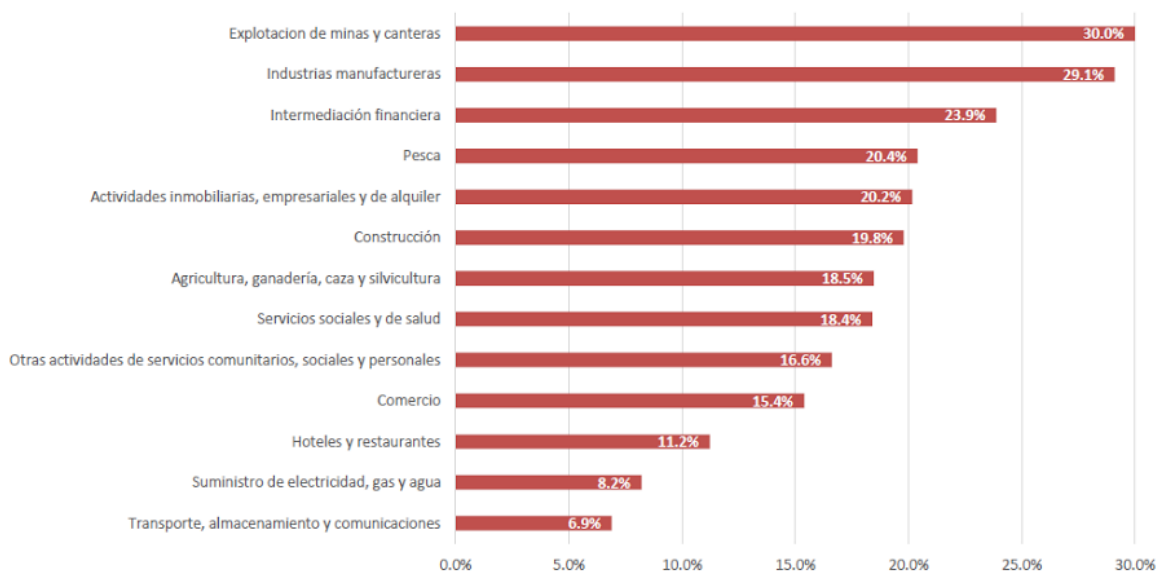


Figura 7. Tasa de innovación según sector económico 2013 – 2014 (Ministerio de Economía, 2016).

Respecto del tamaño de las empresas, la misma encuesta arrojó una tasa de innovación para el rubro construcción de 28,8%, 38,4% y 16,2% para empresas grandes, medianas y pequeñas respectivamente. En cuanto Actividades inmobiliarias, las tasas fueron 25,1%, 20,7% y 19,7% para empresas grandes, medianas y pequeñas respectivamente. Por su parte en la industria manufacturera mostró tasas de 43,1%, 30,2% y 16,2% para empresas grandes, medianas y pequeñas respectivamente. Se destacan las empresas grandes en el rubro manufacturero, las medianas en el rubro construcción y una situación más pareja en el caso inmobiliario. (Ministerio de Economía, 2016), ver figura:

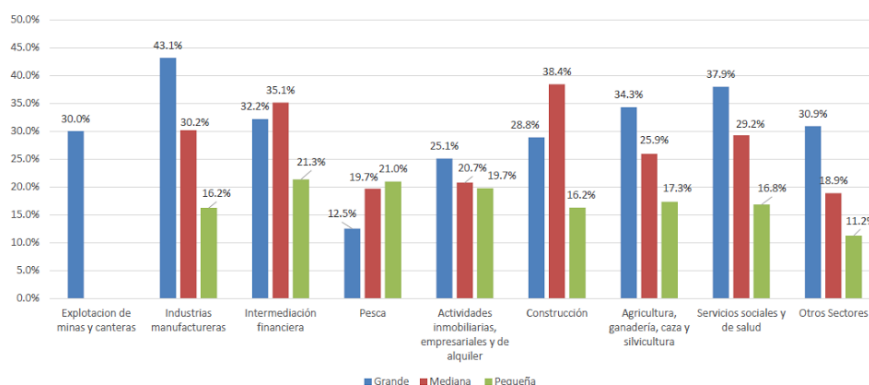


Figura 8. Tasa de innovación según sector económico y tamaño de empresa, periodo 2013 – 2014 (Ministerio de Economía, 2016).

Respecto del tipo de innovación, la misma encuesta mostró que el 16,0% de las empresas que innovaron en el sector construcción realizó I+D, para el periodo 2011 – 2012 y 13,5% tenía un departamento de I+D. En el sector industria manufacturera, el 27,5% de las empresas que innovaron realizó I+D y 22,7% tenía un departamento de I+D. Por su parte, en el sector inmobiliario 25,3% de las empresas que innovaron realizaron I+D y 11,8%

tenía un departamento de I+D (Ministerio de Economía, 2016).

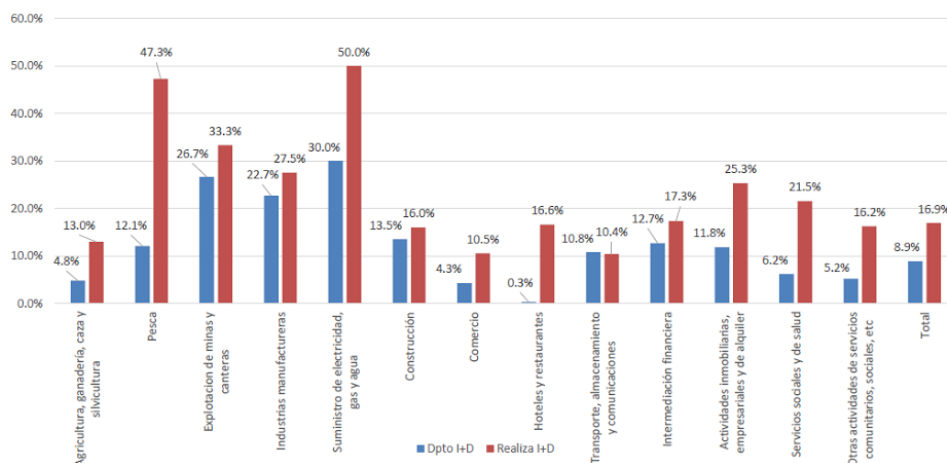


Figura 9. Empresas que innovaron en I+D y que poseían departamento de I+D en el periodo 2011-2012, según rubro. Fuente: (Ministerio de Economía, 2016).

En cuanto a la innovación tecnológica en el rubro construcción, mayormente se observa que ésta se aplica al proceso, con un 22,5%, a diferencia de la innovación en producto, que solo alcanzó un 11,1% (Ministerio de Economía, 2015). En el rubro manufacturero, la innovación tecnológica se encuentra más equilibrada, con un 22,8% en proceso y un 19,3% en producto. En cuanto a la innovación no tecnológica, para ambos rubros, el porcentaje es mayor en el ámbito organizacional, El mismo fenómeno se da en el rubro inmobiliario, ver figura.

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%
TOTAL	11.6%	15.6%	18.8%	13.8%	10.0%	16.4%	23.7%

Figura 10. Tasa de innovación por tipo, innovación tecnológica y no tecnológica. Fuente: Octava encuesta de innovación (Ministerio de Economía, 2014b).

Respecto de las barreras a la innovación, los datos muestran que éstas están fundamentalmente relacionadas con el financiamiento: costo de innovación muy alto, falta de financiamiento externo a la empresa y la falta de fondos propios. A estas se le suma

además incertidumbre respecto de la demanda por los bienes o servicios producidos y falta de personal calificado, ver figura (Ministerio de Economía, 2016). En particular aquellas con mayor porcentaje, costo de innovación muy alto, falta de financiamiento, falta de fondos propios con 65%, 58,4% y 59,8% respectivamente para empresas que innovaron y 58,4%, 50,6%, 58,0% para aquellas que no innovaron

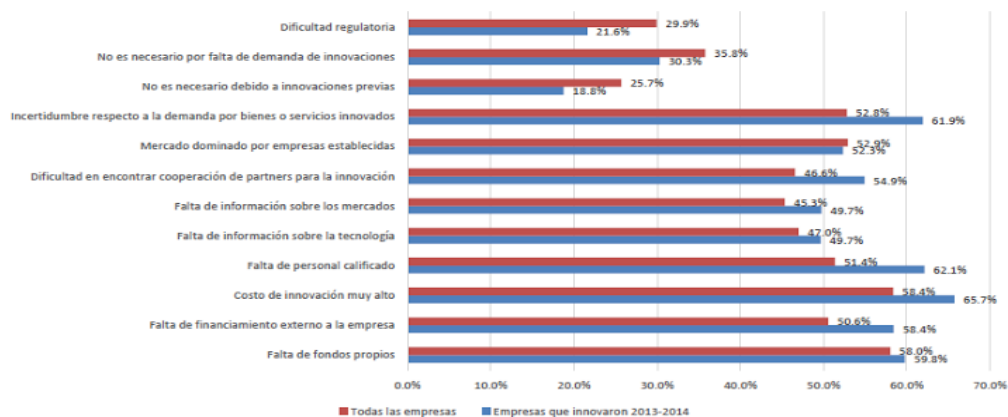


Figura 11. Barreras para la innovación. Fuente: Novena encuesta de innovación (Ministerio de Economía, 2016).

Respecto de los mecanismos de apoyo al financiamiento de la I+D, los datos muestran que solo un 0,4% del total de empresas postuló al beneficio tributario, del grupo de empresas que sí innovaron, el 1% realizó la postulación. La baja utilización de esta herramienta, contrasta con la percepción de las barreras a la innovación, en su mayoría asociadas al financiamiento. A su vez, respecto del uso del beneficio tributario, son las grandes empresas las que mostraron una mayor participación en el periodo 2013-2014 (Ministerio de Economía, 2016).

En cuanto a la ubicación geográfica, fundamentalmente las empresas se innovaron en el periodo 2013-2014 se ubicaron en la Región Metropolitana y seguido de lejos por la zona centro del país, entre la región de Coquimbo y la región del Bio Bio. Ver figura.

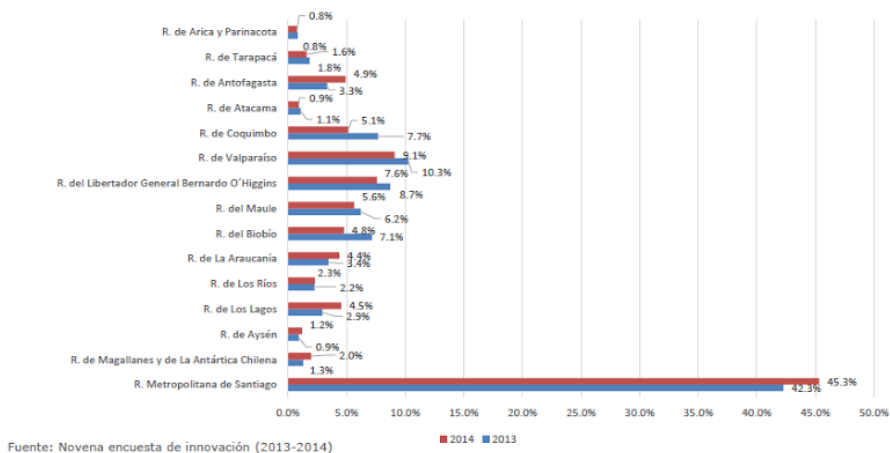


Figura 12. Ubicación geográfica de la innovación. Fuente: Novena encuesta de innovación (Ministerio de Economía, 2016)

Por último, en cuanto a la inversión total en I+D, el año 2013 ésta alcanzó un 0,39% del total del PIB nacional, en tanto que las empresas en el sector construcción sumaron sólo un **0,5% del total del gasto país**, alcanzando **906 millones de pesos**. Datos preliminares indican que al año 2015, el gasto en I+D del sector construcción habría aumentado a **1.190 \$MM**, que corresponden a un 0.5% del PIB del sector (Ministerio de Economía, 2016, 2015, 2014a, 2014b).

2.2.2 Análisis del mercado de edificación sustentable.

Según tipo de edificación, el mercado se divide fundamentalmente en tres tipos: i) edificación de vivienda, ii) industrial, comercial y servicios financieros y iii) servicios. Según estadísticas del INE, la cantidad de metros cuadrados totales construidos según tipo de uso corresponde a los expresados en la siguiente tabla, para el periodo 2011 a 2016.

AÑO	Superficie total m2	Superficie de Vivienda (m2)	Industria, Comercio y Establecimientos Financieros (m2)	Servicios (m2)	Cantidad de viviendas
2011	16,811,649	10,431,888	4,040,331	2,339,430	151,071
2012	16,435,837	8,978,532	5,068,268	2,389,037	117,310
2013	15,014,922	9,416,413	3,590,995	2,007,514	118,796
2014	18,751,847	12,500,404	4,875,234	1,376,209	150,453
2015	19,948,787	14,678,321	3,807,785	1,462,681	179,402
2016*	12,027,079	8,059,330	2,636,713	1,331,036	100,821
* Estimación					

Tabla 7. Superficie total construida en Chile y cantidad de viviendas periodo 2011 – 2016. Fuente INE (INE, 2016).

Como puede verse en la tabla, la superficie total autorizada según permisos de edificación durante 2015 alcanzó a 19,9 millones de m². De estos 14,6 millones (74%) corresponde a vivienda y 5,2 millones corresponden a edificaciones del tipo no vivienda (26%). Estas cifras se traducen en que, durante el año 2015, se autorizó la construcción de aproximadamente 179 mil viviendas, y para el año 2016 se estiman unas 100 mil (INE, 2016).

Respecto de la inversión, según datos del 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 (CDT, 2013) En particular, el sector público concentró para ese mismo año una inversión de 20,3 mil millones de pesos, y en 2015 de 11,9 mil millones de pesos (MOP, 2015).

Respecto de la inversión en edificación sustentable, estimaciones de la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), indicaron que para el año 2012, el monto vinculado a vivienda fue de MMUS\$45, MMUS\$ 84 en proyectos LEED y MMUS\$29 en proyectos de edificación del MOP, totalizando MMUS\$699 ese año. Con esto la edificación sustentable alcanzó a un 6,5% del total destinado a edificación en el año 2012 (CDT, 2013).

Inversión por año [MM US\$]					
Sector	2009	2010	2011	2012	Total
Mercado LEED	6	188	49	84	326
Programa reacondicionamiento térmico	38	31	37	45	150
Proyectos sustentables MOP	25	19	23	29	97
Total (sin considerar solar térmica)	69	238	109	157	573
Mercado energía solar térmica	98	76	246	542	962
Total (considerando solar térmica)	167	314	355	699	1.535

Figura 13. Inversión por año en edificación sustentable. Fuente CDT (CDT, 2013).

Respecto de las construcciones del tipo habitacional, la aplicación de políticas de sustentabilidad se ha materializado en mejoras a la envolvente de las viviendas e incorporación de paneles (Portal Inmobiliario, 2015); además, desde el año 2014, se viene impulsando fuertemente el plan de Calificación energética de vivienda. Resultado de esto, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo ha estimado un total de 13.500 unidades calificadas al final del año 2015 (MINVU, 2015).

Sumado a esto, estudios del portal inmobiliario, indican que aproximadamente un 12% de los proyectos, estarían ya incorporando conceptos de sustentabilidad de manera voluntaria (CDT, 2014).

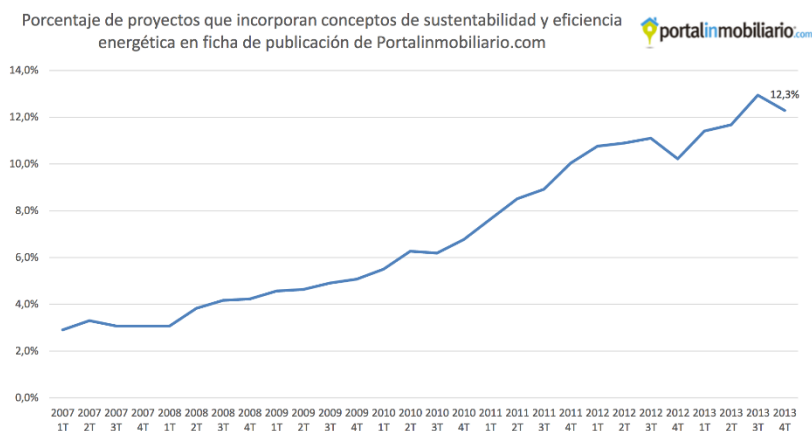


Figura 14. Cantidad de proyectos inmobiliarios que incorporan algún atributo de sustentabilidad. Fuente (CDT, 2014)

Según información del Portal Inmobiliario, las características sustentables más promocionadas ante el usuario final serían:

- Doble vidriado
- Equipos solares térmicos
- Eficiencia energética, artefactos eficientes y ahorro de agua
- Incremento de aislación térmica

Con un 29% en departamentos y 18% en casas (Portal Inmobiliario, 2015).

Respecto de la construcción del tipo no habitacional, el mercado de la edificación sustentable en Chile comenzó a desarrollarse fuertemente luego de la llegada de la Certificación LEED en el año 2006. Desde esa fecha, los proyectos relacionados a la certificación LEED han aumentado, hasta llegar a 139 edificios certificados y 242 en proceso de certificación (USGBC, 2016). Estas cifras posicionaron a Chile como el país número diez a nivel mundial en el año 2013, en cuanto a cantidad de proyectos LEED. Ver figura.

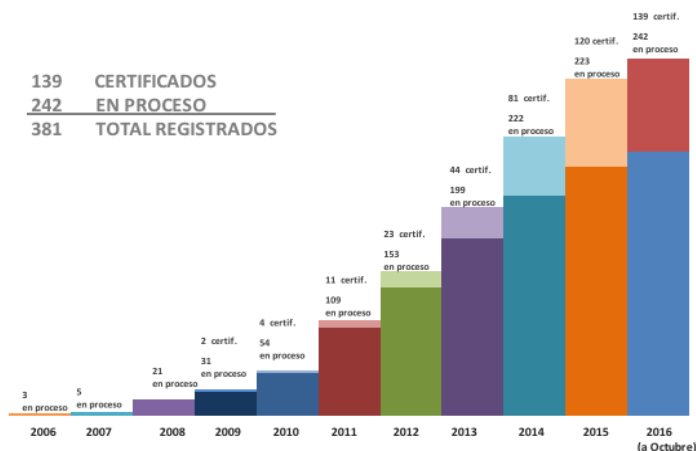


Figura 15. Número de proyectos certificados y en proceso de certificación LEED. Elaboración propia.

Sumado a esto, en el año 2014 se agregó una nueva certificación al mercado nacional, esta vez administrada por el Instituto de la Construcción, denominada Certificación Edificio Sustentable (CES) (Instituto de la Construcción, 2016), la cual se aplica fundamentalmente en proyectos de edificación pública. Esta certificación es hoy en día exigida en los términos de referencia del Ministerio de Obras Públicas (MOP). A la fecha se han certificado 16 proyectos, sin embargo, el mercado potencial para esta certificación podría crecer fuertemente, en la medida que su aplicación se haga extensiva a todos los proyectos de edificación pública (Instituto de la Construcción, 2016).

2.2.3 Análisis de Clientes potenciales

Con el objetivo de prospectar el interés de las empresas del rubro respecto de los servicios de investigación y desarrollo tecnológico, se realizaron entrevistas en profundidad con representantes de las áreas comerciales y de innovación. Las empresas entrevistadas fueron.

Empresa	Nombre entrevistado
ETEX	José Ignacio Vergara Ross
GERDAU	Jorge Manríquez
VIDRIOS LIRQUEN	Gonzalo Acevedo
PRODUCTOS CAVE	Guillermo Mattas
VOLCAN	Cristóbal López
MASISA	Rodrigo Torres
MELON	Sebastián Prado
SODIMAC	José A Riquelme
INMOBILIARIA MANQUEHUE	Adelchi Colombo

Tabla 8. Listado de empresas incluidas en las entrevistas en profundidad.

Durante las entrevistas se abordaron las siguientes temáticas:

- Principales actividades en productividad y sustentabilidad
- Servicios utilizados en centros tecnológicos
- Comentarios a la gobernabilidad del Centro
- Desafíos del Centro
- Interés por participar en el Centro
- Varios

A continuación, se presenta en resumen de los resultados de las entrevistas:

- A. Principales actividades en productividad y sustentabilidad
- Innovación: desarrollar nuevos productos y sistemas productivos, para mejorar la habitabilidad, el confort, el performance, calidad de vida, foco multiproductos, ampliar la oferta de productos, adaptación de productos a nivel local,
 - Productividad y Disminución de costos: los focos en actividades de productividad están vinculados a materiales para mejorar la productividad fuera de la obra. La productividad está vinculada a sistemas constructivos. También es relevante innovar en los procesos y eficiencia operacional.
 - Manejo de residuos para disminuir las perdidas en obra de tiempos y recursos. Otra alternativa es revisar si los residuos son rentables y generar co-productos.
 - Servicios: actividades de logística (los canales de distribución son muy precarios y les falta tecnología), trazabilidad de productos, Lean construcción, ampliar la oferta de servicios, e-commerce.
 - Capacitación a los profesionales de la obra

B. Servicios utilizados en centros tecnológicos

- Certificación de materiales
- Las certificaciones Chile se sustentan en normas europeas y no americanas, es importante tener una mirada regional
- Medición in-situ del desempeño de los productos

C. Comentarios a la gobernabilidad del Centro

- Existe total coincidencia que la gobernabilidad tripartita da garantía que el foco del centro responderá a las necesidades del mercado, independencia en el financiamiento. Es importante no encasillarlo a una sola universidad, debe tener una estructura transversal.

D. Desafíos del Centro

- Generar un dialogo con la autoridad ya que las normativas son estáticas y no existen para soluciones constructivas. Asimismo, hay que generar estándares. El centro debe entregar material para la regulación.
- Es importante reunir a todos los actores del sector (CDT, CChC, Chile GBC, Centro UC, Centro de innovación SODIMAC, Achival, CORMA, Universidades, ICH, CCS) porque existen muchas iniciativas, el centro debe ser el referente a nivel nacional, hoy no sé sabe quién lo está haciendo mejor. El centro debe ser una complementariedad y no una competencia, no hay que duplicar los esfuerzos porque hay muchas iniciativas en paralelo. Se requieren líneas de trabajo claras con instancias muy abiertas. El centro debe responder a temas contingentes y reales del sector, apoyar a entender cómo innovar y cómo se canaliza.
- Las soluciones propuestas por el centro deben tener el foco del triple balance económico, social y medioambiental
- El centro debe apoyar en la búsqueda de financiamiento para el desarrollo de productos. Ley I+D y CORFO entrega muchos financiamientos, pero no sé sabe cómo hacerlo.
- Deben desarrollarse normas en temas de fuego y sísmica no sólo en lo estructura sino también en los materiales. Faltan temas de seguridad para los materiales y vivienda.
- Es importante que el centro pueda responder a las necesidades de empresas regionales y que se pueda medir en Chile.
- Capacitación a pequeñas y medianas empresas y emprendedores, en competencias y modelos de negocios

E. Interés por participar en el Centro

- ETEX, considera un gasto de 1% de las ventas, aproximadamente 500.000 euros al año. Participan en el Centro UC, pero no tienen claro cuál el plan del centro. Tiene interés por participar.
- GERDAU, considera un presupuesto de 500.000 dólares al año. No tienen membresía y han preferido contratar expertos. Tiene gran interés por participar.

- VIDRIOS LIRQUEN, no tienen presupuesto asignado a temas de innovación y tecnología y participan en el Centro de innovación de SODIMAC.
- PRODUCTOS CAVE, tiene un departamento de I+D y un laboratorio, con foco en la búsqueda de materias primas y eficiencias en los procesos de construcción.
- VOLCAN, participan en el Centro de innovación de SODIMAC. Tiene interés por participar.
- MASISA, tiene una plataforma de innovación (<http://www.masisalab.com/>), y <http://www.masisaredm.com> es un programa de relacionamiento y fidelización con clientes. Tiene interés por participar, pero con un plan concreto.
- MELON, participa en el Centro UC a través de un nuevo comité de construcción.
- SODIMAC, tiene un centro de innovación virtual para co-creación y colaboración con proveedores. Tiene interés por participar.
- INMOBILIARIA MANQUEHUE, participa en el Centro UC.

F. Varios

- Es difícil trabajar con las universidades porque tienen otro tipo de incentivos, los profesores están preocupados por hacer papers.
- Sería interesante hacer acuerdos regionales con laboratorios para algunos ensayos
- Las constructoras no cambian, no hacen importantes innovaciones.
- Una buena estrategia de difusión son los concursos.
- Un “trampolín” a la productividad es la robótica, pre-fabricación, modularización, industrialización, robotización.

2.2.3.1 Valoración de atributos sustentables, Cliente final

A continuación, se presenta un resumen de la encuesta del portal inmobiliario respecto de la valoración de atributos sustentables (Portal Inmobiliario, 2015):

“Considerando que la casa que estás buscando para comprar tiene los sistemas constructivos mínimos que exige la normativa nacional por temas térmicos (vale decir, vidrio simple en ventanas y muros de ladrillo sin aislación térmica),

¿Estarías dispuesto(a) a pagar un monto de dinero adicional al costo de tu casa por contar con mejoras de eficiencia energética?”

Estos son los resultados:

a) Usuarios que buscan una casa de menos de UF 3.000
Casi el 40% de los encuestados respondió que “No están dispuestos a pagar” por mejoras en la envolvente térmica de la vivienda. En segundo lugar, con casi un 20%, quedaron los usuarios dispuestos a pagar un millón de pesos.

b) Usuarios que buscan una casa de más de UF 8.000
En esta categoría, la mayoría de las personas consultadas señaló que estaría dispuesta a pagar \$3.500.000. Le siguen los encuestados dispuestos a pagar cinco millones de pesos, mientras que casi un 10% indicó que “No están dispuestos a pagar” por mejoras

en la envolvente térmica de la casa.

c) Razones para no pagar

“Ya pago demasiado por la vivienda” fue el motivo que más señalaron los usuarios interesados en casas cuyo valor es de Menos de UF 3.000

Por su parte, en viviendas cuyo valor fluctúa entre UF 4.000 y UF 5.000, la razón que más dieron los encuestados fue “Los ahorros de calefacción alcanzados me parecen insuficientes”.

“No considero importante la eficiencia energética” también fue una de las razones señaladas por las personas que buscaban casas de hasta UF 5.000. En cambio, los usuarios interesados en inmuebles sobre ese valor, no esgrimieron dicho argumento.

2.3 Análisis de competidores relevantes

Los servicios que ofrecerá en Centro se encuentran atendidos hoy por varios actores, los cuales en general están especializados varias de las áreas de servicios.

A continuación, se presenta un resumen de los competidores según área de negocios. Mayor detalle de los competidores se encuentra en el Anexo.

Área de Negocios	Competidores	Servicios
Gestión del ciclo de la innovación	Centro Innovación UC Anacleto Angellini	Desarrollo de proyectos a medida, apoyo en formular proyectos a fondos públicos. Posee laboratorios propios. Centro reconocido por la Ley de I+D.
	Centro UC de Innovación en Madera	Desarrollo de proyectos a medida, apoyo en formular proyectos a fondos públicos con foco en el uso de la madera.
	CITEC UBB	Desarrollo de proyectos a medida, apoyo en formular proyectos a fondos públicos. Posee laboratorios propios. Centro reconocido por la Ley de I+D.
	DICTUC	Presta servicios de ensayos y asesoría técnica.
	CESMEC	Presta servicios de laboratorios de ensayo.
Asesoría en productividad	CDT	Asesora en la etapa de levantamiento de necesidades. Centro reconocido por la Ley de I+D.
	GEPUC	Lean construction, BM
	GEPRO	Lean construction, BM
Asesoría en sustentabilidad	CDT	Lean construction
	CITEC UBB	Servicios de laboratorio habitabilidad, Asesoría al diseño de arquitectura, Calificación energética de vivienda.
	Centro UC de Innovación en Madera	Asesoría para el diseño sustentable en base a madera
	Efizy	Asesoría en Certificación LEED, Modelamiento Energético, Asesoría al diseño de arquitectura, Calificación energética de vivienda.
	B-Green	
	Dictuc	
	EA Buildings	
	Edificio Verde	
	Eficity	
	GBR	
	POCH	
	SGE2 Chile	
SIGA		
Profesionales independientes		

Tabla 9. Resumen de competidores por línea de servicios. Fuente: elaboración propia.

2.3.1 Actividades complementarias

Las organizaciones identificadas como competencia directa del Centro prestan además de las tres líneas de servicios consideradas en este análisis, otros servicios relacionados. A continuación, se presenta un detalle de aquellos que son considerados un factor de valor agregado, en relación a la oferta de competencia directa.

Actividad Complementaria	Competidor	Detalle
Servicios complementarios de información	CDT	Plataforma Especificar.cl
	CChC	Indicadores sectoriales
	CITEC UBB	Proyecto Abaco UBB
Servicios complementarios de capacitación	Centro Innovación UC Anacleto Angellini	Talleres y Charlas, Diplomados y Magisteres de la UC
	Centro UC de Innovación en Madera	Diplomado en Madera
	CITEC UBB	Magister UBB y cursos
	CDT	Cursos cortos, seminarios y encuentros técnicos.
Estudios complementarios	Centro UC de Innovación en Madera	Postulación a fondos públicos para desarrollar proyectos.
	CITEC UBB	Postulación a fondos públicos para desarrollar proyectos.
	DECON UC	Estudios relacionados con sustentabilidad y política pública
	CDT	Estudios relacionados con sustentabilidad y política pública
Modelo de financiamiento alternativo	Chile GBC	Cuota anual de participación, valores diferenciados para grandes, medianas, pequeñas empresas y organizaciones sin fines de lucro.
	Centro Innovación UC Anacleto Angellini	Tres niveles: Gold y Copper

Tabla 10. Actividades de complementarias a los servicios.

2.3.2 Valores estimados de los servicios de los competidores

A continuación, se presenta una tabla resumen de valores referenciales para los servicios que presta ría el Centro, en base a información obtenida de los competidores.

Línea de Servicio	Servicios	Costo aproximado (MM\$)
Gestión ciclo de innovación, desarrollo y seguimiento tecnológico:	Seguimiento de las tendencias y retos de mercado (vigilancia tecnológica)	3 a 6 MM\$
	Asesoría en análisis y desarrollo de	0 a 2 MM\$
	Productos y soluciones constructivas	
	Asesoría en desarrollo en servicios	
	Asesoría en desarrollo en procesos	0,8 a 4 MM\$
	Ensayos de materiales y soluciones constructivas:	
	Ensayos mecánicos (flexión, compresión, impacto)	
	Ensayos físicos y químicos	
	Ensayos de fuego	
	Ensayos térmicos	
	Ensayos acústicos	
	Ensayos de energía	
	Ensayos biológicos	
	Ensayos ambientales	
	Ensayo y prototipaje de soluciones (KUBIK)	
Certificaciones:	3 a 20 MM\$	
Según Normas internacionales o nacionales		
Propias		
Monitoreo de desempeño de nuevos productos, soluciones constructivas/procesos/servicios	0 a 30MM o	
Conversión de innovaciones a modelos de negocios		
Análisis estratégico, económico y técnica de la innovación tecnológica		
Generación de estrategia del negocio		
Evaluación económica y financiera del negocio	participación en la propiedad del nuevo producto	
Alternativas de estructura corporativa y financiamiento		
Asesoría en gestión de patentamiento de productos/procesos y servicios		
Asesorías en Sustentabilidad:	Asesoría para el reacondicionamiento sustentable de edificaciones	3 a 5 MM\$
	Evaluación y monitoreo energético de edificaciones	5 a 15 MM\$
	Certificación de edificaciones (LEED, CEV, CES)	20 MM\$ a 25 MM\$ (LEED), 3 MM\$ a 5MM\$ (CEV, CES)
	Smart building and cities	8 a 15 MM\$
	Eficiencia Hídrica en edificaciones	3 a 5 MM\$
Asesoría en Productividad	Asesoría en aplicación de metodologías LEAN	10 a 15 MM\$
	Asesoría en medición de tiempos perdidos en procesos constructivos	10 a 15 MM\$
	Consultorías e implementación BIM	2 a 5 MM\$

Tabla 11. Valores referenciales de los servicios que prestaría el Centro, en base a valores referenciales de los competidores. Fuente: elaboración propia en base a cotizaciones obtenidas de las principales empresas que prestan servicios a nivel nacional.

2.3.3 Modelos de financiamiento de los principales actores.

Respecto de los modelos de negocio de los principales competidores, destacan el caso del Centro de Innovación UC, el cual muestra un financiamiento basado en tres fuentes: membresías, venta de servicios y postulación a fondos públicos CORFO. A su vez, cabe destacar el caso del CITEC UBB, que además ha financiado buena parte de los proyectos emblemáticos en base a fondos de investigación científica.

A su vez, varios de los competidores en el área de servicios de sustentabilidad han iniciado actividades fuera de Chile, abriéndose a los mercados de Perú y Colombia.

Modelo de financiamiento	Descripción	Organización
Co-financiamiento en base a membresías	Monto fijo anual pagado por empresas asociadas que asegura la prestación de servicios complementarios.	Centro de Innovación Anacleto Angelini Chile GBC
Financiamiento en base a venta de servicios	Venta de servicios a solicitud del cliente	CITEC UBB Centro de Innovación Anacleto Angelini Centro UC de Innovación en Madera GPUC GPRO Efizity B-Green Dictuc EA Buildings Edificio Verde Eficity GBR POCH SGE2 Chile SIGA Profesionales independientes
Co-financiamiento en base a fondos concursables CORFO, FONDEF, FONDEQUIP	Postulación a líneas de financiamiento público por proyecto	Centro Innovación UC Anacleto Angellini Centro UC de Innovación en Madera CITEC UBB CDT
Convenio de ejecución de proyectos para mandantes públicos	Contrato cerrado para la realización de proyectos específicos	CITEC UBB Chile GBC

Tabla 12. Modelos de financiamiento de los principales competidores. Fuente: elaboración propia en base a información publicada en la web y entrevistas con funcionarios.

2.4 Análisis del macroentorno

A continuación, se presenta el análisis del macroentorno utilizando la metodología PESTEL:

2.4.1 Político

2.4.1.1 Agenda de Productividad:

Esta agenda lanzada en el año 2014, estableció 2 grandes desafíos pendientes a nivel país en cuanto a productividad; crecer al ritmo de los últimos 30 años (4,1% per cápita) para alcanzar España en 2025, EEUU en 2035, ampliar las oportunidades para reducir las enormes desigualdades actuales.

2.4.1.2 Calificación Energética de Viviendas, CEV

La Calificación Energética de Viviendas, CEV, califica el desempeño energético de una vivienda según rangos de demanda de energía para calefacción y calentamiento de agua. En base a una metodología de cálculo establecida, ranquea a la vivienda desde la posición “G”, menos eficiente, a “A” más eficiente (MINVU, 2013a). El objetivo de la calificación, es entregar a los usuarios finales información acerca del uso de energía en la vivienda en de manera de incorporar el criterio energético en la decisión de compra.

La calificación energética se entrega actualmente de manera voluntaria a viviendas nuevas; el análisis es realizado por un “Evaluador Energético”, persona natural que, luego de una evaluación técnica, entrega la calificación definitiva a la vivienda. Se ha anunciado que CEV será obligatoria a partir de finales del año 2018, como parte de la Ley de Eficiencia Energética.

2.4.1.3 Estrategia Nacional de Construcción Sustentable

La Estrategia Nacional de Construcción Sustentable establece los principales ejes para integrar el concepto de sustentabilidad en la planificación, diseño, construcción y operación de las edificaciones e infraestructura. Establece las metas para el corto, mediano y largo plazo, en relación al consumo energético, consumo de agua, gestión de residuos, salud y bienestar derivados de la edificación nacional. La Estrategia fue definida en el año 2013 (MINVU, 2013b). Sus objetivos son: alcanzar un 12% de reducción del consumo energético y 20% de reducción de gases de efecto invernadero en base a proyecciones al 2020, aportar desde el sector construcción con 10% de generación eléctrica nacional en base a energías renovables no convencionales ERNC).

2.4.1.4 Código de Construcción Sustentable para vivienda

Iniciativa pública liderada por el MINVU que establece los criterios de diseño para una vivienda sustentable en Chile. El código actualmente no es obligatorio, su primera versión fue publicada en el año 2014, actualmente se encuentra en revisión su segunda versión (MINVU, 2013b).

2.4.1.5 Política Energética 2050

La Política Energética 2050, tiene como objetivo establecer la visión del país en cuanto a su desarrollo energético, destacables son los objetivos incorporados en materia de ambiental y social, en particular la importancia que se le ha incorporado a el uso de ERNC y a asegurar equidad del suministro (Energías renovables serían el 60% de la generación al 2035 y 70% de la eléctrica al 2050) (CNE, 2015)

2.4.1.6 Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (PANNC).

El Plan está orientado a la implementación efectiva de medidas que se han identificado para adaptarse al cambio climático y con ello reducir la vulnerabilidad del país, para contribuir al cumplimiento de los compromisos internacionales de Chile y para continuar generando capacidades en materia de cambio climático a nivel del gobierno, sector privado, academia, organizaciones y comunidad. Contiene acciones de adaptación, de mitigación, en todos los sectores productivos, medios de implementación de gestión y monitoreo.

2.4.1.7 Programa Estratégico Nacional de Productividad y Construcción Sustentable

El Programa Estratégico Nacional en Productividad y Construcción Sustentable (PyCS) tiene como propósito 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.

2.4.1.8 Fondo Verde del Clima

El Fondo Verde del Clima fue adoptado como un mecanismo financiero de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) a finales de 2011. Su objetivo es contribuir a la consecución de los objetivos de mitigación y adaptación al cambio climático de la comunidad internacional. Se espera que este instrumento se convierta en el principal mecanismo de financiamiento multilateral para apoyar las acciones climáticas en los países en desarrollo. Destina US\$100.000 millones al 2020, asociados a proyectos sustentables. Entre ellos el establecimiento de la gobernanza que permita avances concretos en estas materias.

El MINVU, junto a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GIZ (Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional), postularon el Programa de Construcción Sustentable al Fondo Verde del Clima.

2.4.1.9 Programa Nacional Consumo y Producción Sustentables

Este programa se encuentra encabezado por el Ministerio de Medio Ambiente, MMA y trabaja bajo el alero del Comité Interministerial de Consumo y Producción Sustentables, integrado por 14 Ministerios, el Centro Nacional de Producción Limpia CNPL y el Servicio Nacional de la Mujer.

El Programa tiene como objetivo ser un instrumento, que mediante sus líneas de acción, impulsará un crecimiento económico para contribuir a la protección del medio ambiente y equidad social, modificando los actuales patrones de consumo y producción, desacoplando el crecimiento y desarrollo del país de la degradación del medio ambiente. Se identificaron 158 iniciativas en el sector público asociadas principalmente a la producción (sector energía, industria, agrícola y construcción), generando 12 líneas de trabajo donde se ejecutarán mesas técnicas. La construcción tiene relación en 8 de 12 líneas:

- Construcción Sustentable
- Industria responsable
- Información al consumidor
- Estilos de vida sustentables y educación
- Sustentabilidad en el Sector Público
- Gestión de residuos
- Energías limpias y Eficiencia Energética
- Gestión del agua

2.4.2 Económico

El sector construcción es uno de los sectores productivos nacionales más importantes; en el año 2014, el sector concentró el 64,4 % de la inversión del país, totalizando US\$37,5 mil millones, de éstos, el 31% (US\$ 11,6 mil millones) correspondió a edificación residencial y no residencial. Ese año, el sector aportó con un 8,4% del PIB nacional y agrupó a más de 82.400 empresas, de las cuales más del 70% eran Pymes (PMG and CORFO, 2016).

A nivel de productividad, es uno de los sectores que se ha mantenido más estancado a través de los años, con productividades laborales del orden de 9,3% promedio y tasa de crecimiento de este índice de -0.3% en el periodo 1887-2012. Mientras otros sectores económicos, como el agropecuario y el sector transporte, aumentaron sus índices de productividad laboral, el sector construcción ha mostrado una tendencia sostenida a la baja desde el año 2000 (Fuentes and García, 2014).

En cuanto a las perspectivas macroeconómicas se estima que el sector construcción crecerá a razón de 3,5% para el año 2017. A nivel nacional, se estima un crecimiento del PIB en el rango de 1,5% y 2,5% anual y as perspectivas de desempleo para el año 2017 bordean el 10,8% promedio. La inversión en el sector construcción se ha mantenido estancada desde el año 2014, y se pronostica un crecimiento prácticamente nulo de -1,9% a 2,1% durante el 2017 (CChC, 2016).

2.4.3 Social

A nivel privado se ha evidenciado un aumento de las iniciativas relacionadas con la sustentabilidad y la productividad, muchas de ellas derivadas de la implementación de planes gubernamentales. A continuación, se presentan algunas de ellas.

2.4.3.1 Certificación Edificio Sustentable, CES

La “Certificación Edificio Sustentable”, lanzada el 2014, permite evaluar, calificar y certificar los comportamientos ambientales de edificios de uso público en Chile, tanto nuevos como existentes, sin diferenciar administración o propiedad pública o privada. La Certificación Edificio Sustentable permite jerarquizar requerimientos según sensibilidad e interés local. Se espera a corto plazo su obligatoriedad para todas las nuevas construcciones de edificios públicos. En su construcción participaron 17 Instituciones, 1 Corporación, 5 Ministerios, 2 Agencias Públicas, 7 Asociaciones Gremiales, 2 Instituciones de Educación, 30 Instituciones y empresas que colaboraron adicionalmente.

2.4.3.2 DAPCO

Es el primer programa de Declaración Ambiental de Productos para el sector de la construcción en Chile. Realizado de acuerdo a los estándares ISO 14.025, ISO 21.930 y EN 15.804:2012. El principal propósito de las DAP para materiales, productos y servicios de la construcción, es proveer información medible y verificable para la evaluación de la sustentabilidad de edificios, en base a un Análisis de Ciclo de Vida previamente realizado, estimulando la preferencia por aquellos productos y servicios de menor impacto asociado.

2.4.3.3 Ecobase Construcción.

Plataforma Tecnológica, desarrollando en 2015 como una base de datos de información ambiental, bajo la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) para los principales materiales seleccionados y empleados en construcción en Chile. Esto ayuda a las empresas a lo largo de la cadena de valor del sector de la construcción en la toma de decisiones e incorporación de atributos de sustentabilidad, permitiendo atender requerimientos presentes y futuros del mercado, así como fortalecer su competitividad. El componente central fue la obtención de inventarios de ciclo de vida para materiales, productos y procesos comúnmente utilizados en la construcción nacional.

2.4.4 Tecnológico

2.4.4.1 Infraestructura tecnológica

En cuanto a la infraestructura tecnológica, como resultado del estudio realizado durante la elaboración de la Hoja de Ruta del Programa de Productividad y Construcción Sustentable, se revelaron una serie de brechas específicas, relacionadas con la infraestructura tecnológica habilitante actualmente existente en el país. El estudio arrojó las siguientes brechas:

- Falta de Centros de Pilotajes para el testeo y difusión de nuevos materiales y sistemas constructivos
- Falta de investigadores en empresas, universidades y centros tecnológicos.
- No existe una institucionalidad técnica responsable de la observación y transferencia de métodos
- Falta de estandarización de productos, procesos y materiales
- Falta de estandarización de productos basada en mínimos por nivel de desempeño

- Inexistencia de indicadores nacionales de productividad para el sector
- Medición permanente y difusión de resultados
- Inexistencia de indicadores nacionales de sustentabilidad
- Falta de medición de indicadores y acciones correctivas
- Bajo nivel de certificación de productos sustentables
- Falta de una certificación para la madera estructural y productos derivados.
- Baja penetración y uso de tecnología para la medición de productividad

Actualmente los laboratorios de ensayo, tanto privados como dependientes de Universidades, se enfocan fundamentalmente en la prestación de servicios de ensayos de materiales de construcción y soluciones constructivas.

2.4.5 Legal

2.4.5.1 *Ley Incentivo I+D, Ley 20.241.*

Ley que permite rebajar, vía impuestos de primera categoría, el 35% de los recursos que destinen las empresas a actividades de investigación y desarrollo, ya sea realizada con sus propias capacidades como subcontratando a terceros (centros especializados). Chile se planteó: alcanzar al 2014 una inversión en I+D de 0,8% del PIB, el que sin embargo aún no se ha conseguido.

2.4.5.2 *Ley de Eficiencia Energética*

Se espera que una vez promulgada, la ley haga obligatoria la aplicación de la Calificación Energética de Vivienda; aproximadamente finales de 2018.

2.4.5.3 *Ley de Reciclaje y Responsabilidad Extendida del Productor o Ley 20.920.*

Es un instrumento económico de gestión de residuos, impulsado por el MMA, que obliga a los fabricantes de ciertos productos, a organizar y financiar la gestión de los residuos derivados de sus productos. La norma establece que todos los productores o importadores de “productos prioritarios” - aceites lubricantes, aparatos eléctricos y electrónicos, baterías, pilas, envases y embalajes, y neumáticos-, deben hacerse cargo de los bienes, una vez que terminan su vida útil. La ley define metas de recolección y valorización diferenciadas por producto. En Abril del 2016, la Ley REP fue aprobada por el Congreso Nacional. Se espera su extensión al sector construcción a mediano plazo.

2.4.5.4 *Impuestos por externalidades Ambientales.*

Impuestos Verdes en la Reforma Tributaria. Las empresas deberán pagar impuestos por sus externalidades medioambientales: desde un enfoque local, como lo es contaminación atmosférica (material particulado, dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno y material particulado fino -PM 2.5-), y desde una perspectiva global, grava las emisiones de dióxido de carbono. Se espera su implementación el 2017.

2.4.6 Ambiental

El sector edificación residencial, público y comercial, consume aproximadamente 6% del agua potable del país y 26% de la energía total; es responsable de un 33% de las emisiones de gases de efecto invernadero totales y de un 34% de los residuos generados. Según reportes del Ministerio de Vivienda, los hogares chilenos emiten del orden de 6 TCO₂eq, aun cuando las condiciones ambientales y de confort interior son inferiores a las mínimas consideradas en países desarrollados.

Los compromisos que Chile ha adquirido con organismos internacionales y por formar parte de la OECD, requieren que el país crezca, pero a la par de un desarrollo sustentable. Es así como la industria de la construcción, debe alinearse a esta estrategia de desarrollo y ser un aporte en la reducción de impactos, mejorando sus procesos, innovando en sus productos e internalizando procesos virtuosos que en conjunto aporten en disminuir sus altos impactos ambientales y sociales.

En particular, el año 2010, Chile se comprometió a realizar acciones de mitigación del cambio climático, de modo de lograr una desviación de 20% por debajo de su trayectoria creciente de emisiones “business-as-usual” en el 2020, proyectadas desde el año 2007. Estas medidas afectan los ámbitos de la eficiencia energética, energías renovables y medidas de uso de suelo, cambio de uso de suelo y forestales.

2.5 Entorno interno

2.5.1 Análisis de los socios fundadores

Las mayores fortalezas de las universidades fundadoras se encuentran en su experiencia en la investigación asociada a ingeniería estructural, construcción en madera, desarrollo de materiales sustentables y energías renovables no convencionales.

A continuación, se presenta un resumen de las capacidades tecnológicas de cada una de las instituciones universitarias y de educación que son socias fundadoras del Centro.

Institución	Capacidades técnicas
Universidad de Antofagasta	Alto reconocimiento en el área de las energías renovables no convencionales en particular la energía solar CDEA - Centro de Desarrollo Energético Antofagasta CELiMIN - Centro de Investigación Avanzada del Litio y Minerales Industriales CICITEM – Centro de Investigación Científico Tecnológica para la Minería. CPDA – Centro de Pilotaje Desierto de Atacama.
Universidad de La Serena	Presencia en la Región de Coquimbo, única Universidad Estatal de la zona.
Universidad de Santiago	Equipo de investigadores con amplia experiencia en diseño sísmico de estructuras de madera, cuenta con equipamiento de prueba de última generación.
Universidad de Chile	IDIEM - Laboratorio de ensayo y centro de investigación en materiales. Centro de Energías - Centro investigación enfocado generación de energía
Universidad de Concepción	EULA - Centro de Ciencias Ambientales CCCR - Centro de Ciencia del Clima y Resiliencia Centro de Extencionismo UdeC - Plataforma de vinculación con empresas Incuba UdeC - Incubadora de negocios
Universidad de La Frontera	Incubatec UFRO - Plataforma de vinculación con empresas UFRO Sustentable - Programa de desarrollo interno Instituto del Medio Ambiente
INACAP	Inacap cuenta con 26 sedes, una en cada región del país. Operación de 4 Centros de Desarrollo de Negocios: - Curicó - Coyhaique - Puerto Aysén - Puerto Natales.

Tabla 13. Capacidades técnicas de las Universidades socias

2.6 Entorno Internacional

A nivel internacional, tanto la sustentabilidad como la productividad son enfoques del desarrollo económico y social ampliamente difundidos. Posterior a la firma del protocolo de Kioto en el año 1997, los países europeos incorporaron políticas de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, las cuales se hicieron efectivas a nivel de industria global. A nivel de organizaciones internacionales, el tema se viene desarrollando hace ya varias décadas, impulsando planes de desarrollo regional y de implementación de políticas públicas de amplio alcance. En los últimos años las Naciones Unidas ha impulsado programas de desarrollo regional basado en las 17 Metas de Desarrollo

Sostenible (ONU, 2014), en tanto la OCDE trabaja en base al diagnóstico del desempeño ambiental de los países miembros, recomendado estrategias para mejorar los índices de desempeño ambiental (OCDE, 2016).

Sumado a esto, y en el campo de la edificación, se han desarrollado una serie de certificaciones que hoy permiten calificar el desempeño ambiental de los edificios, entre ellas las que han tenido un mayor impacto en Chile están BREAM, desarrollada en Reino Unido, LEED desarrollada en Estados Unidos y Passivhaus, desarrollada en Alemania.

En particular la certificación LEED ha tomado el liderazgo en cuanto a proyectos certificados en todo el mundo, a mayo del 2016, LEED tenía 108.810 proyectos registrados en el mundo, de los cuales 51.300 ya están certificados. El ranking es liderado por USA, con 91.644 proyectos inscritos, mientras en Chile la cifra es de 363, la que sin embargo le permite al país estar entre los 12 países del mundo con mayor cantidad de proyectos inscritos para obtener esta certificación, mostrando de este modo los pasos que está dando el país en la línea de sustentabilidad.

En cuanto a productividad, como resultado a la suma de políticas de mejora implementadas en EE.UU. la productividad, calculada como el PIB por hora trabajada en este país, es de US\$60, que es más de 3 veces la de Chile, cuyo valor es de US\$19. La carga de trabajo, medida como horas trabajada anuales por empleado, en EE.UU. corresponde a 1.787 hrs, 14% menor a los 2.047 horas que corresponde al indicador en Chile.

En cuanto a la Innovación tecnológica, la Unión Europea concentra gran parte de sus actividades de investigación e innovación en el Programa Marco denominado Horizonte 2020 (H2020). En el período 2014-2020 y mediante la implantación de tres pilares, contribuye a abordar los principales retos sociales, promover el liderazgo industrial en Europa y reforzar la excelencia de su base científica. El presupuesto disponible ascenderá a 76.880 M€.

2.7 Síntesis Diagnóstico

A continuación, se presenta un análisis FODA como resumen del diagnóstico realizado:

2.7.1 Fortalezas

- i. El centro se fundaría sobre la base de un conglomerado de siete universidades nacionales, ubicadas en 7 de las 15 regiones del país; lo que le permite tener cobertura nacional de norte a sur.
- ii. Entre las universidades fundadoras con INACAP, líder en la formación técnico profesional en el país.
- iii. Existen un acuerdo previo de trabajo con el Ministerio de Vivienda para trabajar sobre líneas específicas de edificación sustentable.
- iv. El Centro cuenta con un financiamiento basal de 4500 \$MM
- v. El centro cuenta con una red de expertos técnicos de alto nivel conformada por académicos pertenecientes a las facultades de ingeniería y arquitectura de las universidades fundadoras.
- vi. En las entrevistas realizadas a empresas del rubro se pudo constatar su interés en participar de esta nueva institución, en particular se evaluó positivamente la posibilidad de contar con una alternativa al centro de investigación Anacleto Angelini de la UC.

En cuanto a la marca IDIEM:

- vii. Experiencia de casi 120 años como centro de investigación aplicada que presta servicios para el rubro de construcción en Chile
- viii. Relación con los actores involucrados en todo el ciclo de construcción de una edificación: desde proveedores de materiales, arquitectos, constructoras, inmobiliarias.
- ix. Participación en desarrollo y ejecución de proyectos y programas emblemáticos de la industria de la construcción en Chile, algunos de ellos: Atributos sustentables para etiquetado de productos Sodimac, DAPCO primer programa nacional para Declaración Ambiental de Productos, Ecobase Construcción, Certificación LEED Edificio Plumber uno de los 3 edificios certificados platinum en Chile, LEED Edificio Transoceánica....
- x. Creador de certificaciones: Green Hospital
- xi. Clientes emblemáticos: Sodimac, Metro de Santiago, MINVU, PNUMA, AChEE, CChC, IC, SERVIU, Chilectra, Metrogas, Mutual de Seguridad, MOP, Clínica Santa María, etc.
- xii. Infraestructura habilitante para el desarrollo de variedad de ensayos que permiten analizar una construcción en su comportamiento bajo normativas nacionales e internacionales
- xiii. Amplia experiencia y participación en la generación y/o adaptación de normativas nacionales.
- xiv. Participante activo de mesas técnicas relacionadas a construcción.
- xv. Capacidad de articulación y vinculación entre organismos públicos, privados, empresas y academia
- xvi. Profesionales con alta calificación.
 1. Amplia experiencia en generación de capital humano: DEEE, cursos, charlas, entre otros

2.7.2 Debilidades

Generales:

- i. Al tratarse de un nuevo Centro, es desconocido para los potenciales clientes, esto es especialmente importante para mandantes privados, quienes encuentran valor en la marca (ejemplo IDIEM, Dictuc, UC)
- ii. El centro no cuenta con infraestructura propia de alto nivel ubicada en un lugar estratégico de Santiago. (como es el caso del Centro A.A UC). La única infraestructura a desarrollar consiste el Parque Santiago, que se encuentra ubicado a las afueras de la ciudad y por lo tanto no es operativo como oficina central.
- iii. Actualmente ninguna de las universidades fundadoras ofrece Magísteres en las áreas afines, solo algunas poseen una oferta de diplomados en el tema sustentabilidad. Esto debilita la oferta de valor, dejándola suscrita únicamente a los servicios.
- iv. El Centro no cuenta con un diseño conceptual adecuado en términos del equipo profesional necesario para el desarrollo y crecimiento de los servicios.
- v. El centro en su concepción inicial no ha desarrollado una oferta de marketing y posicionamiento de marca potente que lo ponga al mismo nivel de sus competidores más importantes.
- vi. Los competidores cuentan con una amplia gama de alianzas internacionales con las cuales el centro actualmente no cuenta.
- vii. Algunos de los competidores son fuertes en su relación con mandantes públicos, tal es el caso del CITEC UBB.
- viii. Las universidades que conformarían la red de fundadores no son particularmente reconocidas en los ámbitos de sustentabilidad y productividad.
- ix. El centro no considera en su concepción inicial staff técnico de alto nivel que le de reconocimiento en el medio
- x. La vinculación actual del centro con el área forestal es mínima, si bien participan entre las Universidades fundadoras de Concepción y Santiago, es necesario reforzar con profesionales del área forestal.

Innovación tecnológica:

- xi. El centro depende para la prestación de su servicio de Gestión del Ciclo de la Innovación, de otros laboratorios de ensayo, a diferencia de algunos de sus competidores que sí poseen laboratorios propios.
- xii. El Centro no cuenta actualmente con una oferta asociada a la innovación que sea potente y que dé cabida a nuevos emprendedores pequeños del estilo Fab Lab, Jump Chile y otros.

Productividad:

- xiii. En el ámbito de la productividad, los servicios a ser ofertados son poco conocidos en el medio y fundamentalmente son cubiertos por dos actores de gran renombre nacional y comprobada experiencia técnica.
- xiv. Decon UC presenta un excelente posicionamiento en el mercado, y es considerado cómo el centro tecnológico nacional con más proyectos desarrollados en el área productividad.
- xv. La UC cuenta con excelente imagen de marca en lo que se refiere a innovación tecnológica, ligado al Centro Anacleto Angelini.

Sustentabilidad:

- i. En el ámbito de la sustentabilidad, los servicios más conocidos y demandados consisten en servicios que se prestan desde oficina y no requieren equipamiento de alto nivel, a excepción de software especializados; es por esto que las barreras de entrada para los prestadores de servicios son bajas, al igual que los márgenes, en el mercado compiten oficinas pequeñas de consultoría y profesionales independientes cuyos costos de operación son reducidos.
- ii. El diseño preliminar de los servicios no es innovador esto es particularmente negativo en el caso de sustentabilidad y productividad.
- iii. CITEC UBB presenta un excelente posicionamiento en el mercado, y es considerado cómo el centro tecnológico nacional con más proyectos desarrollados en el área sustentabilidad.
- iv. CITEC UBB mantiene relaciones estratégicas con un gran número de centros internacionales y ha sido muy exitoso en levantar fondos públicos para financiamiento de proyectos en el área.

2.7.3 Oportunidades

Generales:

- i. Dado que el centro nace bajo el alero de la Universidad de Chile a través de IDIEM, es posible facilitar la vinculación con sus clientes, apalancando de esta manera el establecimiento de alianzas comerciales similares a las que actualmente mantienen sus competidores.
- ii. Existe la posibilidad de ampliar la red de colaboradores al interior de las universidades socias, hacia otras áreas del ámbito académico complementarias a las áreas de arquitectura e ingeniería con las que actualmente se cuenta.
- iii. Existe la posibilidad de incorporar como asociadas a universidades de regiones extremas, lo que ayudaría a mejorar la presencia nacional del centro.
- iv. Existe la oportunidad de agregar valor para los clientes incorporando a la oferta de servicios básica, acceso a servicios complementarios de capacitación e información.

Innovación tecnológica:

- v. Desde el año 2008, Chile cuenta con una Ley de I+D (Ley N°20.241), que creó un incentivo tributario para la inversión privada en esta área, lo que permite reducir carga tributaria a través de proyectos de I+D (PESTEL)
- vi. Actualmente Chile no cuenta con un Centro Tecnológico especializado en el área de la construcción, si bien existen laboratorios de ensayo, tanto privados como dependientes de Universidades, estos se enfocan fundamentalmente en la prestación de servicios de ensayos acreditados y no en la gestión y promoción del Ciclo completo de la Innovación.
- vii. Solo el 13.5% de las empresas que innovan tienen un departamento de I+D, lo que significa que requieren apoyo en la formulación de proyectos y en el levantamiento de fondos. Además, el porcentaje de empresas que hoy utilizan la franquicia tributaria de la Ley de I+D es muy baja.
- viii. En porcentaje, la mayoría de estas empresas que innovan son de tamaño mediano (38.4%), seguido por las grandes con un 28.8%. lo que permite enfocar los esfuerzos en clientes con mayor poder de compra.
- ix. Los servicios del centro recogen y dan respuesta a las barreras para la innovación detectadas por la encuesta 2013-2014: falta de fondos propios, incertidumbre respecto de la demanda por los bienes o servicios producidos, falta de personal calificado.
- x. La mayoría de las empresas que innovan se encuentran ubicadas en la región metropolitana, al igual que el Centro.

Productividad:

- xi. Los niveles de productividad del sector construcción son bajos y están estancados, lo que crea la necesidad de servicios asociados a la mejora de estos resultados.
- xii. Existen programas gubernamentales que promueven la utilización de herramientas BIM para mejora de la productividad, esto ayuda a la difusión del tema entre los clientes objetivo.

Sustentabilidad:

- xiii. Existe una alta probabilidad de que la calificación energética de vivienda se haga obligatoria a partir del año 2018.
- xiv. El centro tiene una posición estratégica favorable respecto de los clientes públicos, en particular el MINVU, lo que permitiría vincularse de manera directa como administrador del sistema de certificación.

2.7.4 Amenazas

Generales:

- i. La industria se encuentra altamente atomizada y se compone mayoritariamente por una gran cantidad de empresas de tamaño pequeño a micro que presentan bajas tasas de innovación.

- ii. El crecimiento económico nacional y también del sector se redujeron en el último año, lo que podría retrasar que las empresas inviertan en innovación tecnológica en el corto plazo.
- iii. Existe la posibilidad de que los terrenos que inicialmente se consideraron para la construcción del centro de prototipaje no puedan ser utilizados, esto podría retrasar el inicio de la prestación de este servicio.

Innovación tecnológica:

- i. El número de empresas del sector que innovan es bajo, solo un 19,8% del total (aproximadamente 16.315) realizaron algún tipo de innovación en el periodo 2013 – 2014).
- ii. La demanda por actividades de I+D es baja, solo un 16,0% de las empresas que innovan realizan este tipo de actividades (aproximadamente 2.610).
- iii. El gasto actual en I+D del sector de la construcción es bajo, solo 1.190 \$MM en el año 2015.
- iv. Los competidores son reconocidos por los potenciales clientes y mantienen alianzas comerciales desde hace años, en particular los Centros de innovación Anacleto Angelini y Madera de la UC han generado acuerdos comerciales con las empresas más importantes del rubro.

Sustentabilidad:

- i. Las barreras de entrada a nuevos prestadores del servicio en esta área son bajas, así como los valores que hoy presentan estas asesorías.
- ii. El Centro no puede generar diferenciación y valor agregado, que lo ponga en una posición ventajosa frente a los competidores en las líneas que hoy se tienen consideradas.

3 ESTRATEGIA

La estrategia busca en términos generales posicionar al Centro como referente nacional en sustentabilidad y productividad de la edificación en Chile. Como objetivos específicos se considera:

- i. Ofrecer a la industria servicios de alto valor agregado que no se encuentran actualmente en el mercado.
- ii. Presentar una oferta de servicios de alto nivel técnico.
- iii. Enfocar los esfuerzos comerciales en aquellos segmentos con mayor potencial comercial, para los servicios ofrecidos.
- iv. Conseguir sustentabilidad económica en un plazo no mayor a tres años.

3.1 Segmentos objetivo

Tomando como punto de partida las características de las empresas que componen el rubro de la construcción y el rubro manufacturero relacionado con construcción, se definen los siguientes clientes objetivos para los servicios del centro:

Tipo de cliente	Descripción	Tamaño
Constructora	Empresa que desarrolla trabajos de construcción de obras de edificación para distintos mandantes tanto públicos como privados.	Mediana - Grande
Inmobiliaria	Empresa que gestiona y desarrolla proyectos inmobiliarios, entre ellos vivienda unifamiliar, edificios de departamentos, edificios de oficinas, malls y cualquier otro proyecto de construcción con uso residencial y/o comercial.	Mediana - Grande
Empresa Productora de materiales de construcción	Empresa que fabrica materiales de construcción, incluidos productos en base a madera, hormigón, arcilla, acero, yeso, cemento, plásticos, recubrimientos como pinturas y materiales de aislación y protección ambiental y al fuego. Se excluyen de este grupo empresas que sean solo importadores.	Mediana - Grande

Tabla 14. Segmentos objetivo

Respecto del tamaño de las empresas objetivo, tanto para constructoras, inmobiliarias y productoras de materiales, se ha definido que el foco sean empresas de tamaño mediano a grande, las razones son:

- La mayoría de las empresas que innovan se encuentran en este grupo
- Las empresas medianas a grandes son las que presentan las mayores tasas de inversión en innovación tecnológica
- Si bien tienen menos acceso a financiamiento público, tienen mayor posibilidad de destinar recursos propios para financiar los servicios del centro

- Presentan un número de empresas abordable, sin la necesidad de implementar estrategias de venta de alto costo.
- Es posible llegar a ellas utilizando los canales de comunicación ya establecidos en el rubro de la construcción.

Considerando los segmentos definidos, empresas grandes a medianas, se tiene que en el grupo constructoras e inmobiliarias existen aproximadamente 3.659 empresas, el grupo de empresas productoras de materiales, que incluye industrias manufactureras asociadas al rubro construcción más aquellas del rubro madera, suman 387 (SII, 2014).

3.2 Estrategia de servicios

3.2.1 Gestión del ciclo de la innovación

A la vista de los antecedentes estudiados, el servicio de Gestión del Ciclo de la Innovación se define como un **Servicio Integral**, que permite crear nuevo conocimiento, productos y/o servicios, que crean valor a las empresas e instituciones que las desarrollan. Se compone fundamentalmente de:

- Vigilancia tecnológica
- Desarrollo de nuevos productos y/o servicios
- Ensayos de materiales y soluciones constructivas
- Certificación
- Conversión a modelos de negocio



Figura 16. Gestión del Ciclo de Innovación

Este servicio se trabajará a dos niveles:

- **A nivel de servicios de ensayo de materiales y soluciones constructivas (PROTOTIPO A):** material o solución constructiva individual: Evaluaciones en base a su comportamiento en condiciones de laboratorio: Ensayos de laboratorio,

normalmente realizada bajo normas chilenas y en ensayos acreditados bajo el Ministerio de Vivienda.

- **Prototipaje a escala real (Prototipo B)**, esquema en el que es posible realizar pruebas sobre el prototipo en estudio a escala real, en interacción con otras soluciones constructivas y con otros materiales. El proceso se realiza en escalas de tiempo extendido, aproximadamente 1 año. En esta etapa es posible evaluar el comportamiento integral del prototipo, del proceso constructivo, interacción con otras soluciones constructivas y materiales, durabilidad de los materiales en condiciones de uso real, comportamiento acústico y térmico en condiciones de operación, proceso de deconstrucción

Para el desarrollo de este servicio el Centro trabajará en base a dos tipos de equipamiento tecnológico:

- **Laboratorios de Ensayo:** Fundamentalmente subcontratos con laboratorios ya existentes. Para esto generará convenios con Universidades nacionales y con otras instituciones prestadoras de estos servicios.
- **Parque de Prototipaje:** El Centro desarrollará infraestructura de pilotaje actualmente inexistente en el País. El objetivo central será el desarrollo de pruebas a escala real que permitan evaluar tanto el comportamiento físico mecánico de los nuevos productos, como su durabilidad y performance, tanto de manera aislada como en interacción con otras soluciones constructivas. El parque de pilotaje o Parque de Innovación, será único en el país y permitirá además de pruebas de nuevos productos (materiales y/o soluciones constructivas) pruebas de instalación y de-construcción en tiempos reales. Permitirá la observación del comportamiento en escalas de tiempo extendidas y en tamaño real.

A continuación, se muestra un esquema explicativo de la interacción entre el centro, los laboratorios de ensayo y los nuevos parques de prototipado.

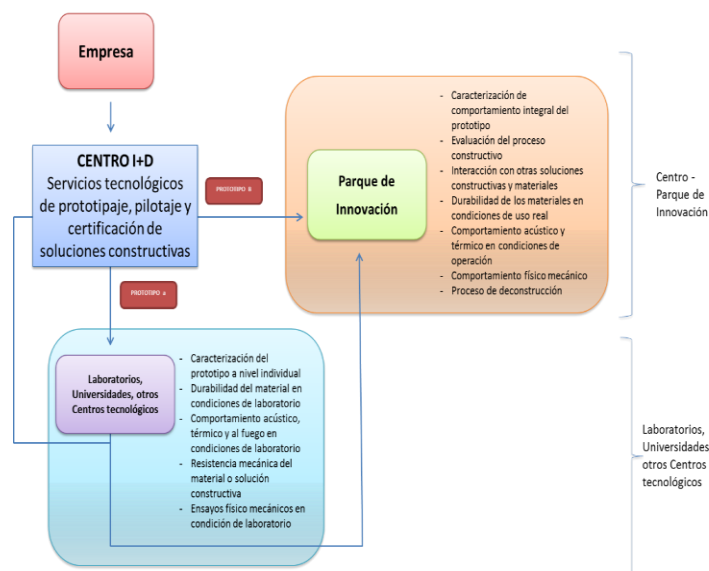


Figura 17. Esquema de interacción Centro Tecnológico y laboratorios de ensayo.

A continuación, se presenta una tabla resumen con las actividades propias del servicio y sus entregables:

Sub-servicios	Actividades a desarrollar	Entregable	Valor (\$)	
Vigilancia tecnológica	Mapa tecnológico del producto y sus competidores	Informe	\$ 2,660,000	
Diseño de nuevos productos	Plan de desarrollo con diseño conceptual y objetivos del nuevo producto	Informe	\$ 2,660,000	
Apoyo en la postulación a co-financiamientos	Formulación de proyectos para participación en subsidios CORFO u otros	Documento de postulación	\$ 2,660,000	
Prototipaje	Desarrollo de laboratorios de ensayo para verificar comportamiento de los materiales	Informe de evaluación de propiedades mecánicas	\$ 12,191,667	
		Informe de evaluación de propiedades habitabilidad	\$ 8,973,067	
		Informe de evaluación de propiedades físico-químicas	\$ 7,315,000	
Pilotaje	Pilotaje de soluciones constructivas a escala real, mediciones de comportamiento y bajo condiciones de operación real.	Informe de mediciones ambientales	Temperatura	\$ 1,330,000
			CO2	\$ 1,330,000
			HR	\$ 1,330,000
		Informe de ensayos mecánicos	Estanquidad al agua	\$ 1,330,000
			Estanquidad al aire	\$ 1,330,000
			Permeabilidad	\$ 1,330,000
			Radiación solar	\$ 1,330,000
		Informe de sustentabilidad	Adherencia	\$ 1,330,000
			Resistencia mecánica (elementos instalados)	\$ 1,330,000
		Informe de deterioro	Consumo de agua	\$ 1,330,000
			Consumo de energía	\$ 1,330,000
			Inspección visual	\$ 1,330,000
			Pérdida de propiedad mecánica X	\$ 2,216,667
Certificación	Certificación de performance de soluciones constructivas	Certificado	Perdida de propiedad habitabilidad X	\$ 1,359,556
			Certificación del prototipo	\$ 7,980,000
Comercialización	Apoyo al marketing Apoyo en la conversión de la innovación a modelo de negocio	Presencia en los catalogos web	Certificación por lotes	\$ 425,600
				\$ 1,330,000
			\$ 1,330,000	

Tabla 15. Resumen del servicio y sus resultados. Fuente: elaboración propia.

El sub servicio “Comercialización” se ha reducido, eliminando el apoyo al patentamiento, y el apoyo durante la realización del plan de negocio; esto luego de que el foco se definiera en las empresas medianas a grandes, las cuales cuenta con equipos comerciales formados.

3.2.2 Estrategia de servicios de productividad y sustentabilidad

A la vista de los resultados del diagnóstico realizado, se hace necesario re diseñar los servicios de las áreas de productividad y sustentabilidad, de tal modo de enfocarse sólo en aquellos en donde el Centro tiene mayores ventajas comparativas.

En relación a los servicios de sustentabilidad, el diagnóstico deja claro que las escasas barreras de entrada a nuevos prestadores del servicio, sumado a los bajos valores que hoy presentan estas asesorías, las convierte en una línea de servicio con bajo potencial económico en el corto plazo. A esto se suma que el Centro no puede generar diferenciación y valor agregado, que lo ponga en una posición ventajosa frente a los competidores.

Respecto de esto, se evaluarán dos alternativas de negocio en esta línea: i) Asesoría en Certificación CEV y ii) Administrador de la certificación CEV. Esto debido al alto potencial de mercado que esta certificación tiene, a la vista de su posible obligatoriedad a partir del año 2019.

Para la evaluación de estas dos alternativas se considera:

Certificador CEV	Administrador CEV
<p>Considera la realización del proceso completo de certificación el cual incluye: revisión de antecedentes, modelamiento energético, confección de fichas, emisión de certificado.</p>	<p>Mantenimiento de registro de viviendas certificadas y sus resultados. Actualización periódica de las bases técnicas y estándares que rigen la Calificación Energética.</p> <p>Gestión y coordinación de capacitaciones a nivel nacional para evaluadores energéticos.</p>

Tabla 16. Detalle de las opciones de servicio de sustentabilidad a evaluar.

Respecto de los servicios de productividad, hoy en día existen pocos competidores en un mercado creciente, fundamentalmente debido a las iniciativas gubernamentales asociadas al tema productividad y a la baja en el crecimiento del sector construcción. Es por esta razón que se evaluará la prestación del servicio de asesoría en productividad enfocado en la reducción de costos por construcción.

En este sentido, el servicio de asesoría se realizará incorporando estrategias de industrialización y automatización. Por esta razón las actividades a ser realizadas como parte de la asesoría son:

- Levantamiento del mapa de proceso
- Evaluación de alternativas tecnológicas con foco en reducción de costos
- Diseño del plan de mejora
- Técnica y económica del plan de mejora
- Seguimiento al plan de implementación.

3.3 Mix de servicios

Con respecto al mix de servicio es necesario tener a la vista lo siguiente:

- Las tres líneas de servicio consideradas no son excluyentes, y se realizan utilizando recursos físicos y profesionales independientes
- Respecto del servicio de GCI, para esta evaluación se considera la construcción de un parque de prototipaje, el cual tendrá capacidad para 10 sitios de prueba, más un área de expansión de 10 más. Esto permitiría, inicialmente, dar servicio a 10

clientes considerando periodos de prueba de 1 año.

3.4 Plazos y programación de los servicios

A continuación, se presenta un detalle de los hitos administrativos y comerciales del Centro:

- **Creación de una nueva Corporación sin fines de Lucro.** Dado que el Centro nacería bajo el alero de siete universidades, deberá crearse una nueva persona jurídica independiente que permita una operación eficiente en términos legales y comerciales. El plazo para el inicio de actividades de esta nueva entidad es inicios del año 2019. Previo a la creación de la nueva entidad, el Centro operará como parte de la Universidad de Chile.
- **Diseño y construcción del parque de prototipaje.** Para la prestación del servicio de Gestión del Ciclo de la Innovación es necesaria la construcción de un parque de prototipaje en Santiago, este será diseñado y construido durante los años 2017 y 2018 respectivamente.
- **Inicio de la prestación de servicios de sustentabilidad.** La prestación de este servicio se ha programado para el año 2018, para los dos casos de estudio.
- Inicio de la prestación del servicio de productividad. Este servicio podrá comenzar a prestarse al inicio del primer año de operación.

A continuación, se presenta un esquema explicativo.

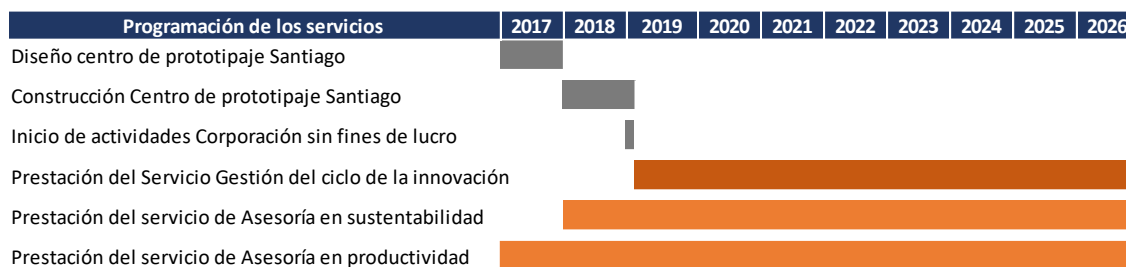


Figura 18. Programación de los servicios. Fuente: elaboración propia.

3.5 Modelo de gestión interna

El centro deberá conformarse como una persona jurídica independiente con un gobierno corporativo del tipo Corporación independiente. Contará con una línea de orden gerencial, una línea profesional y otra técnica. El gobierno corporativo estará formado por i) una asamblea de socios, ii) un directorio, iii) comités de apoyo técnico y ejecutivo.

A continuación, se presenta un modelo de la gobernanza del Centro.

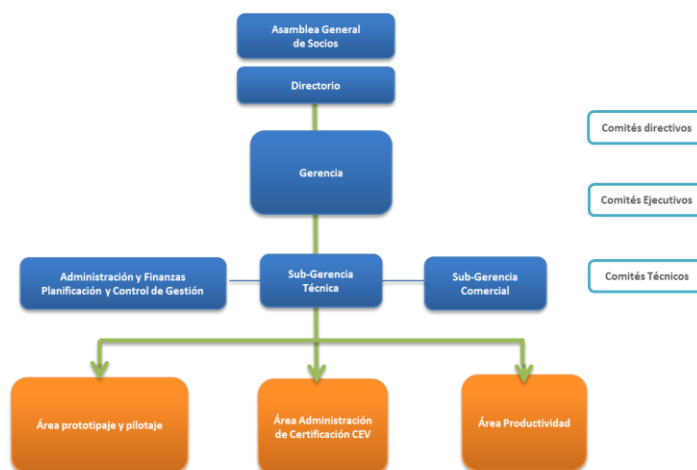


Figura 19. Modelo de Gobernanza del Centro.

En términos operativos, el centro presta servicios desde su sub-gerencia técnica, la que es liderada por un gerente técnico que supervisa los tres grupos de trabajo asociados a cada línea de servicio. Además, se contará con una sub-gerencia comercial, que apoye las labores venta de los servicios.

A continuación, se describe el esquema de cargos y sus funciones:

Cargo	Inicia en año	Descripción
Gerente	1	Desarrolla las labores de gerenciamiento del Centro.
Subgerente asuntos corporativos	6	Apoya en la gestión del gerente general
Secretaria	1	Realiza labores de apoyo
Secretaria	5	Realiza labores de apoyo
Encargado SGC	1	Realiza labores de apoyo al seguimiento del proyecto
Abogado	3	Realiza labores de apoyo legal
Subgerente de comunicaciones	2	Coordina, ejecuta y actualiza el plan de comunicaciones del centro apoyado en su staff de comunicaciones.
Facility manager	1	Realiza la actualización de las redes sociales y plataformas web institucionales, genera contenidos.
Periodista	1	Realiza la actualización de las redes sociales y plataformas web institucionales, genera contenidos. Realiza la labor de gestión de medios, cubre eventos en los que participa el Centro.
Jefe de administración y finanzas	3	Realiza la gestión y administración financiera una vez que se ha creado la nueva personería jurídica.
Encargado de finanzas	3	Asiste las labores administrativas
Administrativo contable	4	Asiste las labores administrativas
Encargado gestion de compras		Asiste las labores administrativas de compras
Gerente Comercial	1	Su función es promover los servicios del centro y fomentar la demanda
Coordinador vinculación universidad	1	Coordina la relación con las universidades, apoya la labor de la subgerencia en su relación universidad empresa
Encargado membresías y redes empresas	2	Gestiona y realiza seguimiento a las membresías de los socios empresa, se preocupa de aumentar la cartera de socios y realiza el seguimiento y verificación del cumplimiento de los acuerdos comerciales incluidos en dichas
Key account manager constructora - Inmobiliarias	3	Profesional encargado de atender todas las necesidades de los mandantes constructora e inmobiliaria. Su labor es fundamentalmente comercial y de relacionamiento, con el objetivo de maximizar los servicios ofrecidos a sus
Key account manager Industria	3	Profesional encargado de atender todas las necesidades de los mandantes industria, dentro de los que se incluyen proveedores de materiales. Su labor es fundamentalmente comercial y de relacionamiento, con el
Gerente Técnico	1	Gestiona, coordina y dirige las asesorías técnicas que presta el Centro en las siguientes líneas de servicio: Gestión
Administrador Parque Santiago	3	Administra el parque tecnológico
Laboratorista parque Santiago 1	3	Realiza ensayos
Laboratorista parque Santiago 2	3	Realiza ensayos
Profesionales Productividad (1)		Realiza la asesoría en productividad, dotación según demanda
Profesionales CEV (2)	a partir del año 2	Realiza la asesoría en sustentabilidad, dotación según demanda

Tabla 17. Descripción de cargos.

3.6 Canales

Los canales de comunicación y de comercialización se definen de acuerdo a los segmentos de mercado descritos. Par cada uno de ellos se ha considerado:

	Constructora	Inmobiliaria	Empresa productora de materiales
Marketing directo	X	X	X
Comunicación digital	X	X	X
Medios escritos	X	X	X
Marketing indirecto	X	X	X

Tabla 18. Canales de comunicación según segmentos objetivo.

3.6.1 Marketing directo:

Objetivo: Consolidar una relación cercana con los potenciales clientes de los tres segmentos objetivo, dando a conocer de manera directa la oferta de servicios del Centro y los beneficios de involucrarse en el desarrollo de nuevos productos y servicios de base tecnológica asociado a él.

Actividad 1: Campañas de visitas a clientes. Visitas en las cuales se presenta la propuesta de valor y las alternativas de involucramiento. Estas actividades se dividirán en tres etapas:

Etapa I: Empresas líderes del mercado, innovadoras, que se han caracterizado por incorporar de manera temprana innovación tecnológica en sus procesos y en sus productos. Campaña cuya duración es de tres meses.

Etapa II: Empresas seguidoras tempranas, empresas que, no siendo líderes en innovación, se han sumado a las nuevas tendencias, siendo ágiles en la incorporación de metodologías innovadoras en sus procesos y productos. Campaña de duración 3 meses, la cual se inicia una vez finalizada la campaña anterior.

Etapa III: Empresas del rubro que no innovan regularmente. Campaña de 3 meses de duración, se inicia una vez finalizada la etapa anterior.

Las campañas de visitas a clientes se inician durante el primer año de operación del centro y son sucesivas, es decir, finalizada la tercera etapa se inicia nuevamente la

primera. Las campañas estarán lideradas por el Gerente Comercial del Centro, quién delegará funciones comerciales a los Key Account Managers de Constructora/Inmobiliaria e Industria (ver tabla 17), estos últimos a partir del año de su contratación.

3.6.2 Marketing indirecto:

Objetivo: Promover en el mercado las temáticas de productividad y sustentabilidad en la industria de la construcción y de esta manera construir una imagen de marca que inspire: solidez técnica, innovación y liderazgo. Mantener presencia permanente en eventos asociados a las temáticas de productividad y sustentabilidad.

Se consideran las siguientes actividades de marketing indirecto:

Actividad 1: Organización de seminarios de difusión.

Actividad 2: Participación en calidad de “Patrocinador” en eventos del tipo Seminarios, ferias y Congresos, relacionados con las temáticas de Construcción sustentable y productividad que sean organizados otras instituciones.

Actividad 3: Realización de talleres y cursos de capacitación presencial y on-line.

3.6.3 Comunicación digital

Objetivo: Generar un posicionamiento en las temáticas de sustentabilidad y productividad a nivel de redes sociales. Generar contenido que permita aportar en construir una imagen de marca que inspire: solidez técnica, innovación y liderazgo.

Se consideran las siguientes actividades:

Actividad 1: Creación mantención y actualización permanente de página web propia del Centro Tecnológico.

Actividad 2: Creación mantención y actualización permanente de perfiles en redes sociales, LinkedIn, Facebook y Youtube.

Actividad 3: Creación de bases de datos de difusión, la cual será alimentada con los datos de clientes, suscriptores (ver siguiente punto), bases de datos de seminarios, ferias y congresos, alumnos de cursos dictados por el Centro.

Actividad 4: Creación de boletín mensual informativo en formato digital, el que será descargado desde el sitio web y enviado a la red de contactos.

Actividad 5: Aparición en plataformas web asociadas como por ejemplo SeConstruye.

3.6.4 Medios escritos:

Objetivo: Generar contenido que permita aportar en construir una imagen de marca que inspire: solidez técnica, innovación y liderazgo, utilizando para esto medios no digitales, asegurando la llegada a todos los clientes, incluso aquellos clientes que no participan activamente de las redes sociales.

Dentro de las actividades en medios escritos se consideran:

Actividad 1: Aparición en revistas del rubro: Redacción de notas técnicas y compra de espacios de avisaje en revistas En Concreto, perteneciente a la CChC y Revista BIT, perteneciente a CDT.

Las actividades descritas en los puntos anteriores (puntos 2. a 4.), serán ejecutadas por el equipo de la Sub-gerencia de comunicaciones: Sub-gerente de comunicaciones, community manager y periodista, (ver tabla 17), quienes trabajarán de manera coordinada con la Gerencia Comercial y contarán con un presupuesto anual para la ejecución del plan de comunicación y marketing (ver Tabla 28).

3.6.5 Vigilancia de programas públicos: Considera

Actividad 1: Participación en comités técnicos de programas públicos entre ellos Construye 2025.

3.6.6 Alianzas estratégicas:

Se considera concretar alianzas estratégicas con empresas relacionadas con edificación, entre ellas:

- a. Empresas proveedoras de servicios básicos como electricidad y gas: Chilectra, Saesa, Metrogas
- b. Empresas de retail específicas del rubro construcción como SODIMAC.
- c. Asociaciones gremiales: ICHA, SOFOFA, CChC.
- d. Ministerios, entre ellos Ministerio de Vivienda, Medio Ambiente, Obras Públicas, Energía.
- e. Agencias gubernamentales como Agencia Chilena de Eficiencia Energética.
- f. Programas técnicos: BIM Forum.
- g. Centros tecnológicos internacionales como BRE, Tecnalía, CAWP.

Las actividades descritas en los puntos anteriores (puntos 5. a 6.), serán ejecutadas por el equipo de la Gerencia comercial (ver tabla 17).

3.8 Costos

3.8.1 Subcontratos para la prestación de estos servicios

El centro buscará no duplicar capacidad tecnológica existente en el país que pueda ser aprovechada para los fines prototipaje planteados; en este sentido, generará convenios con Universidades y Centros Tecnológicos nacionales que presten los servicios de laboratorios de ensayo de materiales requeridos.

A continuación, se muestra una tabla resumen de los valores de los servicios de análisis de laboratorio considerados para la prestación del servicio de gestión del ciclo de la innovación.

Ensayo de laboratorio	Valor promedio en MM\$			
	Hormigón Armado	Metalicos	Compuestos/Otros	promedio (\$)
Flexión	-	-	186,200	62,067
Compresión	-	-	159,600	53,200
Tracción	-	133,000	186,200	106,400
Impacto	-	186,200	212,800	133,000
Fuego	2,128,000	2,128,000	2,128,000	2,128,000
Acústico	1,064,000	1,064,000	1,064,000	1,064,000
Tèrmico	798,000	798,000	798,000	798,000
Permeabilidad al vapor	665,000	665,000	665,000	665,000
Permeabilidad al agua	-	1,330,000	186,200	505,400
Índice de reflectividad	-	1,330,000	-	443,333
Densidad	-	1,330,000	159,600	496,533
Contenido de agua	-	1,330,000	-	443,333
Compuestos orgánicos volátiles	-	1,330,000	-	443,333
Conductividad electrica	1,100,000	-	-	1,100,000
Contenido de sales	84,322	-	-	28,107

Tabla 19. Valores de ensayos de laboratorio. Fuente: elaboración propia en base a una prospección de precios del mercado nacional.

3.8.2 Inversión

Para la prestación de los servicios de prototipaje a escala real será necesario la implementación de infraestructura ad-hoc. Como modelo de infraestructura y metodología de ensayo se ha considerado el modelo de "Innovation Park" de BRE (BRE, 2016). A continuación, se muestra un modelo del parque ubicado en Watford, Reino Unido.



Figura 20. Izquierda: Innovation Park, BRE, Watford UK. Derecha: Layout explicativo.

A continuación, se presenta un layout del parque de en terrenos de la Universidad de Chile.

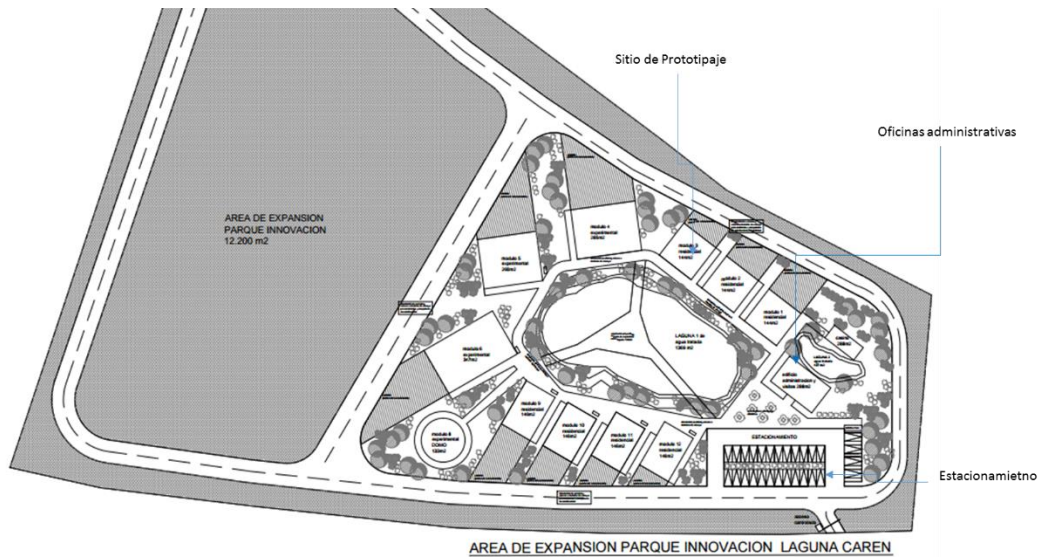


Figura 21. Esquema de Parque de prototipaje.

Para la implementación del parque se ha predefinido un equipamiento tecnológico, a ser utilizado en las mediciones en terreno, a continuación, se presenta una tabla resumen:

Tipo de equipamiento	Parámetro	Detalle	Costo aproximado en
Mediciones ambientales	Temperatura	Sensores Dickson	\$ 2,120,000
	HR	(80 unidades)	
	CO2	Analizador de Gases (CO, CO ₂ , NO, NO _x , SO y SO _x)	\$ 2,780,420
	Estanquidad al agua		\$ 1,500,000
	Estanquidad al aire		\$ 8,500,000
	Permeabilidad		\$ 1,850,000
	Radiación solar	Piranómetro	\$ 2,780,420
Ensayos mecánicos	Adherencia		\$ 2,780,420
	Resistencia mecánica (elementos instalados)		\$ 2,780,420
Consumos	Consumo de agua	Flujómetro ultrasónico	\$ 1,164,631
	Consumo de energía	Analizador de Redes	\$ 3,560,000
Inspección	Inspección visual		\$ 350,000
	Inspección termográfica	Cámara Termográfica	\$ 3,800,000
	Estanquidad de aire		\$ 4,750,000

Tabla 20. Inversión en equipamiento tecnológico. Fuente: elaboración propia.

Sumado a las inversiones en infraestructura del parque de prototipaje, serán necesarias inversiones en mobiliario y equipos computacionales. El detalle de todas las inversiones se presenta a continuación.

INVERSIONES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Compra computadores 1	6.3	9.2	16.9	17.7	18.5	19.3	19.3	19.3	19.3	19.3	0.0
Compra computadores 2					8.2	12.0	22.0	23.0	24.0	25.0	25.0
Inversiones en equipamiento tecnológico parque			38.7								
Diseño Parque (Arquitectura y Especialidades)			45.0								
Compra de equipamiento de oficina central			50.0								
Construcción Oficina Central (500m2)			425.6								
Pavimentación (3.000m2)			231.4								
Estudios previos y permisos			15.0								
Diseño de plataforma para gestión de Certificaciones			50.0			20.0			20.0		
Inversión en software para prestación de servicios de productividad (Autocad, BIM)	15		6								
INVERSIONES	21.3	9.2	878.7	17.7	26.7	51.3	41.3	42.3	63.3	44.3	25.0

Tabla 21. Inversión total en MM\$. Fuente: elaboración propia.

3.8.3 Dotación de personal.

Para la puesta en marcha del Centro se considerado la siguiente dotación de personal.

DOTACIÓN DE PERSONAL (cifras en MM\$)	Año									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cargo										
Gerente	64,80	68,04	71,44	75,01	78,76	82,70	86,84	91,18	95,74	100,53
Subgerente asuntos corporativos						54,00	56,70	59,54	62,51	65,64
Secretaria	7,20	7,56	7,94	8,33	8,75	9,19	9,65	10,13	10,64	11,17
Secretaria					7,20	7,56	7,94	8,33	8,75	9,19
Encargado SGC	19,20	20,16	21,17	22,23	23,34	24,50	25,73	27,02	28,37	29,79
Abogado			30,00	31,50	33,08	34,73	36,47	38,29	40,20	42,21
Subgerente de comunicaciones		13,20	13,86	14,55	15,28	16,04	16,85	17,69	18,57	19,50
Facility manager	8,64	9,07	9,53	10,00	10,50	11,03	11,58	12,16	12,77	13,40
Periodista	9,60	10,08	10,58	11,11	11,67	12,25	12,86	13,51	14,18	14,89
Jefe de administración y finanzas		36,00	36,00	37,80	39,69	41,67	43,76	45,95	48,24	50,66
Encargado de finanzas			13,20	13,86	14,55	15,28	16,04	16,85	17,69	18,57
Administrativo contable				9,60	10,08	10,58	11,11	11,67	12,25	12,86
Encargado gestion de compras	9,60	9,60	9,60	9,60	10,08	10,58	11,11	11,67	12,25	12,86
Gerente Comercial	48,00	50,40	52,92	55,57	58,34	61,26	64,32	67,54	70,92	74,46
Coordinador vinculación universidad	12,00	12,60	13,23	13,89	14,59	15,32	16,08	16,89	17,73	18,62
Encargado membresías y redes empresas		13,20	13,20	13,86	14,55	15,28	16,04	16,85	17,69	18,57
Key account manager constructora - Inmobiliarias			36,00	37,80	39,69	41,67	43,76	45,95	48,24	50,66
Key account manager Industria			36,00	37,80	39,69	41,67	43,76	45,95	48,24	50,66
Gerente Técnico	42,00	44,10	46,31	48,62	51,05	53,60	56,28	59,10	62,05	65,16
Administrador Parque Santiago			13,20	13,86	14,55	15,28	16,04	16,85	17,69	18,57
Laboratorista parque Santiago 1			7,20	7,56	7,94	8,33	8,75	9,19	9,65	10,13
Laboratorista parque Santiago 2			7,20	7,56	7,94	8,33	8,75	9,19	9,65	10,13
Profesionales Productividad (1)	45,60	47,88	50,27	52,79	55,43	58,20	61,11	64,16	67,37	70,74
Profesionales CEV (2)		52,80	237,60	343,20	369,60	528,00	818,40	844,80	871,20	897,60
Total Anual	267	395	736	876	936	1.177	1.500	1.560	1.623	1.687

(1): Considera el numero de profesionales necesarios para responder a la demanda estimada en base a una productividad por nuemro de proyecto

(2): Considera el numero de profesionales necesarios para responder a la demanda estimada en base a una productividad por nuemro de casas certificadas (Caso de evaluación 1)

Tabla 22. dotación de personal parque tecnológico en el horizonte de evaluación en MM\$ (Caso 1).

DOTACIÓN DE PERSONAL	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año	Año
Cargo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gerente	64,80	68,04	71,44	75,01	78,76	82,70	86,84	91,18	95,74	100,53
Subgerente asuntos corporativos						54,00	56,70	59,54	62,51	65,64
Secretaria	7,20	7,56	7,94	8,33	8,75	9,19	9,65	10,13	10,64	11,17
Secretaria					7,20	7,56	7,94	8,33	8,75	9,19
Encargado SGC	19,20	20,16	21,17	22,23	23,34	24,50	25,73	27,02	28,37	29,79
Abogado			30,00	31,50	33,08	34,73	36,47	38,29	40,20	42,21
Subgerente de comunicaciones		13,20	13,86	14,55	15,28	16,04	16,85	17,69	18,57	19,50
Facility manager	8,64	9,07	9,53	10,00	10,50	11,03	11,58	12,16	12,77	13,40
Periodista	9,60	10,08	10,58	11,11	11,67	12,25	12,86	13,51	14,18	14,89
Jefe de administración y finanzas		36,00	36,00	37,80	39,69	41,67	43,76	45,95	48,24	50,66
Encargado de finanzas			13,20	13,86	14,55	15,28	16,04	16,85	17,69	18,57
Administrativo contable				9,60	10,08	10,58	11,11	11,67	12,25	12,86
Encargado gestion de compras	9,60	9,60	9,60	9,60	10,08	10,58	11,11	11,67	12,25	12,86
Sub gerente Investigación (G. Comercial)	48,00	50,40	52,92	55,57	58,34	61,26	64,32	67,54	70,92	74,46
Coordinador vinculación universidad	12,00	12,60	13,23	13,89	14,59	15,32	16,08	16,89	17,73	18,62
Encargado membresías y redes empresas		13,20	13,20	13,86	14,55	15,28	16,04	16,85	17,69	18,57
key account manager constructora - Inmobiliarias			24,00	25,20	26,46	27,78	29,17	30,63	32,16	33,77
Key account manager Industria			24,00	25,20	26,46	27,78	29,17	30,63	32,16	33,77
Gerente Técnico	42,00	44,10	46,31	48,62	51,05	53,60	56,28	59,10	62,05	65,16
Administrador Parque Santiago			13,20	13,86	14,55	15,28	16,04	16,85	17,69	18,57
Laboratorista parque Santiago 1			7,20	7,56	7,94	8,33	8,75	9,19	9,65	10,13
Laboratorista parque Santiago 2			7,20	7,56	7,94	8,33	8,75	9,19	9,65	10,13
Profesionales Productividad (1)	45,60	47,88	50,27	52,79	55,43	58,20	61,11	64,16	67,37	70,74
Profesionales CEV (2)		79,20	79,20	79,20	105,60	105,60	105,60	105,60	132,00	132,00
Total Anual	267	421	554	587	646	727	758	791	851	887

(1): Considera el numero de profesionales necesarios para responder a la demanda estimada en base a una productividad por nuemro de proyecto

(2): Considera el numero de profesionales necesarios para responder los requerimientos de administración CEV

Tabla 23. Dotación de personal parque tecnológico en el horizonte de evaluación en MM\$ (Caso 2).

3.9 Estrategia de co-financiamiento de servicios.

Tal como lo evidenciara la encuesta de innovación en empresas, una de las barreras más importantes a la innovación tecnológica, es el financiamiento. Si bien existe tanto la Ley de I+D cómo otros financiamientos públicos, las empresas que los utilizan son muy pocas. Una de las herramientas fundamentales del Centro para habilitar la demanda de sus servicios de innovación tecnológica, es apoyar a sus clientes en el financiamiento de los servicios que presta. Para esto, el Centro apoyará a la empresa en la formulación de proyectos para ser concursados a fuentes de financiamiento público, disminuyendo de esta manera la carga financiera asociada a la contratación de sus servicios.

A continuación, se presenta un resumen de los fondos CORFO disponibles para las líneas de innovación tecnológica que son concordantes con el giro y campo de acción del Centro.

Descripción	A quien está dirigido	Financiamiento
Es el marco de la Convocatoria Pilot GlobalSis entre EUREKA y Chile que incentiva el desarrollo de proyectos conjuntos de I+D, y fomenta la creación tecnológica y colaborativa en investigación e innovación entre empresas de Chile y de los países participantes de Eureka: Alemania, Austria, España, Francia, Suecia y Tailandia.	A empresas nacionales y personas naturales que tributen en primera categoría.	Se financiará hasta un 50% o un 70% del costo total del proyecto, según el tamaño de la empresa, con un tope de \$500.000.000 en modalidad de subsidio o reembolsable.
El programa "Desarrollo de Tecnologías de Energía Solar Fotovoltaica para Climas Desérticos y Alta Radiación" tiene como objetivo adaptar y/o desarrollar tecnologías de energía solar fotovoltaica que respondan de una mejor manera a las condiciones particulares de zonas desérticas y alta radiación, en cuanto a durabilidad y a los límites esperados que indica el costo a largo plazo de la energía a una meta de 25 USD/MWh al año 2025, promoviendo el especial énfasis en el desarrollo y fortalecimiento de proveedores locales para crear un tejido industrial fortalecido orientado a la producción de bienes y servicios en Chile y el extranjero.	Este programa está orientado a personas jurídicas, públicas o privadas, con o sin fines de lucro constituidas en Chile, que posean capacidades técnicas, de gestión tecnológica y propiedad intelectual. Asimismo, se incluye al sector tecnológico en el sector estratégico, poseer experiencia en la gestión y ejecución de proyectos de base tecnológica, entre otras.	Corfo cofinanciará hasta el 70% (en la porción) de los costos totales del programa adjudicado equitativo a un máximo de hasta \$500.000.000 (ciento millones de pesos), bajo la modalidad de subsidio o reembolsable.
Para promover e incentivar y/o colaborar entre empresas y entidades poseedoras de conocimiento (I+D) para resolver el desarrollo oportuno de alto contenido de I+D, generando transferencia de conocimiento y de tecnologías (capacidades tecnológicas y de innovación). Esta portafolio es compatible con la Ley I+D y se puede realizar conjuntamente.	Puede postular Empresas (también empresas industriales) constituidas en Chile que tributen en primera categoría del Impuesto a la Renta. Puede postular individualmente o en conjunto con otras empresas. Sólo una de las empresas es la que postula y es la responsable ante la Unidad Ejecutora (Empresamarketing). Se excluyen aquellas personas jurídicas cuyo fin o objeto social sea la capacitación, y a las Universidades, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica.	Se financiará con un subsidio o reembolsable entre un 50% y un 70% del costo total del proyecto con un tope de \$200.000.000.- según el tamaño de empresa.
Fomentar la innovación en empresas nacionales cofinanciando proyectos que solucionen problemas y/o desafíos del sector productivo o aborden una oportunidad de mercado, a través de Investigación y Desarrollo (I+D).	Para Empresas Nacionales y Personas Naturales que tributen en primera categoría, se excluyen las que tengan por objeto social la capacitación y, a las Universidades, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica.	Se financiará hasta un 50% o un 70% del costo total del proyecto, según el tamaño del beneficiario determinado a través de sus ingresos por renta, con un tope de \$135.000.000.- a través de la modalidad de subsidio o reembolsable.
Las propuestas deberán estar orientadas a reducir de las principales brechas en los siguientes Programas Estratégicos (PE): Programas Nacionales de Alto Impacto promovidos por el FIE, es decir Minería Virtuosa, Pesca y Acuicultura Sustentable, Alimentos Saludables, Industria Solar, Turismo Sustentable, Logística, Industria Inteligente, Manufactura Avanzada y Construcción Sustentable.	Está dirigido a Empresas (también industriales) constituidas en Chile que tributen en primera categoría.	Se entregará el subsidio o reembolsable de hasta un 85% del costo total del proyecto, con un tope de hasta \$20.000.000.
Apoya proyectos que signifiquen el desarrollo de nuevos o sustancialmente mejorados productos (bienes, servicios) y/o procesos, a través de prototipo, con impacto en las regiones.	A Empresas Nacionales que tributen en primera categoría (también empresas industriales). Deben contar con al menos 1 año de antigüedad desde la emisión de la primera factura o boleta (como documento de ventas o recibos). Se excluyen las que tengan por objeto social la capacitación y, a las Universidades, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnica.	Se financiará hasta un 50% o un 70% del costo total del proyecto, según el tamaño de la empresa, con un tope de \$400.000.000.- subsidio o reembolsable.
Este programa tiene como objetivo apoyar actividades asociativas de prospección tecnológica, conocimiento y mejores prácticas no disponibles a nivel nacional y/o a nivel regional y/o a nivel nacional, que contribuyan a la creación de nuevas y competitivas las empresas.	Este programa está orientado a personas jurídicas constituidas en Chile, con o sin fines de lucro, y a personas naturales que posean la calidad de empresarios industriales, esto es, que creen o co-creen actividades y que tributen en primera categoría antes del D.L. 824 de 1974.	Se entregará el subsidio o reembolsable de hasta un 60% del costo total del programa, con un tope de hasta \$25.000.000.-. Los participantes deberán aportar efectivo, al menos el 40% restante del total del programa.
Este programa tiene por objetivo generar y mantener capacidades tecnológicas habituales en entidades tecnológicas, que permitan la producción de bienes y servicios de interés público para la competitividad, en ámbitos y/o sectores estratégicos, contribuyendo al fortalecimiento de capital humano avanzado, de infraestructura y equipamiento tecnológico con una visión de largo plazo. En particular la etapa de perfil consiste en realizar una fase diagnóstica con la finalidad de realizar un diseño conceptual y de detalle de proyecto de creación, y/o fortalecer las capacidades tecnológicas de los Institutos Tecnológicos Públicos.	Este programa está dirigido a personas jurídicas constituidas en Chile que posean o dispongan de capacidades para crear y/o fortalecer capacidades tecnológicas habituales, para la producción de bienes y servicios de interés público; contribuyendo al fortalecimiento de capital humano avanzado, de infraestructura y equipamiento tecnológico con una visión de largo plazo en ámbitos prioritarios.	Corfo cofinanciará los proyectos que resulten aprobados, bajo la modalidad de subsidio o reembolsable. El subsidio de Corfo oscila al 50% de los costos totales de cada proyecto con un tope de hasta \$200.000.000 (doscientos millones de pesos) por proyecto.
Este programa está orientado a fomentar la innovación en las empresas nacionales, a través de la cofinanciación de proyectos que signifiquen el desarrollo de nuevos o sustancialmente mejorados productos (bienes, servicios) y/o procesos, que les permitan aumentar su competitividad y/o productividad.	Esta línea está orientada a empresas nacionales y personas naturales que posean la calidad de empresarios industriales. Ambos tipos de postulantes deben cumplir con el requisito de poseer antigüedad de al menos un año.	Esta línea cofinanciará bajo la modalidad de subsidio o reembolsable, con un tope global de hasta \$50.000.000.- (cincuenta millones de pesos) por proyecto.
Este programa está orientado a fomentar la innovación en las empresas nacionales, para el desarrollo o mejoramiento de productos y/o procesos innovadores que sean nuevos para el mercado o el que cumple la empresa desde la fase de prototipo o mínima escala hasta la validación empírica.	Esta línea está orientada a empresas nacionales y personas naturales que posean la calidad de empresarios industriales. Ambos tipos de postulantes deben cumplir con el requisito de poseer antigüedad de al menos un año.	Esta línea cofinanciará bajo la modalidad de subsidio o reembolsable, con un tope global de hasta \$200.000.000.- (doscientos millones de pesos) por proyecto.
Este programa consiste en el conjunto de actividades cofinanciadas a una empresa beneficiaria, destinadas a apoyar la materialización de proyectos de I+D+i tecnológica, nuevos o de ampliación, la implementación o ampliación de centros de innovación y, en general, facilitar, mediante la disposición de diferentes mecanismos de cofinanciamiento y apoyo, la concreción de iniciativas relevantes para Corfo en los ámbitos productivos y tecnológicos.	Pueden ser beneficiarios de esta tipología de Programa las empresas o entidades productivas tecnológicas, nacionales o extranjeras, constituidas en Chile.	El incentivo no podrá exceder del 30% de los recursos comprometidos por la empresa beneficiaria durante los dos primeros años de ejecución del proyecto, con un tope de hasta US\$ 5 millones (cinco millones de dólares).
Los "Programas Tecnológicos Estratégicos", tienen por objeto "Incrementar la tasa de innovación tecnológica en productos y procesos de las empresas en sectores estratégicos, mediante la ejecución atendida de portafolios de proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico con visión de largo plazo, que permitan cerrar las brechas detectadas, mejorar la productividad del sector y contribuir a un desarrollo sostenible del tejido productivo".	Estos programas están orientados a personas jurídicas, públicas o privadas, con o sin fines de lucro constituidas en Chile, que posean capacidades técnicas, de gestión tecnológica y propiedad intelectual. Asimismo, se incluye al sector tecnológico en el sector estratégico, poseer experiencia en la gestión y/o ejecución de proyectos de base tecnológica, entre otras.	No aplica.
Este programa de financiamiento busca cofinanciar la operación de Fondos de Inversión a Etapa Temprana para que éstos puedan funcionar como aceleradores de negocios. De este modo, se busca aumentar el flujo de inversiones orientadas y sostenibles, mediante el cofinanciamiento de los gastos de operación de la Administradora del Fondo, con la finalidad de acelerar el proceso de inversión y escalamiento del emprendimiento, aumentando las posibilidades de concreción de bienes y/o servicios innovadores, a través de un incentivo unitario por cada fondo que se realiza.	Administradoras: Administraciones que tengan Fondos de Inversión constituidos o que van a constituirse. Mayores detalles en el Reglamento Fondo Etapas Tempranas Tecnológicas (FETT).	Empresas: Ingreso un financiamiento en forma de aportes de capital (transformándose en un socio de la empresa) o créditos, el cual depende de las características y necesidades del proyecto, y según se haya definido en el proceso de negociación entre la empresa y el fondo.
Este programa, que es financiado con recursos provenientes del Fondo de Innovación para la Competitividad (FC Regional) y/o del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), apoya proyectos que busquen mejorar la competitividad de un conjunto de empresas regionales, de pequeño o mediano tamaño, por medio de la prospección, difusión, transferencia y absorción de conocimientos, que se traduzcan en la mejora sustancial de su productividad, generación de empleos y sostenibilidad de su estrategia de negocios.	Este programa está orientado a personas jurídicas con o sin fines de lucro constituidas en Chile, o personas naturales que posean la calidad de empresarios industriales que creen o co-creen actividades y que tributen en primera categoría. Deben poseer las capacidades técnicas suficientes para ejecutar la mayor parte de las actividades planeadas.	Se entregará el subsidio o reembolsable de hasta un 30% del costo total del proyecto, con un tope de hasta \$140.000.000. El porcentaje total de cofinanciamiento se calcula de acuerdo al nivel de ventas de los beneficiarios aludidos (promediado en caso de grupos de empresas con distintos niveles de ventas), u otros antecedentes de ser necesario, según la siguiente distribución:
Este incentivo busca promover la inversión en Investigación y Desarrollo (I+D) en entidades chilenas, permitiendo rebajar el impuesto hasta un 35% de los recursos destinados a actividades de I+D, realizadas ya sea por sí mismas o con el apoyo de terceros así como las contratadas a un Centro especializado que se encuentre inscrito en el Registro de Corfo. Además, el 65% restante del monto invertido podrá ser considerado como gasto necesario para producir la renta, independientemente del tipo de empresa.	Este incentivo tributario está orientado a empresas (contribuyentes de primera categoría), que declaren su renta efectiva mediante la contabilidad completa.	La Ley I+D da el derecho a un crédito tributario equitativo a un 35% de los pagos en virtud de Proyectos (tramites) y Contratos (extramites) debidamente certificados por Corfo. Respecto al monto que no constituya crédito, es decir el 65% de lo invertido, podrá rebajarse por parte de la empresa como gasto necesario para producir la renta.
Este programa tiene como objetivo apoyar la creación o expansión de empresas con proyectos innovadores que tengan un alto potencial de crecimiento. El financiamiento se entregará en forma de un crédito de largo plazo a todos los usuarios, para que estos agentes incrementen sus ventas e ingresos mediante aportes de capital o créditos.	Empresas de cualquier sector económico, que tengan un alto potencial de crecimiento y que busquen desarrollar innovación tecnológica de productos (bienes y servicios) o de procesos. Adicionalmente, calificarán como proyectos innovadores, aquellos que combinen esas dos primeras variables y tecnologías que tengan un alto impacto ambiental.	El financiamiento se entrega en forma de un crédito de largo plazo a todos los usuarios, para que éstos aumenten sus ventas e ingresos mediante aportes de capital o créditos.
Para desarrollar soluciones (productos / procesos / servicios) innovadoras a desafíos productivos complejos, en el horizonte del crecimiento y/o de orden global a través de I+D y desarrollo de tecnologías de punta, con llegada a mercado.	Puede postular empresas (también personas naturales) constituidas en Chile que tengan actividad de actividades en la tercera categoría de Impuesto a la Renta.	Se financiará con un subsidio o reembolsable de hasta un 50% del costo total del proyecto con un tope de \$400.000.000.- (cuatrocientos millones de pesos).
Como continuación la apertura de la Convocatoria, de la Línea de Financiamiento "APOYO A LA OPERACIÓN DE ESPACIOS COLABORATIVOS DE TRABAJO EMPRENDEDOR", orientado en la Región Metropolitana de Santiago y en otros espacios colaborativos que apoyen el desarrollo de emprendimientos que inicien y desarrollen sus proyectos de alto potencial de crecimiento global en Chile, fortaleciendo el entorno del emprendimiento e impacto económico en el país.	Beneficiarios: Personas jurídicas con o sin fines de lucro, constituidas en Chile, creadas mediante medios de financiamiento públicos y/o privados, nacionales o internacionales que es la responsable ante Corfo por la ejecución del proyecto.	El máximo de aporte de Corfo es de hasta \$200.000.000.- para el caso de postular a la línea de Hib Global. Y en el caso de postular a la línea de Coworking, el cofinanciamiento se compone de un total de hasta \$400.000.000.- y de componentes sustentados, a la que puede postular en forma independiente o conjunta.

Tabla 24. Listado de financiamientos Corfo. Fuente: elaboración propia extraída de www.corfo.cl.

3.9.1 Política de precios

De acuerdo al estudio de mercado realizado, y los montos establecidos en la encuesta de innovación en empresas se tiene lo siguiente:

- Las empresas productoras de materiales mostraron una disposición a invertir en innovación y desarrollo tecnológico de aproximadamente MMUS\$500.
- Las empresas están dispuestas a invertir un monto anual estimado de MM\$10, en actividades de capacitación para la innovación.
- La ley de I+D permite reducir al menos un 30% del valor de la asesoría como franquicia tributaria.
- Es posible optar a financiamientos CORFO de hasta MM\$40 para empresas medianas a grandes.

Considerando lo anterior, se ha estimado el siguiente esquema de precios:

Sub-servicios	Actividades a desarrollar	Entregable	Inmobiliaria	Constructora	Materiales	
Vigilancia tecnológica	Mapa tecnológico del producto y sus competidores	Informe	\$ 2,660,000	\$ 2,660,000	\$ 2,660,000	
Diseño de nuevos productos	Plan de desarrollo con diseño conceptual y objetivos del nuevo producto	Informe	\$ 2,660,000	\$ 2,660,000	\$ 2,660,000	
Apoyo en la postulación a co-financiamientos	Formulación de proyectos para participación en subsidios CORFO u otros	Documento de postulación	\$ 2,660,000	\$ 2,660,000	\$ 2,660,000	
Prototipaje	Desarrollo de laboratorios de ensayo para verificar comportamiento de los materiales	Informe de evaluación de propiedades mecánicas			\$ 12,191,667	
		Informe de evaluación de propiedades habitabilidad			\$ 8,973,067	
		Informe de evaluación de propiedades físico-químicas			\$ 7,315,000	
Pilotaje	Pilotaje de soluciones constructivas a escala real, mediciones de comportamiento y bajo condiciones de operación real.	Temperatura	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	
		CO2	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	
		HR				
		Informe de mediciones ambientales	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	
		Estanquidad al agua	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	
		Estanquidad al aire	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	
		Permeabilidad	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	
		Radiación solar	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	
		Informe de ensayos mecánicos	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	
		Resistencia mecánica (elementos instalados)	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	
		Informe de sustentabilidad	Consumo de agua	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000
		Consumo de energía	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	
		Inspección visual	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	
Informe de deterioro	Pérdida de propiedad mecánica X	\$ 2,216,667	\$ 2,216,667	\$ 2,216,667		
	Pérdida de propiedad habitabilidad X	\$ 1,359,556	\$ 1,359,556	\$ 1,359,556		
Certificación	Certificación de performance de soluciones constructivas	Certificado	Certificación del prototipo	\$ 7,980,000	\$ 7,980,000	\$ 7,980,000
			Certificación por lotes	\$ 425,600	\$ 425,600	\$ 425,600
Comercialización	Apoyo al marketing Apoyo en la conversión de la innovación a modelo de negocio	Presencia en los catalogos web		\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000
				\$ 1,330,000	\$ 1,330,000	\$ 1,330,000

Tabla 25. Esquema de precios sub-servicios asociados a la gestión del ciclo de la innovación

En cuanto a los servicios de sustentabilidad y productividad se han tenido en cuenta los siguientes puntos para establecer la política de precios.

- El costo de la certificación LEED se calcula en base a una tarifa variable por m2, este valor se paga de manera directa al Green Business Certification Inc.(GBCI), el cual se detalla a continuación:

DENOMINACIÓN	VALOR (US\$) Para proyectos entre 4.650 y 46.500m2 (sin subterráneo)
*Valor Inscripción(valor rebajado al ser miembros del USGBC)	900
Valor Revisión Diseño	0.44/1m2
Valor Revisión Construcción	0.1/1m2
**Valor Apelación Crédito (<i>Diseño o Construcción, sólo si es requerido</i>)	500 a 800 (depende de complejidad del crédito)
Valor CIR (<i>Diseño o Construcción, sólo si es requerido</i>)	220 a 280 (depende de complejidad del crédito)

Figura 22. Listado referencial de precios certificación LEED⁵

La calificación energética de vivienda fija el valor de la asesoría para la calificación en base a un monto fijo dependiendo de los m2 del proyecto, en promedio el costo por m2 es de \$1500.

- Los valores de mercado de las asesorías de productividad se encuentran en el rango de MM\$14 a MM\$20

Considerando lo anterior, para el cálculo de los ingresos por líneas de servicio se considerará:

Línea de Servicio	MM\$	
Gestión del Ciclo de la Innovación	38.6	67.1
Asesoría en Sustentabilidad (valor por vivienda)	0.030	0.005
Asesoría en Productividad	10.0	

Tabla 26. Valores de los servicios ofrecidos por el centro.

⁵ (no corresponde al valor de la consultoría, solo la entrega del certificado por parte de USGBC)

4 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL NEGOCIO

4.1 Cálculo Tasa de descuento

Para el cálculo de la tasa de descuento del proyecto se ha utilizado el modelo CAPM, considerado parámetros de mercado:

Rentabilidad del mercado (r_m): se utilizará la rentabilidad promedio del IPSA de los últimos 10 años (2006 a 2016). En este caso, la tasa corresponde a 6,1% anual.

Tasa libre de riesgo (r_f): se utilizará la tasa libre de riesgo informada por el Banco Central para bonos en pesos a 10 años, 4,47%

Beta (β): Se utilizará el beta de la industria inmobiliaria de Estados Unidos, 1,18 ("Betas," 2016)

$$r_i = r_f + \beta(r_m - r_f)$$

MODELO CAPM	
rf	4.47%
rm	6.10%
B	1.18
ri	6.4%

Tabla 27. Resultado modelo CAPM. Fuente: elaboración propia.

4.2 Flujo de caja del proyecto Caso 1:

A continuación, se presenta el flujo de caja proyectado considerando la opción de asesoría en sustentabilidad i) es decir, prestación del servicio de certificación de vivienda CEV.

Ítem	Año										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ingresos por ventas		92	133	465	647	893	1,215	2,016	2,133	2,261	2,400
Ingresos por CORFO		900	750	850	800	400	400	200	200	-	-
Gastos variables (subcontratos por venta de servicios)		-	-	25.9	51.8	129.5	181.2	258.9	258.9	258.9	258.9
Cosotos por ventas (DOTACION)		- 266.6	- 394.7	- 736.4	- 876.1	- 936.4	- 1,177.1	- 1,499.9	- 1,560.4	- 1,622.6	- 1,686.6
Costos por ventas (GASTOS GENERALES)		- 118.8	- 148.5	- 186.3	- 196.8	- 208.0	- 219.7	- 227.6	- 236.3	- 245.8	- 256.3
Gasto de administración y ventas (ADMINISTRATIVOS)		- 87.6	- 52.5	- 215.8	- 262.1	- 246.1	- 305.9	- 380.4	- 448.7	- 335.0	- 595.9
Costos por subcontratos (Codesarrolladores)		- 419.8	- 429.2	- 359.6	-	-	-	-	-	-	-
Flujo operacional (C)		99.1	- 141.6	- 208.6	60.1	- 226.9	- 269.0	- 151.0	- 171.0	- 201.3	- 397.6
Inversión fija	-22	10.8	- 877.9	- 16.9	- 26.8	- 52.5	- 39.5	- 40.5	- 61.5	- 42.5	- 24.0
Valor residual de los activos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Capital de trabajo	22		1,019.5	225.5		279.4	308.5	191.5	232.5	243.8	
Flujo de capitales (D)		-	10.8	141.6	208.6	- 26.8	226.9	269.0	151.0	171.0	201.3
Flujo de caja privado (C+D)		-	88.3	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	421.7

Tabla 28. Flujo de caja del proyecto caso 1, en MM\$.

Cabe mencionar que el Centro no estará afecto a impuestos ya que se conformará como una corporación sin fines de lucro.

Para el cálculo de los flujos se han considerado los siguientes ítems de gasto ingreso:

INGRESOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gestión del ciclo innovación		0.0	0.0	67.1	134.1	335.3	469.4	670.6	670.6	670.6	670.6
Sustentabilidad		0.0	33.8	182.7	276.9	299.8	463.6	752.9	815.0	882.3	955.1
Productividad		92.0	99.6	215.7	235.8	257.8	281.9	592.4	647.7	708.2	774.3
INGRESOS	0	92.0	133.4	465.5	646.9	892.9	1215.0	2015.9	2133.3	2261.1	2400.1
COSTOS VARIABLES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gestión del ciclo innovación		0.0	0.0	25.9	51.8	129.5	181.2	258.9	258.9	258.9	258.9
Sustentabilidad		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Productividad		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COSTOS VARIABLES	0	0	0	25.9	51.8	129.5	181.2	258.9	258.9	258.9	258.9
FLUJO CORFO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo CORFO		900	750	850	800	400	400	200	200		
ADMINISTRACIÓN	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Garantías				34	32	16	16	8	8	0	0
Créditos totales	0.0	24.6	0.0	181.8	230.1	230.1	289.9	372.4	440.7	335.0	595.9
Peaje		63	52.5								
ADMINISTRACIÓN	0.0	87.6	52.5	215.8	262.1	246.1	305.9	380.4	448.7	335.0	595.9
GASTOS GENERALES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arriendo de oficinas		1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.7	2.9	3.2	3.5
Arriendo terreno parque prototipaje			3.0	3.3	3.6	4.0	4.4	4.8	5.3	5.8	6.4
Gastos por servicios básicos		1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.3	2.6	2.8	3.1
Gastos por servicios básicos (parque prototipaje)			2.0	2.2	2.4	2.7	2.9	3.2	3.5	3.9	4.3
Gastos en transporte (Viajes extranjero)		5.0	5.5	6.1	6.7	7.3	8.1	8.9	9.7	10.7	11.8
Viajes nacional (avión)		12.0	18.5	27.7	29.0	30.4	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7
Viaticos		6.0	9.2	13.9	14.5	15.2	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
Movilización (local terrestre)		26.4	37.0	55.4	58.1	60.7	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4
Insumos básicos de oficina		6.6	7.3	8.0	8.8	9.7	10.6	11.7	12.9	14.1	15.6
Ejecución del plan de comunicaciones y marketing		30.0	33.0	36.3	39.9	43.9	48.3	53.1	58.5	64.3	70.7
Asesorías externas		30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
GASTOS GENERALES	0.0	118.8	148.5	186.3	196.8	208.0	219.7	227.6	236.3	245.8	256.3
INVERSIONES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Compra computadores 1	7	10.8	16.2	16.9	17.7	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	0.0
Compra computadores 2					9.1	14.0	21.0	22.0	23.0	24.0	24.0
Inversiones en equipamiento tecnológico parque			38.7								
Diseño Parque (Arquitectura y Especialidades)			45.0								
Compra de equipamiento de oficina central			50.0								
Construcción Oficina Central (500m2)			425.6								
Pavimentación (3.000m2)			231.4								
Estudios previos y permisos			15.0								
Diseño de plataforma para gestión de Certificaciones			50.0			20.0			20.0		
Inversión en software para prestación de servicios de productividad (Autocad, BIM)	15		6								
INVERSIONES	22.0	10.8	877.9	16.9	26.8	52.5	39.5	40.5	61.5	42.5	24.0
SUBCONTRATOS (CO-EJECUCIÓN)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SUBCONTRATOS (CO-EJECUCIÓN)	0.0	419.8	429.2	359.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabla 29. Detalle de flujos, caso 1 en MM\$.

4.2.1 Calculo de VAN y TIR Caso 1:

Considerando los flujos a diez años se obtienen los siguientes valores para los parámetros del proyecto.

Ítem	Año											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingresos por ventas		92	133	465	647	893	1,215	2,016	2,133	2,261	2,400	
Ingresos por CORFO		900	750	850	800	400	400	200	200	-	-	
Gastos variables (subcontratos por venta de servicios)		-	-	25.9	51.8	129.5	181.2	258.9	258.9	258.9	258.9	
Cosotos por ventas (DOTACION)		- 266.6	- 394.7	- 736.4	- 876.1	- 936.4	- 1,177.1	- 1,499.9	- 1,560.4	- 1,622.6	- 1,686.6	
Costos por ventas (GASTOS GENERALES)		- 118.8	- 148.5	- 186.3	- 196.8	- 208.0	- 219.7	- 227.6	- 236.3	- 245.8	- 256.3	
Gasto de administración y ventas (ADMINISTRATIVOS)		- 87.6	- 52.5	- 215.8	- 262.1	- 246.1	- 305.9	- 380.4	- 448.7	- 335.0	- 595.9	
Costos por subcontratos (Codesarrolladores)		- 419.8	- 429.2	- 359.6	-	-	-	-	-	-	-	
Flujo operacional (C)		-	99.1	141.6	208.6	60.1	226.9	269.0	151.0	171.0	201.3	397.6
Inversión fija	-22	10.8	877.9	16.9	26.8	52.5	39.5	40.5	61.5	42.5	24.0	
Valor residual de los activos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Capital de trabajo	22		1,019.5	225.5		279.4	308.5	191.5	232.5	243.8		
Flujo de capitales (D)		-	10.8	141.6	208.6	26.8	226.9	269.0	151.0	171.0	201.3	24.0
Flujo de caja privado (C+D)		-	88.3	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	421.7
Tasa		6.4%										
VAN		- 117.8										
TIR		0.0%										

Tabla 30. Detalle de índices del proyecto, caso 1 en MM\$.

4.3 Flujo de caja del proyecto Caso 2:

A continuación, se presenta el flujo de caja proyectado considerando la opción de asesoría en sustentabilidad ii) es decir, prestación del servicio de administración de la certificación CEV.

Ítem	Año											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingresos por ventas		92	295	961	1,070	1,322	1,505	2,041	2,123	2,210	2,304	
Ingresos por CORFO		900	750	850	800	400	400	200	200	-	-	
Gastos variables (subcontratos por venta de servicios)		-	-	25.9	51.8	129.5	181.2	258.9	258.9	258.9	258.9	
Cosotos por ventas (DOTACION)		- 266.6	- 421.1	- 554.0	- 586.9	- 645.9	- 726.9	- 758.0	- 790.6	- 851.2	- 887.2	
Costos por ventas (GASTOS GENERALES)		- 118.8	- 148.5	- 186.3	- 196.8	- 208.0	- 219.7	- 227.6	- 236.3	- 245.8	- 256.3	
Gasto de administración y ventas (ADMINISTRATIVOS)		- 68.9	- 58.4	- 278.0	- 276.0	- 254.1	- 254.1	- 8.0	- 8.0	-	-	
Costos por subcontratos (Codesarrolladores)		- 419.8	- 429.2	- 359.6	-	-	-	-	-	-	-	
Flujo operacional (C)		-	117.9	12.1	406.8	758.9	484.8	522.6	988.9	1,028.9	854.1	901.7
Inversión fija	-22	10.8	877.9	16.9	26.8	52.5	39.5	40.5	61.5	42.5	24.0	
Valor residual de los activos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,386.0	
Capital de trabajo	22		890.0									
Flujo de capitales (D)		-	10.8	12.1	16.9	26.8	52.5	39.5	40.5	61.5	42.5	7,362.0
Flujo de caja privado (C+D)		-	107.1	0.0	389.9	732.1	432.3	483.1	948.4	967.4	811.6	8,263.6

Tabla 31. Flujo de caja del proyecto, caso 2, en MM\$.

INGRESOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gestión del ciclo innovación		0.0	0.0	67.1	134.1	335.3	469.4	670.6	670.6	670.6	670.6
Sustentabilidad		0.0	195.5	677.9	700.4	729.0	753.3	778.4	804.4	831.3	859.2
Productividad		92.0	99.6	215.7	235.8	257.8	281.9	592.4	647.7	708.2	774.3
INGRESOS	0	92.0	295.1	960.6	1070.4	1322.2	1504.6	2041.4	2122.7	2210.1	2304.1
COSTOS VARIABLES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Gestión del ciclo innovación		0.0	0.0	25.9	51.8	129.5	181.2	258.9	258.9	258.9	258.9
Sustentabilidad		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Productividad		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
COSTOS VARIABLES	0	0	0	25.9	51.8	129.5	181.2	258.9	258.9	258.9	258.9
FLUJO CORFO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flujo CORFO		900	750	850	800	400	400	200	200		
ADMINISTRACIÓN	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Garantías				34	32	16	16	8	8	0	0
Créditos totales	0	5.9	5.9	244.0	244.0	238.1	238.1	0	0	0	0
Peaje		63	52.5								
ADMINISTRACIÓN	0.0	68.9	58.4	278.0	276.0	254.1	254.1	8.0	8.0	0.0	0.0
GASTOS GENERALES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Arriendo de oficinas		1.5	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.7	2.9	3.2	3.5
Arriendo terreno parque prototipaje			3.0	3.3	3.6	4.0	4.4	4.8	5.3	5.8	6.4
Gastos por servicios básicos		1.3	1.5	1.6	1.8	1.9	2.1	2.3	2.6	2.8	3.1
Gastos por servicios básicos (parque prototipaje)			2.0	2.2	2.4	2.7	2.9	3.2	3.5	3.9	4.3
Gastos en transporte (Viajes extranjero)		5.0	5.5	6.1	6.7	7.3	8.1	8.9	9.7	10.7	11.8
Viajes nacional (avión)		12.0	18.5	27.7	29.0	30.4	31.7	31.7	31.7	31.7	31.7
Viáticos		6.0	9.2	13.9	14.5	15.2	15.8	15.8	15.8	15.8	15.8
Movilización (local terrestre)		26.4	37.0	55.4	58.1	60.7	63.4	63.4	63.4	63.4	63.4
Insumos básicos de oficina		6.6	7.3	8.0	8.8	9.7	10.6	11.7	12.9	14.1	15.6
Ejecución del plan de comunicaciones y marketing		30.0	33.0	36.3	39.9	43.9	48.3	53.1	58.5	64.3	70.7
Asesorías externas		30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
GASTOS GENERALES	0.0	118.8	148.5	186.3	196.8	208.0	219.7	227.6	236.3	245.8	256.3
INVERSIONES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Compra computadores 1	7	10.8	16.2	16.9	17.7	18.5	18.5	18.5	18.5	18.5	0.0
Compra computadores 2					9.1	14.0	21.0	22.0	23.0	24.0	24.0
Inversiones en equipamiento tecnológico parque			38.7								
Diseño Parque (Arquitectura y Especialidades)			45.0								
Compra de equipamiento de oficina central			50.0								
Construcción Oficina Central (500m2)			425.6								
Pavimentación (3.000m2)			231.4								
Estudios previos y permisos			15.0								
Diseño de plataforma para gestión de Certificaciones			50.0			20.0			20.0		
Inversión en software para prestación de servicios de productividad (Autocad, BIM)	15		6								
INVERSIONES	22.0	10.8	877.9	16.9	26.8	52.5	39.5	40.5	61.5	42.5	24.0
SUBCONTRATOS (CO-EJECUCIÓN)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SUBCONTRATOS (CO-EJECUCIÓN)	0.0	419.8	429.2	359.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Tabla 32. Detalle de flujos del proyecto, caso 2.

4.3.1 Cálculo del valor residual de la empresa

Considerando los flujos en el periodo evaluado de 10 años, se calcula el valor residual de la empresa en base a un supuesto de perpetuidad de la utilidad del año 10.

El valor residual se calcula considerando:

$$\text{Valor residual}_{\text{año } 10} = \frac{F_{10}}{r_i} = 13.727$$

$$VP \text{ Valor Residual} = \frac{\text{Valor residual}_{\text{año } 10}}{(1 + r_i)^{10}} = 7.386$$

4.3.2 Calculo de VAN y TIR

Considerando los flujos a diez años se obtienen los siguientes valores para los parámetros del proyecto.

Ítem	Año											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ingresos por ventas		92	295	961	1,070	1,322	1,505	2,041	2,123	2,210	2,304	
Ingresos por CORFO		900	750	850	800	400	400	200	200	-	-	
Gastos variables (subcontratos por venta de servicios)		-	-	- 25.9	- 51.8	- 129.5	- 181.2	- 258.9	- 258.9	- 258.9	- 258.9	
Cosotos por ventas (DOTACION)		- 266.6	- 421.1	- 554.0	- 586.9	- 645.9	- 726.9	- 758.0	- 790.6	- 851.2	- 887.2	
Costos por ventas (GASTOS GENERALES)		- 118.8	- 148.5	- 186.3	- 196.8	- 208.0	- 219.7	- 227.6	- 236.3	- 245.8	- 256.3	
Gasto de administración y ventas (ADMINISTRATIVOS)		- 68.9	- 58.4	- 278.0	- 276.0	- 254.1	- 254.1	- 8.0	- 8.0	-	-	
Costos por subcontratos (Codesarrolladores)		- 419.8	- 429.2	- 359.6	-	-	-	-	-	-	-	
Flujo operacional (C)		-	117.9	12.1	406.8	758.9	484.8	522.6	988.9	1,028.9	854.1	901.7
Inversión fija	-22	- 10.8	- 877.9	- 16.9	- 26.8	- 52.5	- 39.5	- 40.5	- 61.5	- 42.5	- 24.0	
Valor residual de los activos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,386.0	
Capital de trabajo	22		890.0									
Flujo de capitales (D)		-	10.8	12.1	16.9	26.8	52.5	39.5	40.5	61.5	42.5	7,362.0
Flujo de caja privado (C+D)		-	107.1	0.0	389.9	732.1	432.3	483.1	948.4	967.4	811.6	8,263.6
Tasa												6.4%
VAN												7,761.0
TIR												13%

Tabla 33. Detalle de índices del proyecto, caso 2, en MM\$

5 CONCLUSIONES

Realizado el análisis de factibilidad estratégica, técnica y económica se concluye lo siguiente:

A la vista de los resultados, se verifica que existe una necesidad real en el mercado nacional por servicios de tecnológica, asociadas a sustentabilidad y productividad. La necesidad viene dada en primera instancia por los bajos niveles de productividad del sector y por el gran número de iniciativas a nivel gubernamental, relacionadas con el tema sustentabilidad. Ambos temas son estratégicos para cualquier compañía que se desenvuelve en este rubro, a la vista de los próximos cambios en la legislación, entre ellos la obligatoriedad de la calificación energética de vivienda y la expansión al rubro construcción de la ley de responsabilidad extendida del productor.

Las entrevistas realizadas con representantes de empresas del sector, mostró que existe un real interés invertir en estas áreas, y que además son reconocidas como creadoras de valor. No obstante, lo anterior, aún es necesario un cambio de visión a nivel generalizado de la industria, debido a que en promedio la inversión en innovación tecnológica es bajo.

Si bien actualmente el nivel de inversión en innovación tecnológica es bajo, las barreras se basan en aspectos que hoy están relativamente cubiertos. En particular las barreras asociadas al financiamiento se solucionan en alguna medida mediante la Ley de I+D. En este punto existe una gran oportunidad para el Centro, de convertirse en líder en gestión y levantamiento de fondos asociados a innovación tecnológica.

El proyecto evaluado consideró la implementación de un solo parque de prototipaje, a la vista de los resultados del análisis, fundamentalmente el número de empresas el sector, disponibilidad a pagar y apoyo al financiamiento (Ley I+D), sería conveniente la ampliación de la oferta de sitios de prototipaje.

Respecto a los servicios de productividad, si bien el mercado no se ha desarrollado aún y existen solo dos prestadores del servicio que se destacan, la línea tiene un alto potencial de desarrollo a la vista de los programas que hoy se impulsan a nivel gubernamental (agenda de productividad).

Respecto de los servicios de sustentabilidad, el mercado está saturado de prestadores del servicio y las asesorías presentan valores de venta bajos. Se ha concluido que es necesario re-evaluar la línea de servicio, orientándola hacia productos que generen diferencia que creen valor para los potenciales clientes.

A la vista de este diagnóstico se evaluaron dos posibles servicios relacionados con la calificación energética de vivienda. De ellos, el segundo mostró los mejores índices de desempeño. La primera opción, prestar servicios de certificados de viviendas, presenta los mismos problemas que el resto de las asesorías en sustentabilidad, posee bajas barreras de entrada y es muy sensible al precio de venta, dado la alta carga de HH necesarias para su prestación.

Como resultado de este análisis de casos se recomienda la segunda opción, que

considera que el centro actúe como administración de la certificación. La viabilidad de este escenario dependerá de cómo se decida a nivel gubernamental la administración de esta certificación.

El negocio evaluado se considera factible desde la perspectiva técnica, económica y estratégica, si bien deberá trabajarse fuertemente en el posicionamiento de los servicios más innovadores como son la Gestión del Ciclo de la Innovación.

La línea de servicios de sustentabilidad es la menos interesante desde la perspectiva económica en el corto plazo, para que esta línea signifique ingresos significativos es necesario un cambio en la normativa nacional relacionada con el tema. Desde esta perspectiva se recomienda mantener esta línea como no prioritaria.

La línea de servicios asociadas a productividad tiene alto potencial y se recomienda explotarla fuertemente.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Abbasian-Hosseini, S.A., Nikakhtar, A., Ghoddousi, P., 2014. Verification of lean construcción benefits through simulation modeling: A case study of bricklaying process. *Ksce J. Civ. Eng.* 18, 1248–1260. doi:10.1007/s12205-014-0305-9
- Betas [WWW Document], 2016. URL http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html (accessed 12.30.16).
- BRE, 2016. BRE Innovation Park: Home [WWW Document]. URL <https://ipark.bre.co.uk/index.jsp> (accessed 12.27.16).
- CChC, 2016. Informe MARCH 44. Junio 2016.
- CDT, 2014. Construcción Sustentable en Chile. Avances y Proyecciones Futuras.
- CDT, 2013. Diagnóstico del Estado del Arte del Sector Construcción para el Desarrollo de una Industria Asociada a la Construcción Sustentable.
- CNE, 2015. Política Energética de Chile. Energía 2050.
- CORFO, 2016. Sala de Prensa - CORFO [WWW Document]. Com. Público-Priv. Aprueba Implementación Programa Estratég. Product. Constr. Sustentable Construye 2025. URL <http://www.corfo.cl/sala-de-prensa/noticias/2016/febrero-2016/comite-publicoprivado-aprueba-implementacion-del-programa-estrategico-productividad-y-construccion-sustentable-construye-2025> (accessed 12.1.16).
- Fuentes, J.R., García, G., 2014. Una mirada desagregada al deterioro de la Productividad en Chile: ¿existe un cambio estructural?*. *Econ. Chil.* 17.
- INE, 2016. Edificación: Superficie Autorizada [WWW Document]. URL http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/estadisticas_economicas/edificacion/series_estadisticas/series_estadisticas.php (accessed 12.26.16).
- Instituto de la Construcción, 2016. Edificio Sustentable - Certificación Sustentable [WWW Document]. URL <http://www.certificacionsustentable.cl/> (accessed 12.26.16).
- Ministerio de Economía, 2016. 9a Encuesta de Innovación en Empresas (2013-2014).
- Ministerio de Economía, 2015. Quinta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo [WWW Document]. URL <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/quinta-encuesta-nacional-sobre-gasto-y-personal-en-investigacion-y-desarrollo-ano-de-referencia-2014> (accessed 12.1.16).
- Ministerio de Economía, 2014a. Cuarta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en Investigación y Desarrollo [WWW Document]. URL <http://www.economia.gob.cl/estudios-y-encuestas/encuestas/encuestas-de-innovacion-e-id/cuarta-encuesta-nacional-sobre-gasto-y-personal-en-investigacion-y-desarrollo-ano-de-referencia-2013> (accessed 12.1.16).
- Ministerio de Economía, 2014b. Presentacion Resultados 8va Encuesta Innovacion.
- MINVU, 2015. Calificación Energética de Vivienda. Informe General. 30 de Octubre de 2015.
- MINVU, 2013a. ¿Qué es la Calificación Energética de Viviendas? | Calificación Energética de Viviendas [WWW Document]. URL <http://www.calificacionenergetica.cl/que-es-la-calificacion-energetica-de-viviendas/> (accessed 12.27.16).
- MINVU, 2013b. Estrategia Nacional de Construcción Sustentable.
- MOP, 2015. Inversión Histórica Ministerio de Obras Públicas, periodo 1995 - 2015.
- OCDE, 2016. OECD Environmental Performance Reviews: Chile 2016 - OECD Bookshop

- [WWW Document]. URL <http://www.oecdbookshop.org/browse.asp?pid=title-detail&lang=en&ds=&ISB=9789264252608> (accessed 12.28.16).
- ONU, 2014. Objetivos y metas de desarrollo sostenible. Desarro. Sosten.
- Portal Inmobiliario, 2015. Portalinmobiliario.com La sustentabilidad en el mercado inmobiliario [WWW Document]. >Portalinmobiliario.com. URL <http://www.portalinmobiliario.com/diario/noticia.asp?NoticialD=21915> (accessed 12.26.16).
- SII, 2014. Estadísticas de empresa por rubro económico [WWW Document]. URL http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_rubro.htm#2 (accessed 12.26.16).
- USGBC, 2016. Projects | U.S. Green Building Council [WWW Document]. URL <http://www.usgbc.org/projects> (accessed 12.26.16).