



INFORME N°1: DIAGNÓSTICO

“Consultoría para el levantamiento de mapa de proceso e identificación de perfiles ocupacionales para métodos de construcción industrializada en edificación”

Fecha: 19 de Octubre de 2018
Valparaíso, Chile

INDICE DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
1.1	OBJETIVOS.....	5
1.2	METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL ESTUDIO.....	5
2.	RECOPIACION DE ANTECEDENTES SECTOR CONSTRUCCION INDUSTRIALIZADA.....	6
2.1	ENTORNO DEL PROYECTO.....	6
2.2	Proyección de crecimiento del sector edificación.....	10
2.3	EVOLUCIÓN CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA.....	12
2.3.1	Hitos relevantes a nivel internacional de construcción industrializada.....	12
2.3.2	Hitos relevantes a nivel país de construcción industrializada.....	13
2.3.3	Implementación de la herramienta BIM (Building Information Modeling).....	14
3.	DIAGNÓSTICO CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA.....	15
3.1	PROCESOS Y TECNICAS DE INDUSTRIALIZACION.....	16
3.2	SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO TRADICIONALES APROBADOS POR MINVU.....	18
3.2.1	Ferrocemento.....	18
3.2.2	Sistema hormigón acero + Núcleo de poliestireno.....	18
3.2.3	Paneles SIP.....	18
3.2.4	Paneles de resina de poliéster con núcleo de poliuretano.....	19
3.2.5	Sistema ICF - Insulating Concrete Form.....	20
3.3	MUESTREO DE EMPRESAS SECTOR CONSTRUCCIÓN.....	20
3.3.1	Empresas de Diseño (Consultoras).....	20
3.3.2	Empresas Constructoras (ejecución de obras).....	21
3.3.3	Empresas Proveedoras de elementos industrializados.....	22
3.4	Estimación perceptual del porcentaje de penetración de estos sistemas en el mercado local.....	22
3.5	Estimación perceptual del potencial de crecimiento de estos sistemas en el mercado local.....	25
4.	CONCLUSIONES.....	27
5.	ANEXOS.....	29

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Subdivisión del sector construcción (Fuente: Estudio CDT, 2008)	4
Figura 2. Distribución del PIB en Chile (Fuente: Banco Central de Chile, 2017).	7
Figura 3. Producto Interno Bruto a Nivel Nacional y de Sector Vivienda e Inmobiliaria y Construcción (Fuente: Banco Central de Chile, 2017).	8
Figura 4. Evolución Permisos de edificación obra nueva aprobados (Fuente: CCHC 2018).	9
Figura 5. Índice IMACON y variación anual, en porcentaje % (Fuente: CChC, 2018).	9
Figura 6. Requerimiento de Inversión 2018 2027 (Fuente: CChC, 2018).	10
Figura 7. Requerimiento de Inversión sector Aeropuertos, Salud, Cárceles y Educación 2018 2027 (Fuente: CChC, 2018).	10
Figura 8. Distribución Requerimiento de Vivienda (Fuente: Minvu 2018).	11
Figura 9. Distribución Requerimiento de Vivienda por Región (Fuente: Minvu 2018).	11
Figura 10. Conocimiento sobre herramienta BIM (Fuente: PMG, Proyecto diagnóstico de formación de capital humano en BIM)	14
Figura 11. Definición de Industrialización (Salas, 2008).	15
Figura 12. Muestra de empresas de diseño (Consultoras)	21
Figura 13. Muestra empresas Constructoras.	21
Figura 14. Listado de entrevistas/reuniones presenciales con expertos en construcción industrializada. ..	23

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producto Interno Bruto a nivel nacional y a nivel sector Construcción (Fuente: Banco Central de Chile, 2017)	7
Tabla 2. Permisos de Edificación obras nuevas aprobadas (Fuente: CChC, 2018)	8
Tabla 3. Requerimientos vivienda nueva (Fuente: Minvu 2018)	10
Tabla 4. Resumen histórico de los principales hitos asociados a procesos de construcción industrializada a nivel internacional.	12
Tabla 5. Resumen histórico de los principales hitos asociados a procesos de construcción industrializada a nivel nacional.	13
Tabla 6. Categorías y procesos asociados a construcción industrializada.	16
Tabla 7. Empresas proveedoras elementos industrializados.	22

1. INTRODUCCIÓN

El sector de la construcción juega un papel importante en el desarrollo del país, tanto en su cultura como en el ámbito económico, ya que, a través de la construcción, se satisfacen las necesidades de infraestructura de la mayoría de las actividades económicas y sociales del país.

A pesar de ello, la construcción muestra niveles de desarrollo tecnológicos y de automatización de procesos, menores en comparación con otras industrias.

El sector de la Construcción representa un indicador de las condiciones económicas del país, aportando con el 7,1% del PIB nacional (CCHC, 2017). Adicionalmente, señalar que: concentra a cerca del 8,5% de la fuerza laboral del país (CCHC, 2017), consume el 21% del uso de energía sólo en operación de edificios (Generadoras de Chile, 2017), concentra el 8% del consumo de agua (DGA, 2016), emite un 33% de GEI (gases de efecto invernadero) y material particulado en la construcción y operación (MMA, 2012) y genera un 34% de los residuos sólidos (CONAMA, 2010).

Es sin duda, un sector incidente para el desarrollo del país y cifras como las citadas precedentemente, dan cuenta de los desafíos que se presentan para alcanzar los niveles de competitividad que permitan, de manera efectiva, pasar a ser una industria de la construcción.

En el marco de la presente consultoría, la investigación se abocará específicamente al sector de la edificación (Ver Figura 1).

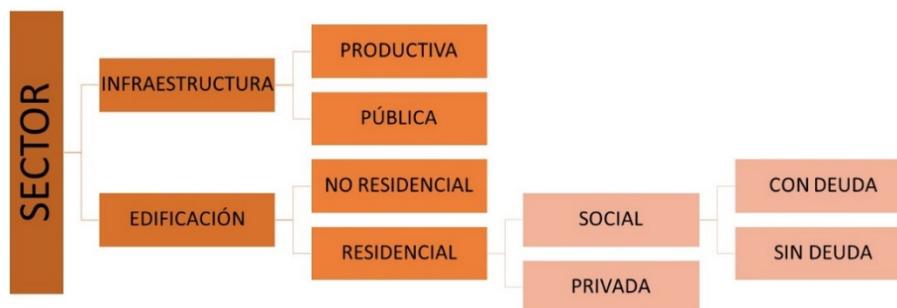


Figura 1. Subdivisión del sector construcción (Fuente: Estudio CDT, 2008)

El presente informe, corresponde al Hito 1 de entrega del proyecto que desarrolla la Escuela de Ingeniería en Construcción de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso correspondiente a la “Consultoría para el levantamiento de mapa de procesos e identificación de perfiles ocupacionales para métodos de construcción industrializada en edificación”, del Programa Estratégico Nacional Productividad y Construcción Sustentable, en adelante CONSTRUYE 2025, impulsado por la iniciativa de Transforma de CORFO.

Para la elaboración del documento, se siguieron aquellas actividades descritas en la propuesta técnica, así como también la aplicación de la metodología de trabajo comprometida. Producto de ello, el Informe contiene en lo medular, una recopilación de antecedentes respecto a la construcción industrializada, datos del mercado en que se ubica e hitos relevantes de su evolución productiva y tecnológica.

Junto con lo anterior, se presenta un diagnóstico sobre el estado de la construcción industrializada en Chile, abordando los distintos procesos y técnicas de industrialización, sistemas constructivos no tradicionales reconocidos por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, y el catastro de empresas nacionales e internacionales que utilizan sistemas de construcción industrializada.

En las conclusiones de este documento se indican la característica de los métodos de construcción industrializada, la oferta nacional y extranjera tanto de servicios y productos en la materia, una estimación del potencial de crecimiento de este subsector en Chile, así como las brechas existentes en aspectos laborales y productivos.

1.1 OBJETIVOS

Objetivo General de la Consultoría:

Identificar y levantar los mapas de procesos para métodos industrializados de construcción y describir los perfiles ocupacionales requeridos por el sub-sector Edificación en Chile, para incorporar la industrialización a sus procesos constructivos.

Objetivos específicos que aborda el Estudio:

- Identificar diferentes formas de construcción industrializada (Hito 1).
- Medir el nivel de participación (o nivel de penetración) de dichos métodos constructivos en el mercado chileno (Hito 1).
- Levantar mapas de procesos de construcción industrializadas relevantes para edificación, considerando las etapas de programación, fabricación, montaje e instalación (Hito 2).
- Identificar el nivel de competencias laborales de los perfiles ocupacionales y cargos que participan de esta industria, según el catálogo de ChileValora (Hito 2).

1.2 METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DEL ESTUDIO

La metodología de investigación del presente estudio será del tipo descriptiva y cualitativa. Buscará caracterizar los métodos industrializados de construcción en el país, acotado específicamente al sector edificación, a través de la medición y evaluación de las características constitutivas de la Industria.

La metodología para el desarrollo del presente estudio considera las siguientes etapas y actividades:

- Recopilación de información del sector en estudio, determinando materialidad, etapas constructivas y los entes involucrados en la instalación del sistema.
- Reunión con la Dirección del Consejo de Construcción Industrializada, creado como iniciativa del Programa Construye 2025, a fin de recoger apreciaciones cualitativas e información cuantitativa para el presente estudio.
- Reuniones y entrevistas con empresas y organismos, que utilizan métodos de construcción industrializada, a nivel directivo o de gerencia, profesionales y personal de operación para la instalación.
- Visitas a terreno a organizaciones y empresas que desarrollen actualmente proyectos en construcción industrializada.
- Reuniones técnicas con el mandante del estudio.
- Elaboración, revisión y emisión del Informe para el mandante.

2. RECOPIACION DE ANTECEDENTES SECTOR CONSTRUCCION INDUSTRIALIZADA

2.1 ENTORNO DEL PROYECTO

Los servicios de vivienda e inmobiliarios junto a la construcción en Chile, son una de las principales actividades en el desarrollo del país contribuyendo a su inversión y desarrollo con un 14,3% del Producto Interno Bruto total del país, cifra que se ha mantenido en los últimos 5 años, sin grandes variaciones.

La Figura 2, muestra la distribución del producto interno bruto del año 2017 para las distintas actividades económicas del país, en el que se aprecia que los sectores Servicio de Vivienda e Inmobiliarios, y Construcción ocupan el séptimo y octavo lugar respectivamente.

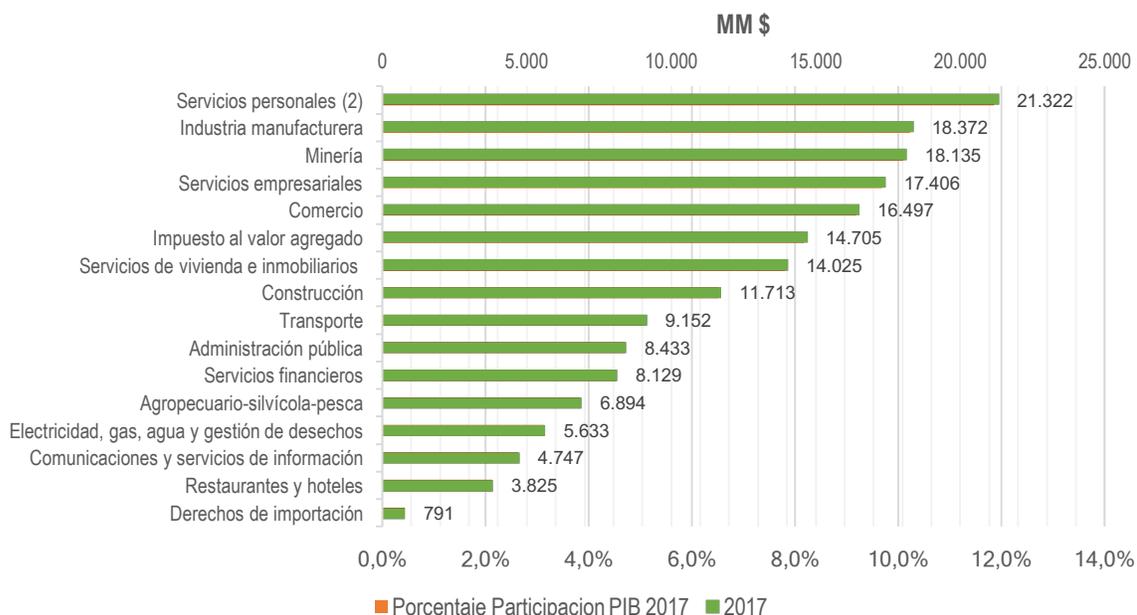


Figura 2. Distribución del PIB en Chile (Fuente: Banco Central de Chile, 2017).

Por otro lado, en la Tabla 1 se muestran los montos del Producto Interno Bruto a nivel nacional tanto como del Vivienda e Inmobiliario y Construcción durante los últimos 5 años.

Tabla 1. Producto Interno Bruto a nivel nacional y a nivel sector Construcción (Fuente: Banco Central de Chile, 2017)

SECTOR	2013	2014	2015	2016	2017
PIB NACIONAL MM\$	137.876	148.624	159.606	169.264	179.776
SECTOR CONSTRUCCION MM\$	8.995	9.413	10.498	11.511	11.713
SECTOR VIVIENDA E INMOBILIARIO MM\$	9.805	10.710	12.024	13.240	14.025
% incidencia Sector Construcción	13,6%	13,5%	14,1%	14,6%	14,3%

Los datos contenidos en la Tabla 1 se grafican en la Figura 3.

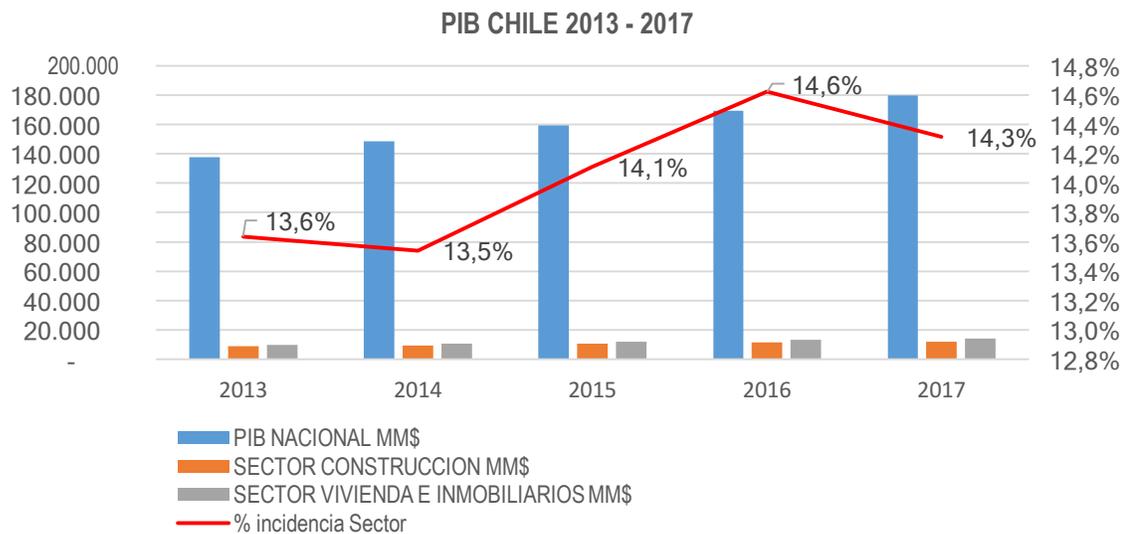


Figura 3. Producto Interno Bruto a Nivel Nacional y de Sector Vivienda e Inmobiliaria y Construcción (Fuente: Banco Central de Chile, 2017).

En la Figura 3 se observa que el PIB a nivel nacional en los últimos 5 años presenta un crecimiento sostenido, sin embargo, el sector Vivienda e Inmobiliaria y Construcción presentan un comportamiento sin mayores variaciones, los cuales han mantenido relativamente constante su inversión y desarrollo manteniéndose bajo el umbral del 15%.

Por otra parte, la variable permisos de edificación de obras nuevas presentan un comportamiento relativamente constante, el cual se ha mantenido en una banda promedio de 15.000.000 metros cuadrados anuales, tal como se aprecia en la Tabla 2 y Figura 4.

Tabla 2. Permisos de Edificación obras nuevas aprobadas (Fuente: CChC, 2018)

PERMISOS MENSUALES DE EDIFICACIÓN APROBADOS EN TODO EL PAÍS (OBRA NUEVA)					
Año	Habitacional	Edificación No Habitacional			Total Edificación
	m2 Vivienda	m2 Ind., Com. y E.F.	m2 Servicios	Total	
2009	9.302.875	2.675.320	1.854.773	4.530.093	13.832.968
2010	6.519.641	3.064.919	1.834.406	4.899.325	11.418.966
2011	10.431.888	4.040.331	2.339.430	6.379.761	16.811.649
2012	8.978.532	5.068.268	2.389.037	7.457.305	16.435.837
2013	9.416.413	3.590.995	2.007.514	5.598.509	15.014.922
2014	12.500.404	4.875.234	1.376.209	6.251.443	18.751.847
2015	14.678.321	3.807.785	1.462.681	5.270.466	19.948.787
2016	9.391.526	3.033.225	1.659.055	4.692.280	14.083.806
2017	10.096.197	2.934.335	1.264.061	4.198.396	14.294.593

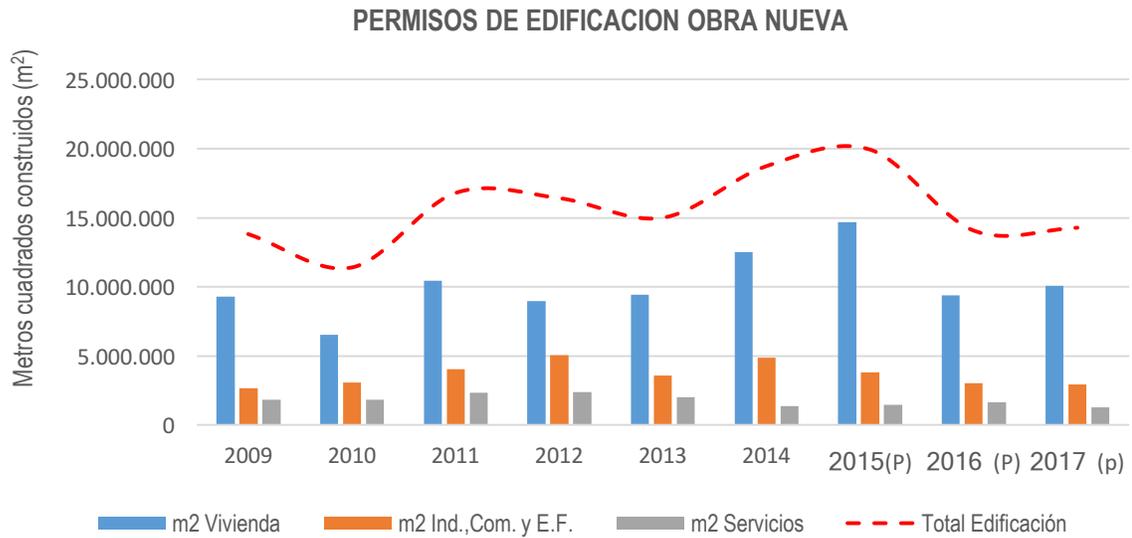


Figura 4. Evolución Permisos de edificación obra nueva aprobados (Fuente: CCHC 2018).

En resumen, y tal como se observa en la Figura 5, el Índice Mensual de la Actividad de la Construcción (IMACON) de la Cámara Chilena de la Construcción, muestra un comportamiento relativamente constante en los 5 últimos años, pasando de 123,93 en diciembre de 2013 a 123,53 en diciembre de 2017, lo que representa una variación del -0,32%. Este comportamiento en la actividad se asocia con una disminución del empleo sectorial, del despacho de materiales, ventas de proveedores y de los permisos de edificación

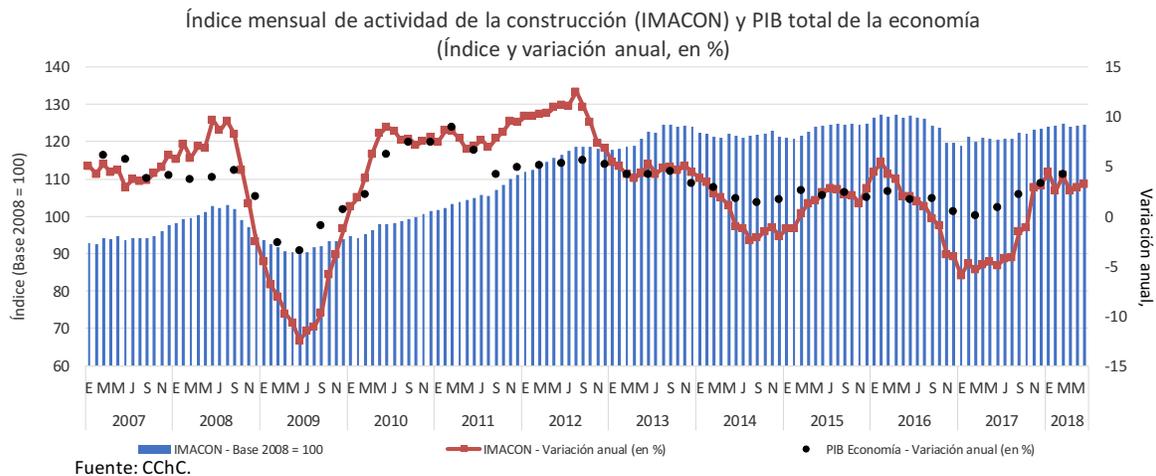


Figura 5. Índice IMACON y variación anual, en porcentaje % (Fuente: CChC, 2018).

2.2 Proyección de crecimiento del sector edificación

Las expectativas de proyección de infraestructura crítica para el desarrollo, en el periodo entre los años 2018 a 2027, por parte de la Cámara Chilena de Construcción (CChC), el sector edificación a considerar como Aeropuertos, Salud, Cárceles y Educación alcanza al año 2027 una inversión aproximada de MM\$ 29.000, tal como se señala en la Figura 6 y 7.

Sector	2018 - 2027
Aeropuertos	1.659
Salud	10.448
Cárceles	975
Educación	15.693
MM\$	28.775

Figura 6. Requerimiento de Inversión 2018 2027 (Fuente: CChC, 2018).

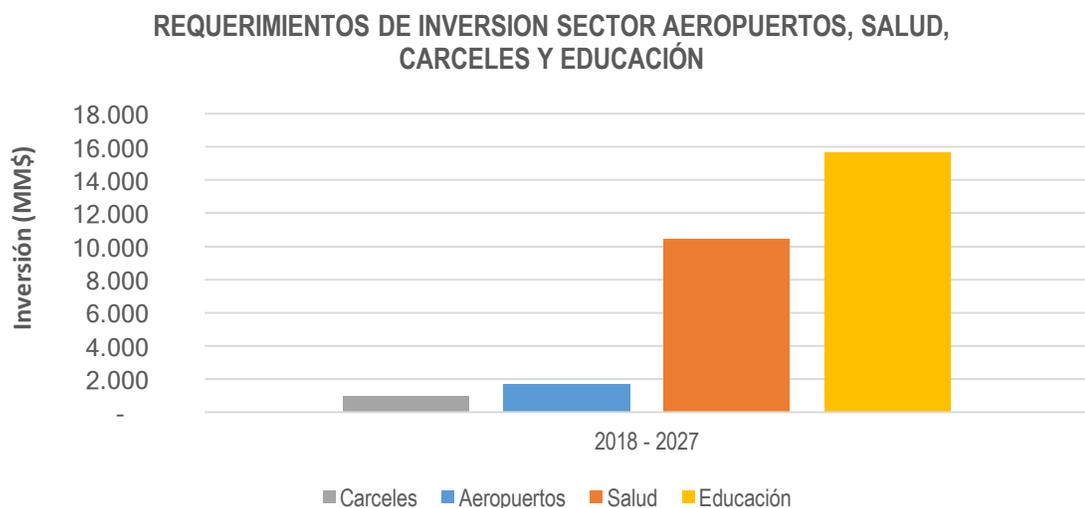


Figura 7. Requerimiento de Inversión sector Aeropuertos, Salud, Cárceles y Educación 2018 2027 (Fuente: CChC, 2018).

Por otra parte, según los datos del Censo de 2017, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo determina el déficit de requerimiento de vivienda nueva (Déficit habitacional cuantitativo) tal como se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3. Requerimientos vivienda nueva (Fuente: Minvu 2018)

	Vivienda Irrecuperable	Hogares Allegados	Núcleos allegados, hacinados e independientes	Total requerimientos vivienda nueva (Déficit Habitacional Cuantitativo)
Totales	156.587	143.196	93.830	393.613

DISTRIBUCION DE REQUERIMIENTO DE VIVIENDA

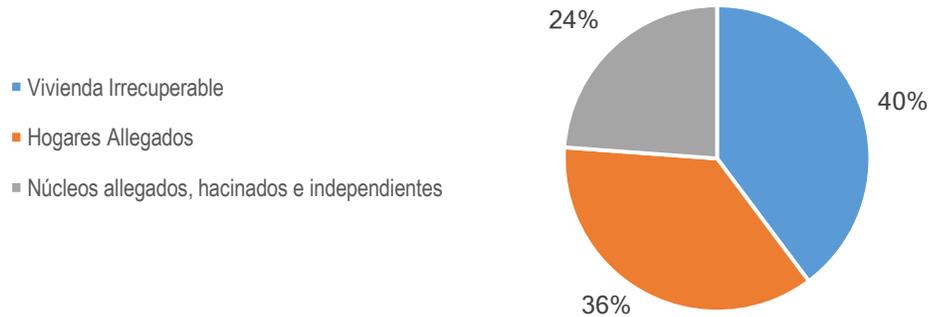


Figura 8. Distribución Requerimiento de Vivienda (Fuente: Minvu 2018).

REQUERIMIENTO DE VIVIENDA POR REGIÓN

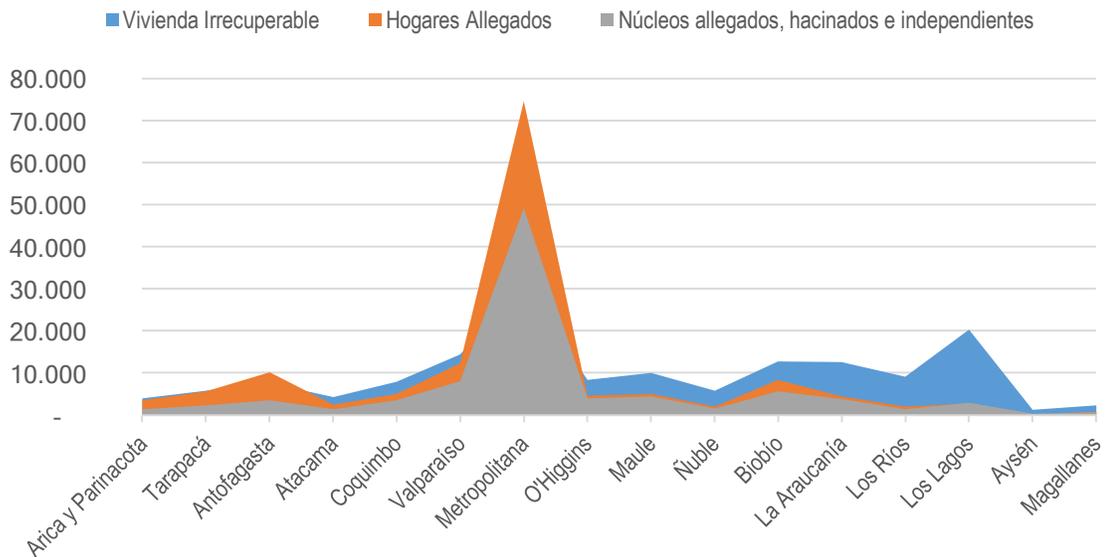


Figura 9. Distribución Requerimiento de Vivienda por Región (Fuente: Minvu 2018).

Como se puede apreciar (Figuras 8 y 9) las macro zonas Centro y Sur concentran más del 80% del déficit habitacional, siendo el mal estado actual de las viviendas existentes la principal necesidad para emplazar nuevas soluciones habitacionales. Ver detalle en Anexo 3.

2.3 EVOLUCIÓN CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

Desde la década de los cuarenta, Chile realiza "construcción industrializada de casas", destacando que posterior a esto existieron diversos intentos de producir prototipos de "casa prefabricadas", en este contexto, CORVI tiene registros en 1958 de 30 sistemas constructivos "pioneros" en este movimiento.

Por otro lado, se destaca a partir del año 1959 los intentos públicos por incentivar la producción de "viviendas industrializadas", sin embargo, dichos intentos se ven frustrados por la baja calidad del producto final.

A continuación, se presentan los principales hitos de la construcción industrializada a nivel internacional como nacional.

2.3.1 Hitos relevantes a nivel internacional de construcción industrializada

Tabla 4. Resumen histórico de los principales hitos asociados a procesos de construcción industrializada a nivel internacional.

AÑO	PAÍS	DESCRIPCIÓN DEL HITO HISTÓRICO
1889	EEUU	Edward T. Potter genera la primera patente de edificio prefabricado mediante módulos de hormigón prefabricado
1891	Francia	Francois Coignet elabora el primer forjado de vigas prefabricadas de hormigón armado
1894	Francia	Empresa Ed. Coignet emplea vigas prefabricadas de hormigón armado para la construcción del casino Biarritz
Comienzos del siglo XIX	Estados Unidos e Inglaterra	Proyectos de edificación basados en la prefabricación, causado por la presión social que tenían los países en la obtención de viviendas
1907	EEUU	Grosvenor Atterbury desarrolla un sistema de construcción modular para viviendas basados en paneles de hormigón prefabricados montados por grúa
Primer tercio XIX	EEUU, Inglaterra, Francia	Primeros módulos prefabricados no estructurales para la construcción de viviendas
Final del siglo XIX y Comienzos del XX	EEUU	Introducción del hierro como material de construcción para grandes edificios comerciales y rascacielos
Final del siglo XIX y Comienzos del XX	EEUU, Alemania, Francia	Inicios del hormigón pretensado y patentado en 1928 por Eugene Freyssenet (Francés)
1963	Canadá	Patente de sistemas de Muros de Tierra armada,
1970	EEUU	Introducción del concepto BIM (definición), en manos del profesor Charles Eastman

2.3.2 Hitos relevantes a nivel país de construcción industrializada.

Tabla 5. Resumen histórico de los principales hitos asociados a procesos de construcción industrializada a nivel nacional.

AÑO	DESCRIPCIÓN DE LOS HITOS HISTÓRICOS EN CHILE
Década de los 40's	Primer "sistema de prefabricación" ISOLITA (1946)
1948	La empresa DESCO Inicia experiencias con tabiques de madera prefabricados.
Década de los 50's	Introducción del sistema BENTONIT (Paneles huecos de espesor 2 cm) en construcciones habitacionales
1959-1962	Casas Experimentales CORVI.
1957	Construcción de las primeras vigas postensadas de 20 metros de largo, combinándolas con losas prefabricadas. Comienza el uso de vigas en puentes, reemplazando las vigas de acero
1964	Creación del Centro Chileno de Productividad.
1965	Operación Sitio, Concurso de sistemas constructivos prefabricados.
1967	La Dirección de Estudios y Fomento habitacional del MINVU, inician el Registro Nacional de Productores de Viviendas Industrializadas. Primer Concurso Oferta, inaugurado por el MINVU, el cual busca incorporar técnicas de construcción diversas a las tradicionales.
Década de los 60's	Construcción de los puentes sobre el río Biobío y Malleco usando vigas prefabricadas de hormigón armado Ampliación del puerto San Vicente, prefabricando pilotes pretensados, además del uso de vigas y losas prefabricadas Construcción del Metro de Santiago de Chile, usando soluciones prefabricadas para túneles (Bóvedas curvas de hormigón armado pretensado)
1972	Instalación en el Belloto una fábrica de prefabricación donada por el gobierno soviético llamada KPD, con una capacidad de producción de 2000 departamentos al año. Ésta cerró el año 1973 y volvió a abrir en 1975, con el nombre de VEP Ltda. (Viviendas Económicas Prefabricadas). Su cierre definitivo fue en 1979.
1976	Exportación de casas Industrializadas, El consorcio ad-hoc (grupo COPROVEX), formado por cuatro conocidas empresas, Copihue, Damalti, Déllano y Moreno Vial, consiguen exportar a Venezuela 3000 casas prefabricadas.
Actualidad	Instalación en Chile de compañías prefabricadoras extranjeras y nacionales, dando un nuevo impulso a la prefabricación de estructuras para sectores industriales, comerciales y de infraestructura, tanto públicos como privados

2.3.3 Implementación de la herramienta BIM (Building Information Modeling)

BIM es la sigla del concepto “*Building Information Modelling*”, la cual en términos prácticos es una metodología para generar, intercambiar y gestionar datos entre los múltiples actores de la cadena productiva durante todo el ciclo de vida de un proyecto, es decir un modelo de gestión de proyectos constructivos basado en TI (Tecnologías de la Información).

A partir de los resultados obtenidos del “Estudio de Identificación de Demanda de Capital Humano con Capacidades BIM en la Industria de la Construcción” (diciembre, 2017), se observa que un 27,8% de las empresas nacionales utilizan BIM o han utilizado BIM en algunos de sus proyectos.

Los principales hallazgos del estudio, muestran que Chile tiene avances en el conocimiento general de BIM, de un universo de 914 profesionales que participaron en la primera encuesta nacional de capacidades y formación BIM 2016, un 42% de los profesionales del sector de la construcción, declara tener cierto nivel de entendimiento, principalmente en la región Metropolitana con un 57%, le siguen la zona norte con un 36% y la zona sur con un 30%. PMG, “Proyecto diagnóstico de formación de capital humano en BIM”.

¿Tiene Ud. algún nivel de conocimiento sobre BIM?
MUESTRA PROFESIONALES

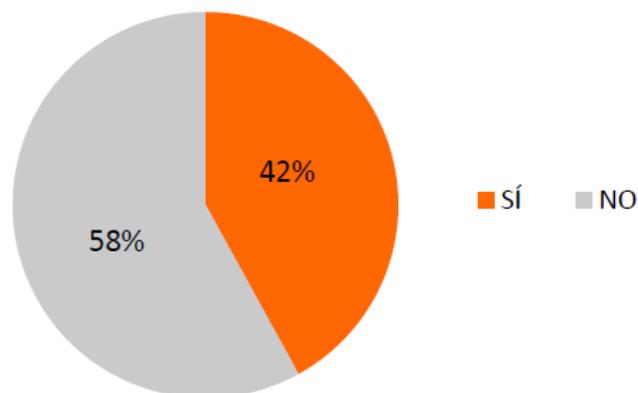


Figura 10. Conocimiento sobre herramienta BIM (Fuente: PMG, Proyecto diagnóstico de formación de capital humano en BIM)

3. DIAGNÓSTICO CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

La evolución desde la producción artesanal a la producción industrial, ha sido posible mediante la normalización de los procesos productivos, que han significado la transformación de la antigua manufactura a la gran industria mecanizada, actualmente apoyada por las tecnologías informáticas.

Los productos y materiales que inicialmente se utilizaban en la construcción se pueden fabricar hoy en forma rápida y económica, en un proceso de mejora continua y permitiendo contar con elementos constructivos de alta calidad, muy buen diseño, precio competitivo y garantizado para su uso en distintas áreas y sectores geográficos.

En la actualidad los métodos constructivos utilizados en edificación va desde la tradicional (aquella que utiliza mano de obra y materiales de manera artesanal en la propia obra), hasta la industrializada (que aplica procesos y tecnologías de producción con el fin de mejorar los objetivos claves de los proyectos como son tiempo, costo, calidad, medio ambiente y seguridad), existiendo una gama intermedia con diferentes grados de industrialización de sus componentes, metodologías, tipo de materiales y tecnologías aplicadas. Al incluir estos conceptos se consigue aumentar la productividad laboral, reemplazar el trabajo manual con máquinas, acelerar el ritmo de la construcción, poner en marcha nuevos proyectos más rápidamente, reducir costos y mejorar la calidad del trabajo.

El proceso de industrialización conlleva la suma de los siguientes conceptos: Racionalización, Mecanización, Automatización y Cultura local (Salas Serrano 2008).

En la Figura 10 se esquematiza los conceptos involucrados.

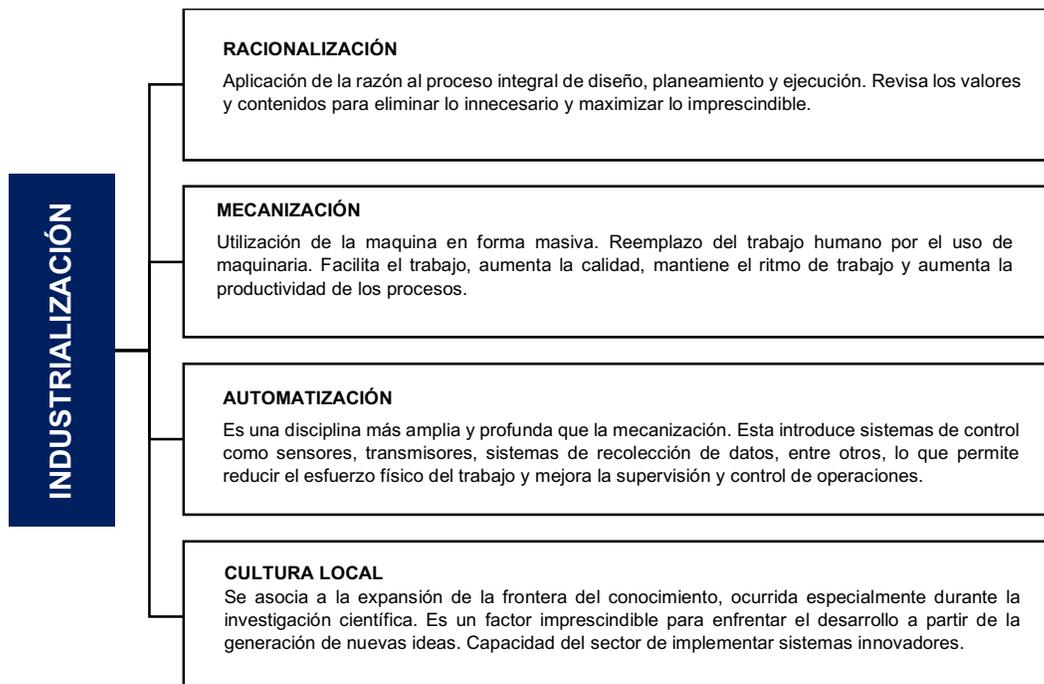


Figura 11. Definición de Industrialización (Salas, 2008).

Dentro de este contexto, la categorización general del proceso de construcción industrializado a nivel internacional se basa en la prefabricación, montaje, uso de tecnologías e incorporación de conceptos como sustentabilidad e innovación. En la Tabla 6 se puede apreciar un detalle de éstos.

Tabla 6. Categorías y procesos asociados a construcción industrializada.

Categorías	Procesos industrializados identificados
Procesos y técnicas	Prefabricación de elementos de hormigón armado, acero o madera
	Estandarización de productos (producción robotizada)
	Diseño y montaje de viviendas modulares
	Aplicación de tecnologías de la información
	Tecnologías de impresión 3D para viviendas
Sustentabilidad e innovación	Aplicación de energías limpias o renovables (Solar, eólica)
	Edificaciones energéticamente sustentables
	Edificaciones verdes

De acuerdo al “Informe Final” del PMG (2017), también es considerado construcción industrializada los pequeños componentes y sistemas lineales, hasta los sistemas panelizados (2D) y sistemas volumétricos modulares 3D. Estos componentes prefabricados pueden conformar desde un edificio híbrido, entendiendo que tiene partes prefabricadas y de construcción tradicional, hasta el edificio completo.

3.1 PROCESOS Y TECNICAS DE INDUSTRIALIZACION.

Con la evolución de la industria, la prefabricación ha reemplazado la fabricación artesanal y unitaria de elementos constructivos, permitiendo la producción de muchos elementos en serie con el consiguiente ahorro de tiempos, uso de maquinarias, personal y la disminución de pérdidas por mermas en los insumos.

La Prefabricación es la respuesta que la industria le da a la sociedad en la dotación de elementos para el desarrollo de las obras de construcción, cuyos principales alcances se detallan a continuación:

a) Prefabricación.

La prefabricación de materiales antes de la llegada al sitio puede ocurrir y se ha utilizado en diversos grados a lo largo de la historia. Antes de la colocación en el sitio, la arcilla en bruto se utiliza para fabricar ladrillos, el hormigón en bruto puede formarse en bloques y hormigón reforzado prefabricado, e incluso la madera en bruto está casi alisada de forma universal y a menudo prefabricada en marcos. Los elementos comunes, como las ventanas y puertas (e incluso sus marcos) se suelen llevar al sitio completo para que se ajusten al diseño arquitectónico.

b) Prefabricación modular.

La prefabricación modular se refiere a uno de los varios métodos de construcción que, en última instancia, configuran los materiales requeridos en un sitio para crear un entorno construido de acuerdo con una especificación.

La construcción modular busca maximizar el contenido de prefabricación fuera del sitio (incluido el encuadre, el revestimiento, los servicios, los accesorios y los acabados, los cuales deberán ser ensamblados en la fábrica), minimizar la actividad de construcción y el potencial de reelaboración en el sitio. Cuando este concepto se maximiza para entregar unidades de construcción estructuralmente completas, se describe como construcción modular volumétrica o tridimensional.

c) Montaje de elementos prefabricados.

Consiste en unir varios o muchos elementos prefabricados en un producto en particular predefinido en la etapa de diseño.

En el área de la construcción, el montaje de los elementos prefabricados se encuentra medianamente resuelto; sin embargo, el transporte de grandes elementos, la manipulación de éstos en obra, la construcción de conectores entre elementos constructivos y la ejecución de las actividades finas de terminaciones, son temas que deben perfeccionarse para implementar en forma plena la prefabricación de obras de construcción.

d) Automatización / Robotización.

El resultado avanzado de la mecanización, donde se ha reemplazado la mano de obra, implica automatizar los procesos de fabricación para lograr el mejor rendimiento en la producción sin perder calidad evitando un mayor costo. Más aún en la fase adelantada de la automatización, la robótica resulta ser la solución para lograr la mayor perfección en la producción aumentando notablemente la calidad de los productos.

e) Estandarización / Línea de montaje.

El valor agregado que la estandarización otorga a la prefabricación es que los productos, que ya no se producen en forma unitaria, pueden ser elaborados en una cadena de trabajo donde el mayor esfuerzo lo realizan las máquinas, las cuales producen sin detenerse en el tiempo con un alto grado de precisión. Los procesos y procedimientos estándares permiten la secuencia en serie para la producción.

3.2 SISTEMAS CONSTRUCTIVOS NO TRADICIONALES APROBADOS POR MINVU.

Esta clasificación de sistemas constructivos no tradicionales, se relaciona directamente con su diseño, proceso constructivo, controles de calidad y tolerancias, todo lo cual se verifica y certifica en los procesos de aprobación que realiza el Minvu, según el procedimiento que establece la Resolución N°1369 para edificaciones de hasta 2 pisos de altura. Estos sistemas se pueden clasificar en:

3.2.1 Ferrocemento.

Este sistema es una opción a nivel modular de hormigón armado, la cual está formada por una combinación de malla de acero y mortero. El módulo final, está compuesto de láminas delgadas en las que la malla se distribuye por toda la masa del cemento, de esta forma se evita la formación de grietas y aumenta la resistencia al impacto y la fatiga.

El origen del ferrocemento es casi contemporáneo al del hormigón armado. El francés Jean Louis Lambot en 1848 fue el primero en utilizar este material al que llamo “ferciment” con el que fabricó macetas, pequeños botes, cisternas y otros objetos. El desarrollo de este material daría origen al actual hormigón armado, ciencia y cemento: “El Ferrocemento”.

3.2.2 Sistema hormigón acero + Núcleo de poliestireno.

Este sistema está constituido por paneles formados con una placa de poliestireno expandido (EPS) de alta densidad, la cual está ubicada entre una malla electrosoldada espacial conformada por dos mallas de acero galvanizado unidas por conectores perpendiculares de acero, constituyendo así una malla tipo celosía que conforma el panel.

El panel se termina in situ con la aplicación de hormigón, este puede ser micro-hormigón o también de mortero proyectado en ambas caras, lo cual permite que el elemento pueda ser trabajado en forma vertical (como paredes portantes o divisorias), como en forma horizontal o inclinada (como forjados, techos y escaleras). El hecho de que la aplicación sea in situ permite que el panel sin hormigonar pueda ser trasladado de manera más rápida y sencilla.

Además de lo anterior, la configuración de estos paneles permite generar un gran aislamiento térmico y acústico a la construcción, lo cual puede ser considerado una ventaja con respecto a otros tipos de sistemas.

Su origen hace referencia a la aparición de la prefabricación ligera, la cual aparece en el momento en que la prefabricación pesada está en crisis buscando así el ofrecer una solución flexible, capaz de competir con el mercado con nuevas exigencias.

3.2.3 Paneles SIP.

El panel SIP (sigla en inglés “structural insulated panel” o panel estructural isotérmico), está conformado por un alma o núcleo de poliestireno expandido de alta densidad (EPS HD), adherido con un adhesivo

estructural a dos placas que pueden ser de OSB (Oriented Strand Board), contrachapado, fibrocemento u otro material.

El concepto de paneles estructurales isométricos tienen sus inicios en 1935, en el laboratorio de productos forestales (FPL) en Madison, Wisconsin, USA. Los ingenieros de FPL especularon con tableros contrachapados y maderas duras de revestimientos que permitía conformar una sección de un muro con carga estructural.

En 1952 los paneles SIP tuvieron su mayor desarrollo tecnológico cuando uno de sus alumnos, Alden B. Low, hijo de uno de los fundadores de la empresa Dow Chemical Company, creó el primer núcleo de poliestireno expandido rígido.

En los años 60, con el inicio de la fabricación del poliestireno expandido en alta densidad o rígido, se da inicio a lo que hoy en día conocemos como panel SIP.

Los paneles SIP por su gran capacidad estructural y térmica representan una gran alternativa en calidad y velocidad de construcción que les permite ser utilizados en muros, cubiertas y losas, reduciendo considerablemente los plazos de construcción y generando importantes ahorros de energía por calefacción.

3.2.4 Paneles de resina de poliéster con núcleo de poliuretano.

La construcción con paneles de resina de poliéster con núcleo de poliuretano, también llamados, sándwich de poliuretano se remonta al fin de la Segunda Guerra Mundial cuando hubo una gran demanda de cámaras de conservación y frigoríficas. En aquel entonces se optó por este método de construcción, el cual se consideró útil solo en edificios funcionales e industriales.

Aun así, en los últimos años, los paneles sándwich de poliuretano inyectado se han utilizado para la construcción de una amplia variedad de edificios satisfaciendo las exigencias de los arquitectos, Construction with Factory Engineered Sandwich Panels – Rolf Koschade IS Mainz (2006).

Estos son los famosos paneles “sándwich” los cuales son conjuntos formados por dos caras externas las cuales son metálicas, resistentes y de pequeño espesor, entre ellas se encuentra un núcleo aislante de poliuretano rígido el cual tiene importantes propiedades aislantes térmicas. Además, este sistema presenta la opción de tener una cara de plancha de poliéster reforzado y por la otra cara una chapa de acero galvanizado con acabado de pintura poliéster.

Los paneles se fijan a la estructura mediante elementos mecánicos, los cuales pueden ser clips, pletinas, tornillos, remaches, entre otros.

Esta solución viene a ser la más extendida en el mundo debido a las altas prestaciones que ofrece tanto mecánicas como aislantes.

Este tipo de construcciones tuvo su origen principalmente para edificar industrias o bien construcciones temporales, pero progresivamente están aumentando el número y tipología de edificaciones que se construyen con estos elementos prefabricados.

3.2.5 Sistema ICF - Insulating Concrete Form.

Este es un sistema de construcción con encofrados aislantes de hormigón o encofrados aislantes de muros, en sí se trata de bloques moldeados y prefabricados, en donde cada bloque consta de dos paneles unidos entre sí, con un espacio vacío entre uno y otro, poseen un alto rendimiento energético, los bloques se apilan en seco sin usar mortero y se rellena el hueco con el acero de refuerzo y hormigón, estos bloques poseen formas en los extremos que encajan con los demás y al apilarse forma las paredes exteriores e interiores, formando así el muro estructural.

Estos sistemas son fuertes y energéticamente eficientes. Las aplicaciones comunes para este método de construcción son los edificios de baja altura, con usos de propiedad que van desde residenciales hasta comerciales e industriales.

Su origen se remonta a después de la Segunda Guerra Mundial, cuando se usaron en Suiza bloques de fibras de madera tratadas unidas por cemento, pero es a mediados de la década de 1990, donde se fundó la Asociación de Formas de Concreto Aislante (ICFA, por sus siglas en inglés) para investigar y promocionar los productos, trabajando para lograr la aceptación del código de construcción.

3.3 MUESTREO DE EMPRESAS SECTOR CONSTRUCCIÓN

El desarrollo de las actividades de la presente etapa del Estudio, ha permitido realizar un muestreo preliminar de empresas nacionales e internacionales (avecindadas en Chile) relacionadas con el sector de la Construcción, tanto el área de diseño, ejecución de obras y proveedores de elementos industrializados.

3.3.1 Empresas de Diseño (Consultoras)

Del área de la Consultoría se identificaron preliminarmente 200 empresas de origen nacional e internacional, las que se catalogaron de acuerdo a su especialización en Edificación, Obras Viales y Otras.

En la Figura 12, se detalla la distribución de las mismas.

CONSULTORAS	
EDIFICACION	97
OBRAS VIALES	16
OTROS	87
	200

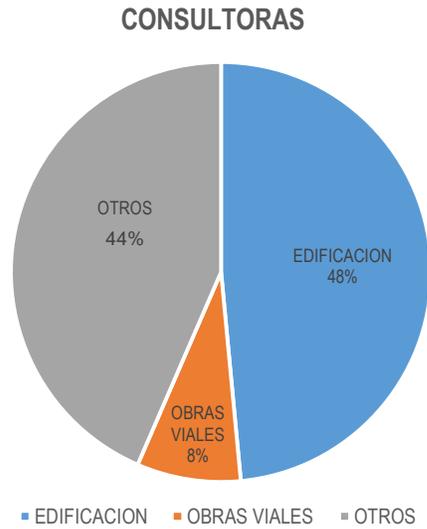


Figura 12. Muestra de empresas de diseño (Consultoras)

3.3.2 Empresas Constructoras (ejecución de obras)

Del área de la Construcción se identificaron preliminarmente 639 empresas de origen nacional e internacional (avecindadas en Chile), las que se catalogaron de acuerdo a su especialización en Edificación, Pavimentos y Otras.

En la Figura 13, se detalla la distribución de las mismas.

CONSTRUCTORAS	
EDIFICACION	355
PAVIMENTOS	108
OTRAS	176
	639



Figura 13. Muestra empresas Constructoras.

3.3.3 Empresas Proveedoras de elementos industrializados

Del área de Proveedores de elementos industrializados, se identificaron preliminarmente 48 empresas de origen nacional e internacional (avecindadas en Chile), las que se catalogaron de acuerdo a su especialización.

En la Tabla 7 se detalla la distribución de las mismas.

Tabla 7. Empresas proveedoras elementos industrializados.

NACIONAL	34
ACERO ESTRUCTURAL	2
CONSTRUCCION MODULAR	7
DOBLADO DE ACERO DE REFUERZO	3
HORMIGON ARMADO	4
HORMIGON PREFABRICADO	11
MADERA	3
TERMINACIONES	4
INTERNACIONAL	14
ACERO ESTRUCTURAL	1
ANDAMIOS Y MODAJES	3
CONSTRUCCION MODULAR	1
HORMIGON PREFABRICADO	3
MADERA	1
TERMINACIONES	4
TIERRA MECANICAMENTE ESTABILIZADA	1
TOTAL GENERAL	48

3.4 Estimación perceptual del porcentaje de penetración de estos sistemas en el mercado local

Para estimar perceptualmente la penetración de sistemas industrializados al mercado, se han utilizado como herramientas de investigación cualitativa, entrevistas semi estructuradas y abiertas con expertos vinculados al sector edificación y a procesos de industrialización (Ver Figura 14).

A la fecha del presente informe, se cuenta con la opinión (entrevista) del 40 % de los expertos seleccionados.

Por otra parte, en lo estrictamente académico, se cuenta con la opinión del 80% de las Escuelas de Ingeniería en Construcción del país.

Se elaboró una encuesta de percepción (Anexo 4) cuya aplicación se ha realizado de manera *online* y distribuida a todas las empresas que actualmente forman parte del Consejo de Construcción Industrializada

(CCI), las empresas socias de la CCHC región de Valparaíso, empresas socias de la CCHC a nivel nacional y a la base de datos de actores del medio que posee la Escuela de Ingeniería en Construcción de la PUCV.

N°	NOMBRE	APELLIDO	EMPRESA / INSTITUCIÓN	ROL
1	OSCAR	CAÑIZARES	MASPIR	GERENTE
2	BONIFACIO	SALVADOR	ACCIONA CONSTRUCCIÓN	DIRECTOR PROYECTOS DE EDIFICACIÓN
3	DANTE	ARRIGONI	ARRIGONI	GERENTE GENERAL
4	ERWIN	NAVARRETE	MINVU	ASESOR MINISTRO
5	FRANCISCA	LORENZINI	MADERAS 21	GERENTE
6	GIAN PIERO	CHIAPPINI	CCHC REGIÓN DE VALPARAÍSO	PRESIDENTE
7	ALVARO	PEÑA	PUCV	DIRECTOR
8	MATIAS	BAUZÁ	ATCOSABINCO	Miembro CCI
9	PABLO	KÜHLENTHAL	BAUMAX	Miembro CCI
10	PATRICIO	REVECO	CINTAC	Miembro CCI
11	SALVADOR	CORREA	E2E (ETEX)	Miembro CCI
12	RODRIGO	SANCHEZ	EACHEVERRIA IZQUIERDO	Director CCI
13	SEBASTIAN	FOURCADE	FOURCADECO	Director CCI
14	MIGUEL	MORA	FUNDACIÓN VIVIENDA	Miembro CCI
15	TATIANA	MARTÍNEZ	HORMIPRET	Miembro CCI
16	RODRIGO	MEDINA	PROMET	Miembro CCI
17	CRISTIAN	RIVADENEIRA	RC TECNOVA	Miembro CCI
18	RAÚL	POBLETE	SMARTBUILD	Miembro CCI
19	RODRIGO	SHARAFFIA	PUCV	PUCV
20	DIEGO	MELLADO	TENSOCRET	Director CCI
21	RODRIGO	GUZMAN	VASANEL	Miembro CCI
22	MANUEL	ORTIZ	SACYR	JEFE DE INGENIERÍA
23	VICENTE	MARCHANT	INNOVARTEC	GERENTE TECNICO
24	ANTONIO	MARCHANT	MARTABID	GERENTE TECNICO
25	GONZALO	PEÑA	REVIING	GERENTE GENERAL

Figura 14. Listado de entrevistas/reuniones presenciales con expertos en construcción industrializada.

En el desarrollo del estudio y conforme a este se han ido recabando opiniones expertas, una pequeña muestra regional de la percepción del desarrollo de procesos industrializados se presenta desde las regiones de La Araucanía, Coquimbo y Valparaíso.

Dependiendo de la región, las percepciones son distintas y el elemento central de diferenciación se da por la existencia o no, de plantas de procesos industrializados en el territorio.

Para el caso de La Araucanía, la percepción de penetración de procesos industrializados bordea el 20 %, debido a la existencia de dos empresas importantes de prefabricados. Una de ellas, corresponde a la fabricación de viviendas industrializadas que posee la empresa Martabid, cuya cobertura regional abarca de la VII a la X región, con una producción promedio de 2.500 viviendas. Sin embargo, no produce a requerimiento de terceros, toda vez que su nivel de producción sólo les permite abordar su demanda.

En la Quinta Región, la percepción de penetración de sistemas industrializados es distinta, en opinión del presidente de la Cámara Chilena de la Construcción (CCHC), Gian Piero Chiappini, aún es insipiente y a pesar de que se reconocen empresas que utilizan algunos elementos prefabricados en el desarrollo de sus proyectos, se observa una gran brecha para que efectivamente las empresas del sector se sumen con

fuerza a dichos procesos. La falta de conocimiento frente a la importancia y los efectos positivos que puede significar para el sector la adopción de la industrialización como filosofía para abordar los desafíos de infraestructura, parecen claves a la hora de dar el salto a un nuevo estadio. No obstante, respecto a esta región, cabe hacer la salvedad en la utilización de procesos industrializados. Actualmente se encuentran en desarrollo dos proyectos que incorporan procesos de industrialización, tanto en la prefabricación, como en el proceso de montaje. Nos referimos a la construcción del Hospital Biprovincial Quillota – Petorca (Consortio Sacyr - Somague) y a la construcción de los estacionamientos subterráneos de Valparaíso (Empresa Tensacon).

En cuanto a la Región Coquimbo, la existencia de la empresa española Maspir, ubicada a las afueras de la ciudad, que se encuentra produciendo diferentes elementos prefabricados, que no sólo abastecen la demanda local, si no también distribuyen al resto del país, genera una percepción positiva, aunque aún insipiente (10%), de la introducción de sistemas industrializados en la construcción. Es el caso particular de la construcción de la cárcel de Talca en la Región del Maule, que utiliza dichos sistemas con parte de sus componentes fabricados y transportados por esta empresa, en tal sentido, a priori se visualiza la relevancia logística del transporte.

Por otra parte, destaca la producción de viviendas industrializadas en hormigón, cuyos mandantes hasta ahora, son inmobiliarias de la región, tanto para proyectos privados como para aquellas con subsidios del Estado. De la misma forma, se producen paraderos de hormigón (una pieza) para proveer al actual concesionario de la ruta 5 norte a lo largo del tramo concesionado.

Respecto a la encuesta de percepción, los resultados aún no pueden considerarse concluyentes, sin embargo, de las 31 respuestas recibidas, preliminarmente podemos señalar, que cerca de un 40 % de las empresas/instituciones, declara contar con algún proceso de industrialización en sus sistemas de construcción, un 19% declara tener intenciones de adoptarlos y un 36 % de los entrevistados declara estar interesado en conocer más a fondo en qué consisten y qué significa implementar procesos de industrialización en su empresa.



Figura 15. Pregunta N°2 encuesta acerca de la construcción industrializada.

Por otra parte, el 61 % señala que la industrialización de sus procesos eleva los estándares constructivos y la calidad del producto.

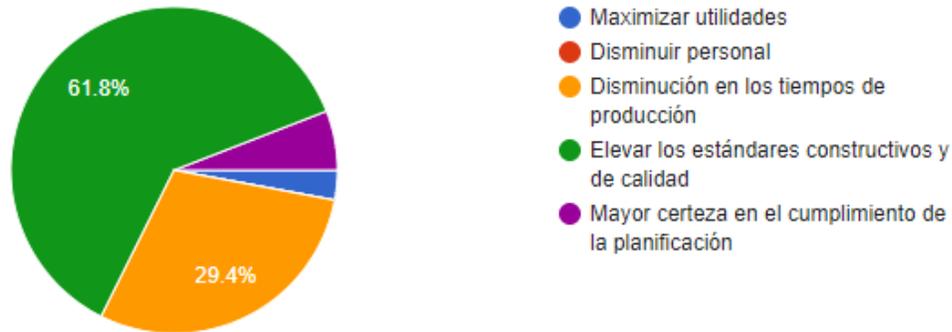


Figura 16. Pregunta N°4 de la encuesta acerca de los beneficios que ofrece el implementar procesos de construcción industrializada.

Barreras económicas en la implementación, desconocimiento del mercado, aspectos normativos asociados, elaboración de proyectos y la utilización de la herramienta BIM, asoman como las principales brechas que identifican los encuestados para que se implementen de manera decidida sistemas constructivos industrializados.

3.5 Estimación perceptual del potencial de crecimiento de estos sistemas en el mercado local

Para ello se han tomado como referencia aquellos países similares a Chile, incorporando además aquellos aspectos de tipo cultural, standard de vida, indicadores económicos y otros, de países que ya adoptaron significativamente métodos de construcción industrializada.

Empresas extranjeras, particularmente españolas, que actúan en el medio local, no tienen dudas de que el potencial de crecimiento de la incorporación de sistemas constructivos industrializados es alto en nuestro país, la razón, ya llevan años implementando en sus proyectos herramientas de diseño como el BIM y la aplicación de sistemas constructivos industrializados. Es el caso de Sacyr y Acciona Construcciones, que actualmente se encuentran construyendo el Hospital Bi provincial Quillota – Petorca en la Región de Valparaíso y la Cárcel de Talca en la Región del Maule, respectivamente.

En la primera, el jefe del departamento de ingeniería, Manuel Ortiz, destaca la importancia de la utilización de la herramienta BIM desde el inicio del diseño – particularmente complejo en una obra hospitalaria-, lo que facilitó la definición de aquellos sistemas constructivos susceptibles de producir y montar en serie. Para el caso de Acciona Construcciones, la situación se presenta de manera inversa, aspectos de definición del diseño, dificultaron inicialmente la idea de implementar un sistema constructivo industrializado para su materialización. La necesidad de que los actores públicos involucrados -Ministerio de Obras Públicas y Gendarmería- entendieran y aceptaran los aspectos técnicos que se presentaron, da cuenta del nivel de conocimiento que se tiene frente a la industrialización. Finalmente, los argumentos técnicos primaron y fue posible establecer la utilización de un sistema constructivo industrializado.

Ambas empresas, coinciden no sólo en el potencial de crecimiento de estos sistemas, lo ven como un imperativo del sector de la construcción.

En el caso de los actores locales, también existe consenso en el alto potencial de crecimiento, debido a las ventajas que se identifican, en términos económicos, de seguridad, calidad, velocidad y aspectos ambientales. Sin embargo, aún persisten dudas respecto de su real desarrollo.

Algunas razones esgrimidas, son la alta inversión inicial que podría significar la adopción de tecnologías e implementación de dichos sistemas, la falta de capacitación y conocimiento sobre sistemas industrializados y los aspectos normativos que faciliten su desarrollo.

En cuanto a materialidad, el acero asoma con el mayor potencial de desarrollo en procesos de construcción industrializada. Seguidamente, se encuentra la madera, centrada fundamentalmente en la macro zona sur y acotada al sector vivienda.

La oferta formativa, se percibe como un aspecto importante a considerar a la hora de estimar el potencial de crecimiento de la industrialización, el 50 % de los encuestado considera que la oferta formativa actual en el país es muy baja, un 32 % la considera inexistente y un 15 % considera que existe, pero es de mala calidad.



Figura 17. Pregunta N°10 de la encuesta acerca de la opinión sobre la oferta formativa.

Uno de los aspectos normativos que se hace mención, dice relación directa con los pagos que las empresas perciben por los servicios realizados para proyectos públicos. La imposibilidad de cobrar los elementos prefabricados antes de que lleguen a la obra supone una dificultad para respetar las fechas de pago a los proveedores de soluciones prefabricadas (o una dificultad financiera a la constructora). Lo anterior, debido a que sólo se reconocen los avances físicos en obra para que los estados de pago puedan ser cursados.

4. CONCLUSIONES.

Los métodos de construcción industrializada utilizados en el sector construcción se han identificado en el desarrollo del presente informe en:

- Prefabricación.
- Prefabricación modular.
- Montaje de elementos prefabricados.
- Automatización / Robotización.
- Estandarización / Línea de montaje.

A su vez, el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) ha establecido los siguientes sistemas constructivos no tradicionales, para edificaciones de hasta 2 pisos de altura:

- Ferrocemento.
- Sistema hormigón acero + núcleo de poliestireno.
- Paneles SIP.
- Paneles de resina de poliéster con núcleo de poliuretano.
- Sistema ICF - Insulating Concrete Form.

Por otra parte, de un muestreo preliminar de empresas nacionales e internacionales (avecindadas en Chile) relacionadas con el sector de la Construcción, se puede concluir que un 48% de las Consultoras existentes y un 56% de las Empresas Constructoras están dedicadas a la especialidad de la Edificación.

Además, del análisis del entorno de la especialidad de Edificación, las expectativas de proyección de crecimiento en Aeropuertos, Salud, Cárceles y Educación alcanza al año 2027 una inversión aproximada de MM\$29.000, y el total de requerimientos de vivienda nueva para absorber un déficit habitacional cuantitativo, se estima en 394 mil unidades.

Procesos de industrialización en el país, se vienen desarrollando en promedio, desde hace 10 años, por lo que resulta importante destacar que en dicha materia no se está partiendo de cero, por el contrario, son precisamente estas experiencias, las que sumadas a las que han estado desarrollando empresas extranjeras -particularmente españolas- en nuestro país, las que permiten aventurar un desarrollo distinto para la construcción. Preguntarnos, *¿Seguiremos siendo el sector de la construcción?*, o queremos efectivamente dar el paso a una industria de la construcción. Lo anterior, no es sólo un juego de palabras, más bien resulta de reflexiones y acciones concretas que permitan al país dar un paso sustantivo en materia de productividad y competitividad global.

Los esfuerzos, que hasta ahora se desarrollan, parecen apuntar en la dirección correcta, toda vez, que existe coincidencia en el diagnóstico, el sector de la construcción es importante para el país, haciendo un aporte significativo a su producto interno y la fuerza laboral que representa, no obstante, también es un sector que genera gran cantidad de desperdicios (residuos) y aporta un porcentaje significativo a la generación de GEI (gases de efecto invernadero). Al mismo tiempo, se observa como política de estado el enfrentar estos desafíos, alineando los esfuerzos de los Servicios Públicos, la Academia y el Sector, en el particular, bajo el programa estratégico Construye 2025.

Preliminarmente, la percepción frente a la adopción de procesos industrializados en nuestro país es del orden del 40%, haciendo la salvedad, que en regiones baja a la mitad y en algunas tiende a cero. En promedio, los encuestados declaran haber iniciado procesos de sistemas industrializados desde hace 10 años, de tal manera que los esfuerzos que se están llevando a cabo no parten de cero.

Los sistemas de construcción industrializada, considerados los más usados, corresponden al montaje de elementos prefabricados, seguido de la prefabricación de estructuras. Por otra parte, la percepción de menor uso de estos sistemas se presenta en la automatización y estandarización de líneas de montaje.

El mayor impacto que se visualiza producto de la implementación de estos sistemas a la construcción, con un 61%, está dada por la consideración de elevar los estándares constructivos y de calidad del producto, seguido con un 29 % por la disminución en los tiempos de producción.

Se infiere como necesario, mejorar la oferta formativa del país en materias de industrialización. La poca que existe, es considerada de mala calidad. La capacitación y el conocimiento son un pilar importante para el desarrollo de estos procesos.

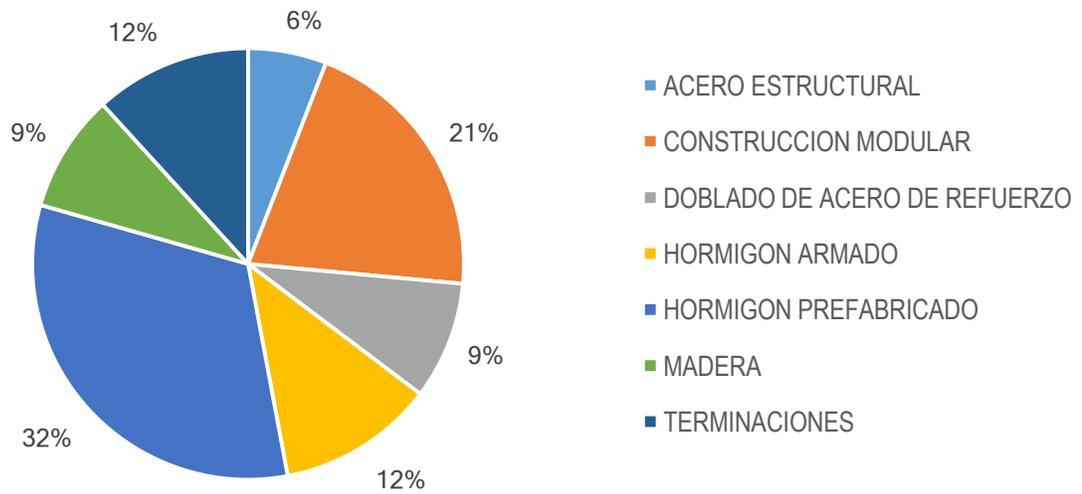
5. ANEXOS

ANEXO 1: CATASTRO DE EMPRESAS NACIONALES.

NOMBRE	SUB TIPO
BOTTAI S.A.	HORMIGON ARMADO
EBEMA S.A.	DOBLADO DE ACERO DE REFUERZO
ARMACERO	DOBLADO DE ACERO DE REFUERZO
MALATRASSI PREFABRICADOS S.A	HORMIGON ARMADO
MASPIR	HORMIGON ARMADO
PREFABRICADOS ANDINOS S.A.	HORMIGON ARMADO
PREFABRICADOS LLAIMA LTDA.	HORMIGON PREFABRICADO
PREFAST	HORMIGON PREFABRICADO
BAUMAX	HORMIGON PREFABRICADO
ACMA	DOBLADO DE ACERO DE REFUERZO
TECPRO	TERMINACIONES
PIZAREÑO	TERMINACIONES
ROMERAL	TERMINACIONES
CINTAC	ACERO ESTRUCTURAL
VOLCAN	TERMINACIONES
TENSOCRETE	HORMIGON PREFABRICADO
TENSACON	HORMIGON PREFABRICADO
SMARTBUILD	HORMIGON PREFABRICADO
HORMISUR	HORMIGON PREFABRICADO
HORMIPRET	HORMIGON PREFABRICADO
GRAU	HORMIGON PREFABRICADO
TERMICASA	CONSTRUCCION MODULAR
MULTIACEROS	ACERO ESTRUCTURAL
BUILDER PACK	CONSTRUCCION MODULAR
FOURCADE & Co	CONSTRUCCION MODULAR
FUNDACIÓN VIVIENDA	CONSTRUCCION MODULAR
INGEPANEL	CONSTRUCCION MODULAR
MOMENTA ING & CONST	HORMIGON PREFABRICADO
PREMAD	MADERA
PROMET	CONSTRUCCION MODULAR
TECNO FAST	CONSTRUCCION MODULAR
POLOMADERA	MADERA

NOMBRE	SUB TIPO
FACORO PREFABRICADOS DE HORMIGON	HORMIGON PREFABRICADO
FORESTAL ANDES LTDA	MADERA

DISTRIBUCIÓN DE EMPRESAS NACIONALES



N°	EMPRESAS DE EDIFICACIÓN (639)
1	AGENCIA ECISA CHILE CIA. GRAL. DE CONSTRUCC. S.A.
2	AGRICOLA Y COMERCIAL PIRINEOS LTDA.
3	AGUAS INDUSTRIALES LIMITADA
4	AGUASIN SPA
5	ALCORP S.A.
6	ALEJANDRA I. PAREDES TAMAYO
7	ALVARADO ARANCIBIA Y CIA. LTDA.
8	AMO & COMPANIA S.A
9	ANDRES RODRIGO MORALES VALDERAS
10	ARAUCO S.A.
11	ARIDOS Y CONSTRUCCIONES SOCIAL LTDA.
12	ARLEGUI CONSTRUCTORA LIMITADA
13	ARQUIMEDA LTDA.
14	ARRIGONI INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.
15	AUSTRAL PATAGONIA SPA
16	AUTOMATICA Y REGULACION S.A.
17	BASILIO AGUIRRE ROJAS
18	BERNARDO ANTONIO ROJAS ORDENES
19	BOZIC INGENIERIA Y CONSTRUCCION LTDA
20	BRICENO Y TREJOS URBANIZACIONES LTDA
21	BROTEC CONSTRUCCION LTDA
22	BRUNDL CONSTRUCCIONES S.A.
23	CAMINO NUEVO ING Y CONSTRUCCION LTDA.
24	CARLOS A. SANCHEZ PALMA
25	CARLOS EUSEBIO SALDIAS MORALES E.I.R.L.
26	CARLOS IBAR HERNANDEZ CONSTRUCCIONES EIRL
27	CARLOS MARIN E HIJOS LTDA.
28	CARLOS MUJICA H. ING. ELECTRICA TELECOM. Y C. EIRL
29	CARLOS QUINTEROS MUNIZAGA
30	CAV. CONSTRUCCIONES LTDA
31	CBARRIOS CONSTRUCTORA SPA
32	CLARO VICUNA VALENZUELA S.A.
33	CLAUDIA FERNANDEZ CONTRERAS
34	CLAUDIO AGUERO BRAVO
35	CLAUDIO TORRES ROSATI
36	COESCO CHILE LIMITADA
37	COK INGENIERIA Y CONSTRUCCION LIMITADA
38	COMPANIA DE OBRAS Y SERVICIOS S. P. A.
39	CONST Y MONTAJES COM. SA.

N°	EMPRESAS DE EDIFICACIÓN (639)
40	CONST. DE PAVIMENTOS ASFALTICOS BITUMIX S.A.
41	CONST. E INMOB. LUIS FIGUEROA SAN CELEDONIO EIRL.
42	CONST. E INMOB.PEREZ Y FLORES LTDA.
43	CONSTRUC. ASESORIAS E INVERSIONES MONSERRAT S.A.
44	CONSTRUC. Y MOV. DE TIERRA MONSALVE HNOS. LTDA.
45	CONSTRUCCION Y SERVICIOS CICAT LIMITADA
46	CONSTRUCCION Y SERVICIOS DE INGENIERIA LIMITADA
47	CONSTRUCCIONES INTEGRALES FIGUEROA LTDA.
48	CONSTRUCCIONES TRANSPORTES E INGEN PROSCHLE SPA
49	CONSTRUCCIONES Y PAVIMENTOS LIMITADA
50	CONSTRUCTORA AHUMADA LIMITADA
51	CONSTRUCTORA AIRES DEL SUR LIMITADA
52	CONSTRUCTORA ALMA FUERTE LTDA
53	CONSTRUCTORA ALTOS DEL MAIPO LTDA.
54	CONSTRUCTORA ANDALIEN LTDA
55	CONSTRUCTORA ANGEL BARTOLOME GECCHI LTDA
56	CONSTRUCTORA APOLO LTDA.-
57	CONSTRUCTORA ARAUCO - MAULE LTDA
58	CONSTRUCTORA ARAYA HERMANOS LTDA.
59	CONSTRUCTORA AYSEN LTDA
60	CONSTRUCTORA B M LTDA
61	CONSTRUCTORA BALMACEDA LTDA
62	CONSTRUCTORA BASCO S.A.
63	CONSTRUCTORA BEC LIMITADA
64	CONSTRUCTORA BRISAHER LIMITADA
65	CONSTRUCTORA BSC LTDA.
66	CONSTRUCTORA CAPABLANCA LTDA.
67	CONSTRUCTORA CARCAMO DIAZ Y CIA LTDA
68	CONSTRUCTORA CARLOS RENE GARCIA GROSS LTDA.
69	CONSTRUCTORA CAROLINA LTDA.
70	CONSTRUCTORA CARRAN LTDA
71	CONSTRUCTORA COMARCO LTDA.
72	CONSTRUCTORA CON-PAX SPA
73	CONSTRUCTORA CONSUL S.A.
74	CONSTRUCTORA CORVAL S.A.
75	CONSTRUCTORA CRUZAT S.A.
76	CONSTRUCTORA DE VICENTE S.A.
77	CONSTRUCTORA DEFLUV LTDA.
78	CONSTRUCTORA DIEGO A. HERRERA PACHECO Y CIA LTDA

N°	EMPRESAS DE EDIFICACIÓN (639)
79	CONSTRUCTORA DURAN Y VARGAS LTDA.
80	CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA CONSVAL LTDA.
81	CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA GABA LIMITADA
82	CONSTRUCTORA E INVERSIONES M E LTDA.
83	CONSTRUCTORA E INVERSIONES GRUPO CAPITAL LTDA.
84	CONSTRUCTORA E INVERSIONES VITAL LTDA.
85	CONSTRUCTORA E Y P SPA
86	CONSTRUCTORA ECOPSA SOCIEDAD ANONIMA
87	CONSTRUCTORA EDEN SA
88	CONSTRUCTORA EL BOSQUE LTDA.
89	CONSTRUCTORA EL SAUCE S. A.
90	CONSTRUCTORA FLORES Y MANRIQUEZ LIMITADA
91	CONSTRUCTORA FV S.A.
92	CONSTRUCTORA GEPCO LIMITADA
93	CONSTRUCTORA GONZALEZ GARCIA LTDA.
94	CONSTRUCTORA GUERRA Y CIA LTDA
95	CONSTRUCTORA H Y O LTDA.
96	CONSTRUCTORA HALKIDA S.A.
97	CONSTRUCTORA ICARTE E.I.R.L.
98	CONSTRUCTORA INDICO LTDA.
99	CONSTRUCTORA INGEBACH LIMITADA
100	CONSTRUCTORA INGENIEROS ASOCIADOS LTDA.
101	CONSTRUCTORA INTERNACIONAL S.A.
102	CONSTRUCTORA LA CUESTA SPA.-
103	CONSTRUCTORA LAS LENGAS LIMITADA
104	CONSTRUCTORA LFM LTDA.
105	CONSTRUCTORA LUIS NAVARRO S.A
106	CONSTRUCTORA MILLARAY LTDA
107	CONSTRUCTORA N&T LTDA
108	CONSTRUCTORA NUEVO AMANECER S.A.
109	CONSTRUCTORA OSCAR NUNEZ SPA.
110	CONSTRUCTORA PATAGONIA LTDA.
111	CONSTRUCTORA PEHUENCHE LTDA.
112	CONSTRUCTORA PIO - V - LTDA.
113	CONSTRUCTORA PROAS LIMITADA
114	CONSTRUCTORA QUILPOCO LTDA.
115	CONSTRUCTORA RAYMAR LIMITADA
116	CONSTRUCTORA REMAVESA COPCISA II LTDA.
117	CONSTRUCTORA REMAVESA COPCISA LIMITADA

N°	EMPRESAS DE EDIFICACIÓN (639)
118	CONSTRUCTORA RIO MAULE LTDA
119	CONSTRUCTORA ROVECH LIMITADA
120	CONSTRUCTORA S Y P LIMITADA
121	CONSTRUCTORA S.A.C. LTDA.
122	CONSTRUCTORA SAM LTDA.
123	CONSTRUCTORA SAN PEDRO SPA
124	CONSTRUCTORA SAN VICENTE LTDA
125	CONSTRUCTORA SANTA BARBARA LTDA.
126	CONSTRUCTORA SCHWERTER ASOCIADOS LTDA.
127	CONSTRUCTORA SOL SPA
128	CONSTRUCTORA SUTTER Y CIA. LTDA.
129	CONSTRUCTORA TERRA AUSTRALYS LTDA
130	CONSTRUCTORA TERRA MINERAL LIMITADA
131	CONSTRUCTORA TERRAVIA LTDA
132	CONSTRUCTORA TRICAM LIMITADA
133	CONSTRUCTORA VALKO S.A
134	CONSTRUCTORA VICUNA LTDA
135	CONSTRUCTORA VILICIC S.A.
136	CONSTRUCTORA VISOL LTDA.
137	CONSTRUCTORA WORNER S.A.
138	CONSTRUCTORA Y COMERCIALIZADORA UTRERAS LTDA.
139	CONSTRUCTORA Y SERVICIOS TECNOTERRA LTDA
140	CONSTRUSUR LTDA.
141	COPCISA S.A. AGENCIA EN CHILE
142	CRISTIAN ALEX CONTRERAS MARTINEZ
143	DAVISON COMPANY GROUP SPA
144	DESARROLLOS CONSTRUCTIVOS AXIS S.A.
145	DFC INGENIERIA Y CONTRUCCIONES LIMITADA
146	DOVAL INGENIERIA S.A.
147	ECOAUSTRAL CONSTRUCCIONES LTDA
148	ECSON S. A.
149	EDITEC OBRAS Y PROYECTOS S.L. AGENCIA EN CHILE
150	EDUARDO EUGENIO ARANCIBIA REINOSO
151	EMP.CONST. BRAVO E IZQUIERDO LTDA.
152	EMP.CONST.E INDUSTRIAL DEL NORTE S.A.I
153	EMPR.CONSTR.CRISTIAN RYBERTT E.I.R.L.
154	EMPRESA CONST. LUIS ALEJANDRO MUNOZ CASANUEVA EIRL
155	EMPRESA CONSTRUCTORA BAPER SA
156	EMPRESA CONSTRUCTORA BELLOLIO LTDA

N°	EMPRESAS DE EDIFICACIÓN (639)
157	EMPRESA CONSTRUCTORA BRANEX LTDA.
158	EMPRESA CONSTRUCTORA CO-VEGA LTDA.
159	EMPRESA CONSTRUCTORA GONZALO ORELLANA E HIJO LTDA.
160	EMPRESA CONSTRUCTORA INCOSUR LIMITADA
161	EMPRESA CONSTRUCTORA MIGUEL GARRIDO CUADRA EIRL
162	EMPRESA CONSTRUCTORA PIEMONTE S.A.
163	EMPRESA CONSTRUCTORA SANTA BARBARA LIMITADA
164	EMPRESA CONSTRUCTORA TARAPACA S.A.
165	EMPRESA CONTRUCTORA RTM INGENIERIA LTDA.
166	ENRIQUE VASQUEZ ARREDONDO
167	EQUIPOS Y CONSTRUCCIONES S.A.
168	ESTUDIOS MAGALLANICOS LTDA.
169	EUGENIO TORRES FUENZALIDA
170	EVAL CONSTRUCCIONES LTDA
171	FAMOMET LTDA
172	FCC CONSTRUCCION S.A. AGENCIA EN CHILE
173	FLESAN S.A.
174	FRANCISCO HUENCHUNIR DIAZ
175	FREDY HERNAN SOLIS FLANDES EIRL
176	FROILAN ARMANDO ROMERO ARRATIA
177	GABRIEL IGNACIO FERNANDEZ DE LA MAZA
178	GEOFRE ANGEL VERGARA MELLADO
179	GESTION VIAL S.A.
180	GLORIA YANIRA CARDENAS MALDONADO
181	GONZALEZ GONZALEZ NELSON RICARDO
182	GUILLERMO BLANCO POMA
183	H R A INGENIERIA CIVIL LTDA.
184	HARCHA LAHSEN JAIME ELIAS
185	HERNAN ANDRADE SEPULVEDA E.I.R.L
186	HERNAN MOYA VENEGAS
187	HUENCHUNIR HERMANOS LIMITADA
188	HUGO CARRILLO CANCINOS
189	ICAFAL INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.
190	IMPLEMENTA INGENIERIA Y CONSTRUCCION SPA
191	INCOSS INGENIEROS CONSTRUCTORES LTDA.
192	INCOVEG LTDA.
193	INDUSTRIAL METALURGICA IMETAL SPA
194	ING. ELECTRICA CONSTRUCCION Y PROYECTOS LTDA.
195	ING. Y CONSTR. JOIGMAR LTDA.

N°	EMPRESAS DE EDIFICACIÓN (639)
196	ING. Y CONSTRUCCIONES SANTA FE S.A.
197	ING.Y CONSTR.NAREA Y CONSTANTINESCU Y CIA LTDA
198	INGEL SOCIEDAD ANONIMA
199	INGEN.Y CONSTR.CANTAGUA LTDA.
200	INGENIERIA Y CONSTRUCCION ICNOVA S.A.
201	INGENIERIA CIVIL AYSEN LIMITADA
202	INGENIERIA CONSTRUCCIONES Y SERVICIOS INARJO SPA
203	INGENIERIA ESTEBAN LABRA PEREZ EIRL
204	INGENIERIA MAQUINARIA Y CONSTRUCCION LTDA.
205	INGENIERIA RENACER SPA
206	INGENIERIA Y CONSTRUCCION COSMITO LTDA.
207	INGENIERIA Y CONSTRUCCION ECOCIL LTDA.
208	INGENIERIA Y CONSTRUCCION EDUARDO ARANCIBIA SA
209	INGENIERIA Y CONSTRUCCION HARCHA LTDA.
210	INGENIERIA Y CONSTRUCCION HASS LTDA.
211	INGENIERIA Y CONSTRUCCION LAS ENCINAS LTDA
212	INGENIERIA Y CONSTRUCCION MASERCO SA.
213	INGENIERIA Y CONSTRUCCION MUNOZ Y SALAZAR LTDA.
214	INGENIERIA Y CONSTRUCCION PELLAHUEN LTDA.
215	INGENIERIA Y CONSTRUCCION PUERTO PRINCIPAL SA
216	INGENIERIA Y CONSTRUCCION SANTA MAGDALENA S.A.
217	INGENIERIA Y CONSTRUCCION TIEMPO NUEVO LIMITADA
218	INGENIERIA Y CONSTRUCCION TRIOVIAL LTDA.
219	INGENIERIA Y CONSTRUCCIONE PORTUARIAS LTDA
220	INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES LAGO POLLUX S.A.
221	INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES V & B LTDA.
222	INGENIERIA Y PROYECTOS RISER CHILE LTDA.
223	INGESUB LTDA.
224	INGET ELECTRONICA Y TELECOMUNICACIONES LTDA.
225	INGETAL INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.
226	INLAC S.A.
227	INMOBILIARIA CALLE LARGA LIMITADA
228	INMOBILIARIA Y CONSTRUCTORA DONA BLANCA LTDA
229	INVERSIONES INB LTDA.
230	INVERSIONES INTEGRALES E.I.R.L.
231	INVERSIONES PETROHUE LTDA.
232	INVERSIONES SAN MARTINO LTDA
233	JORGE ANDRES OPORTO RIVAS
234	JORGE VILLAVICENCIO E HIJOS S.A.

N°	EMPRESAS DE EDIFICACIÓN (639)
235	JOSE ALEJANDRO FUICA GARCIA INGENIERIA Y
236	JOSE DAGOBERTO CUEVAS VARGAS
237	JOSE GUERRA Y CIA. LTDA.
238	JUAN CARLOS PIZARRO ESPEJO
239	JUAN JOSE OLAECHEA DIAZ CONSTRUCTORA EIRL
240	JUAN PABLO REBOLLEDO GAMONAL
241	JUAN SALGADO E HIJO LTDA.
242	JUAN VELASQUEZ VASQUEZ
243	JUSTO SCHWEITZER ARAVENA
244	LAMBDA CONSTRUCCIONES CIA. LTDA.
245	LAS CHILCAS ING CONSTRUCCION Y MAQUINARIA S.A.
246	LEANDRO SEMBLER E HIJO S.A.
247	LEDESMA HERMANOS LIMITADA
248	LUIS ALBERTO AVILA SALINAS
249	LUIS AMERICO CORTES HERNANDEZ
250	LUIS M. VERGARA TORRES
251	LUIS PATRICIO ROA MUNOZ
252	LUIS RUBILAR ALBORNOZ
253	LUIS VILCHES AVENDANO
254	MAESTRANZA JAAR SERVICIOS LTDA
255	MANUEL FERNANDO SUAZO ILLESCA
256	MANUEL O. JAQUE C. ARRIENDO MAQ. MANT. IND. EIRL
257	MARIA TEREZINA PARIS AVALOS
258	MARIO ITURRIETA E HIJO S.A
259	MARIO JOSE JARAMILLO GALLARDO
260	MAT CONSTRUCCION LIMITADA
261	MOVIMIENTO DE TIERRA TAMAYA Y COMPANIA
262	MT. INGENIERIA Y CONSTRUCCION LTDA.
263	NAVARRETE Y DIAZ CUMSILLE INGENIEROS CIVILES S.A.
264	NECONCHILE SPA
265	NELSON BERNARDO TURRA TURRA
266	NEUMANN AGUILAR PABLO
267	NILSON DENIS SCHWERTER TORRES
268	NURY HAYDEE ARAYA GUERRA
269	OBRAS CIVILES GUILLERMO SOTO REED EIRL.
270	OMAR ANTUNEZ ANTUNEZ
271	OPERPLANT SERVICE LTDA
272	OSCAR ALFARO SANCHEZ
273	OSCAR GEBRIE SANHUEZA

N°	EMPRESAS DE EDIFICACIÓN (639)
274	OSCIEL ALEJANDRO SUAZO GONZALEZ
275	PABLO CONTRERAS SEMBLER LTDA
276	PATRICIA DEL CARMEN RIQUELME CHAVEZ
277	PAULA OKUINGHTTTONS PARADA
278	PEDRO ALEJANDRO URRUTIA PEREZ
279	PEDRO HERNANDEZ PEREZ
280	PEDRO SEGUNDO CATALAN CALFINANCO
281	PENA Y LILLO MORA VICTOR MARCIAL
282	PEREDO PEREDO ADOLFO ANTONIO
283	PRIMMO CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA LTDA
284	PROD.D. MAR SER.Y CONST.MARGARITA VILLEGAS K.LTDA.
285	PROYECTOS Y REHABILITACIONES KALAM S.A.
286	RAFAEL LOPEZ BRACK
287	RAUL PEY Y CIA. LIMITADA
288	RAUL VERNAL ORMAZABAL
289	REMAVESA S. A.
290	RICARDO FAJARDO ASTUDILLO
291	ROJAS TOLEDO ISMAEL HUMBERTO
292	SAN FELIPE S.A.
293	SEMA INGENIERIA Y CONSTRUCCION LTDA.
294	SERGIO ANDRES MADARIAGA BRAVO
295	SERGIO CERVA S.A.
296	SERGIO JUAN C.ARAVENA MOLINA
297	SERGIO MORA THIERS E.I.R.L.
298	SERV PROF. DE ING. ERNESTO INOSTROZA Y CIA LTDA
299	SERV. CONSTR. E INMOB. AGUAS E INGENIERIA LTDA.
300	SERV.A LA CONSTR.Y MINERIA RICHARD OLCAY EIRL
301	SERVICIOS MECANIZADOS RIO PUDETO LTDA
302	SIERRA Y COMPANIA LTDA.
303	SK COMSA MONTAJES Y EQUIPOS S.A.
304	SOC CONST.INM.IND.COM Y DE SERV COLLIN LTDA
305	SOC INGENIERIA CONSTRUCCION Y MAQUINARIA SPA
306	SOC INGENIERIA CONSTRUCTIVA LTDA
307	SOC INSTALADORA MECANICA Y ELECTRICA LIMITADA
308	SOC. CONSTRUCT. JORGE RAMIREZ Y AVELINA URRRA LTDA.
309	SOC. CONSTRUCTORA MORMEL LTDA.
310	SOC. CONSTRUCTORA PEDRO ARAYA LTDA
311	SOC. CONSTRUCTORA QUINGUZ LTDA.
312	SOC. CONSTRUCTORA Y REP. AES LTDA

N°	EMPRESAS DE EDIFICACIÓN (639)
313	SOC. DE INVERSIONES E I. TEINCO LTDA.
314	SOC.ASFALTOS DEL MAULE ING.Y CONST.LTDA
315	SOC.COMERCIAL DE CONSTRUCC.Y DE SERV.SEPCOR LTDA.
316	SOC.COMERCIAL Y CONSTRUCTORA SEGURIEQUIP LTDA.
317	SOC.CONSTRUCTORA CANTERA S. A.
318	SOC.CONSULTORA Y COMERCIAL GEONORTE LTDA.
319	SOC.DE SERVICIOS INTEGRAL PLAZA E HIJOS LTDA.
320	SOC.INGEN.CAMINO OJEDA Y FLORES LTDA.
321	SOC.PROYECTOS Y SERVICIOS DE INGENIERIA LTDA.
322	SOCIEDAD GARIN Y OTROS LTDA.
323	SOCIEDAD ARCHIPIELAGO SUR CONSTRUCCIONES Y ASESORI
324	SOCIEDAD CIFUENTES-RUBIO LIMITADA
325	SOCIEDAD COMERCIAL BAKER LTDA
326	SOCIEDAD CONSTRUCTORA ALCA LTDA
327	SOCIEDAD CONSTRUCTORA BASE LIMITADA
328	SOCIEDAD CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA SEINCO S. A.
329	SOCIEDAD CONSTRUCTORA E INVERSIONES SOIL LIMITADA
330	SOCIEDAD CONSTRUCTORA ECOBRAS LTDA.
331	SOCIEDAD CONSTRUCTORA GIRASOLES LTDA.
332	SOCIEDAD CONSTRUCTORA H.H. LTDA.
333	SOCIEDAD CONSTRUCTORA LAS CHILCAS SPA
334	SOCIEDAD CONSTRUCTORA LIBERTERRA LTDA.
335	SOCIEDAD CONSTRUCTORA MOCARDE LTDA.
336	SOCIEDAD CONSTRUCTORA MUNOZ Y RICO LIMITADA
337	SOCIEDAD CONSTRUCTORA PELLAHUEN LIMITADA
338	SOCIEDAD CONSTRUCTORA RIO LIMARI LTDA
339	SOCIEDAD CONSTRUCTORA SANTA EDUARDA LTDA
340	SOCIEDAD DE INGENIERIA Y SERVICIOS TERRACOP SPA
341	SOCIEDAD DE SERVICIOS ACUATERRA GROUP LTDA.
342	SOCIEDAD EMPRESA CONSTRUCTORA HENRO LTDA.
343	SOCIEDAD INGENIERIA INDICO LTDA.-
344	SOCIEDAD INMOBILIARIA COLLICO LTDA.
345	SOCOAR LTDA.
346	TEKNORIEGO SOLUCIONES AMBIENTALES SPA
347	VECCHIOLA INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.
348	VESIA S.A.
349	SACYR
350	ACCIONA
351	OHL

N°	EMPRESAS DE EDIFICACIÓN (639)
352	COPASA
353	FERROVIAL AGROMAN
354	ECHEVERRIA IZQUIERDO
355	BESALCO

Empresas clasificadas como de pavimentos

N°	PAVIMENTOS (108)
1	ALVAC DEL PACIFICO S.A.
2	APIA S.A.
3	ARENAS Y SALGADO CONSTRUCCIONES E ING LTDA.
4	ARIDOS Y TRANSPORTES LA FISCA LTDA.
5	ASFALTOS VALPARAISO S.A.
6	AZVI PICHROY LTDA.
7	BARROS Y BARROS LTDA.
8	BESALCO S.A.
9	CLAUDIO I. LEYTON CANALES
10	COMSA DE CHILE S.A.
11	CONSTR.LUIS A. GONZALEZ CISTERNAS E.I.R.L.
12	CONSTRUCCIONES Y APLICACIONES CONTRACTAL LTDA
13	CONSTRUCTORA PUERTO OCTAY LTDA
14	CONSTRUCTORA TARA-COMPU LTDA.
15	CONSTRUCTORA ALFAVIAL LIMITADA
16	CONSTRUCTORA ALVIAL S.A.
17	CONSTRUCTORA ASFALCURA S.A.
18	CONSTRUCTORA ASFALMIX S.A.
19	CONSTRUCTORA BAUEN CHILE LTDA.
20	CONSTRUCTORA COMASCA S.A.
21	CONSTRUCTORA COSAL S.A.
22	CONSTRUCTORA DEL PUERTO LTDA
23	CONSTRUCTORA DUHAU SPA
24	CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA CUMBRES ALTAS S.A.
25	CONSTRUCTORA EXCON SA
26	CONSTRUCTORA FENIX SOCIEDAD ANONIMA
27	CONSTRUCTORA FULLTERRA
28	CONSTRUCTORA GUTIERREZ HNOS. LTDA.
29	CONSTRUCTORA HERNAN MANCILLA MARTINICH E.I.R.L.
30	CONSTRUCTORA ITINEX LIMITADA
31	CONSTRUCTORA LAS TRANQUERAS LTDA

N°	PAVIMENTOS (108)
32	CONSTRUCTORA LIMA LTDA.
33	CONSTRUCTORA MANARQ, ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION
34	CONSTRUCTORA MARCELO RIVANO LTDA.
35	CONSTRUCTORA PILEN LIMITADA
36	CONSTRUCTORA PROYECTO DE ARQUITECTURA, COMPRA Y V
37	CONSTRUCTORA SALFA S.A.
38	CONSTRUCTORA SEGAL LIMITADA
39	CONSTRUCTORA SERAX LIMITADA
40	CONSTRUCTORA SIERRA NEVADA S.A.
41	CONSTRUCTORA TAFCA LTDA.
42	CONSTRUCTORA TAIPICAHUE S.A.
43	CONSTRUCTORA TOPP LIMITADA
44	CONSTRUCTORA TRANCURA LTDA.
45	CONSTRUCTORA TRANCURA S.P.A.
46	CONSTRUCTORA TREBOL ARAUCO LTDA.
47	CONSTRUCTORA TREBOL LTDA.
48	CONSTRUCTORA VIAL MIX LTDA.
49	CONSTRUCTORA Y ARRIENDO DE MAQUINARIAS RODEL LTDA
50	CONSTRUCTORA E INVERSIONES IM LIMITADA
51	DRAGADOS S.A. AGENCIA EN CHILE
52	EMP.CONST.DE OBRAS VIALES LTDA.
53	EMPRESA CONSTRUCTORA ALUEN S.A.
54	EMPRESA CONSTRUCTORA COMERCO LTDA
55	EMPRESA CONSTRUCTORA DE OBRAS CIVILES YELCHO SPA
56	EMPRESA CONSTRUCTORA FRONTANILLA Y ORELLANA LTDA.
57	EMPRESA CONSTRUCTORA HARR S.A
58	EMPRESA CONSTRUCTORA LO CAMPINO LTDA
59	EMPRESA CONSTRUCTORA MOSAL LTDA.
60	EMPRESA CONSTRUCTORA RECONDO S.A.
61	EMPRESA CONSTRUCTORA REMFISC LTDA.
62	EMPRESA CONSTRUCTORA TIPAUME S.A
63	EMPRESA GESTORA DE AUTOPISTAS S.A.
64	EMPRESA INMOBILIARIA IM LTDA.
65	EPAV S.A
66	GONZALO BUSTOS ROJAS
67	GUZMAN REYES CONSTRUCCIONES SA
68	HEROPI CONSTRUCTORA LIMITADA
69	INFRAESTRUCTURA CAMINERA SPA
70	ING Y CONSTRUCCION AFIN LTDA

N°	PAVIMENTOS (108)
71	ING. Y CONSTRUC. ANTONIO ANINAT CONDON Y CIA LTDA
72	INGENIERIA INMOBILIARIA E INVERSIONES SICALL S.A.
73	INGENIERIA Y CONSTRUCCION ESCO LTDA.
74	INGENIERIA Y CONSTRUCCION GESMART LIMITADA
75	INGENIERIA Y CONSTRUCCION JUAN ANDRES VASQUEZ
76	INGENIERIA Y CONSTRUCCION PRC S.A
77	INGENIERIA Y CONSTRUCCION SANTA LAURA LIMITADA
78	INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES SANTA CANDELARIA LTDA.
79	IVAN BORIS MILIC KETTERER
80	JRRF CONSTRUCTORA LTDA.
81	MAESTRANZA Y PLANTA DE ARIDOS RIO MAIPO S.A.
82	MAUARA E.I.R.L.
83	MAURICIO LEVY JOFRE
84	OBRAS CIVILES J F LIMITADA
85	PADECASA AGENCIA EN CHILE
86	PAVIMENTOS CHILENOS LTDA.
87	PAVIMENTOS QUILIN LIMITADA
88	SACYR CHILE S.A.
89	SACYR OPERACION Y SERVICIOS S.A.
90	SERV. DE ING. CONST. Y PROY. INGEPROC SPA
91	SERV. MECANIZADOS SERVITERRA LTDA.
92	SERVICIOS SOLDEU S.A.
93	SOC CONSTRUCTORA SALMA LTDA
94	SOC. CONSTRUCCTORA EL JUNCO LTDA.
95	SOC. CONSTRUCTORA V Y A LTDA
96	SOC.CARLOS ANTONIO Y GERMAN H.SALAZAR GATICA LTDA.
97	SOC.DE ING.Y CONSTRUCCION ASFALCO LTDA
98	SOCIEDAD CONSTRUCTORA Y SERVICIOS INAKI LTDA
99	SOCIEDAD CONSTRUCTORA ARQUIVIAL LTDA
100	SOCIEDAD CONSTRUCTORA DE OBRAS VIALES SPA
101	SOCIEDAD CONSTRUCTORA JALCO LTDA
102	SOCIEDAD CONSTRUCTORA MELENDEZ LTDA.
103	SOCIEDAD CONSTRUCTORA VAPER LIMITADA
104	SOCIEDAD ORTIZ Y CISTERNAS LIMITADA
105	SOINVER INGENIERIA S.A.
106	VCM INGENIERIA CIVIL Y CONSTRUCCION LTDA
107	VECCHIOLA S.A.
108	VIA-LUX INGENIERIA LIMITADA

Empresas clasificadas como otros.

N°	OTROS (176)
1	ADIHER OMAR AHUMADA ARIAS
2	AKERANA INGENIERIA Y CONSTRUCCION LTDA.
3	ALDO MILANESE RUBILAR
4	ARIEL SEBASTIAN LUHR RAUCH
5	ARRIENDOS Y SERVICIOS VALLE DEL SOL LTDA.
6	ASESORIA SERVICIOS Y CONSTRUCCIONES LTDA
7	AUGUSTO GUTIERREZ GUAJARDO
8	CEBALLOS PEREZ ALEJANDRO
9	CESAR EMILIO JARA ZAPATA
10	CIMPROF SA
11	CLAS INGENIERIA ELECTRICA E INVERSIONES S.A.
12	COMERCIALVIVIANA ANDREA SOTO RUIZ E.I.R.L.
13	CONCRET&GROUP SPA
14	CONST ALADIN HAROLDO MORALES MOYANO NICING LIMITAD
15	CONSTRUCCION INGENIERIA Y PROYECTOS CODAM SPA
16	CONSTRUCCION Y SERVICIOS LTDA.
17	CONSTRUCCIONES ALBES LIMITADA
18	CONSTRUCCIONES FRANCISCO JAVIER SAEZ SAEZ EIRL
19	CONSTRUCCIONES MANSILLA HNOS. LTDA.
20	CONSTRUCCIONES Y ASESORIAS EN MINERIA SPA
21	CONSTRUCCIONES Y MINERIA MENDEZ E.I.R.L.
22	CONSTRUCCIONES Y TRANSPORTES HIBISCO LTDA.
23	CONSTRUCTORA AGEOVIAL SPA
24	CONSTRUCTORA ALADIN MORALES MOYANO EIR
25	CONSTRUCTORA ALTOMIN LTDA
26	CONSTRUCTORA ARRAYAN LTDA.
27	CONSTRUCTORA ARTURO OLAVARRIA E HIJOS LTDA
28	CONSTRUCTORA ATACAGUA S.A.
29	CONSTRUCTORA BOTACURA LIMITADA
30	CONSTRUCTORA CAMPODONICO Y CIA. LTDA.
31	CONSTRUCTORA CARLOS SILES CARVAJAL EIRL
32	CONSTRUCTORA CAUSE LTDA.
33	CONSTRUCTORA CIM LTDA.
34	CONSTRUCTORA COLONOS LIMITADA
35	CONSTRUCTORA COSIGMA LIMITADA
36	CONSTRUCTORA DEL PACIFICO SOCIEDAD ANONIMA
37	CONSTRUCTORA E INGENIERIA DAITAO TEPUAL LTDA.
38	CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA CRV S.A.

N°	OTROS (176)
39	CONSTRUCTORA ELORZA GUTIERREZ TRONCOSO LTDA.
40	CONSTRUCTORA G10 SPA
41	CONSTRUCTORA GUSTAVO RIVERA EIRL
42	CONSTRUCTORA HUEFEL LIMITADA
43	CONSTRUCTORA HURUE LTDA
44	CONSTRUCTORA I & C LIMITADA
45	CONSTRUCTORA INMAFER SPA
46	CONSTRUCTORA INSULAR LTDA
47	CONSTRUCTORA JARVIAL LTDA.
48	CONSTRUCTORA JAVIER WULF Y CIA. LTDA.
49	CONSTRUCTORA JEP LTDA.
50	CONSTRUCTORA LA CRUZ SPA
51	CONSTRUCTORA LOFE LTDA
52	CONSTRUCTORA MBS EIRL
53	CONSTRUCTORA MIK SPA
54	CONSTRUCTORA MILANESI Y CIA. LTDA.
55	CONSTRUCTORA NASCA LTDA.
56	CONSTRUCTORA PATRICIO ATRIA ARDILES EIRL
57	CONSTRUCTORA RADALCO LTDA
58	CONSTRUCTORA RAUL PIZARRO Y OTRA LTDA.
59	CONSTRUCTORA SAN FRANCISCO LTDA.
60	CONSTRUCTORA STANGE HERMANOS LTDA
61	CONSTRUCTORA TEKNICA LTDA
62	CONSTRUCTORA TERESA YANET INOSTROZA ZAVALA E.I.R.L
63	CONSTRUCTORA TEUBER Y COMPA?IA LTDA.
64	CONSTRUCTORA TORO Y HERRERA SOCIEDAD LTDA
65	CONSTRUCTORA VARBESS INGENIERIA Y CIA LTDA
66	CONSTRUCTORA Y COMERCIALIZADORA SAN SEBASTIAN SPA
67	CONSTRUCTORA Y SERVICIOS MACHADO LTDA
68	CONSTRUTORA 2 TH LIMITADA
69	DALCO INGENIERIA LTDA
70	DAVID ROSAS SANDOVAL
71	DEMOTRON S.A.
72	DRAGATEC S.A.
73	E & C EMPRESA CONSTRUCTORA S.A
74	EMPRESA CONSTRUCTORA AGUAS CLARAS LTDA.
75	EMPRESA CONSTRUCTORA AYMAR LTDA.
76	EMPRESA CONSTRUCTORA BELFI S.A.
77	EMPRESA CONSTRUCTORA CONSTRUCTA LTDA.

N°	OTROS (176)
78	EMPRESA CONSTRUCTORA CORTES LTDA
79	EMPRESA CONSTRUCTORA DEL CHOAPA LTDA.
80	EMPRESA CONSTRUCTORA DONOSO, VENEGAS Y CIA. LTDA.
81	EMPRESA CONSTRUCTORA IF CONSTRUCCIONES LTDA
82	EMPRESA CONSTRUCTORA JOFREC LTDA.
83	EMPRESA CONSTRUCTORA LIRCAY Y CIA. LTDA.
84	EMPRESA CONSTRUCTORA RIO AYSÉN LTDA
85	ENERICO R. MIRANDA BAHAMONDE CONSTR. E.I.R.L.
86	ESPINOZA MAIBE LUIS FRANCISCO
87	ESTEBAN ALEJANDRO MORALES OLIVARES
88	EXCAVACIONES LOMA ALTA LTDA.
89	FERNANDO ARTURO BERNABE FIGUEROA HUIDOBRO
90	FRANCISCO GABRIEL SANDOVAL MARTINEZ
91	GESTION VIAL LTDA.
92	HECTOR FLAVIO RODRIGUEZ CAVADA
93	HIDROCIVIL Y COMPANIA LIMITADA
94	ING DIS CONST Y OBRA ALEXANDER WELLMANN CATALAN
95	ING. CONSTRUCCION E INVERSIONES ATACALCO S A
96	ING. Y CONTRUCCIONES GLOBAL MIX LTDA
97	INGENIERIA Y CONTRUCCION ASFALMIX LTDA
98	INGENIERIA CONSTRUCCIONES CIMBRA LTDA.
99	INGENIERIA Y CONSTRUCCION RODRIGO CUELLO EIRL
100	INGENIERIA Y CONSTRUCCION INGECOVIAL LTDA.
101	INGENIERIA Y CONSTRUCCION JAV S. A. C.
102	INGENIERIA Y CONSTRUCCION LUT SPA
103	INGENIERIA Y CONSTRUCCION VILCUN LTDA.
104	INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES INCOLUR S.A.
105	INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES RUTHENI SPA
106	INGENIERIA Y SERVICIOS INSERCO LTDA.
107	INMOBILIARIA E INGENIERIA HIGHT CHILE LTDA
108	INMOBILIARIA Y CONSTRUCTORA FOTEMWEN S.A
109	INSTALACIONES SEGASA LIMITADA
110	INVAR S. A.
111	INVERSIONES ASESORIA Y CONSTRUCCION ELEMENTO SPA
112	JAIME FUENTES Y CIA LIMITADA
113	JORGE AGUILAR SOTO
114	JOSE FABIAN HARO OYARZO
115	JOSE JULIO AHUMADA VARAS
116	JUAN EUGENIO SERGIO CATALDO MUNOZ

N°	OTROS (176)
117	KAREN PAOLA CONSTANTINO MUNOZ
118	LAS VERTIENTES LIMITADA
119	LILIAN RUTH DE LAS MERCEDES VALDIVIA ARAYA
120	LUIS REYES CRUZ
121	LUMINOSOS CORREA ELECTRONICS LTDA
122	MANUEL E. MARIN MUNOZ
123	MAQUINARIAS LOMAS LTDA.
124	MAQUINARIAS Y SERVICIOS LTDA.
125	MARCELO ANDRES VALENZUELA DEL CAMPO
126	MARIA EUGENIA ARAVENA DURAN
127	MARIO BANADOS VALENZUELA
128	MARIO TRONCOSO CABEZAS
129	MARITZA MANCILLA PALMA
130	MATAQUITO S.P.A
131	MAURICIO AGUILERA GALLEGOS
132	MICHAEL ANTONIO PINOCHET CANCINO
133	MILTON DAVISON MIRANDA
134	MINERA Y CONSTRUCTORA RIO GRANDE LTDA.
135	MIREYA DEL C. GALAZ FARIAS
136	MODESTO SEGUNDO URIBE SALINAS
137	MUELLE MELBOURNE & CLARK SA
138	NELSON FABIAN IGOR FLORES
139	NELSON ISIDRO REYES REYES.
140	NELSON LOMBARDO MOLINA SEGURA
141	NICOLAS MARTINEZ ZAPATA
142	PROYECTOS DE INGENIERIA LTDA.
143	RAUL EDUARDO OSORIO MONCADA
144	RCN INGENIERIA Y CONSTRUCCION E.I.R.L.
145	ROBERTO MATUS REYES
146	ROBERTO PAREDES Y COMPANIA SPA.
147	RODRIGO CESAR CAMINO SANCHEZ
148	RODRIGO EXEQUIEL NAVARRETE MORENO
149	RUBEN CERDA MERCADO
150	RUT EXTRANJERO
151	SEBUINCO INGENIERIA Y CONSTRUCCION LIMITADA
152	SEGURIDAD VIAL ELY-LOZ LIMITADA
153	SERGIO PATRICIO OYARZUN DIAZ
154	SERV. CONST. E INMOB. PERLA DEL SUR LTDA.
155	SOC CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA CAREL LTDA.

N°	OTROS (176)
156	SOC.CONSTRUCTORA BURGOS VALERA Y CIA LTDA
157	SOC.DE CONSTRUC.,PROYECT.,SERVICIOS E ING.CSP LTDA
158	SOCIEDAD COMERCIAL PONTENOVA Y CIA. LTDA.
159	SOCIEDAD CONSTRUCTORA ALONKURA LTDA.
160	SOCIEDAD CONSTRUCTORA BAQUEDANO LTDA
161	SOCIEDAD CONSTRUCTORA C&A LTDA.
162	SOCIEDAD CONSTRUCTORA INGENIEROS ASOC.LTDA
163	SOCIEDAD CONSTRUCTORA MONTE SUR LTDA
164	SOCIEDAD CONSTRUCTORA NEHUEN GROUP LTDA.
165	SOCIEDAD CONSTRUCTORA O & L LTDA.
166	SOCIEDAD EXPLOTADORA DE ARIDOS ARIMIX LTDA.
167	SOCIEDAD FINLEZ Y RUIZ LTDA.
168	SOCIEDAD INGVE LTDA.
169	SOLETANCHE BACHY CHILE SPA.
170	SONDAJES PERFOMAQ S.A.
171	SONDAJES S.P.A.
172	SUEZ MEDIOAMBIENTE CHILE S.A.
173	TOMAS TAPIA URETA S.A
174	TRANSPORTES H.P. LIMITADA
175	VICTOR PENA Y LILLO Y CIA. LTDA.
176	WILLIAM MARIO IVES GALLEGUILLOS

Empresas clasificadas como consultoras.

N°	CONSULTORAS (200)
1	IN3 PROYECTOS E INGENIERIA LTDA.
2	PROY DE ING. CIVIL FERNANDO PALMA BECERRA
3	AGUAS CONSULTORES S.P.A.
4	ALEJANDRO EMILIO NINO SOLIS
5	ALEJANDRO PATRICIO GANA VALENCIA
6	ALFONSO CAMPUSANO OSORES
7	ALFREDO MASSMANN MUNOZ Y CIA LTDA
8	ALMARE INGENIERIA Y SERVICIOS LIMITADA
9	ALPHA INGENIERIA DE PROYECTOS LTDA.
10	AMARO, JARA Y POBLETE INGENIEROS LIMITADA
11	AMBAR S.A.
12	AMEC FOSTER WHEELER INT. ING. Y CONST. LTDA.
13	AMEC-CADE INGENIERIA Y DESARROLLO DE PROYECTOS LTD
14	ANIBAL ARTURO BANADOS MERINO CONSULTORA E.I.R.L.

N°	CONSULTORAS (200)
15	APIA XXI S.A. AGENCIA EN CHILE
16	AQUA INGENIERIA LTDA
17	AQUATERRA INGENIEROS LIMITADA
18	ARANEDA Y REYES INGENIERIA LTDA.
19	ARCADIS CHILE SPA.
20	ARCE ARQUITECTOS LIMITADA
21	ARQDESIGN ARQUITECTOS CONSULTORES LTDA.
22	ASES. CONSULTORIA COMERCIALIZADORA MERCATOR LTDA.
23	ASEVIA S.A.
24	AXIOMA INGENIEROS CONSULTORES S.A.
25	AYALA, CABRERA Y ASOCIADOS LTDA.
26	BAIRD Y ASSOCIATES S.A.
27	BARROS, BASTIAS Y SUAZO CIA LTDA
28	BASILIO TAYLOR DIAZ CEA
29	BDL SOLUCIONES ESTRUCTURALES SPA
30	BMI INGENIERIA LTDA
31	BOGADO INGENIEROS CONSULTORES SPA
32	BURMEISTER ARQUITECTOS CONSULTORES S.A.
33	C Y C INGENIEROS CIVILES LIMITADA
34	CARES Y CARES CONSULTORES LIMITADA
35	CARLOS BELTRAN NARVAEZ
36	CCP INGENIERIA S.A.
37	CERDA ESPINOSA FERNANDO IVAN
38	CESAR VELIZ TAPIA ARQUITECTURA Y CONSTRUC. EIRL
39	CFC INGENIERIA LIMITADA
40	CIS ASOC. CONSULT. EN TRANSPORTES S.A.
41	CLAUDIO NAVARRETE ARQUITECTOS Y CIA. LTDA.
42	CONIC-BF INGENIEROS CIVILES CONSULTORES LTDA.
43	CONS CON ADM.PAV.APSA LTDA DUSAN DUJISIN CIA LTDA
44	CONS.VICTOR FARAGGI HDEZ.CONS.ING.CIV E ING V LTDA
45	CONSULTORA HALCROW GROUP LIMITED CHILE
46	CONSULTORA Y SERVICIOS MARCELA RODRIGUEZ S. EIRL
47	CONSULTORES ARRIAGADA Y CATANZARO LTDA.
48	CONSULTORES DE INGENIER.DE PROYECTOS Y ESTUD.LTDA.
49	CONSULTORES DE INGENIERIA SPA
50	CONSULTORES EN INGENIERIA DE TRANSPORTE LTDA
51	CONSULTORIA EN INGENIERIA LADC SPA

N°	CONSULTORAS (200)
52	COZ Y CIA. S.A.
53	CREAXXION INGENIEROS CONSULTORES S.A.
54	CRISOSTO SMITH ARQUITECTOS LTDA.
55	CRISTIAN A. SANHUEZA RIOS
56	CRISTIAN ALBERTO MELLA VERGARA
57	CRISTIAN GONZALO GUIXE CIFUENTES
58	CRISTIAN R. MICHELL VERGARA
59	CRUZ Y DAVILA INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
60	CUATRO C. CONSULTORES EN INGENIERIA CIVIL LIMITADA
61	CYGSA CHILE S.A.
62	DANIEL M. ALVAREZ VILCHES
63	DGPROYES LTDA
64	DINKO M. HERNANDEZ MALDONADO
65	DPI INGENIERIA LTDA.
66	DRS GESTION INTEGRAL DE PROYECTOS LIMITADA
67	DUSAN DUJISIN Y COMPANIA LTDA.
68	DYT INGENIERIA LTDA
69	ECCOPRIME S.A.
70	EDGARD NATALIO BARRIOS CASSANE
71	EDIC INGENIEROS S.A.
72	ERIC NAVARRO CARDENAS
73	ERNESTO ULISES MORALES CERONI
74	ESTUDIOS Y ASESORIAS DE INGENIERIA S.A.
75	FANNY NACHTYGAL ALTER
76	FERRER Y ASOCIADOS, ING. CONSULTORES S.A.
77	FIGUEIREDO FERRAZ CONS.E ING.DE PROYECTO LTDA.
78	FLUJO INGENIERIA LIMITADA
79	FRANCISCO ARTURO CARO ARAYA
80	FULCRUM INGENIERIA LIMITADA
81	G S PROYECTOS DE INGENIERIA S.A.
82	GEOHIDROLOGIA CONSULTORES LTDA.
83	GEOLAMBDA INGENIERIA LTDA.
84	GESTION AMBIENTAL S.A.
85	GHD S.A.
86	GI GESTION INGENIERIA SPA
87	GOLDER ASSOCIATES S.A.
88	GONZALO VARELA ALVAREZ

N°	CONSULTORAS (200)
89	GSI. INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
90	H.R.A. INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
91	HANNE CRISTINE UTRERAS PEYRIN CONSULTORIAS Y ASESO
92	HERNAN DOMINGUEZ LIRA ING. CONSULT E.I.R.L.
93	HIDROGESTION S.A.
94	HIDROSAN INGENIERIA SOCIEDAD ANONIMA
95	HUGO MIRANDA MAUREIRA
96	ICARO INGENIEROS LIMITADA
97	ICH INGENIERIA S.A.
98	ICR CONSULTORES LIMITADA
99	IFARLE INGENIEROS CIVILES CONSULTORES LTDA
100	IHS INGENIEROS CIVILES LTDA.
101	INECON, INGENIEROS Y ECONOMISTAS CONSULTORES S.A.
102	ING. Y CONSTRUC. OLMOS DE AGUILERA LTDA.
103	ING.CONSULTORES ASISTECSA SPA
104	ING.CONSULTORES LUIS ALEJANDRO BRULE EIRL
105	INGARMA LTDA.
106	INGEGROUP CONSULTORES LTDA
107	INGEIN INGENIERIA & GESTION INMOBILIARIA LTDA.
108	INGELOG CONSULTORES DE INGENIERIA Y SISTEMAS S.A.
109	INGENIERIA WASSERBAU LIMITADA
110	INGENIERIA ALEMANA S.A.
111	INGENIERIA CUATRO S.A.
112	INGENIERIA DE PROYECTOS Y ASESORIAS LTDA.
113	INGENIERIA MACASING E.I.R.L.
114	INGENIERIA MANUEL BARAHONA EIRL
115	INGENIERIA Y ASESORIAS ASECUATRO LTDA
116	INGENIERIA Y CONSTRUCCION RYH LIMITADA
117	INGENIERIA Y PROYECTOS ICNOVA S.A.
118	INGENIEROS CIVILES INGENET LTDA.
119	INGENIEROS CONSULTORES ASOCIADOS SPA
120	INGENIEROS CONSULTORES SINERGIA LTDA.
121	INGEROP-GHISOLFO S.A.
122	INSPECTA S.A.
123	INSTITUTO NACIONAL DE HIDRAULICA
124	INTEGRAL INGENIEROS LTDA.
125	INTEXA S.A.

N°	CONSULTORAS (200)
126	INTRAT CONSULTORES S.A.
127	INVAR S. A.
128	IPROIN CONSULTORA LTDA.
129	JORGE MAS MARAGANO
130	JORGE PIDDO Y CIA. LTDA.
131	JORGE UGARTE INGENIEROS CONSULTORES E.I.R.L.
132	JOSE ALEXIS VARGAS JARA
133	JOSE CARLOS CARNEIRO DE FREITAS EIRL
134	JOSE MAURICIO BUSTOS NIETO
135	JUAN CARLOS SANHUEZA SEPULVEDA IC INGENIERIA
136	JUAN SARRALDE PINO
137	LEIVA Y ASOCIADOS COMPANIA LTDA.
138	LEN Y ASOCIADOS INGENIEROS CONSULTORES LTDA.
139	LIMITE INGENIERIA S.A.
140	LINDA MARGARET FALLOUX PINTO
141	LOUIS BERGER CHILE S.A
142	LUIS A. JORQUERA GALAZ
143	LUIS ALFREDO HERRERA THOMAS CONST. E INMOB. EIRL
144	LUIS SAN MARTIN Y CIA. LTDA.
145	MACROCAP S.A
146	MANUEL AGUILERA ZAMORA CONSULTORIA
147	MARCOS DANIEL GUEREN CAMPOS
148	MARIA SOLEDAD MOYA MARQUEZ
149	MARIELA LEIVA SILVA
150	MARIO A. SEPULVEDA CARVAJAL C. ING. Y CONST. EIRL.
151	MARIO PEREZ DE ARCE Y ASOCIADOS ARQUITECTOS LTDA.
152	MARITZA DEL PILAR SOTO JEREZ
153	MAS INGENIERIA LTDA.
154	MC INGENIERIA SPA
155	MERCEDES DEL CARMEN FERNANDEZ OSSADEY
156	MHA ENGENHARIA CHILE LIMITADA
157	MIGUEL NENADOVICH Y CIA. LTDA.
158	OMEGA INGENIERIA DE PROYECTOS LTDA
159	ONATE INGENIEROS CONSULTORES S.A.
160	OO CC EIRL
161	PATRICIO HERNAN AVILA ORREGO INGENIERIA EIRL
162	PAULO SANDOVAL ESPARZA

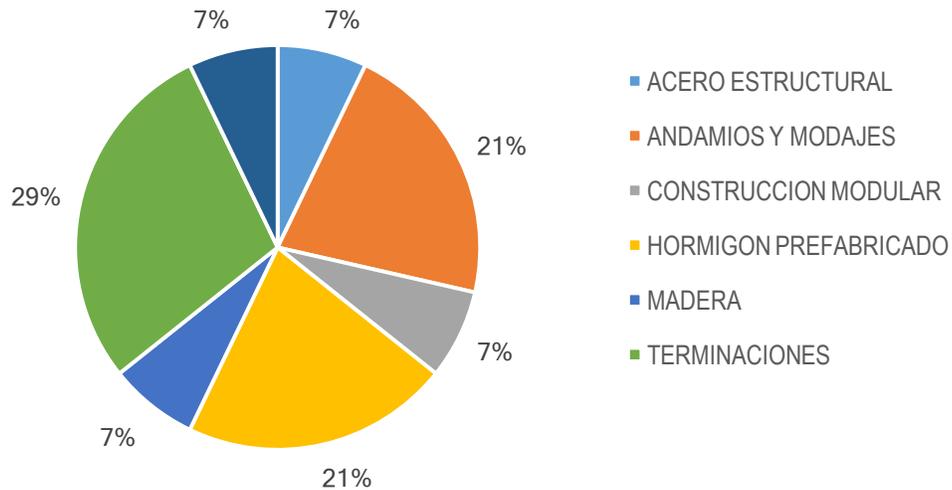
N°	CONSULTORAS (200)
163	PEDRO SARIEGO PASTEN
164	PEREZ DE PRADA ARQUITECTOS LTDA.
165	POCH AMBIENTAL S.A.
166	POCH Y ASOCIADOS INGENIEROS CONSULTORES S.A
167	PORTUS S.A.
168	PRDW ALDUNATE VASQUEZ INGENIEROS LTDA
169	PRISMA INGENIERIA LTDA.
170	QPROJECT SOCIEDAD ANONIMA
171	R Y Q INGENIERIA S.A.
172	R.G.INGENIEROS LTDA.
173	RFA INGENIEROS LTDA
174	RIEGO CHILE LTDA.
175	ROJAS Y AGUILERA LIMITADA
176	RPS INGENIERIA E INSPECCIONES LIMITADA
177	SCHNETTLER Y MORELLI INGENIERIA LTDA.
178	SELBA E.HERMOSILLA MARIN
179	SERGIO ALEJANDRO SANCHEZ QUINONES
180	SERGIO MELO VERGARA
181	SERGIO RIQUELME BECERRA ING.CONSULTORES EIRL
182	SERVICIO DE INGENIERIA Y CONSTRUCCION CIA. LTDA.
183	SERVICIOS DE INFORMACION GEOGRAFICA LTDA
184	SERVICIOS DE INGENIERIA AQUAWELLS S.A.
185	SERVICIOS ESPECIALIZADOS INGENIERIA VIAL S.A.
186	SIGA INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.
187	SKM-IRH SPA
188	SOC. SANCHEZ Y CARRASCO INGENIERIA LTDA.
189	SOC.DE ARQUITECTURA ARQUIFERREIRA LTDA.
190	SOCIEDAD DE SERVICIOS DE INGENIERIA FENIX LTDA.
191	SOCIEDAD TECNOINGENIERIA LIMITADA
192	SOLDING INGENIERIA LIMITADA
193	SUEZ MEDIOAMBIENTE CHILE S.A.
194	TECNICA Y PROYECTOS S.A. AGENCIA EN CHILE
195	TRASA INGENIERIA LIMITADA
196	UNIVERSIDAD DE CHILE
197	VICTOR FARAGGI HERNANDEZ
198	VICTOR FARAGGI HERNANDEZ CONSUL.DE ING.CIVIL EIRL.
199	WORLEYPARSONS CHILE S.A.

N°	CONSULTORAS (200)
200	ZANARTU INGENIEROS CONSULTORES SPA

ANEXO 2: CATASTRO DE EMPRESAS INTERNACIONALES.

NOMBRE	SUB TIPO
FORM SCAFF CHILE S.A.	ANDAMIOS Y MODAJES
INDUSTRIAL Y COMERCIAL STO CHILE LTDA.	TERMINACIONES
LOUSIANNA PACIFIC CHILE S.A.	TERMINACIONES
VELUX CHILE SPA	TERMINACIONES
YURA CHILE SPA	HORMIGON PREFABRICADO
KNAUF CHILE	TERMINACIONES
JOMBAR CHILE	HORMIGON PREFABRICADO
TIERRA ARMADA CHILE	TIERRA ESTABILIZADA MECANICAMENTE
LP Buildings Products CHILE	CONSTRUCCION MODULAR
PROGRESS GROUP CHILE	HORMIGON PREFABRICADO
PERI CHILE	ANDAMIOS Y MODAJES
ULMA CHILE	ANDAMIOS Y MODAJES
IMEL CHILE	ACERO ESTRUCTURAL
JCE CHILE	MADERA

EMPRESAS INTERNACIONALES



ANEXO 3: DEFICIT HABITACIONAL SEGÚN COMPONENTE



DEFICIT HABITACIONAL SEGÚN COMPONENTE

TOTAL PAÍS SEGÚN REGIÓN Y COMUNA, METODOLOGÍA CENSO ABREVIADO

FUENTE: CENSO 2017

Región	Comuna	DATOS GENERALES			DÉFICIT HABITACIONAL CUANTITATIVO			
		Población	Total de Hogares	Viviendas Particulares Ocupadas con Moradores Presentes	Vivienda Irrecuperable	Hogares Allegados	Núcleos allegados, hacitrados e independientes	Total requerimientos vivienda nueva
Total País		17.574.003	5.651.637	5.508.441	156.587	143.196	93.830	393.613
Arica y Parinacota		226.068	66.842	63.318	3.919	3.524	1.342	8.785
Tarapacá		330.558	97.693	92.041	5.706	5.652	2.347	13.705
Antofagasta		607.534	174.314	164.243	7.603	10.071	3.498	21.172
Atacama		286.168	88.706	86.333	4.198	2.373	1.390	7.961
Coquimbo		757.586	240.317	235.305	7.855	5.012	3.554	16.421
Valparaíso		1.815.902	608.949	596.725	14.434	12.224	7.957	34.615
Metropolitana		7.112.808	2.238.179	2.163.534	30.718	74.645	49.245	154.608
O'Higgins		914.555	301.717	297.188	8.310	4.529	3.997	16.836
Maule		1.044.950	351.509	346.543	10.055	4.966	4.369	19.390
Ñuble		480.609	163.738	161.772	5.739	1.966	1.534	9.239
Biobío		1.556.805	507.241	498.915	12.684	8.326	5.656	26.666
La Araucanía		957.224	317.525	313.179	12.533	4.346	3.738	20.617
Los Ríos		384.837	128.984	127.066	9.075	1.918	1.413	12.406
Los Lagos		828.708	277.482	274.806	20.258	2.676	2.842	25.776
Aysén		103.158	34.609	34.405	1.230	204	359	1.793
Magallanes		166.533	53.832	53.068	2.270	764	589	3.623
Arica y Parinacota	Arica	221.364	65.594	62.129	3.449	3.465	1.311	8.225
Arica y Parinacota	Camarones	1.255	463	431	158	32	12	202
Arica y Parinacota	Putre	2.765	564	540	178	24	14	216
Arica y Parinacota	General Lagos	684	221	218	134	3	5	142
Tarapacá	Iquique	191.468	60.226	56.007	1.729	4.219	1.248	7.196

Tarapacá	Alto Hospicio	108.375	29.699	28.453	2.810	1.246	952	5.008
Tarapacá	Pozo Almonte	15.711	4.188	4.084	451	104	70	625
Tarapacá	Camiña	1.250	484	477	122	7	5	134
Tarapacá	Colchane	1.728	488	472	182	16	13	211
Tarapacá	Huara	2.730	965	943	241	22	18	281
Tarapacá	Pica	9.296	1.643	1.605	171	38	41	250
Antofagasta	Antofagasta	361.873	105.863	98.805	4.140	7.058	2.203	13.401
Antofagasta	Mejillones	13.467	3.430	3.050	237	380	102	719
Antofagasta	Sierra Gorda	10.186	358	343	46	15	9	70
Antofagasta	Taltal	13.317	3.627	3.495	291	132	62	485
Antofagasta	Calama	165.731	48.481	46.347	2.195	2.134	887	5.216
Antofagasta	Ollagüe	321	102	94	22	8	5	35
Antofagasta	San Pedro de Atacama	10.996	3.006	2.860	292	146	56	494
Antofagasta	Tocopilla	25.186	7.994	7.819	331	175	136	642
Antofagasta	María Elena	6.457	1.453	1.430	49	23	38	110
Atacama	Copiapó	153.937	46.895	45.533	1.703	1.362	692	3.757
Atacama	Caldera	17.662	5.821	5.659	352	162	95	609
Atacama	Tierra Amarilla	14.019	3.903	3.807	269	96	69	434
Atacama	Chañaral	12.219	3.752	3.688	188	64	87	339
Atacama	Diego de Almagro	13.925	4.595	4.515	120	80	34	234
Atacama	Vallenar	51.917	16.243	15.766	803	477	301	1.581
Atacama	Alto del Carmen	5.299	1.772	1.753	284	19	21	324
Atacama	Freirina	7.041	2.326	2.262	222	64	42	328
Atacama	Huasco	10.149	3.399	3.350	257	49	49	355
Coquimbo	La Serena	221.054	69.431	67.554	1.045	1.877	912	3.834
Coquimbo	Coquimbo	227.730	69.195	67.671	1.080	1.524	1.124	3.728
Coquimbo	Andacollo	11.044	3.550	3.469	187	81	55	323
Coquimbo	La Higuera	4.241	1.482	1.464	158	18	17	193
Coquimbo	Paiguano	4.497	1.612	1.599	114	13	18	145
Coquimbo	Vicuña	27.771	8.922	8.732	324	190	158	672
Coquimbo	Illapel	30.848	10.266	10.163	420	103	134	657
Coquimbo	Canela	9.093	3.424	3.396	447	28	31	506
Coquimbo	Los Vilos	21.382	7.288	7.227	209	61	77	347
Coquimbo	Salamanca	29.347	8.895	8.754	400	141	114	655
Coquimbo	Ovalle	111.272	35.377	34.694	1.404	683	639	2.726
Coquimbo	Combarbalá	13.322	4.962	4.891	493	71	50	614
Coquimbo	Monte Patria	30.751	10.412	10.246	958	166	167	1.291
Coquimbo	Punitaqui	10.956	3.802	3.758	432	44	46	522

Coquimbo	Río Hurtado	4.278	1.699	1.687	184	12	12	208
Valparaíso	Valparaíso	296.655	101.236	97.809	4.065	3.427	1.532	9.024
Valparaíso	Casablanca	26.867	8.786	8.692	191	94	107	392
Valparaíso	Concón	42.152	13.932	13.700	225	232	119	576
Valparaíso	Juan Fernández	926	353	351	9	2	6	17
Valparaíso	Puchuncaví	18.546	6.434	6.372	177	62	66	305
Valparaíso	Quintero	31.923	10.602	10.428	253	174	151	578
Valparaíso	Viña del Mar	334.248	119.381	116.370	2.466	3.011	1.096	6.573
Valparaíso	Isla de Pascua	7.750	2.509	2.444	99	65	36	200
Valparaíso	Los Andes	66.708	20.880	20.615	222	265	269	756
Valparaíso	Calle Larga	14.832	4.704	4.667	145	37	95	277
Valparaíso	Rinconada	10.207	3.192	3.160	72	32	56	160
Valparaíso	San Esteban	18.855	6.168	6.081	140	87	92	319
Valparaíso	La Ligua	35.390	12.038	11.827	203	211	169	583
Valparaíso	Cabildo	19.388	6.240	6.165	134	75	84	293
Valparaíso	Papudo	6.356	1.967	1.937	48	30	29	107
Valparaíso	Petorca	9.826	3.479	3.441	112	38	30	180
Valparaíso	Zapallar	7.339	2.498	2.472	56	26	17	99
Valparaíso	Quillota	90.517	29.369	28.755	387	614	388	1.389
Valparaíso	Calera	50.554	16.102	15.855	305	247	304	856
Valparaíso	Hijuelas	17.988	5.715	5.611	184	104	101	389
Valparaíso	La Cruz	22.098	7.121	7.084	119	37	61	217
Valparaíso	Nogales	22.120	6.955	6.855	165	100	141	406
Valparaíso	San Antonio	91.350	28.926	28.474	525	452	519	1.496
Valparaíso	Algarrobo	13.817	5.073	5.021	123	52	59	234
Valparaíso	Cartagena	22.738	7.749	7.639	229	110	134	473
Valparaíso	El Quisco	15.955	5.859	5.788	149	71	72	292
Valparaíso	El Tabo	13.286	5.088	5.031	153	57	51	261
Valparaíso	Santo Domingo	10.900	3.597	3.560	87	37	34	158
Valparaíso	San Felipe	76.844	25.502	24.783	394	719	511	1.624
Valparaíso	Catemu	13.998	4.545	4.446	151	99	67	317
Valparaíso	Llailay	24.608	7.964	7.861	188	103	143	434
Valparaíso	Panquehue	7.273	2.239	2.217	62	22	41	125
Valparaíso	Putendo	16.754	5.317	5.247	216	70	87	373
Valparaíso	Santa María	15.241	4.999	4.911	104	88	77	269
Valparaíso	Quilpué	151.708	50.724	50.068	949	656	445	2.050
Valparaíso	Limache	46.121	14.614	14.428	273	186	264	723
Valparaíso	Olmué	17.516	6.014	5.935	266	79	87	432

Valparaíso	Villa Alemana	126.548	41.078	40.625	788	453	417	1.658
Metropolitana	Santiago	404.495	173.881	163.947	744	9.934	3.727	14.405
Metropolitana	Cerrillos	80.832	24.031	23.303	468	728	651	1.847
Metropolitana	Cerro Navía	132.622	38.646	36.394	1.096	2.252	1.524	4.872
Metropolitana	Conchalí	126.955	38.164	35.939	821	2.225	1.363	4.409
Metropolitana	El Bosque	162.505	47.334	45.740	877	1.594	1.613	4.084
Metropolitana	Estación Central	147.041	47.009	43.675	642	3.334	1.598	5.574
Metropolitana	Huechuraba	98.671	27.964	27.041	747	923	665	2.335
Metropolitana	Independencia	100.281	34.752	31.958	271	2.794	1.338	4.403
Metropolitana	La Cisterna	90.119	29.294	28.501	478	793	529	1.800
Metropolitana	La Florida	366.916	115.085	112.040	1.147	3.045	1.907	6.099
Metropolitana	La Granja	116.571	34.274	32.905	953	1.369	1.175	3.497
Metropolitana	La Pintana	177.335	48.817	47.066	895	1.751	2.034	4.680
Metropolitana	La Reina	92.787	28.703	28.007	181	696	229	1.106
Metropolitana	Las Condes	294.838	106.564	104.821	226	1.743	332	2.301
Metropolitana	Lo Barnechea	105.833	26.864	26.405	399	459	302	1.160
Metropolitana	Lo Espejo	98.804	27.617	25.823	571	1.794	1.159	3.524
Metropolitana	Lo Prado	96.249	29.926	28.434	657	1.492	1.019	3.168
Metropolitana	Macul	116.534	39.822	38.493	461	1.329	733	2.523
Metropolitana	Maipú	521.627	155.337	152.126	1.279	3.211	2.478	6.968
Metropolitana	Nuñoa	208.237	82.205	80.450	122	1.755	436	2.313
Metropolitana	Pedro Aguirre Cerda	101.174	29.904	28.283	507	1.621	1.129	3.257
Metropolitana	Peñalolén	241.599	70.065	67.524	1.487	2.541	1.882	5.910
Metropolitana	Providencia	142.079	61.987	59.838	77	2.149	118	2.344
Metropolitana	Pudahuel	230.293	66.601	64.392	952	2.209	1.746	4.907
Metropolitana	Quilicura	210.410	60.675	59.229	632	1.446	1.503	3.581
Metropolitana	Quinta Normal	110.026	35.569	33.746	623	1.823	930	3.376
Metropolitana	Recoleta	157.851	50.022	46.615	1.015	3.407	1.812	6.234
Metropolitana	Renca	147.151	42.963	41.417	878	1.546	1.363	3.787
Metropolitana	San Joaquín	94.492	29.672	27.869	366	1.803	899	3.068
Metropolitana	San Miguel	107.954	38.362	37.107	286	1.255	531	2.072
Metropolitana	San Ramón	82.900	24.383	22.928	771	1.455	920	3.146
Metropolitana	Vitacura	85.384	28.115	27.855	26	260	15	301
Metropolitana	Puente Alto	568.106	164.555	161.659	1.204	2.896	3.493	7.593
Metropolitana	Pirque	26.521	7.651	7.560	211	91	119	421
Metropolitana	San José de Maipo	18.189	5.210	5.132	261	78	77	416
Metropolitana	Colina	146.207	39.667	38.977	702	690	747	2.139
Metropolitana	Lampa	102.034	29.739	29.328	1.039	411	542	1.992

Metropolitana	Tiltil	19.312	5.796	5.716	235	80	112	427
Metropolitana	San Bernardo	301.313	86.415	84.069	1.756	2.346	2.426	6.528
Metropolitana	Buín	96.614	28.635	28.042	680	593	577	1.850
Metropolitana	Calera de Tango	25.392	7.109	7.009	256	100	154	510
Metropolitana	Paine	72.759	21.661	21.274	598	387	511	1.496
Metropolitana	Melipilla	123.627	39.110	38.468	678	642	597	1.917
Metropolitana	Alhué	6.444	1.926	1.903	75	23	25	123
Metropolitana	Curacaví	32.579	10.124	9.974	331	150	201	682
Metropolitana	María Pinto	13.590	4.246	4.171	136	75	74	285
Metropolitana	San Pedro	9.726	3.249	3.212	185	37	44	266
Metropolitana	Talagante	74.237	21.618	21.379	383	239	475	1.097
Metropolitana	El Monte	35.923	10.885	10.735	166	150	225	541
Metropolitana	Isla de Maipo	36.219	10.855	10.722	263	133	221	617
Metropolitana	Padre Hurtado	63.250	18.608	18.203	482	405	417	1.304
Metropolitana	Peñaflor	90.201	26.513	26.130	422	383	548	1.353
O'Higgins	Rancagua	241.774	80.723	79.433	851	1.290	927	3.068
O'Higgins	Codegua	12.988	3.964	3.915	111	49	77	237
O'Higgins	Coinco	7.359	2.418	2.393	73	25	32	130
O'Higgins	Coltauco	19.597	6.294	6.244	218	50	99	367
O'Higgins	Doñihue	20.887	6.849	6.774	269	75	76	420
O'Higgins	Graneros	33.437	10.365	10.223	286	142	204	632
O'Higgins	Las Cabras	24.640	8.118	8.027	318	91	130	539
O'Higgins	Machalí	52.505	16.770	16.642	281	128	153	562
O'Higgins	Malloa	13.407	4.447	4.383	287	64	75	426
O'Higgins	Mostazal	25.343	8.002	7.838	312	164	132	608
O'Higgins	Olivar	13.608	4.263	4.217	190	46	67	303
O'Higgins	Peumo	14.313	4.492	4.432	148	60	95	303
O'Higgins	Pichidegua	19.714	6.479	6.302	259	177	110	546
O'Higgins	Quinta de Tilcoco	13.002	4.269	4.140	106	129	68	303
O'Higgins	Rengo	58.825	19.123	18.888	567	235	323	1.125
O'Higgins	Requínoa	27.968	8.587	8.417	324	170	146	640
O'Higgins	San Vicente	46.766	15.605	15.332	469	273	209	951
O'Higgins	Pichilemu	16.394	5.999	5.884	217	115	48	380
O'Higgins	La Estrella	3.041	1.136	1.123	46	13	4	63
O'Higgins	Litueche	6.294	2.323	2.294	87	29	28	144
O'Higgins	Marchihue	7.308	2.584	2.555	100	29	20	149
O'Higgins	Navidad	6.641	2.559	2.531	128	28	21	177
O'Higgins	Paredones	6.188	2.276	2.245	138	31	14	183

O'Higgins	San Fernando	73.973	24.695	24.403	463	292	285	1.040
O'Higgins	Chépica	15.037	5.004	4.965	251	39	62	352
O'Higgins	Chimbarongo	35.399	11.620	11.479	473	141	183	797
O'Higgins	Lolol	6.811	2.392	2.372	125	20	36	181
O'Higgins	Nancagua	17.833	5.870	5.761	193	109	59	361
O'Higgins	Palmilla	12.482	3.999	3.905	184	94	57	335
O'Higgins	Peralillo	11.007	3.765	3.698	151	67	26	244
O'Higgins	Placilla	8.738	2.809	2.753	207	56	53	316
O'Higgins	Pumanque	3.421	1.211	1.197	86	14	17	117
O'Higgins	Santa Cruz	37.855	12.707	12.423	392	284	161	837
Maule	Talca	220.357	73.292	71.529	832	1.763	855	3.450
Maule	Constitución	46.068	15.452	15.296	521	156	156	833
Maule	Curepto	9.448	3.618	3.578	434	40	25	499
Maule	Empedrado	4.142	1.456	1.423	128	33	12	173
Maule	Maule	49.721	15.859	15.743	294	116	190	600
Maule	Pelarco	8.422	2.772	2.748	132	24	40	196
Maule	Pencahue	8.245	2.859	2.838	237	21	29	287
Maule	Río Claro	13.906	4.752	4.724	211	28	61	300
Maule	San Clemente	43.269	14.209	14.095	535	114	194	843
Maule	San Rafael	9.191	3.047	3.035	131	12	48	191
Maule	Cauquenes	40.441	14.323	14.189	519	134	214	867
Maule	Chanco	8.928	3.042	3.015	236	27	44	307
Maule	Pelluhue	7.571	2.802	2.770	99	32	14	145
Maule	Curicó	149.136	49.629	48.762	775	867	667	2.309
Maule	Hualañé	9.657	3.499	3.437	199	62	29	290
Maule	Licantén	6.653	2.370	2.347	156	23	24	203
Maule	Molina	45.976	15.301	15.059	319	242	254	815
Maule	Rauco	10.484	3.654	3.620	136	34	52	222
Maule	Romeral	15.187	4.906	4.844	213	62	77	352
Maule	Sagrada Familia	18.544	6.099	6.037	295	62	70	427
Maule	Teno	28.921	9.531	9.430	360	101	149	610
Maule	Vichuquén	4.322	1.717	1.708	129	9	8	146
Maule	Linares	93.602	31.442	31.014	700	428	388	1.516
Maule	Colbún	20.765	7.124	7.068	254	56	68	378
Maule	Longaví	30.534	10.155	10.060	628	95	152	875
Maule	Parral	41.637	14.607	14.497	423	110	148	681
Maule	Retiro	19.974	6.948	6.910	298	38	79	415
Maule	San Javier	45.547	15.311	15.173	410	138	186	734

Maule	Villa Alegre	16.221	5.722	5.670	148	52	70	270
Maule	Yerbas Buenas	18.081	6.011	5.924	303	87	66	456
Ñuble	Chillán	184.739	61.529	60.469	1.022	1.060	616	2.698
Ñuble	Bulnes	21.493	7.179	7.090	338	89	91	518
Ñuble	Chillán Viejo	30.907	10.145	10.041	294	104	105	503
Ñuble	El Carmen	12.044	4.110	4.075	294	35	27	356
Ñuble	Pemuco	8.448	2.795	2.776	206	19	34	259
Ñuble	Pinto	10.827	3.778	3.750	135	28	12	175
Ñuble	Quillón	17.485	6.417	6.362	369	55	51	475
Ñuble	San Ignacio	16.079	5.623	5.580	344	43	46	433
Ñuble	Yungay	17.787	6.303	6.267	193	36	51	280
Ñuble	Quirihue	11.594	4.305	4.274	242	31	27	300
Ñuble	Cobquecura	5.012	1.966	1.944	149	22	14	185
Ñuble	Coelemu	15.995	5.290	5.233	209	57	52	318
Ñuble	Ninhue	5.213	1.911	1.901	144	10	13	167
Ñuble	Portezuelo	4.862	1.750	1.726	190	24	15	229
Ñuble	Ránquil	5.755	2.112	2.099	148	13	17	178
Ñuble	Treguaco	5.401	1.997	1.982	119	15	14	148
Ñuble	San Carlos	53.024	18.274	18.124	511	150	197	858
Ñuble	Coihueco	26.881	8.688	8.605	320	83	65	468
Ñuble	Ñiquén	11.152	4.041	4.004	229	37	31	297
Ñuble	San Fabián	4.308	1.536	1.512	115	24	14	153
Ñuble	San Nicolás	11.603	3.989	3.958	168	31	42	241
Biobío	Concepción	223.574	78.628	75.147	1.510	3.481	680	5.671
Biobío	Coronel	116.262	36.620	36.299	588	321	411	1.320
Biobío	Chiguayante	85.938	26.874	26.552	468	322	301	1.091
Biobío	Florida	10.624	3.718	3.704	255	14	17	286
Biobío	Hualqui	24.333	7.754	7.667	303	87	112	502
Biobío	Lota	43.535	13.824	13.658	491	166	256	913
Biobío	Penco	47.367	14.811	14.627	489	184	263	936
Biobío	San Pedro de la Paz	131.808	42.010	41.674	417	336	446	1.199
Biobío	Santa Juana	13.749	4.747	4.724	136	23	41	200
Biobío	Talcahuano	151.749	47.473	46.589	1.068	884	600	2.552
Biobío	Tomé	54.946	18.319	18.134	683	185	197	1.065
Biobío	Hualpén	91.773	29.207	28.645	295	562	383	1.240
Biobío	Lebu	25.522	8.023	7.938	232	85	137	454
Biobío	Arauco	36.257	11.663	11.520	387	143	109	639
Biobío	Cañete	34.537	11.256	11.126	283	130	98	511

Biobío	Contulmo	6.031	2.075	2.046	64	29	12	105
Biobío	Curanilahue	32.288	10.321	10.209	252	112	123	487
Biobío	Los Álamos	21.035	6.843	6.772	195	71	72	338
Biobío	Tirúa	10.417	3.351	3.313	136	38	30	204
Biobío	Los Ángeles	202.331	65.229	64.612	1.460	617	765	2.842
Biobío	Antuco	4.073	1.437	1.424	91	13	13	117
Biobío	Cabrero	28.573	9.523	9.451	265	72	83	420
Biobío	Laja	22.389	7.575	7.514	331	61	74	466
Biobío	Mulchén	29.627	9.521	9.418	256	103	109	468
Biobío	Nacimiento	26.315	8.543	8.475	334	68	65	467
Biobío	Negrete	9.737	3.131	3.107	124	24	35	183
Biobío	Quilaco	3.988	1.446	1.443	73	3	16	92
Biobío	Quilleco	9.587	3.267	3.248	179	19	36	234
Biobío	San Rosendo	3.412	1.224	1.210	110	14	10	134
Biobío	Santa Bárbara	13.773	4.594	4.557	213	37	42	292
Biobío	Tucapel	14.134	4.975	4.936	136	39	22	197
Biobío	Yumbel	21.198	7.482	7.419	531	63	72	666
Biobío	Alto Biobío	5.923	1.777	1.757	329	20	26	375
La Araucanía	Temuco	282.415	94.533	92.313	2.234	2.220	1.005	5.459
La Araucanía	Carahue	24.533	7.946	7.895	521	51	89	661
La Araucanía	Cunco	17.526	6.113	6.050	291	63	49	403
La Araucanía	Curarrehue	7.489	2.486	2.475	162	11	21	194
La Araucanía	Freire	24.606	8.157	8.080	503	77	102	682
La Araucanía	Galvarino	11.996	3.811	3.783	237	28	39	304
La Araucanía	Gorbea	14.414	5.167	5.082	227	85	69	381
La Araucanía	Lautaro	38.013	12.146	12.016	446	130	154	730
La Araucanía	Loncoche	23.612	8.266	8.201	334	65	85	484
La Araucanía	Melipeuco	6.138	2.133	2.106	119	27	7	153
La Araucanía	Nueva Imperial	32.510	10.442	10.364	506	78	157	741
La Araucanía	Padre Las Casas	76.126	23.378	23.142	720	236	341	1.297
La Araucanía	Perquenco	6.905	2.336	2.314	112	22	24	158
La Araucanía	Pitrufquén	24.837	8.557	8.487	367	70	102	539
La Araucanía	Pucón	28.523	9.444	9.339	317	105	110	532
La Araucanía	Saavedra	12.450	4.326	4.292	373	34	48	455
La Araucanía	Teodoro Schmidt	15.045	5.394	5.349	439	45	41	525
La Araucanía	Toltén	9.722	3.369	3.341	221	28	21	270
La Araucanía	Vilcún	28.151	9.205	9.127	329	78	68	475
La Araucanía	Villarrica	55.478	18.576	18.368	691	208	253	1.152

La Araucanía	Cholchol	11.611	3.603	3.564	227	39	52	318
La Araucanía	Angol	53.262	17.243	17.008	499	235	275	1.009
La Araucanía	Collipulli	24.598	8.099	8.016	596	83	96	775
La Araucanía	Curacautín	17.413	6.114	6.083	233	31	56	320
La Araucanía	Ercilla	7.733	2.535	2.514	200	21	50	271
La Araucanía	Lonquimay	10.251	3.387	3.360	257	27	29	313
La Araucanía	Los Sauces	7.265	2.476	2.467	129	9	19	157
La Araucanía	Lumaco	9.548	3.235	3.216	265	19	24	308
La Araucanía	Purén	11.779	3.993	3.970	170	23	54	247
La Araucanía	Renaico	10.250	3.412	3.392	105	20	48	173
La Araucanía	Traiguén	18.843	6.323	6.258	237	65	106	408
La Araucanía	Victoria	34.182	11.320	11.207	466	113	144	723
Los Ríos	Valdivia	166.080	54.927	53.624	3.749	1.303	629	5.681
Los Ríos	Corral	5.302	1.861	1.842	293	19	21	333
Los Ríos	Lanco	16.752	5.694	5.643	266	51	49	366
Los Ríos	Los Lagos	19.634	6.529	6.446	409	83	65	557
Los Ríos	Máfil	7.095	2.336	2.317	202	19	30	251
Los Ríos	Mariquina	21.278	6.897	6.808	633	89	85	807
Los Ríos	Paillaco	20.188	6.510	6.476	508	34	92	634
Los Ríos	Panguipulli	34.539	11.716	11.615	610	101	95	806
Los Ríos	La Unión	38.036	12.916	12.831	730	85	139	954
Los Ríos	Futroneo	14.665	4.923	4.880	455	43	50	548
Los Ríos	Lago Ranco	9.896	3.545	3.533	390	12	25	427
Los Ríos	Río Bueno	31.372	11.130	11.051	830	79	133	1.042
Los Lagos	Puerto Montt	245.902	79.887	78.820	4.915	1.067	827	6.809
Los Lagos	Calbuco	33.985	11.196	11.146	1.406	50	86	1.542
Los Lagos	Cochamó	4.023	1.605	1.600	97	5	7	109
Los Lagos	Fresia	12.261	4.375	4.356	281	19	39	339
Los Lagos	Frutillar	18.428	6.291	6.267	370	24	68	462
Los Lagos	Los Muermos	17.068	5.998	5.990	559	8	52	619
Los Lagos	Llanquihue	17.591	5.618	5.550	312	68	78	458
Los Lagos	Mauñín	14.216	5.123	5.112	623	11	24	658
Los Lagos	Puerto Varas	44.578	14.382	14.231	813	151	153	1.117
Los Lagos	Castro	43.807	14.600	14.454	1.171	146	111	1.428
Los Lagos	Ancud	38.991	13.453	13.361	1.610	92	119	1.821
Los Lagos	Chonchi	14.858	5.082	5.045	626	37	26	689
Los Lagos	Curaco de Vélez	3.829	1.314	1.309	118	5	6	129
Los Lagos	Dalcahue	13.762	4.546	4.530	452	16	29	497

Los Lagos	Puqueldón	3.921	1.340	1.335	59	5	7	71
Los Lagos	Queilén	5.385	1.870	1.858	195	12	7	214
Los Lagos	Quellón	27.192	9.184	9.080	923	104	58	1.085
Los Lagos	Quemchi	8.352	3.023	3.010	283	13	9	305
Los Lagos	Quinchao	8.088	2.769	2.754	341	15	11	367
Los Lagos	Osorno	161.460	54.391	53.821	2.531	570	773	3.874
Los Lagos	Puerto Octay	8.999	3.002	2.988	244	14	51	309
Los Lagos	Purranque	20.369	6.853	6.786	445	67	90	602
Los Lagos	Puyehue	11.667	3.806	3.788	259	18	61	338
Los Lagos	Río Negro	14.085	4.850	4.801	467	49	53	569
Los Lagos	San Juan de la Costa	7.512	2.865	2.846	368	19	30	417
Los Lagos	San Pablo	10.030	3.555	3.533	281	22	47	350
Los Lagos	Chaitén	5.071	1.665	1.625	92	40	3	135
Los Lagos	Futaleufú	2.623	1.009	1.002	22	7	3	32
Los Lagos	Hualaihué	8.944	3.112	3.093	358	19	14	391
Los Lagos	Palena	1.711	718	715	37	3	0	40
Aysén	Coyhaique	57.818	19.612	19.501	496	111	223	830
Aysén	Lago Verde	852	367	366	12	1	3	16
Aysén	Aysén	23.959	7.609	7.561	349	48	87	484
Aysén	Cisnes	6.517	1.998	1.982	133	16	16	165
Aysén	Guaitecas	1.843	509	507	26	2	5	33
Aysén	Cochrane	3.490	1.243	1.227	68	16	4	88
Aysén	O'Higgins	625	229	229	16	0	1	17
Aysén	Tortel	523	188	187	14	1	1	16
Aysén	Chile Chico	4.865	1.789	1.783	78	6	13	97
Aysén	Río Ibáñez	2.666	1.065	1.062	38	3	6	47
Magallanes	Punta Arenas	131.592	43.038	42.379	1.700	659	457	2.816
Magallanes	Laguna Blanca	274	104	104	3	0	1	4
Magallanes	Río Verde	617	92	92	5	0	2	7
Magallanes	San Gregorio	799	147	147	5	0	1	6
Magallanes	Cabo de Hornos	2.063	572	563	18	9	6	33
Magallanes	Antártica	138	8	8	0	0	0	0
Magallanes	Porvenir	6.801	2.120	2.097	98	23	30	151
Magallanes	Primavera	1.158	198	190	7	8	0	15
Magallanes	Timaukel	405	87	87	17	0	0	17
Magallanes	Natales	21.477	7.338	7.274	401	64	92	557
Magallanes	Torres del Paine	1.209	128	127	16	1	0	17

ANEXO 4: ENCUESTA ONLINE.

CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA: SECTOR EDIFICACIÓN

La Escuela de Ingeniería en Construcción de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, por encargo del Programa CONSTRUYE2025, se encuentra realizando la Consultoría "Levantamiento de Mapa de Proceso e Identificación de Perfiles ocupacionales para métodos de Construcción Industrializada en Edificación".

Para una mejor obtención de resultados, se requiere la colaboración de los actores del sector en la siguiente encuesta, la cual consta de 18 preguntas de selección y duración estimada de 6 minutos en responder.

Pasa a la pregunta 1.

Percepción de construcción industrializada

1. ¿Qué entiende usted por el concepto de construcción industrializada?

Selecciona todos los que correspondan.

- Prefabricación de estructuras
- Montaje de elementos prefabricados
- Automatización / Robotización
- Estandarización / Línea de montaje

2. Con respecto a los sistemas de construcción industrializada, su empresa/institución:

Marca solo un óvalo.

- Ya cuenta con estos procesos
- Tiene intenciones de adoptar estos procesos
- Está interesada en conocer más a fondo estos procesos
- No tiene interés en conocer ni adoptar estos procesos.
- Otro: _____

3. Si su respuesta fue "Ya cuenta con estos procesos" Responda: ¿Hace cuánto tiempo (años) y que sistema utilizan?

4. De los siguientes beneficios que ofrece la construcción industrializada, dónde cree usted que se produce el mayor impacto?

Marca solo un óvalo.

- Maximizar utilidades
- Disminuir personal
- Disminución en los tiempos de producción
- Elevar los estándares constructivos y de calidad
- Mayor certeza en el cumplimiento de la planificación

5. De los siguientes sistemas de construcción industrializada ¿Cuál cree es más caro de implementar?

Marca solo un óvalo.

- Prefabricación de estructuras
- Prefabricación modular
- Montaje de elementos prefabricados
- Automatización / Robotización
- Estandarización / Línea de montaje

6. De los siguientes sistemas de construcción industrializada ¿Cuál cree usted que recupera la inversión primero?

Marca solo un óvalo.

- Prefabricación de estructuras
- Prefabricación modular
- Montaje de elementos prefabricados
- Automatización / Robotización
- Estandarización / Línea de montaje

7. De los siguientes sistemas de construcción industrializada ¿Cuál cree generaría mayor impacto?

Marca solo un óvalo.

- Prefabricación de estructuras
- Prefabricación modular
- Montaje de elementos prefabricados
- Automatización / Robotización
- Estandarización / Línea de montaje

8. De los siguientes sistemas de construcción industrializada ¿Cuál cree que es el más usado a nivel mundial?

Marca solo un óvalo.

- Prefabricación de estructuras
- Prefabricación modular
- Montaje de elementos prefabricados
- Automatización / Robotización
- Estandarización / Línea de montaje

9. De los siguientes sistemas de construcción industrializada ¿Cuáles considera más atractivo y compatibles con su empresa/institución?

Marca solo un óvalo.

- Prefabricación de estructuras
- Prefabricación modular
- Montaje de elementos prefabricados
- Automatización / Robotización
- Estandarización / Línea de montaje

10. ¿Qué opina sobre la oferta formativa (capacitación y formación técnico profesional) de cargos asociados a construcción industrializada?

Marca solo un óvalo.

- Inexistente
- Muy bajo
- Existente, pero de mala calidad
- Existente, de buena calidad
- Excesivo para la poca cantidad de puestos de trabajo existentes

11. De las siguientes, ¿Qué tipos de proyectos realiza o participa su empresa/institución?

Marca solo un óvalo.

- Habitacional
- Comercial
- Industrial
- Minería
- Infraestructura
- Potencia y Distribución Eléctrica
- Otro: _____



INFORME N°2: MAPA DE PROCESOS Y PERFILES DE CARGOS.

“Consultoría para el levantamiento de mapa de proceso e identificación de perfiles ocupacionales para métodos de construcción industrializada en edificación”

Fecha: 03 de diciembre de 2018
Valparaíso, Chile

Tabla de Contenido

1. PROCESO INDUSTRIALIZADO.....	3
1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.....	3
1.2 IDENTIFICACIÓN DE MAPAS DE PROCESO.....	4
1.2.1 Construcción de edificaciones con hormigón prefabricado	6
1.2.2 Prefabricación de viviendas con perfiles de acero galvanizado.....	11
1.2.3 Prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura... ..	14
2. IDENTIFICACION DE PERFILES OCUPACIONALES.....	18
2.1 CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES CON HORMIGON PREFABRICADO.....	19
2.2 CONSTRUCCION DE VIVIENDAS CON PERFILES DE ACERO GALVANIZADO.....	20
2.3 PREFABRICACION DE SALAS DE BAÑO MODULAR PARA EDIFICACIONES TRADICIONALES EN ALTURA.....	21
3. PERFILES OCUPACIONALES SIN CODIGO EN CHILE VALORA.....	23
4. ANEXOS.....	24
Anexo 1: Mapa de funciones críticas y trayectoria de nivelación: Construcción de edificaciones con hormigón prefabricado	24
Anexo 2: Mapa de funciones críticas y trayectoria de nivelación: Prefabricación de viviendas con perfiles de acero galvanizado	26
Anexo 3: Mapa de funciones críticas y trayectoria de nivelación: Prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura	28

1. PROCESO INDUSTRIALIZADO.

Entendiéndose como “proceso” a la sucesión de distintas acciones para ir hacia delante, las cuales siguen un orden específico y que tienen una finalidad determinada, el objetivo principal de un proceso industrializado en el sector de la construcción, será utilizar y transformar eficientemente los recursos humanos y las materias primas para lograr un producto final, ya sea un bien o un servicio.

Aplicando esta definición al sector de la construcción, cuya secuencia de actividades permite la agrupación de procesos productivos en distintas etapas, resulta necesaria la implementación de mapas de procesos para sus principales actividades, los que darán respuesta al objetivo general respecto al aumento de eficiencia y disminución de mermas tanto en horas hombre, materiales y energía utilizados para cada etapa.

Los diagramas de valor o la definición gráfica de los mapas de procesos, combinan la perspectiva global de la compañía con las perspectivas locales del departamento o unidad en el que se inscribe cada proceso productivo.

Consecuentemente, para el sector de la construcción, la decisión de incorporar estos procesos, permitirá avanzar en el aumento de la productividad y con ello en la competitividad del país, consolidando su aporte al Producto Interno Bruto (PIB) nacional y a la calidad del producto que se entregue, mejorando a su vez, el estándar de desempeño de la fuerza laboral.

Es por esto, que la presente investigación desarrollada de manera cualitativa, estableció en su metodología visitas a obras en ejecución y a industrias que producen elementos prefabricados, permitiendo la identificación de mapas de procesos vinculados a sistemas constructivos industrializados para el sub sector de la edificación.

1.1 DESCRIPCIÓN GENERAL.

La identificación de mapas de procesos, su levantamiento y la descripción de los perfiles participantes, técnicos y operarios, requeridos por el sub sector de la edificación, se abordaron desde una perspectiva técnica, mientras que en lo referido a perfiles de cargo o competencias laborales “críticos” que participan en los distintos niveles que actualmente se están implementando en construcción industrializada, se catalogaron según el marco del modelo que entrega Chile Valora.

Para ello, se desarrollaron las siguientes etapas:

- Reuniones con los Gerentes Técnicos, Administradores y Residentes de Obra Permitieron conocer los aspectos generales de la obra y las estrategias respecto a la utilización de sistemas constructivos industrializados, que dieron cuenta de los aspectos logísticos y de montaje.
- Visitas a Plantas de Producción Permitieron conocer los procesos de logísticas de entrada, fabricación y despacho de elementos prefabricados.
- Visitas a obras en construcción. Permitieron la apreciación en terreno de las condiciones previas necesarias para la instalación e interconexión de los elementos prefabricados, planificación, montaje y puesta en operación.
- Identificación de mano de obra Se calificaron según su nivel de formación y actividades que desempeñan en el proceso de construcción industrializada, identificando perfiles críticos, competencias laborales y la trayectoria de nivelación necesaria a entregar por capacitación para acceder a nuevas competencias laborales.
- Identificación de materialidad utilizada. Se clasificaron distintas materialidades utilizadas en procesos de prefabricación, tanto para obra gruesa como para terminaciones.
- Registros fotográficos y elaboración de informes descriptivos de cada visita.

1.2 IDENTIFICACIÓN DE MAPAS DE PROCESO.

Para la identificación de los mapas de proceso, se realizó una encuesta perceptual aplicada a los diferentes actores del sub sector edificación, según la metodología desarrollada en el Informe N°1 (Capítulo 5, acápite 5.2 Sistemas Constructivos Industrializados), permitió identificar el estado actual del conocimiento respecto a la construcción industrializada a través de tres preguntas que se señalan a continuación, y que presenta los siguientes resultados de un total de 157 encuestados:

Pregunta 1: Que entiende usted por el concepto de Construcción industrializada

Respuestas:

- 30% Estandarización o Línea de Montaje
- 25% Prefabricación de estructuras
- 25% Montaje de elementos pre fabricados
- 19% Automatización / Robotización
- 1% Prefabricación modular

Pregunta 2: De los siguientes sistemas de construcción industrializada, ¿Cuáles considera más atractivos y compatibles con su empresa / institución?

Respuestas:

- 28% Montaje de elementos prefabricados
- 27% Prefabricación modular
- 23% Estandarización / Línea de montaje
- 13% Prefabricación de estructuras
- 9% Automatización / Robotización

Pregunta 3: Cuales cree usted que serán los sistemas constructivos industrializados de mayor crecimiento?

Respuestas:

- 34% Modular
- 18% Prefabricados
- 12% Acero prefabricado
- 12% Construcción en 3D
- 10% Estandarización
- 7% Automatización
- 7% Hormigón prefabricado

Al respecto se destaca, que sobre el 50% de los encuestados, señala tener una mayor compatibilidad con sistemas de "pre fabricación modular" y "montaje de elementos pre fabricados".

Del análisis de estas respuestas, se estimó considerar tres mapas de proceso para el desarrollo de este estudio:

1. Construcción de edificaciones con hormigón prefabricado.
2. Prefabricación de viviendas con perfiles de acero galvanizado.
3. Prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura.

1.2.1 Construcción de edificaciones con hormigón prefabricado.

Para el análisis de este proceso, se contó con la colaboración de la empresa española MASPIR. S.A., ubicada en el sector de Tambillos, Región de Coquimbo, definido estratégicamente por su conectividad con la Ruta 5, disposición espacial y desarrollo de la Región.

MASPIR.S.A. se caracteriza por la producción de elementos prefabricados de hormigón industrializados de gran dimensión, ofreciendo a sus clientes un servicio completo, desde desarrollo de proyectos (ingeniería), fabricación y montaje para obras de edificación como de infraestructura.

La empresa cuenta con una amplia trayectoria en el mundo del prefabricado, sumado a los procesos de inducción y capacitación que la empresa tiene establecido. Cuenta con un equipo técnico con gran capacidad de innovación y utilización de tecnologías tanto en sus procesos productivos como en la participación de los proyectos en etapa de ingeniería, mediante la herramienta tecnológica BIM. En este punto, el desafío que actualmente se plantea, es aplicar la citada herramienta en la planta como medida de control de los procesos.

El proceso de fabricación industrializada, al ser un proceso en serie, los rendimientos son superiores en comparación a los desarrollados en terreno mediante construcción tradicional, dado que las dimensiones de las partes o piezas son estandarizadas, tanto en sus materialidades como en sus dimensiones, generando procesos intermedios de fabricación especializados pero repetitivos. Las dificultades que se presentan se generan principalmente debido a dos grandes causas:

- a) Cambio en el proceso productivo para nuevas partes o piezas
- b) Disponibilidad de materias primas

Según lo informado por la empresa, la experiencia del proceso productivo de elementos de hormigón prefabricado viene desde España, las dimensiones y distribución de los equipos e instalación, están preparados para absorber un nivel de producción importante, sin embargo, existe una directa relación con las materias primas necesarias tanto en calidad, cantidad y disponibilidad (a tiempo).

Durante los primeros años de funcionamiento, la empresa decidió utilizar proveedores locales para las siguientes materias primas y servicios:

- Áridos
- Hormigón
- Taller mecánico
- Alimentación
- Transporte
- Combustibles
- Auto control (laboratorios de ensayos)
- Otros

Con el paso del tiempo, y, debido a la gran demanda de elementos prefabricados durante la construcción de la Ruta 43, la constante demanda de materias primas hacia sus proveedores significó un aumento en los incumplimientos de las entregas, generando retrasos y en reiteradas ocasiones rechazos de materiales durante el proceso productivo. A partir de estos hechos, la empresa realizó el análisis financiero y operacional, decidiendo integrar horizontalmente su cadena de suministros para evitar demoras en la producción y costos por la mala calidad del producto asociado a materias primas deficientes.

Los principales productos que desarrolla son vigas de grandes dimensiones, pasarelas, paraderos, en cuanto obras de infraestructura. En el área de edificación, muros de gran escala, escaleras y viviendas en su totalidad (suma de elementos).

La visita a la planta permitió visualizar la producción de elementos, particularmente muros completos, que tenían como destino la construcción del recinto penitenciario “Modelo de Educación y Trabajo La Laguna”, ubicado en la localidad de Panguilemu en la Región del Maule, contrato suscrito por la provisión y montaje de dichos elementos con la empresa ACCIONA Construcción, que había decidido utilizar dicho sistema dados los beneficios que conlleva.

Producto del hallazgo, para el análisis, se consideró apropiado realizar contactos y gestiones con la empresa española ACCIONA, con el fin de visitar la obra en desarrollo.

La disposición de la empresa propició reuniones en obra (emplazada a 10 km de la ciudad de Talca) con su gerente técnico y el jefe de construcción del contrato, de este modo, se pudo obtener de primera fuente las impresiones y experiencia respecto a la utilización de un sistema constructivo industrializado, identificando la cadena logística y particularmente el proceso de montaje.

En la Figura 1 siguiente, se muestra la secuencia de la Construcción de edificaciones con hormigón prefabricado, correspondiente al proyecto “Modelo de Educación y Trabajo La Laguna”, Región del Maule.



Figura 1: Mapa de proceso Construcción de edificaciones con hormigón prefabricado.

Al considerar que el propósito principal es la elaboración de una edificación con elementos prefabricados de hormigón armado, se desarrolla el mapa de funciones críticas y su trayectoria de nivelación:

- Funciones Claves:
 - Ejecución de obras civiles, elementos prefabricados, instalaciones y montaje de los mismos.
- Funciones de Segundo orden:
 - Obras Civiles
 - Moldaje
 - Enfierradura
 - Hormigonado
 - Desmolde
 - Acopio y transporte

- Reparación
- Montaje y unión

El detalle del mapa de funciones críticas y trayectoria de nivelación, se incorporan en el Anexo 1 del presente informe.

A continuación, en la Tabla 1 siguiente, se detallan las principales actividades y recursos considerando participantes, insumos y equipos necesarios para el desarrollo del proceso de construcción de edificaciones con hormigón prefabricado.

Tabla 1: Listado de actividades y recursos: Construcción de edificaciones con hormigón prefabricado.

ACTIVIDAD	PARTICIPANTES	INSUMOS	EQUIPOS
OBRAS CIVILES	1 Topógrafo	Ovillo plástico, tiza.	Nivel de ingeniero, retroexcavadora, taquímetro, plegadora, soldadora.
	2 Jornales		
	2 Maestros concreteros (hormigón)		
	2 Maestros enfierradores		
	1 Operador de retroexcavadora		
MOLDAJE	2 Soldadores	Soldadura.	Plegadora, soldadoras, puente grúa.
	1 Carpintero		
	1 Operador de puente grúa		
	1 Ayudante carpintero		
	1 Maestro armador.		
ENFIERRADURA	1 Operador de máquina dobladora	Alambre, separadores.	Dobladora mecánica de fierros, puente grúa.
	4 Maestros enfierradores.		
HORMIGONADO	1 Operador de planta hormigonera	Áridos, cemento, arena.	Planta dosificadora de hormigón, mesa de hormigonado, vibrador, puente grúa, camión mixer.
	1 Maestro concretero (hormigón)		
	1 Operador de puente grúa		
	1 Albañil de instalaciones		
	2 Albañiles		
DESMOLDE	2 albañiles	Desmoldante.	Mesas de trabajo, puente grúa,
	1 Operador de puente grúa		

ACOPIO Y TRANSPORTE	1 Chofer de camión	Elementos de amarre.	Puente grúa, camiones, grúa horquilla.
	1 Operadores de puente grúa		
	1 Operadores de grúa horquilla.		
REPARACIÓN	2 Albañiles	Áridos, cemento, arena.	Platacho, llana.
MONTAJE	2 Albañiles	Elementos de izaje (eslingas, estrobos), cuerdas (vientos).	Grúa telescópica, elemento de izaje.
	2 Montadores		
	1 Ayudante albañil		
	1 Rigger		
	1 Operador de grúa		
CONTROL DE CALIDAD	1 Laboratorista	Áridos, cemento, arena.	Prensa de ensayo

1.2.2 Prefabricación de viviendas con perfiles de acero galvanizado.

Para el análisis de este proceso, se contó con la colaboración de la empresa Cintac S.A.I.C. cuya casa matriz se encuentra ubicada en Camino a Melipilla 8920, Maipú (Región Metropolitana).

Cintac se caracteriza por la fabricación y comercialización de elementos y sistemas constructivos en base a la utilización de perfiles de acero de manera industrializada. Atiende las necesidades del mercado, ofreciendo sus líneas de productos, tales como, tuberías, perfiles, cañerías, planchas, cubiertas, revestimientos, elementos estructurales y de infraestructura, con propuestas innovadoras y un equipo técnico importante. Por otro lado, forma parte integrante del Consejo de Construcción Industrializada y contribuyó al estudio con su conocimiento en materia de industrialización y su visión respecto al aporte que puede significar la masificación de estos procesos en el sector de la construcción.

La empresa cuenta con un equipo de alto nivel técnico especializado en materias de producción e incorporación y utilización de nuevas tecnologías, destacando, la producción de perfiles con máquinas robotizadas, programadas para entregar el producto empaquetado y etiquetado. Los beneficios de esta aplicación, tales como, la disminución de mano de obra, la velocidad de producción, la reducción de residuos y el control en términos de calidad se hacen visibles.

Siguiendo en la línea de innovación y aplicación de nuevas tecnologías, se encuentra la utilización de la herramienta BIM, clave en la modelación de los distintos proyectos que se diseñan, permitiendo, a su vez, llevar un mejor control.

Actualmente, Cintac cuenta con más de mil productos orientados a potenciar el desarrollo de los sectores construcción y metalmecánica, específicamente en el ámbito de edificación, entregando soluciones más rápidas de aplicar, livianas y proponiendo soluciones de montaje.

En la Figura 2 siguiente, se muestra la secuencia de prefabricación de viviendas con perfiles de acero galvanizado, que en la actualidad es desarrollada por pequeñas y medianas constructoras de viviendas.

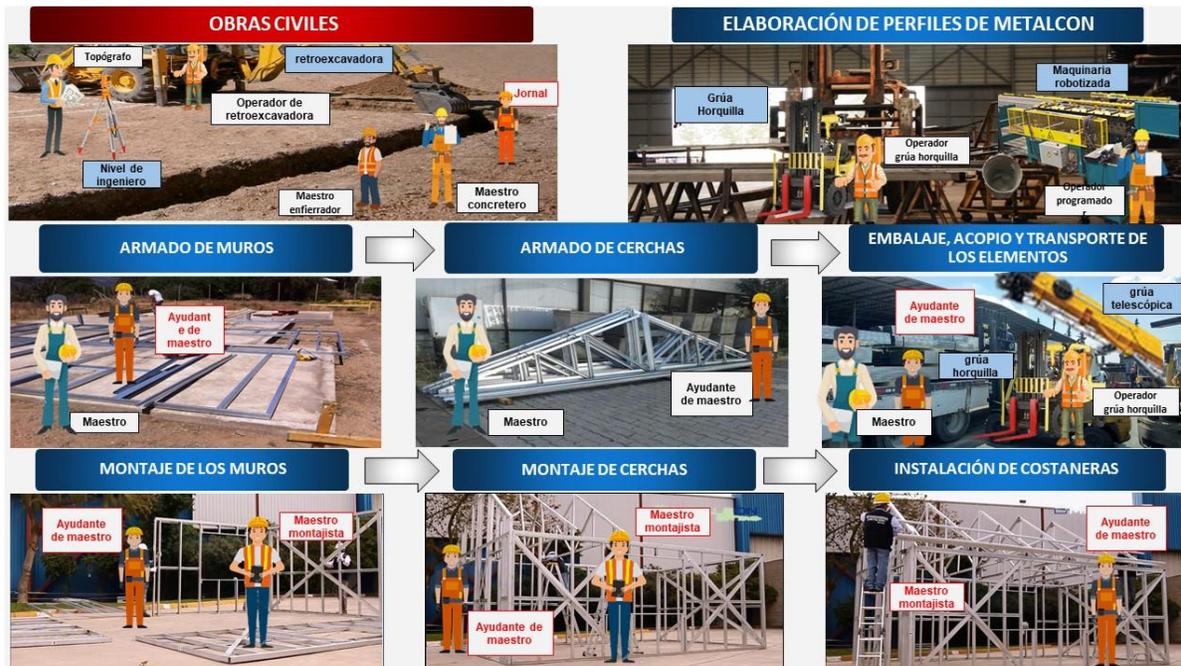


Figura 2: Mapa de proceso prefabricación de viviendas con perfiles de acero galvanizado.

Al considerar que el propósito principal es la prefabricación de viviendas con perfiles de acero galvanizado, se desarrolla el mapa de funciones críticas y su trayectoria de nivelación.

- Funciones Claves:
 - Prefabricación de viviendas con perfiles de acero galvanizado.

- Funciones de Segundo orden:
 - Obras Civiles
 - Elaboración de perfiles Metalcon
 - Armado de Muros
 - Armado de Cerchas
 - Embalaje, acopio y transporte de los elementos
 - Montaje de los muros
 - Montaje de las cerchas
 - Instalación de Costaneras

El detalle del mapa de funciones críticas y su trayectoria de nivelación, se incorporan en el Anexo 2 del presente informe.

A continuación, en la Tabla 2, se detallan las principales actividades y recursos considerando participantes, insumos y equipos necesarios para el desarrollo de la prefabricación de viviendas con perfiles de acero galvanizado.

Tabla 2: Listado de actividades y recursos: prefabricación de viviendas con perfiles de acero galvanizado.

ACTIVIDAD	PARTICIPANTES	INSUMOS	EQUIPOS
MODELACIÓN EN BIM DEL PROYECTO	1 Arquitecto	-	-
	1 Diseñador		
	1 Constructor		
OBRAS CIVILES	1 Topógrafo	Ovillo plástico, tiza.	Nivel de ingeniero, retroexcavadora, taquímetro, soldadora.
	2 Jornaleros		
	2 Maestros concreteros (hormigón)		
	2 Maestros enfierradores		
	1 Operador de retroexcavadora		
ELABORACIÓN DE PERFILES DE METALCON	1 Operador grúa horquilla	Rollos de acero galvanizado.	Horquilla ,Maquinaria robotizada
	1 Operador programador		
ARMADO DE MUROS	2 Maestros	Tornillos cabeza de lenteja punta de broca.	Taladro
	1 ayudante		
ARMADO DE CERCHAS	2 Maestros	Tornillos cabeza hexagonal punta de broca.	Taladro
	1 ayudante		
EMBALAJE, ACOPIO Y TRANSPORTE DE LOS ELEMENTOS.	1 maestro	Rollos de papel aluza, elementos de amarre.	Camión, grúa horquilla y grúa telescópica.
	2 ayudantes		
	1 Chofer de camión		
MONTAJE DE LOS MUROS	2 Maestro armador	Tornillos cabeza de lenteja punta de broca.	Taladro, tornillos cabeza de lenteja punta de broca y nivel.
	1 ayudante		
MONTAJE DE CERCHAS	2 Maestro armador	Tornillos cabeza hexagonal punta de broca.	Taladro y tornillos cabeza hexagonal punta de broca
	1 ayudante		
INSTALACIÓN DE COSTANERAS	2 Maestro armador	Tornillos cabeza hexagonal punta de broca.	Taladro y tornillos cabeza hexagonal punta de broca
	1 ayudante		

1.2.3 Prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura.

La investigación, buscó abordar algún proceso constructivo industrializado correspondiente a una etapa de terminaciones.

En el marco de las entrevistas realizadas a expertos en la materia, se logró identificar el trabajo que está desarrollando la empresa Echeverría Izquierdo, particularmente, en lo referido a Innovación. En este aspecto destaca la decisión de la empresa de crear una gerencia (o subgerencia) de innovación que analizara el mercado e identificara oportunidades de mejoras productivas. Es así, que, en un trabajo de dos años, lograron implementar de manera mixta la construcción tradicional y la aplicación de procesos constructivos industrializados.

El desarrollo de la iniciativa no fue sencillo y citando de manera resumida, se puede traducir en una primera instancia, en múltiples reuniones de coordinación entre la empresa constructora e inmobiliaria, centrando la atención en el diseño del proyecto desde su génesis. Seguidamente, encontrar al proveedor que reuniera las condiciones técnicas, logísticas y operativas para poder responder ante el requerimiento y que mostrara el mismo interés del mandante de innovar en estas materias, realizando para ello varias muestras vía ensayo y error, hasta llegar al prototipo del producto final.

La empresa seleccionada para tal efecto fue CINTAC. S.A., quien aceptó el desafío, según ellos mismos señalan, por la proyección de desarrollo que tiene la industrialización en la construcción y por el volumen de producción solicitado. En tal sentido, se puede observar, que ambas empresas lograron orientar sus objetivos, integrando sistemas de construcción modular para baño y cocinas, también llamados “PODS”, desarrollados completamente en la planta, con constantes y estrictos controles de calidad, para posteriormente proceder a su montaje en obra.

Por corresponder a elementos terminados, la precisión y las tolerancias juegan un papel muy importante, tanto en la prefabricación de los elementos como en la construcción de obra gruesa de la edificación.

Según lo informado por el encargado de innovación de Cintac, la política de esta empresa es adelantarse en la incorporación de nuevos materiales o servicios al mercado. Un caso de ejemplo es el del Metalcon, producto que en sus inicios era despreciado por los constructores y maestros, sin embargo, hoy, es un sistema globalmente utilizado y estandarizado, que permitió a la empresa obtener importantes beneficios económicos.

En el escenario actual, en el que se prevé que China será un gran competidor en la venta de elementos de acero, Cintac aprovecha su disponibilidad de instalaciones y posición en el mercado, para desarrollar nuevos procesos, productos y/o tecnologías que permitan ampliar

la gama de negocios y en resumen reinventarse debido a la competencia a nivel mundial en la venta de aceros.

Es por esto, que, para el proceso de fabricación modular para baño, dispusieron de un galpón en desuso y generaron el proceso productivo en serie de estos elementos.

La curva de aprendizaje tomó aproximadamente cuatro meses.

En la actualidad, el proceso se encuentra estandarizado y las modificaciones que se pueden hacer a solicitud del cliente son principalmente en las materialidades de las terminaciones, artefactos sanitarios, muebles e iluminación.

El módulo contempla estructura de acero con micro-losa, instalaciones tanto eléctricas como sanitarias, terminaciones de pintura, cerámica, accesorios y artefactos.

A continuación, en la Figura 3 siguiente, se muestra la secuencia de la prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura.



Figura 3: Mapa de proceso prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura.

Al considerar que el propósito principal es prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura, se desarrolla el mapa de funciones crítica y la trayectoria de nivelación:

- Funciones Claves:
 - Prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura.

- Funciones de Segundo orden:
 - Elaboración de perfiles de acero galvanizado
 - Elaboración de Estructura metálica
 - Microlosa
 - Tabiquería
 - Sanitario (Tuberías y cañerías)
 - Empastes y pinturas
 - Pavimentos y revestimientos
 - Canalización, conductores eléctricos e iluminación
 - Instalación de artefactos sanitarios y accesorios
 - Puertas, marcos y quincallería
 - Montaje

El detalle del mapa de funciones críticas y trayectoria de nivelación, se incorporan en el Anexo 3 del presente informe.

A continuación, en la Tabla 3 siguiente, se detallan las principales actividades y recursos considerando participantes, insumos y equipos necesarios del proceso de prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura.

Tabla 3: Listado de actividades y recursos: prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura.

ACTIVIDAD	PARTICIPANTES	INSUMOS	EQUIPOS
ELABORACIÓN DE ESTRUCTURA	2 Soldadores	Soldadura	Soldadora, compresor, cortadora, mesa de trabajo, perforadora, grúa horquilla.
	2 Maestro estructurero		
	5 jornales		
ELABORACIÓN DE PERFILES DE	1 Operador de grúa horquilla		Grúa horquilla ,Maquinaria robotizada

ACERO Y ACERO GALVANIZADO	1 Operador programador	Tornillos cabeza de lenteja punta de broca.	
MICROLOSA Y TABIQUERÍA	1 Albañil	Microlosa, tornillos cabeza de lenteja punta de broca, trazador.	Mezclador helicoidal, Espátula, platacho, Taladro, serrucho de punta
	1 Ayudante albañil		
	1 Maestro carpintero		
	1 Ayudante carpintero		
SANITARIO (TUBERIAS Y CAÑERIAS)	1 Maestro gasfíter	Tuberías y singularidades.	Pistola calafatera, sierra, llave grifa, manómetro
	1 Ayudante gasfíter		
EMPASTES Y PINTURAS	1 Ayudante pintor	Pintura, pasta.	Rodillo, espátulas, lijas
	1 Maestro pintor		
PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS	1 Maestro ceramista	Cerámicos, separadores, frague, esponjas.	Mezclador helicoidal, Espátula, platacho, cortador de cerámica, nivel de burbuja.
CANALIZACIÓN, CONDUCTORES ELECTRICOS E ILUMINACIÓN	1 Maestro eléctrico	Tuberías y singularidades.	Taladro, alicate, destornillador, pelacables, detector de tensión
INSTALACIÓN ARTEFACTOS SANITARIOS	1 Instalador de artefactos sanitarios	Artefactos, silicona.	Pistola calafatera, sierra, llave grifa, manómetro
	1 Ayudante gasfíter		
ACCESORIOS Y MUEBLES	1 Maestro Carpintero	Accesorios, muebles, tornillos, silicona.	Nivel de burbuja, taladro, destornillador
PUERTAS, MARCOS Y QUINCALLERIA	1 Ayudante carpintero	Puertas, marcos, quincallería.	Destornillador, formón, taladro, sierra eléctrica, nivel de burbuja
	2 Maestros carpinteros		
MONTAJE	1 Rigger	Elementos de izaje (eslingas, estrobos), cuerdas (vientos).	Grúa pluma
	1 Operador de grúa torre		
	2 Montadores		Taladro, alicate, destornillador, pelacables.
	1 Maestro eléctrico		Taladro
	1 Maestro carpintero		Pistola calafatera, sierra, llave grifa, manómetro.
	1 Maestro Gasfíter		

2. IDENTIFICACION DE PERFILES OCUPACIONALES.

Definidos los distintos mapas de procesos, se detalla cada actividad con sus respectivos recursos, tanto humano como de equipamiento, identificando los perfiles ocupacionales necesarios para el desarrollo del proceso productivo.

Para efectos metodológicos, se utilizó la cualificación que establece el Servicio público Chile Valora, correspondiente a la comisión del sistema nacional de certificación de competencias laborales y que representa a los intereses de trabajadores, empresarios y gobierno, amparado por la ley (N°20.267), que establece “el reconocimiento formal de las competencias laborales de las personas, independientemente de la forma en que hayan sido adquiridas y de si tienen o no un título o grado académico otorgado por la enseñanza formal de conformidad a las disposiciones de la Ley N°18.962, Orgánica Constitucional de Enseñanza; así como favorecer las oportunidades de aprendizaje continuo de las personas, su reconocimiento y valorización, mediante procesos de evaluación y certificación de las mismas, basados en estándares definidos y validados por los sectores productivos.”¹

Tomando en consideración el marco de cualificación propuesto por Chile Valora, se identifican nuevas funciones respecto al proceso de construcción tradicional, ya sea en nuevos perfiles o en unidades de competencia laboral.

A continuación, se presenta mediante tablas, la identificación de perfiles correspondiente a cada mapa de proceso seleccionado, con su respectiva descripción y su presencia en el catálogo de Chile Valora.

2.1 CONSTRUCCION DE EDIFICACIONES CON HORMIGON PREFABRICADO.

Del mapa de funciones críticas y la trayectoria de nivelación del proceso de construcción de edificaciones con hormigón armado (Anexo 1), en la Tabla 4, se detallan los perfiles ocupacionales de los principales actores participantes, sus respectivas funciones productivas, y el código de perfil del catálogo de Chile Valora cuando corresponda.

Tabla 4: Perfiles ocupacionales construcción de edificaciones con hormigón prefabricado.

N°	PERFIL OCUPACIONAL	FUNCIONES PRODUCTIVAS ASOCIADAS	NIVEL SUGERIDO		Chile Valora	
					CÓDIGO	ÁREA
1	Soldador	Elaborar moldajes metálicos y limpieza de los mismos.	Avanzado	3	P-2500-7212-001-V02	Manufactura metálica
2	Carpintero	Elaborar moldajes de madera.	Avanzado	2	P-4100-7115-003-V02	Edificación
3	Ayudante carpintero	traslado de material y apoyo para elaboración de moldajes de madera	Base	1	Sin Código	
4	Maestro enfierrador	Cortado, doblado y armado de estructura de refuerzo.	Avanzado	2	P-4100-7221-001-V02	Edificación
5	Albañil	Aplicación de desmoldante, Vertido de hormigón, vibrado y terminación del mismo. Además, de reparar imperfecciones y ejecutar las juntas in situ.	Avanzado	2	P-4100-7112-001-V02	Edificación
6	Operador planta hormigonera	Controlar planta dosificadora de hormigón y la respectiva producción del mismo.	Avanzado	2	Sin Código	
7	Maestro Concretero (hormigón)	Liderar y controlar el proceso de hormigonado.	Avanzado	3	P-4100-7114-001-V02	Edificación
8	Operador de puente grúa	Llevar cubilote desde la planta hormigonera al lugar de vaciado. También izaje y transporte de moldajes y elementos.	Avanzado	3	P-2500-8343-001-V01	Manufactura metálica
9	Albañil de instalaciones	Lectura e interpretación de planos para la asignación de instalaciones y pasadas.	Avanzado	3	P-4100-7112-001-V02	Edificación
	Maestro mayor estructurero	Encargado de coordinar, dirigir y realizar partidas de uniones húmedas de elementos prefabricados	Especialista	3	P-3320-3122-005-V01	Montaje industrial
10	Montador	Instalar y unir los elementos prefabricados en terreno.	Avanzado	2	Sin Código	
11	Ayudante de albañil	Apoyar en actividades de reparación de los elementos in situ.	Base	1	Sin Código	
12	Rigger	Dirigir y coordinar el correcto traslado e izaje de los elementos.	Avanzado	4	P-4100-7215-001-V02	Edificación
13	Laboratorista	Elaborar probetas, ensayarlas las mismas y comprobar que cumplan con los estándares mínimos de calidad	Avanzado	4	Sin Código	

2.2 CONSTRUCCION DE VIVIENDAS CON PERFILES DE ACERO GALVANIZADO.

Del mapa de funciones críticas y la trayectoria de nivelación del proceso de construcción de viviendas con perfiles de acero galvanizado (Anexo 2), en la Tabla 5, se detallan los perfiles ocupacionales de los principales actores participantes, sus respectivas funciones productivas, y el código de perfil del catálogo de Chile Valora cuando corresponda.

Tabla 5: Perfiles ocupacionales construcción de viviendas con perfiles de acero galvanizado.

N°	PERFIL OCUPACIONAL	FUNCIONES PRODUCTIVAS ASOCIADAS	NIVEL SUGERIDO		Chile Valora	
					CÓDIGO	ÁREA
1	Maestro mayor estructurero.	Maestro con conocimientos de lectura e interpretación de planos, encargado del armado de los elementos prefabricados	Especialista	3	P-3320-3122-005-V01	Montaje industrial
2	Maestro montajista.	Maestro con conocimientos de lectura e interpretación de planos, encargado del montaje de los elementos prefabricados	Especialista	4	Sin Código	
3	Operador grúa telescópica	Operador encargado del manejo y manipulación de la grúa.	Especialista	3	P-5220-8343-002-V03	Logística
4	Jornal	Encargado del apoyo en el montaje de los elementos prefabricados.	Base	1	Sin Código	

2.3 PREFABRICACION DE SALAS DE BAÑO MODULAR PARA EDIFICACIONES TRADICIONALES EN ALTURA.

Del mapa de funciones críticas y la trayectoria de nivelación del proceso de prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura (Anexo 3), en la Tabla 6, se detallan los perfiles ocupacionales de los principales actores participantes, sus respectivas funciones productivas, y el código de perfil del catálogo de Chile Valora cuando corresponda.

Tabla 6: Perfiles ocupacionales prefabricación de salas de baño modular para edificaciones tradicionales en altura.

N°	PERFIL OCUPACIONAL	FUNCIONES PRODUCTIVAS ASOCIADAS	NIVEL SUGERIDO		ChileValora	
					CÓDIGO	ÁREA
1	Operador de grúa horquilla	transporte de material por grúa horquilla hacia maquinaria robotizada	Avanzado	1	P-0100-8343-001-V02	Transversal
2	Maestro Montajista	Encargado de localizar el modulo en su ubicación definitiva	Avanzado	2	Sin Código	
3	Operador grúa torre	Encargado de realizar el izaje del módulo hasta la ubicación de recepción.	Avanzado	2	P-4100-8343-001-V02	Edificación
4	Jornal	Limpieza y pintado de estructura metálica.	Base	1	Sin Código	
5	Operador programador	Programador de maquinaria robotizada para elaboración de perfiles	Especialista	4	Sin Código	
6	Soldador	Dimensionamiento y acondicionamiento de perfiles según diseño	Avanzado	3	P-2500-7212-001-V02	Manufactura metálica
7	Maestro mayor estructurero	Encargado de instalar marco estructural	Especialista	3	P-3320-3122-005-V01	Montaje industrial
8	Albañil	Coordinar, preparar e instalar mortero nivelante microlosa	Avanzado	3	P-4100-7112-001-V02	Edificación
9	Ayudante albañil	Preparar e instalar mortero nivelante para microlosa	Base	2	Sin Código	
10	Trazador	Delimitar posición mediante lectura de planos y trazado de tabiques interiores.	Avanzado	3	P-4100-7119-001-V02	Edificación
11	Maestro carpintero	Coordinar, dirigir e instalar trabajos de tabique, puertas, muebles y accesorios, además del montaje del modulo	Avanzado	2	P-4100-7115-003-V02	Edificación
12	Ayudante carpintero	Apoyar en instalación de puertas y tabiques	Base	2	Sin Código	
13	Instalador de artefactos sanitarios	Realizar partidas de instalación de artefactos sanitarios como duchas, WC y lavatorios	Avanzado	3	P-4100-7126-002-V01	Edificación
14	Maestro gasfiter	Coordinar, dirigir e instalar tuberías hidráulicas y sanitarias	Avanzado	3	P-4100-7126-001-V01	Edificación

15	Ayudante gasfiter	Apoyar en instalación de tuberías y accesorios sanitarios.	Base	2	Sin Código	
16	Maestro pintor	Coordinar y dirigir e participar de partidas de limpieza de superficie, empastado de muros y pintura	Avanzado	3	P-4100-7131-001-V02	Edificación
17	Ayudante pintor	Apoyo en partidas de lijado, limpieza y pintura	Base	1	Sin Código	
18	Maestro ceramista	Dirigir e instalar revestimiento de cerámica en pisos y muros	Avanzado	3	P-4100-7115-002-V02	Edificación
19	Maestro eléctrico	Dirigir e instalar sistema eléctrico, considerando toma corriente, iluminación y enchufes.	Avanzado	3	P-3320-7413-002-V01	Montaje industrial

3. PERFILES OCUPACIONALES SIN CODIGO EN CHILE VALORA.

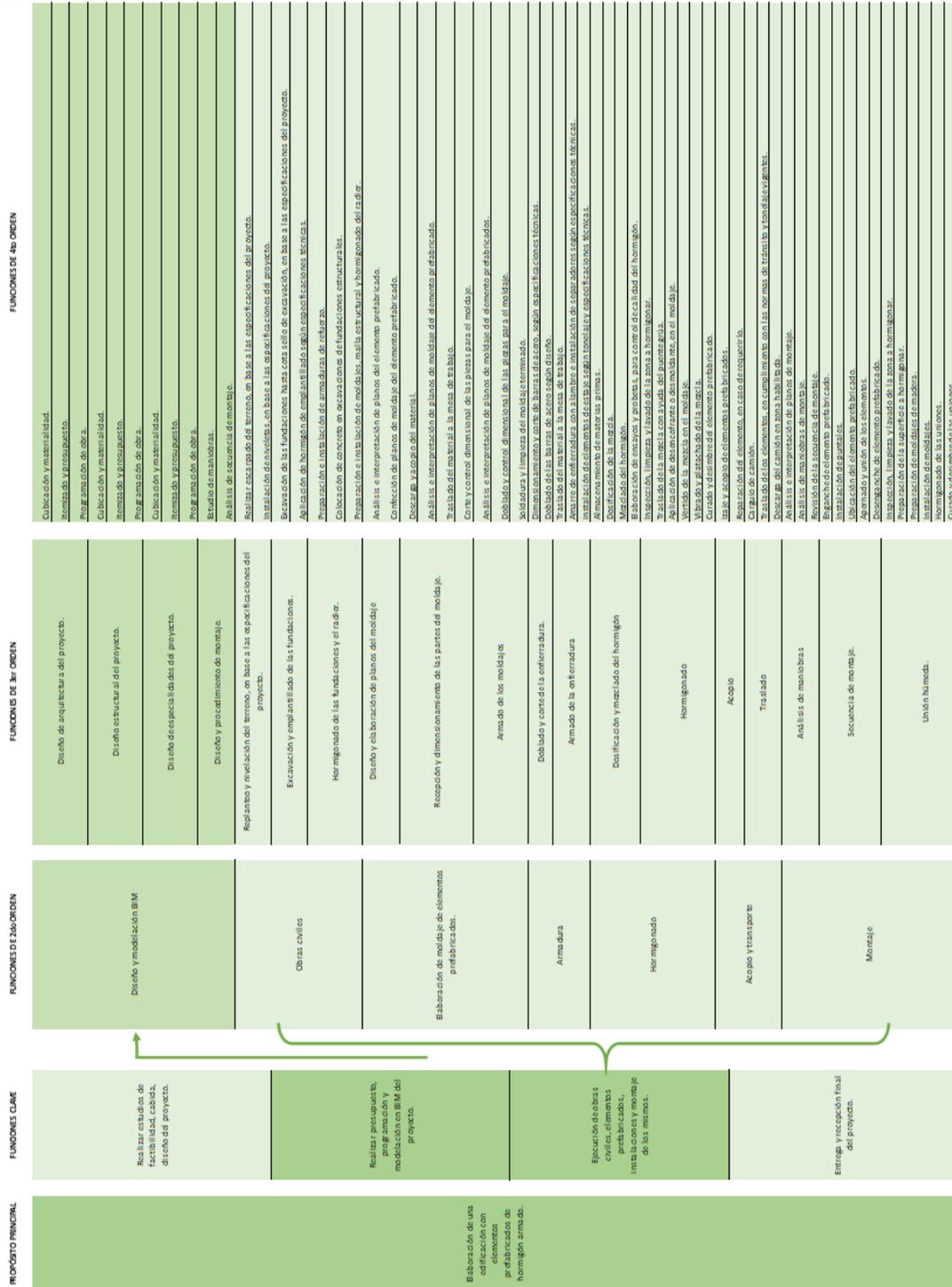
En la Tabla 7, se indican los 10 perfiles ocupacionales y/o unidades de competencia laboral que no están identificados en el catálogo Chile Valora.

Tabla 7: Perfiles ocupacionales no identificados en catálogo Chile Valora.

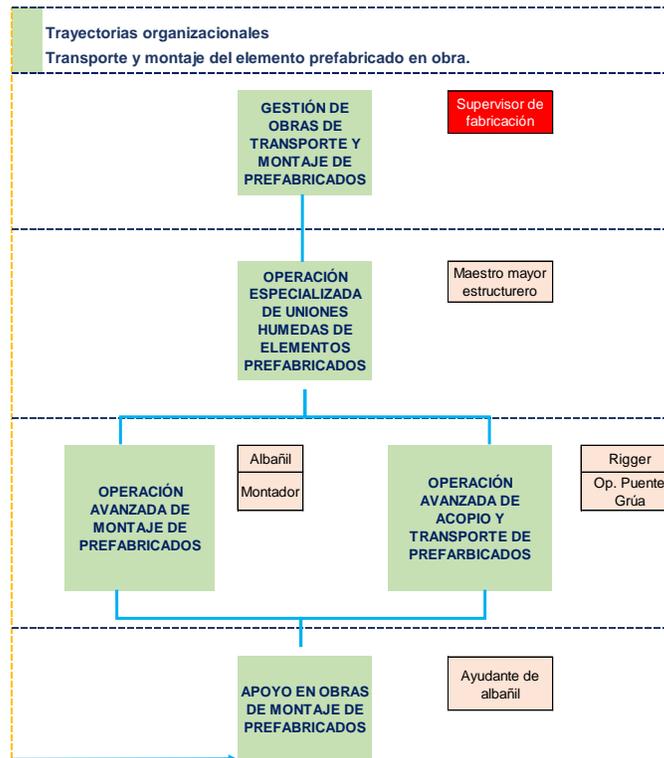
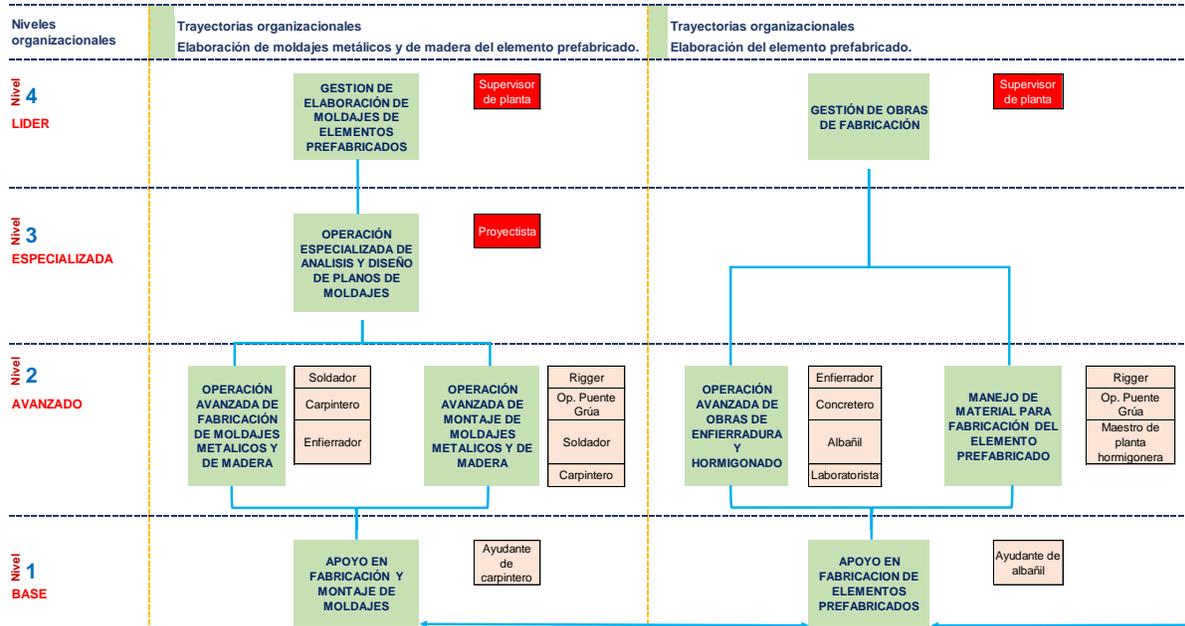
N°	PERFIL OCUPACIONAL	FUNCIONES PRODUCTIVAS ASOCIADAS	NIVEL SUGERIDO	
1	Ayudante carpintero	Traslado de material y apoyo para elaboración de moldajes de madera	Base	1
		Apoyar en instalación de puertas y tabiques	Base	2
2	Ayudante albañil	Apoyar en actividades de reparación de los elementos in situ.	Base	1
		Preparar e instalar mortero nivelante para microlosa	Base	2
3	Ayudante gasfiter	Apoyar en instalación de tuberías y accesorios sanitarios.	Base	2
4	Ayudante pintor	Apoyo en partidas de lijado, limpieza y pintura	Base	1
5	Jornal	Limpieza y pintado de estructura metálica.	Base	1
		Encargado del apoyo en el montaje de los elementos prefabricados.	Base	1
6	Laboratorista	Elaborar probetas, ensayarlas las mismas y comprobar que cumplan con los estándares mínimos de calidad	Avanzado	4
7	Maestro montajista.	Maestro con conocimientos de lectura e interpretación de planos, encargado del montaje de los elementos prefabricados	Especialista	4
		Encargado de localizar el modulo en su ubicación definitiva	Avanzado	2
8	Montador	Instalar y unir los elementos prefabricados en terreno.	Avanzado	2
9	Operador planta hormigonera	Controlar planta dosificadora de hormigón y la respectiva producción del mismo.	Avanzado	2
10	Operador programador	Programador de maquinaria robotizada para elaboración de perfiles	Especialista	4

4. ANEXOS.

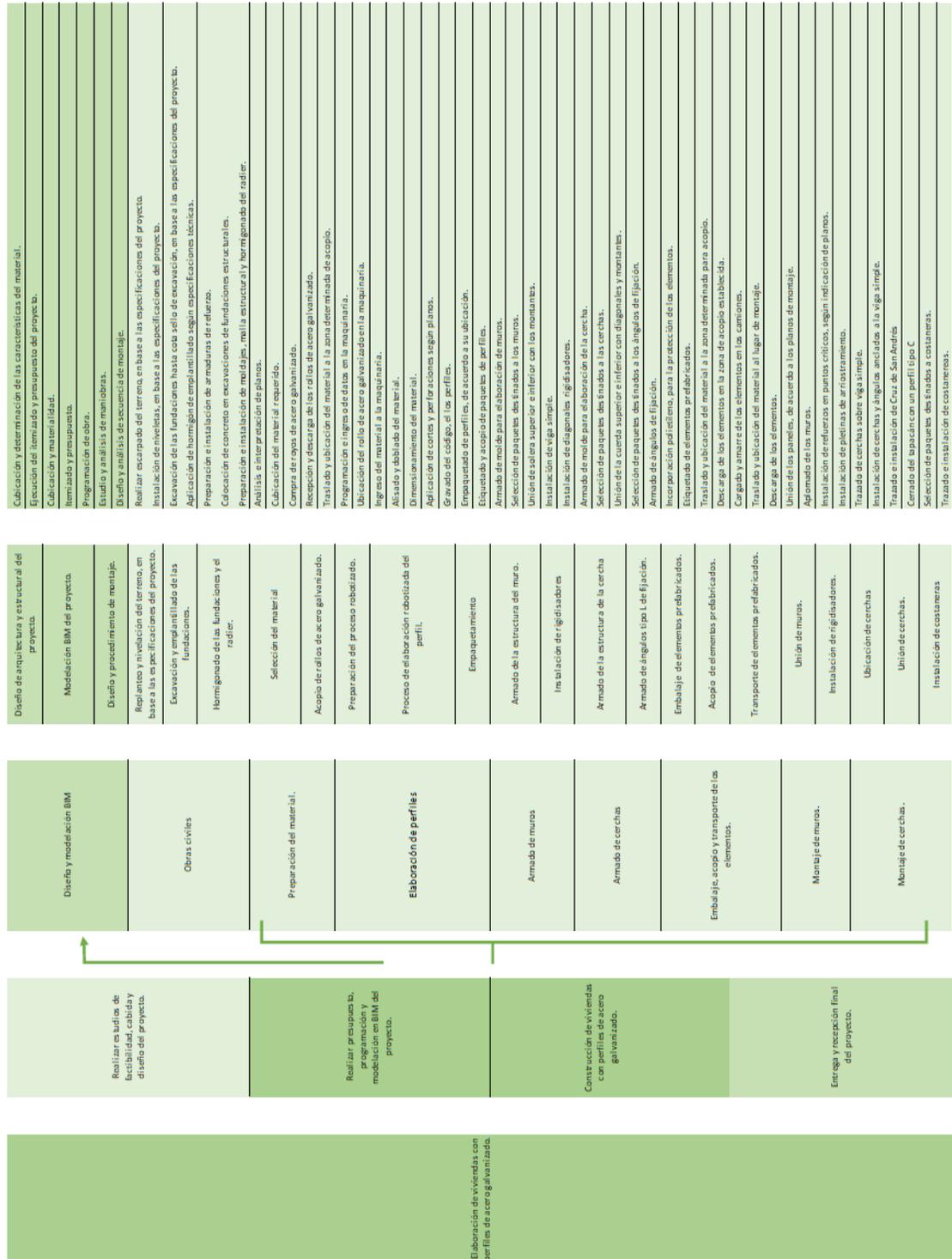
Anexo 1: Mapa de funciones críticas y trayectoria de nivelación: Construcción de edificaciones con hormigón prefabricado.



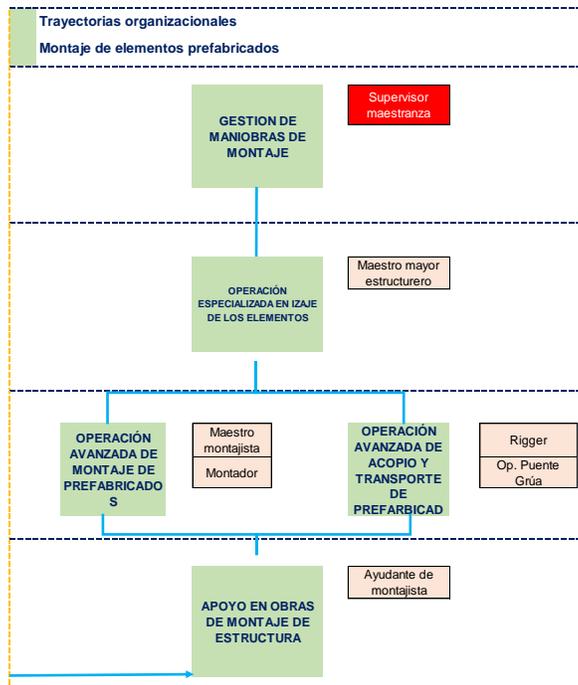
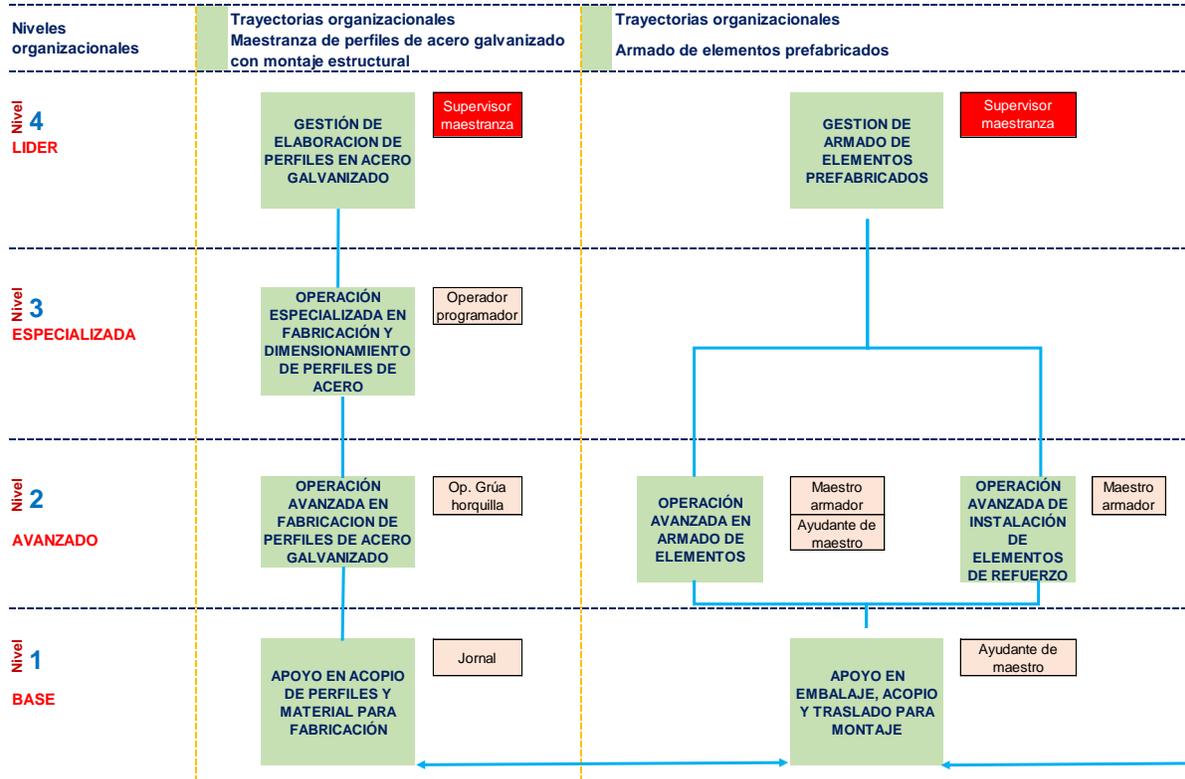
TRAYECTORIAS DE NIVELACIÓN



Anexo 2: Mapa de funciones críticas y trayectoria de nivelación: Prefabricación de viviendas con perfiles de acero galvanizado.



TRAYECTORIAS DE NIVELACIÓN



TRAYECTORIAS DE NIVELACIÓN

