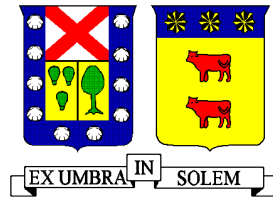


UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA
DEPARTAMENTO DE OBRAS CIVILES
VALPARAISO – CHILE



DESAFÍOS PARA LA FUERZA LABORAL EN CONSTRUCCIÓN INDUSTRIALIZADA

Memoria de titulación presentado por
JUAN PABLO ANDRÉS BUSTOS VARGAS

Como requisito parcial para optar al título de
Constructor Civil

Profesor Guía
Felipe Araya

Agosto de 2023

Agradecimientos

Dejo expreso mi agradecimiento a los profesionales que me permitieron encuestar a la fuerza laboral en sus obras de construcción y poder realizar una parte fundamental de este estudio. Asimismo, también agradezco a los representantes de las empresas y gremios que accedieron a reunirse conmigo para entrevistarlos y conocer un poco más de la labor que realizan día a día.

Finalmente agradezco a los cincuenta y ocho profesionales que decidieron participar de la encuesta online y expresar su visión acerca de la fuerza laboral y cuáles son los desafíos que debemos tomar para lograr una industria más productiva y mejor para el país.

Dedicatoria

Como una forma de cerrar este ciclo académico, dedico este estudio a mi mamá por apoyarme en todo momento y nunca dejar de creer en mí. Gracias a ella y su apoyo incondicional, es que llegue a donde estoy ahora. También se lo dedico a mi hermano por ser una persona importante en mi vida y acompañarme a lo largo de estos siete años de estudio y estar siempre para compartir buenas historias. Gracias.

“La valentía no se trata de ser el más fuerte, sino de creer en tus sueños y luchar para que se hagan realidad”.

León de la Guardia, Tenor

Resumen

Chile lleva quince años con productividad estancada en su industria de la construcción. Las causas son múltiples, pero una de ellas es la escasa disponibilidad de fuerza laboral certificada. Por otra parte, la construcción industrializada surge como una metodología que mejora los rendimientos en obra, ya que introduce elementos industrializados, como módulos y prefabricados, en el proceso constructivo. Esto trae como consecuencia dividir el trabajo en dos fases, una que se ubica en fábrica, con ambientes controlados, y otra donde la labor principal es el montaje y puesta en marcha de elementos industrializados en terreno. En cualquiera de las dos fases se requiere de fuerza laboral capacitada, ya que esta metodología no da espacio para la improvisación o aplicación de soluciones artesanales en los trabajos.

Este estudio busca detectar cuál es la formación técnica de los trabajadores y qué percepción tienen a la idea de capacitarse o integrarse a nuevas metodologías de construcción. El plan de trabajo utilizado en este estudio fue la de encuestar a la fuerza laboral en terreno, aplicar una encuesta a profesionales de la construcción y entrevistar a gremios y empresas industrializadas, además de instancias adicionales que surgieron en el desarrollo de esta investigación. Los resultados obtenidos muestran que la mano de obra efectivamente posee poca capacitación técnica pero muestra disposición a capacitarse e integrarse a nuevas metodologías de construcción.

Frente a esta situación se plantean dos medidas para mejorar la productividad, de las cuales una sería un curso de capacitación en construcción industrializada y sus implicancias en terreno, y otra un programa para profesionalizar oficios, para así contar con fuerza laboral certificada.

La conclusión de este estudio es que hay una gran oportunidad de mejorar los índices de productividad de la industria, esto a través de la capacitación masiva a la fuerza laboral, y dividiéndola de tal manera que una parte migre a la fábrica y otro remanente quede en terreno, ya sea en el montaje de elementos industrializados como en labores que escapan del alcance de la industrialización, como el trazado muros y excavación de zanjas.

Palabras claves: construcción industrializada, fuerza laboral, productividad, capacitación

Abstract

Chile has had stagnant productivity in its construction industry for fifteen years. The causes are multiple, but one of them is the scarce availability of certified workforce. On the other hand, industrialized construction emerges as a methodology that improves work performance, since it introduces industrialized elements, such as modules and prefabricated elements, in the construction process. This results in dividing the work into two phases, one that is located in the factory, with controlled environments, and another where the main task is the assembly and start-up of industrialized elements in the field. In any of the two phases, a trained workforce is required since this methodology does not allow room for improvisation or the application of artisan solutions in the work.

This study seeks to detect the technical training of the workers and what perception they have of the idea of training or integrating into new construction methodologies. The work plan used in this study was to survey the workforce in the field, apply a survey to construction professionals and interview unions and industrialized companies, in addition to additional instances that arose in the development of this research. The results obtained show that the workforce has little technical training but shows a willingness to train and integrate into new construction methodologies.

Faced with this situation, two measures are proposed to improve productivity, which would be a training course in industrialized construction and its implications in the field, and a program to professionalize trades, in order to have a certified workforce.

The conclusion of this study is that there is a great opportunity to improve the productivity indices of the industry, this through massive training of the workforce, and dividing it in such a way that a part migrates to the factory and the other remains in the field, either in the assembly of industrialized elements or in tasks that are beyond the scope of industrialization, such as laying out walls and digging trenches.

Keywords: industrialized construction, workforce, productivity, training.

Glosario

Definiciones:

Historia de Instagram:	Función de la red social Instagram® que permite publicar fotos o vídeos a los seguidores de un perfil, pero que tiene una duración de veinticuatro horas antes de ser eliminado.
Franquicia tributaria:	Es un incentivo a las empresas, contribuyentes de la 1era Categoría de la Ley sobre Impuesto a la Renta, que invierten en capacitación a sus recursos humanos, lo cual se descuenta del monto a pagar de sus impuesto.
Maestro/a:	Término que hace referencia a un trabajador de la construcción.
Sacar la vuelta:	Modismo chileno que hace referencia a una persona que elude o rehúye de una obligación, trabajo o responsabilidad.

Abreviaturas:

CChC:	Cámara Chilena de la Construcción
CCI:	Consejo de Construcción Industrializada
CIM UC:	Centro de Innovación en Madera de la Pontificia Universidad Católica de Chile
CORFO:	Corporación de Fomento de la Producción
CORMA:	Corporación Chilena de la Madera
DITEC:	División Técnica de Estudio y Fomento Habitacional
ETEC:	Escuela Tecnológica de la Construcción
MINVU:	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
OTEC:	Organismo Técnico de Capacitación

Índice de Contenidos

Agradecimientos	2
Dedicatoria	3
Resumen.....	4
Abstract.....	5
Glosario.....	6
1. Introducción	11
2. Revisión de literatura.....	12
2.1. Definición de Construcción Industrializada.....	12
2.2. Antecedentes internacionales.....	12
2.3. Situación actual en Chile	13
3. Objetivos	15
4. Metodología	16
4.1. Encuestas.....	16
4.2. Entrevistas	16
4.3. Instancias adicionales	17
5. Resultados	19
5.1. Visita a terreno.....	19
5.1.1. Resultado encuesta a fuerza laboral	20
5.2. Antecedentes encuesta online a profesionales de la construcción	23
5.2.1. Resultado encuesta a profesionales (visita a terreno y online).....	23
5.3. Entrevistas	31
5.3.1. Consejo de Construcción Industrializada (CCI).....	32
5.3.2. Escuela Tecnológica de la Construcción (ETC).....	33
5.3.3. Empresas industrializadas.....	33
5.3.3.1. Indama	34
5.3.3.2. E2E.....	34
6. Resultados de instancias adicionales	36
6.1. Cámara Chilena de la Construcción, sede regional Maule	36
6.2. Cámara Chilena de la Construcción, sede regional Arica y Parinacota	37
6.3. VI Seminario de vivienda sustentable. Emergencia habitacional, una respuesta industrializada	37
7. Discusión y análisis de datos	39
8. Propuesta de medidas para fuerza laboral en Construcción Industrializada	43

8.1.	Curso de capacitación en construcción industrializada y sus implicancias en terreno ..	43
8.2.	Programa para profesionalizar oficios de la construcción	44
9.	Conclusiones	49
9.1.	Sugerencias para estudios futuros	50
10.	Referencias	51
11.	Anexos	52
11.1.	Bitácora de obras visitadas	53
11.2.	Encuesta a Mano de Obra	54
11.3.	Resultados encuesta a mano de obra	55
11.4.	Encuesta a profesionales de la construcción (Visita a terreno).....	58
11.5.	Encuesta a profesionales de la construcción (Online).....	63
11.6.	Resultados encuesta a profesionales de la construcción (visita a terreno y online).....	74
11.7.	Preguntas de la entrevista al CCI	80
11.8.	Preguntas de la entrevista al ETC	80
11.9.	Preguntas de las entrevistas a empresas industrializadas	80
11.10.	Programa del VI Seminario de vivienda sustentable. Emergencia habitacional, una respuesta industrializada.....	82

Índice de Figuras

Figura 1. Plan de trabajo propuesto y con los objetivos principales de cada instancias. Fuente: Elaboración propia.	17
Figura 2. Actividades adicionales al plan de trabajo propuesto. Fuente: Elaboración propia.	17
Figura 3. Diagrama de flujo para adquirir licencia de trabajo (con experiencia previa). Fuente: Elaboración propia.	44
Figura 4. Diagrama de flujo para adquirir licencia de trabajo (Sin experiencia). Fuente: Elaboración propia.	45
Figura 5. Licencia profesional de trabajador por el anverso. Fuente: Elaboración propia.	47
Figura 6. Licencia profesional de trabajador por el reverso. Fuente: Elaboración propia.	47

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Oficio de los trabajadores encuestados. Fuente: Elaboración propia.	21
Gráfico 2. Fuente de aprendizaje del trabajador. Fuente: Elaboración propia.	21
Gráfico 3. Disposición del trabajador a capacitar en una nueva metodología de construcción. Fuente: Elaboración propia.	22
Gráfico 4. Disposición de la fuerza laboral a trasladar su lugar de trabajo a una planta productiva. Fuente: Elaboración propia.	22
Gráfico 5. Profesión de los encuestados. Fuente: Elaboración propia.	24
Gráfico 6. Cargo de los profesionales encuestados. Fuente: Elaboración propia.	25
Gráfico 7. Experiencia profesional de los encuestados. Fuente: Elaboración propia.	25
Gráfico 8. Procedencia de los profesionales encuestados de manera online. Fuente: Elaboración propia.	26
Gráfico 9. Tipología de obra de construcción en la que participan los encuestados. Fuente: Elaboración propia.	27
Gráfico 10. Primera afirmación de aspecto técnico. Fuente: Elaboración propia.	28
Gráfico 11. Segunda afirmación de aspecto técnico. Fuente: Elaboración propia.	28
Gráfico 12. Tercera afirmación de aspecto técnico. Fuente: Elaboración propia.	29
Gráfico 13. Segunda afirmación de comportamiento del trabajador. Fuente: Elaboración propia.	29
Gráfico 14. Cuarta afirmación de comportamiento del trabajador Obra Gruesa. Fuente: Elaboración propia.	30
Gráfico 15. Aspectos prioritario a mejorar de la construcción tradicional. Fuente: Elaboración propia.	31

Índice de Tablas

Tabla 1. Detalle de las visitas a terreno. Fuente: Elaboración propia	19
Tabla 2. Tabla resumen de tendencias en resultados del gráfico 14. Fuente: Elaboración propia....	40
Tabla 3. Resumen de los contenidos del curso de capacitación en construcción industrializada y sus implicancias en terreno. Fuente: Elaboración propia.....	43
Tabla 4. Resumen de los contenidos del programa de profesionalización de oficios de la construcción. Fuente: Elaboración propia.	46
Tabla 5. Oficios para profesionalizar en prueba piloto. Fuente: Elaboración propia.....	48

1. Introducción

En Chile, la fuerza laboral capacitada es muy reducida, debido a que la mayoría aprende su oficio de manera informal, siendo esta una de las causas de la baja productividad en la industria de la construcción. Usualmente esto se materializa en trabajos que no cumplen con los estándares de calidad establecidos en los proyectos, lo que implica ejecutar labores de reparación o de construir de cero el elemento en cuestión, donde tiempo y dinero son perdidos para el proyecto.

La construcción industrializada en Chile significa adoptar elementos prefabricados o módulos en el proceso constructivo, los cuales tienen la ventaja de ser elaborados en ambientes controlados y con altos estándares de calidad.

No obstante, el adoptar soluciones industrializadas en terreno no quitan el problema de la poca capacitación que poseen los trabajadores, ya que seguirán existiendo faenas que solo se pueden realizar en terreno, como el trazado de muros o el apuntalamiento de losas. Por lo que, si el trabajador sigue cometiendo estos errores técnicos, difícil será percibir los beneficios que entregan las soluciones industrializadas para los proyectos de construcción.

Por ello se hace necesario investigar a la fuerza laboral para que no arrastren estos problemas técnicos a la metodología industrializada.

2. Revisión de literatura

2.1. Definición de Construcción Industrializada

La construcción industrializada es una metodología que integra una amplia gama de técnicas y conceptos como la estandarización, modularización, prefabricación, producción más limpia, entre otros (Li ... [et al], 2019). Esto se condensa en trasladar gran parte del proceso constructivo a una fábrica, ya sea elaborando elementos prefabricados o modulares, para que en terreno solo exista un trabajo de montaje y logística de dichos productos. El objetivo de realizar este cambio se debe a que en fábrica se puede realizar el mismo trabajo de terreno, como tabiques y techumbres, pero en un ambiente controlado, es decir, más productivo, con mejor estándar de calidad y con menor producción de residuos. Bajo este paradigma se ven beneficiados dos actores, por un lado la industria al poder contar con una mejor productividad en los proyectos de construcción; y por otro lado la fuerza laboral, la cual se vería beneficiado al poder contar con un ambiente de trabajo mucho más seguro que el visto en terreno, así como de una mayor estabilidad laboral, dado que el trabajo en fábrica es continuo y no tiene una fecha de término, como lo son los proyectos de construcción en terreno.

2.2. Antecedentes internacionales

A fecha de esta memoria, la construcción industrializada ha sido estudiada desde distintas aristas, como lo son la sostenibilidad social y ambiental, integración de tecnologías o la incorporación de prefabricados como alternativa a la construcción in situ. Un ejemplo es el estudio “A systematic review of emerging technologies in industrialized construction” del año 2021, donde se define el concepto de construcción industrializada y que lo diferencia de la metodología tradicional, para luego situarlo en un contexto de construcción 4.0 y describir su rol en este paradigma. Finalmente se realiza una revisión de tres materialidades de construcción (acero, madera y hormigón) para describir como se han adaptado a esta metodología y cuáles son las metas por superar, los cuales están asociados a temas de automatización, productividad y cadena de suministro (Qi ... [et al], 2021).

Otro estudio relevante es el realizado por investigadores Chinos el año 2019 denominado “A new framework of industrialized construction in China: Towards on-site industrialization”, el cual propone una metodología de construcción que fusiona la construcción in situ con la industrialización, lo que conlleva a transformar el sitio de construcción en una fábrica móvil. ¿Cómo se logra esto?, de manera muy general se busca que el trabajo en terreno adopte un ritmo seriado y repetitivo, idéntico al de una línea de producción industrial, con el objetivo de tener una mejor productividad en el proceso constructivo (lo que también incluye una mejor seguridad laboral) y que sea más amigable con el medio ambiente (tanto en generación de residuos como en contaminación acústica). El método OSI (On-site industrialization) plantea que la fabricación in situ sea para elementos estructurales, dejando lo “no estructural” para ser montado con prefabricados. En la investigación se estudio la construcción de seis edificios en altura, tres con método OSI (con materialidad en hormigón) y tres con hormigón prefabricado. El resultado es que el método OSI genera buenos resultados en la triple restricción (sostenibilidad económica, social y ambiental) pero si requiere de ciertos cambios en el capital humano, es decir, que de la plana gerencial y profesional adopten la filosofía Lean de trabajo y una buena coordinación con los proveedores, y que la fuerza laboral sea capacitada para asimilar un trabajo seriado y repetitivo, ya que la obra de construcción adopta la forma de una fábrica móvil vertical (Li ... [et al], 2019).

Dejando a un lado la academia, la construcción industrializada ha logrado captar la atención de distintos actores de la industria, principalmente por los beneficios que supone adoptar esta

metodología de construcción. Ejemplo de ello es la “Asociación Española de Construcción Industrializada”, gremio que reúne a distintos actores de la industria para dar respuestas a los retos y desafíos de la construcción fuera de sitio. Esto lo logran a través de la creación de distintos grupos de trabajo (que la integran sus socios y en casos especiales con invitados externos) que se enfocan en distintos aspectos de la industrialización. Los resultados de estos trabajos son publicados en su página web para la visualización de sus miembros internos (Asociación Española de Construcción Industrializada, 2020).

Otro gremio importante en esta metodología es el “PrefabAus”, el cual tiene como objeto fomentar la construcción prefabricada en ese país. Agrupa a empresas, profesionales, proveedores y académicos que estén interesados en el estudio y divulgación de esta metodología en dicho país. Nace el año 2012 por la necesidad de contar con un organismo que velara por el desarrollo de la construcción prefabricada en Australia, luego de una mesa redonda entre empresas y organismos públicos que estudiaban la construcción prefabricada para instituciones de educación (PrefabAUS, 2013)

Otros gremios internacionales que trabajan por la construcción industrializada en sus respectivos países son el “Modular building institute” (Estados Unidos), “Buildoffsite” (Reino Unido) y el “OffsiteNZ” (Nueva Zelanda).

2.3. Situación actual en Chile

En Chile, aunque la construcción industrializada es una metodología que no está incorporada masivamente, existen proyectos que se ejecutan de manera tradicional y adoptan ciertos elementos industrializados en su proceso constructivo, como lo son baños o escaleras prefabricadas (Muñoz, 2022).

No obstante a nivel gremial y de organismos públicos, si ha habido un avance importante en esta materia, donde se ha estudiado y divulgado la construcción industrializada bajo la realidad nacional. Y es así como el año 2015 se crea a través de Corfo la iniciativa “Construye 2025” como una forma de aumentar la productividad de la construcción a través de la incorporación de tecnologías, innovación y fortalecimiento del capital humano (Construye 2025, 2015). Para el año 2017 y bajo el alero de Construye 2025 nace el “Consejo de Construcción Industrializada” (CCI), una entidad técnica que busca estudiar y fomentar la industrialización en el país. Este gremio agrupa a empresas, proveedores, academia y profesionales que estén interesados en la metodología y deseen impulsarla de alguna manera, ya sea estudiándola o trabajando con ella en la actividad profesional. Desde entonces, el CCI ha estado desarrollando informes sobre como implementar la industrialización en los proyectos de construcción, realizar registros de los casos exitosos en Chile y dar espacio a sus socios para que puedan exponer sus soluciones industrializadas, técnicas de trabajo o cualquier novedad relacionado con la industrialización (Consejo de Construcción Industrializada, 2017).

Por otra parte, el DITEC (División Técnica de Estudio y fomento habitacional del Ministerio de Vivienda y Urbanismo) es el encargado de regular la industrialización en Chile según el decreto ley 1.305 del Minvu. Esto le permite utilizar dos resoluciones: la res. 52, la cual dicta los instrumentos que permiten aprobar empresas industrializadas y que estas puedan presentar viviendas industrializadas tipo; y la res. 59 que regula la aprobación de viviendas industrializadas tipos que se desarrollen para los programas habitacionales D.S 49 y D.S 10 (Jara, 2023).

A fecha de esta memoria, existen industrializadoras en la región metropolitana y en las ciudades de Concepción, Temuco y Puerto Montt. Donde no existen industrializadoras aprobadas por res. 52 es en la zona norte (Jara, 2023).

Por lo tanto está surgiendo un nuevo campo laboral para los trabajadores de la construcción y que está en línea con las nuevas tendencias que buscan mejorar la industria. No obstante, es importante conocer en qué estado se encuentra actualmente la fuerza laboral en Chile y que desafíos hay por delante. Una respuesta a ello es el estudio de productividad de la consultora Matrix para la Cámara Chilena de la Construcción, el cual fue publicado durante el año 2020. En dicho estudio, se comienza relatando que a nivel mundial la productividad de la industria es de las más bajas en comparación a otros rubros, y Chile no es la excepción a ello, donde la industria de la construcción ha mostrado estancamiento en su productividad en los últimos quince años pese a que la productividad laboral de la economía chilena creció un 20%. Esto debe ser tomado como una señal de alerta ya que para la economía nacional, la construcción representa el 63% de la inversión nacional. Las causas de la baja productividad son múltiples pasando desde un ineficiente marco regulatorio, baja adopción de tecnologías o una fragmentación en la cadena de valor (Matrix Consulting, 2020).

No obstante, la causa de la baja productividad en la industria que es relevante para este estudio es la poca disponibilidad de capital humano capacitado, algo que es tratado con mayor profundidad en el capítulo 4.4 del estudio mencionado anteriormente. En ella se establece que a menor disponibilidad de trabajador capacitado, menor será la productividad en la industria. En Chile el sistema de certificación de competencias laborales está a cargo de Chile Valora, pero lamentablemente a nivel de industria, solo un 3% de los trabajadores ha sido certificado por esta institución (concentrados mayoritariamente en gasfiter y eléctricos), estando por debajo de la industria del turismo, que tiene un 7% de sus trabajadores certificados, o de la industria vitivinícola que posee un 23% de fuerza laboral certificada (Matrix Consulting, 2020).

Finalmente, a fecha de esta memoria, la industrialización sigue siendo noticia en desarrollo y se espera llegar a buen puerto en un futuro, para así no continuar sumando años de estancamiento y de baja productividad en la industria.

3. Objetivos

El objetivo general de esta investigación es el de caracterizar al trabajador con el fin de generar herramientas que permitan insertarlo en la metodología de construcción industrializada. Dichas herramientas son las siguientes:

- 1) Un curso de capacitación sobre construcción industrializada y sus implicancias en terreno, con el objetivo de introducir al trabajador en la metodología en cuestión, los cambios que traerá al espacio de trabajo y las distintas soluciones disponibles en el mercado.
- 2) Un programa de profesionalización de oficios, con el objetivo de reconocer la experiencia previa del trabajador y enseñar nuevos conocimientos en la especialidad en cuestión. Todo esto se materializaría en una tarjeta similar a la licencia de conducir, que tendría por objeto validar el conocimiento técnico frente al empleador.

Los objetivos específicos de esta investigación son los siguientes:

- Analizar el perfil técnico de la fuerza laboral y la percepción técnica que poseen los profesionales de la construcción.
- Analizar el panorama actual de la construcción industrializada en Chile.
- Establecer recomendaciones para mejorar índices de productividad a través de la fuerza laboral.

4. Metodología

Para la recolección de información, se propone un plan de trabajo que consta de dos áreas: encuestas y entrevistas.

4.1. Encuestas

Se realizarán dos tipos de encuestas, una para la fuerza laboral y otra para los profesionales de la construcción. La primera tiene por objeto caracterizar a los trabajadores de la construcción y conocer qué nivel técnico poseen de su oficio, además de averiguar si tienen disposición de abrirse a una nueva metodología de construcción. Esta se realizará mediante visitas a obras de construcción ubicadas en el Gran Valparaíso.

Por otra parte, la encuesta a profesionales de la construcción tiene por objeto corroborar si lo declarado por los trabajadores se condice con lo que observa el profesional, es decir, si están abierto a capacitarse o participar de una nueva metodología de construcción. Esta encuesta se realizará a la par con la encuesta para la fuerza laboral, es decir, por cada obra visitada se ejecutará ambos instrumentos, siempre que la disponibilidad del proyecto lo permita.

Finalmente, dentro del contexto sobre encuestas a profesionales de la construcción, se realizará adicionalmente una encuesta a nivel nacional para conocer la percepción técnica de los profesionales en distintas regiones y tipologías de proyectos, para determinar qué tan representativa es la muestra obtenida en terreno con respecto al territorio nacional. Esta encuesta se desarrollará con la herramienta informática “Google Encuestas®” y se publicará en las redes sociales de Facebook®, Instagram® y LinkedIn® en paralelo al plan de trabajo.

El detalle de cada una de estas encuestas se podrá consultar en el anexo.

4.2. Entrevistas

En esta área de recolección de información, existirán distintas categorías de entrevistados, los cuales serán detallados a continuación:

- 1) Gremio: En Chile, la construcción industrializada es impulsada por el CCI, el cual es un gremio que pertenece a la iniciativa de Corfo “Construye 2025”. El objetivo de esta entrevista es conocer las labores del CCI, sus visiones sobre la fuerza laboral en Chile y como la construcción industrializada enfrentó la pandemia por COVID 19.
- 2) OTEC: También llamados “Organismos Técnicos de Capacitación”, tienen como objetivo entregar formación y competencias técnicas a la fuerza laboral en Chile. En el caso de la construcción, existen múltiples OTEC, pero destaca el ETC (Escuela Tecnológica de la Construcción), por pertenecer a la Cámara Chilena de la Construcción. El objetivo de entrevista es conocer las labores del ETC y los desafíos para la fuerza laboral frente a las nuevas tendencias en construcción.
- 3) Empresas industrializadas: Son entidades que se caracterizan por elaborar elementos prefabricados o modulares en una planta productiva, es decir, que adoptan un sistema industrializado de trabajo. El objetivo de esta entrevista es conocer cómo nace la empresa y los servicios que ofrece, la fuerza laboral que trabaja en la planta productiva y como

enfrentaron la pandemia por COVID 19. Asimismo, es requisito indispensable que la empresa sea miembro socio del CCI.

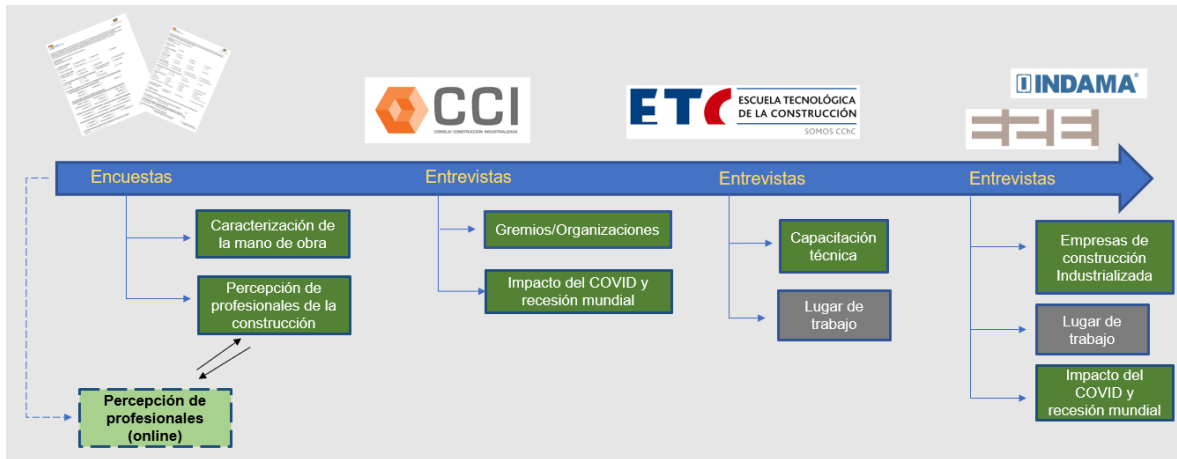


Figura 1. Plan de trabajo propuesto y con los objetivos principales de cada instancia. Fuente: Elaboración propia.

4.3. Instancias adicionales

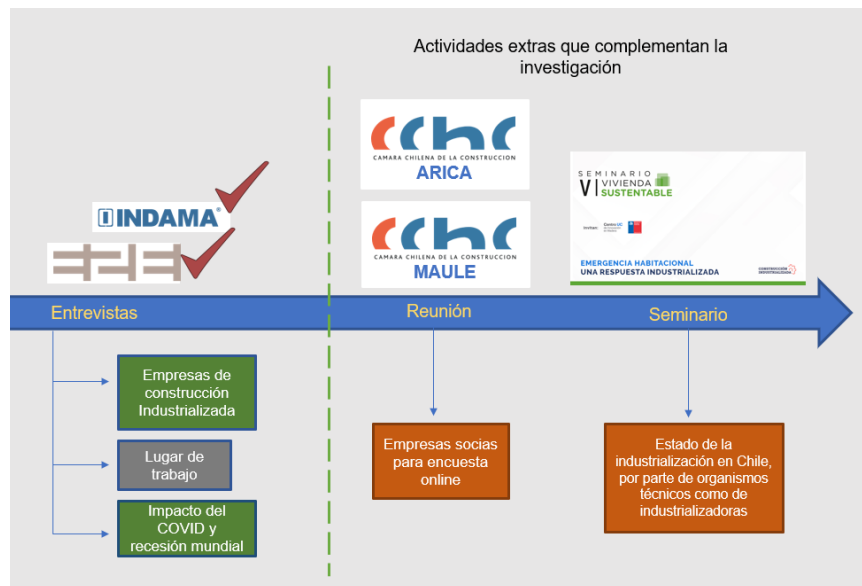


Figura 2. Actividades adicionales al plan de trabajo propuesto. Fuente: Elaboración propia.

Además del trabajo planteado, surgieron dos instancias que complementaron la recolección de información, por un lado las reuniones con las sedes regionales de la CChC, y por otra parte la asistencia al VI seminario de vivienda sustentable organizado por el CIM UC (Centro de Innovación en Madera de la Universidad Católica).

En el caso de las reuniones con las sedes regionales de la CChC, estas surgen como una forma de tener un mayor alcance en la encuesta profesional online. Esto implicó contactar por correo a las distintas sedes regionales de la CChC, siendo las sedes del Maule y Arica quienes responden y coordinan una reunión para exponer la investigación y los objetivos de esta. Pero además, en la

reunión con la sede del Maule, surge un espacio adicional para reflexionar sobre el panorama actual de la construcción y analizar las posibles soluciones frente a la baja productividad que presenta la industria.

En el caso de la segunda instancia adicional, el CIM UC organizó el VI Seminario de vivienda sustentable, que tuvo por objeto abordar la emergencia habitacional en Chile desde una mirada industrializada. Esta se desarrolló en dos días, donde la primera fue de carácter presencial y de enfoque estratégico, es decir de las propuestas del Minvu y del CIM UC para enfrentar esta problemática; mientras que la segunda jornada fue de carácter online y con un enfoque técnico, es decir, abordar la capacidad actual de las industrializadoras en el país y la normativa técnica que rige esta metodología. Finalmente, para esta investigación se consideró lo desarrollado en la segunda jornada como fuente de información.

5. Resultados

Los resultados de esta recolección de información se dividirán en dos partes, una referente a las encuestas (lo que incluye el resultado de la encuesta online) y otra dedicado a las entrevistas. Esto responde a una mejor comprensión de los datos obtenidos, especialmente cuando se realice la comparación entre los resultados de la encuesta a profesionales en terreno y la obtenida a nivel nacional.

5.1. Visita a terreno

Se visitó trece obras de construcción, de los cuales solo siete muestran disponibilidad de participar en este estudio. Estas obras pertenecen a las comunas de Villa Alemana y Quilpué, y a las localidades de Peñablanca y Reñaca. Se hace esta distinción ya que Peñablanca es un sector urbano que pertenece a Villa Alemana, y Reñaca es una localidad que pertenece administrativamente a Viña del Mar.

Para validar una visita, se confecciono una bitácora, la que permitió registrar los datos de la persona que atendió al autor de esta memoria, así como de las características del proyecto en cuestión. Para consultar el detalle de esta bitácora, dirigirse a la sección de anexos.

El detalle de cada visita se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de Obra	Tipología	Comuna	Fase en que se encuentra el proyecto	Metodología de encuesta	Nº de profesionales encuestados	Nº de fuerza laboral encuestado
Edificación en altura	Habitacional	Villa Alemana	Terminaciones	Entrega y retiro de encuesta	1	21
Edificación en extensión	Habitacional	Peñablanca (Villa Alemana)	Obra Gruesa y Urbanización	Encuesta in situ	1	19
Ampliación	No Habitacional	Quilpué	Terminaciones	Encuesta in situ	1	10
Edificación en extensión	Habitacional	Quilpué	Terminaciones	Encuesta in situ	5	37
Edificación en altura	Habitacional	Quilpué	Obra gruesa y Terminaciones	Encuesta in situ	3	6
Edificación en altura	Habitacional	Reñaca (Viña del Mar)	Terminaciones	Entrega y retiro de encuesta	0	10
Edificación en altura	Habitacional	Reñaca (Viña del Mar)	Terminaciones	Entrega y retiro de encuesta	1	0
Total de encuestas realizadas					12	103

Tabla 1. Detalle de las visitas a terreno. Fuente: Elaboración propia

De la Tabla 1 se desprende que existieron dos formas de llevar a cabo las encuestas. Con respecto a la metodología “Entrega y retiro de encuesta”, esta corresponde cuando el proyecto no permite el ingreso de personas externas a la faena (principalmente por indisponibilidad de tiempo). Esto implica entregar, previamente acordado, un número determinado de encuestas para la fuerza laboral y para profesionales de la construcción, para luego retirarlas en un horario en específico. En las tres obras

que tuvieron esta metodología, las encuestas a la fuerza laboral son realizadas en la charla de inducción de seguridad, siendo el prevencionista de riesgo quien las lleva a cabo.

Con respecto a la otra metodología “Encuesta in situ”, esta corresponde cuando la obra permite el ingreso de personas externas. El horario de ingreso varía según el tipo de obra, existiendo los casos donde se realiza al inicio de la jornada laboral, teniendo una duración no mayor a los treinta minutos; otra donde se extiende durante toda la mañana, lo que implicó encuestar a los trabajadores en medio de sus labores y otra donde se fue llamando a los trabajadores uno por uno a responder dicha encuesta en una oficina. En esta metodología, la encuesta a profesionales de la construcción se va realizando en paralelo, lo que implicó tener la información recolectada en una sola jornada de trabajo.

En las obras ubicadas en la localidad de Reñaca, se puede apreciar dos variaciones: una donde no se pudo encuestar a un profesional de la construcción, debido a que este capital humano no estaba disponible para responder de la encuesta, dejando solo espacio para encuestar a la fuerza laboral. En la otra obra de construcción, el proyecto estaba a un mes de ser entregado al mandante, por lo que la fuerza laboral no disponía de tiempo de participar de la encuesta, dejando solo la opción de encuestar al encargado de oficina técnica, quién por la naturaleza de su trabajo, podía disponer de un tiempo para participar de esta investigación.

5.1.1. Resultado encuesta a fuerza laboral

Como las visitas fueron en días distintos y se extendieron desde el 20 de marzo hasta el 10 de abril, los resultados se iban agregando a medida que se finalizaba una visita, lo que permitió analizar la evolución de los datos y proyectar cuando una pregunta alcanzaba una tendencia en sus resultados. Este trabajo se realizó tres instancias, cuando el tamaño de muestra evolucionó de $n=37$ a $n=47$, luego de $n=47$ a $n=84$ y finalmente de $n=84$ a $n=103$. En cada aumento de tamaño, se marcaba las preguntas donde sus resultados no variaban de manera significativa, así como las preguntas donde sus resultados no entregaban una tendencia clara sobre que quería decir el trabajador, siendo esta última objeto de atención para el próximo aumento de tamaño de muestra.

En la evolución de $n=47$ a $n=84$, ya gran parte de las preguntas marcaban una tendencia clara en sus resultados, y siendo en el último aumento, el de $n=84$ a $n=103$ donde los resultados no cambian y se establece una respuesta a cada pregunta de la encuesta.

Dado que la encuesta posee once preguntas, se presentarán los datos más relevantes para esta investigación, ya que la mayoría de las preguntas tienen un carácter de conocer al encuestado, es decir, edad, sexo o escolaridad. Estos resultados se podrán consultar en el apartado del anexo.

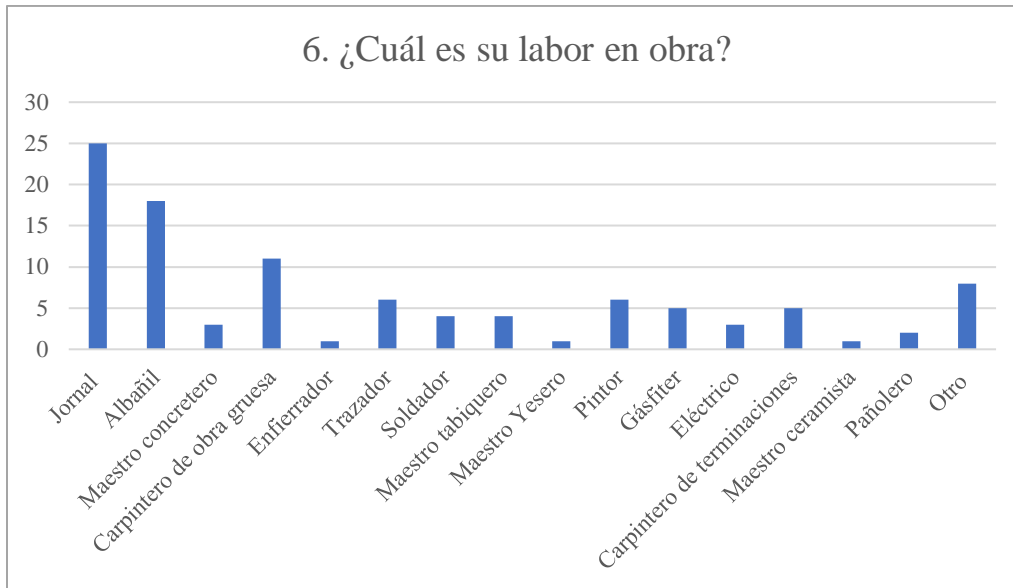


Gráfico 1. Oficio de los trabajadores encuestados. Fuente: Elaboración propia.

En este caso, los oficios con mayor frecuencia son los jornales y albañiles, debido a su naturaleza polivalente y estar presentes a lo largo de un proyecto de construcción. Oficios como enferradores o tabiqueros solo se requieren para fases en específico, por lo que su presencia es más reducida. Asimismo la cantidad de estos oficios son proporcionales a la envergadura del proyecto de construcción. Finalmente es importante mencionar que los trabajadores que respondieron como labor “otro” corresponden a capataz, instalador de ventana, andamiero y cangueros.

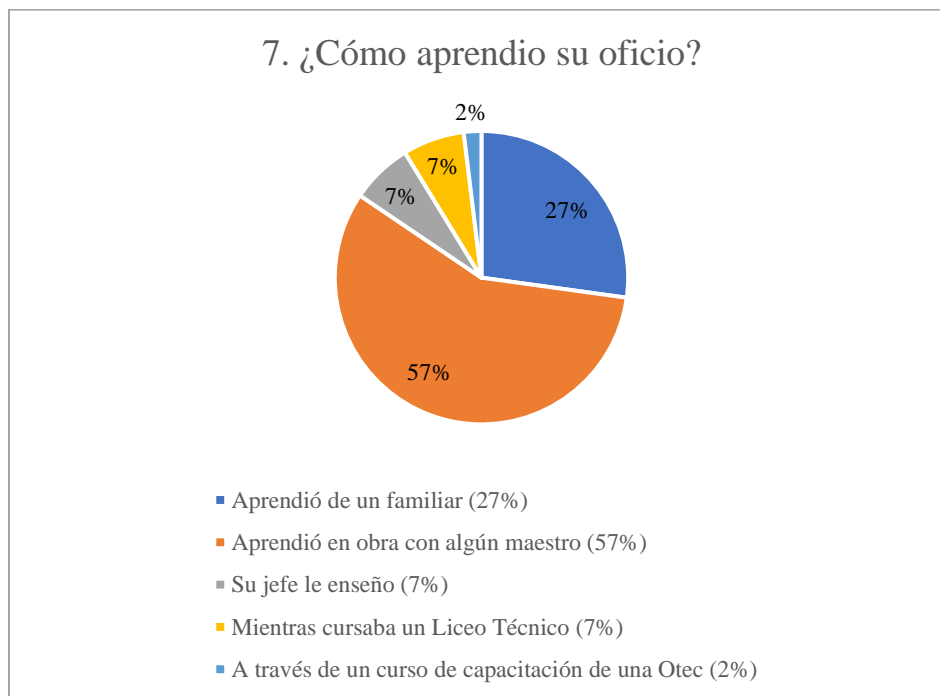


Gráfico 2. Fuente de aprendizaje del trabajador. Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en el gráfico anterior, la mayoría aprende su oficio con sus pares en terreno o con un familiar, lo cual demuestra la informalidad en el aprendizaje y el alto riesgo de transmitir los errores a las siguientes generaciones de trabajadores, siendo un ciclo perpetuo hasta que algún trabajador se capacite en alguna instancia formal (OTEC).

Por otra parte, en las obras donde se permitió el acceso para encuestar in situ al trabajador, muchos indican lo siguiente: “Yo aprendí mirando, nadie me enseñó el trabajo. Solo me iban corrigiendo”. Frente a esa situación, se indica al encuestado que debe marcar la opción “Aprendió en obra con algún maestro” por ser la más cercana a su realidad. Por lo tanto, esto reafirma aún más la necesidad de contar con instancias formales de capacitación y/o perfeccionamiento para la fuerza laboral.

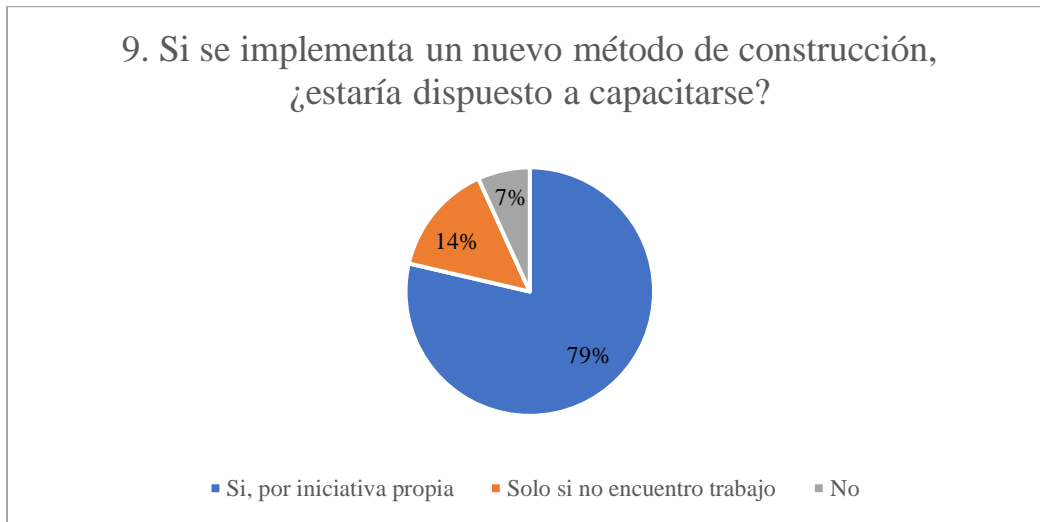


Gráfico 3. Disposición del trabajador a capacitarse en una nueva metodología de construcción.
Fuente: Elaboración propia.

En este caso se puede observar el buen recibimiento por parte de los trabajadores a la idea de capacitarse, lo que demuestra la poca penetración que aún tienen las instancias formales.

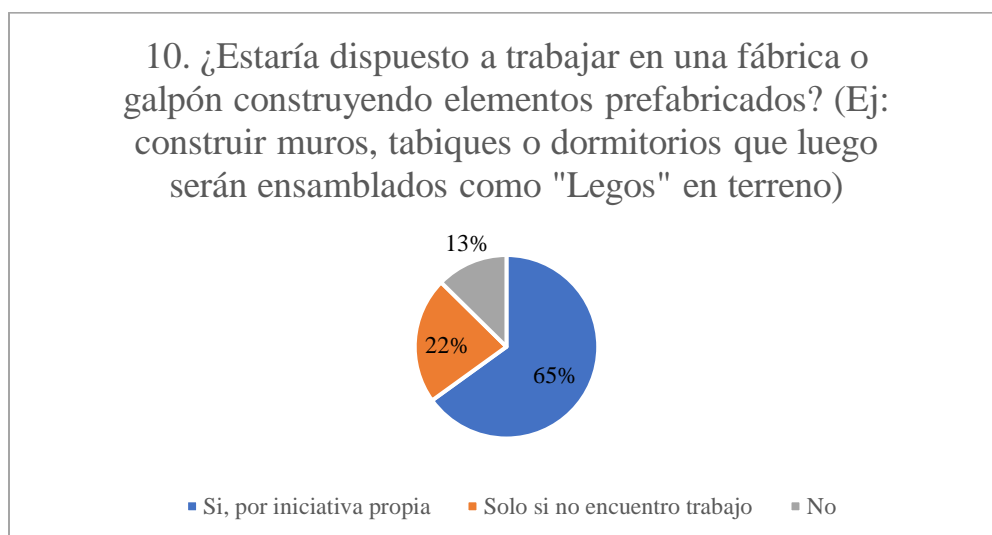


Gráfico 4. Disposición de la fuerza laboral a trasladar su lugar de trabajo a una planta productiva.
Fuente: Elaboración propia.

En este resultado se puede observar que una buena parte de los trabajadores estaría dispuesto a migrar a una planta productiva por iniciativa propia.

5.2. Antecedentes encuesta online a profesionales de la construcción

La encuesta online estuvo disponible entre el 28 de marzo y el 26 de mayo en la plataforma Google Encuestas®. Para acceder a ella, existían enlaces que eran publicados periódicamente en grupos de profesionales de la construcción de Facebook®. En Instagram® el Colegio de Constructores Civiles e Ingenieros Constructores tuvo la disposición de publicar en sus “historias de Instagram” el enlace que dirigía a la encuesta. Finalmente en LinkedIn® se realizó publicaciones periódicas en el menú principal de la plataforma con el enlace correspondiente. Estas plataformas, más la colaboración de las sedes regionales de la CChC, permitieron encuestar a cincuenta y ocho profesionales de trece regiones distintas del país, lo que equivale al 81% del territorio nacional. En el capítulo de “Resultados de instancias adicionales” se comentará con más detalle la colaboración de estos gremios regionales.

5.2.1. Resultado encuesta a profesionales (visita a terreno y online)

Las encuestas, tanto online como la realizada en terreno, poseen un módulo para conocer al encuestado (profesión, años de experiencia y cargo en obra), otro sobre construcción industrializada y un módulo central que consiste en evaluar al trabajador que participa en distintas fases de un proyecto de construcción. Sobre este módulo central, esta se divide en tres partes: obra gruesa, instalaciones y terminaciones; donde se debe indicar que tan de acuerdo o no está el encuestado frente a distintas afirmaciones sobre el aspecto técnico y comportamiento del trabajador.

Las únicas diferencias entre las encuesta online y las de terreno, es que la primera posee preguntas sobre tipología de proyecto en que participa y la región de procedencia del profesional, mientras que la de terreno tiene un módulo para caracterizar la obra visitada (tipología del proyecto, fase en que se encuentra, metodología de construcción y cantidad de mano de obra en terreno).

La presentación de los resultados se hará en paralelo, es decir, online (izquierda) y visita a terreno (derecha) al mismo tiempo. Comenzando con el primer módulo, se tienen los siguientes resultados:

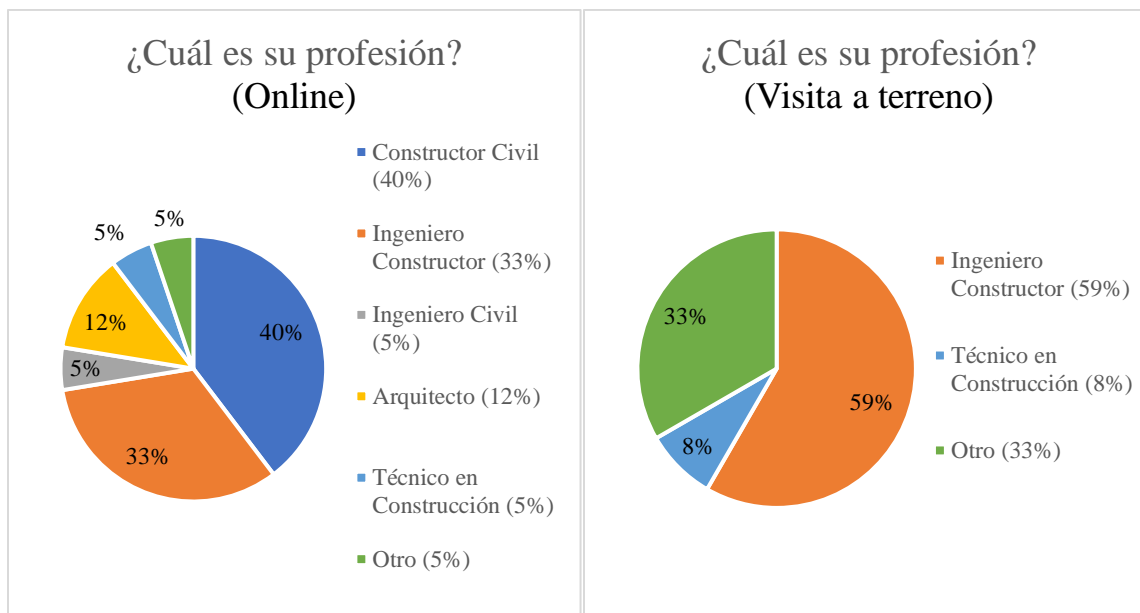


Gráfico 5. Profesión de los encuestados. Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el gráfico 5 podemos observar un comportamiento distinto en los resultados de la visita a terreno con respecto a la distribuida por internet. La razón es que durante las visitas a terreno se solicitaba mínimo un profesional que respondiera la encuesta, algo que fue la norma en casi toda las obras de construcción visitadas. Asimismo la profesión que abunda en terreno, por su formación académica, es la de técnico en construcción e ingeniero constructor o su similar en construcción civil, por lo que es más difícil ubicar a un arquitecto o ingeniero civil en faena, ya que su formación principal es la de trabajo en oficina. Además a esto hay que sumar el hecho de que la carrera de construcción civil en la región de Valparaíso es solo dictada por la Universidad Técnica Federico Santa María y el instituto profesional Inacap, siendo el resto de las casas de estudio la carrera de ingeniería en construcción la impartida.

El 33% correspondiente a otros (de la visita a terreno) se logra principalmente con profesionales de las obras ubicadas en la comuna de Quilpué, dado que ahí se encuestó a un prevencionista de riesgo, una administrativa, un diseñador industrial y un maestro contratista. En el caso de este último, era quién estaba a cargo de la obra No habitacional de dicha comuna, que correspondía a una ampliación de oficinas y salas de clase de un colegio.

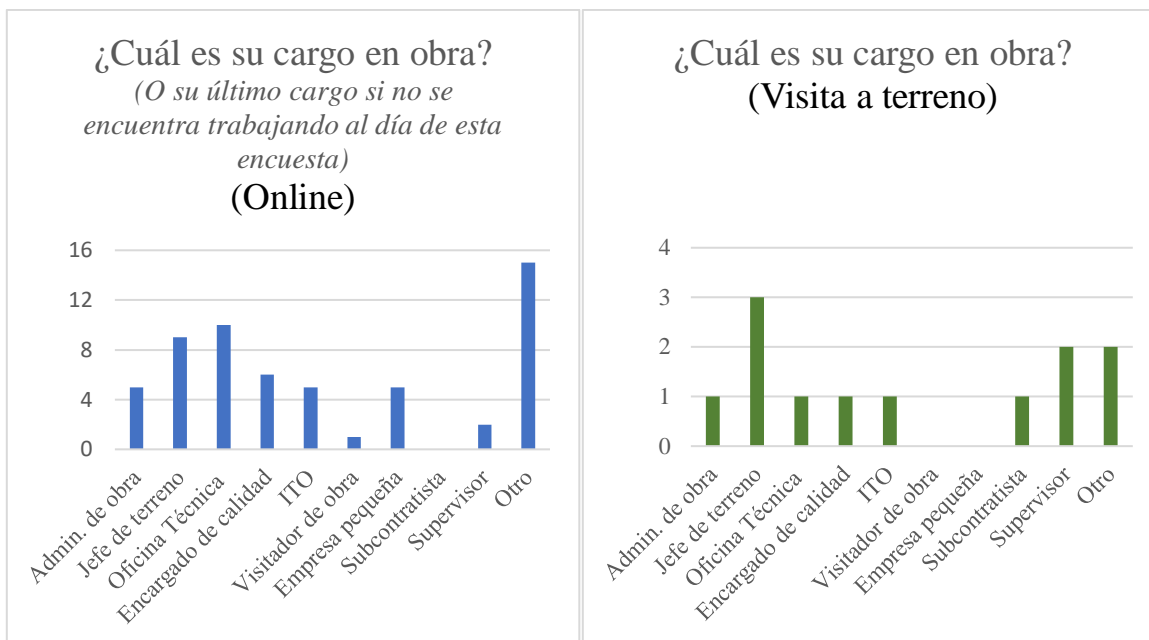


Gráfico 6. Cargo de los profesionales encuestados. Fuente: Elaboración propia.

Tanto en los resultados de la encuesta online como de la visita a terreno tenemos presencia de los cargos usuales en faena, es decir, administrador de obra, jefe de terreno, oficina técnica y encargado de calidad. Ya dependiendo de la empresa y de la envergadura del proyecto pueden existir más o menos cargos en terreno.

Con respecto a la encuesta online, resalta la presencia de profesionales que marcaron la opción “otro”. En este caso, los cargos que fueron señalado son los siguientes: Administrador regional de plantas de hormigón, programador de obra, encargado de estudio de proyectos, dueño de empresa constructora, mandante, académico, ayudante de residente (dos respuestas), capataz de obras civiles en minería, gerente de proyectos, docente, gerente general, gerente zonal, jefe de calidad y seguridad; y jefe de proyectos y administración de contratos DS 49.

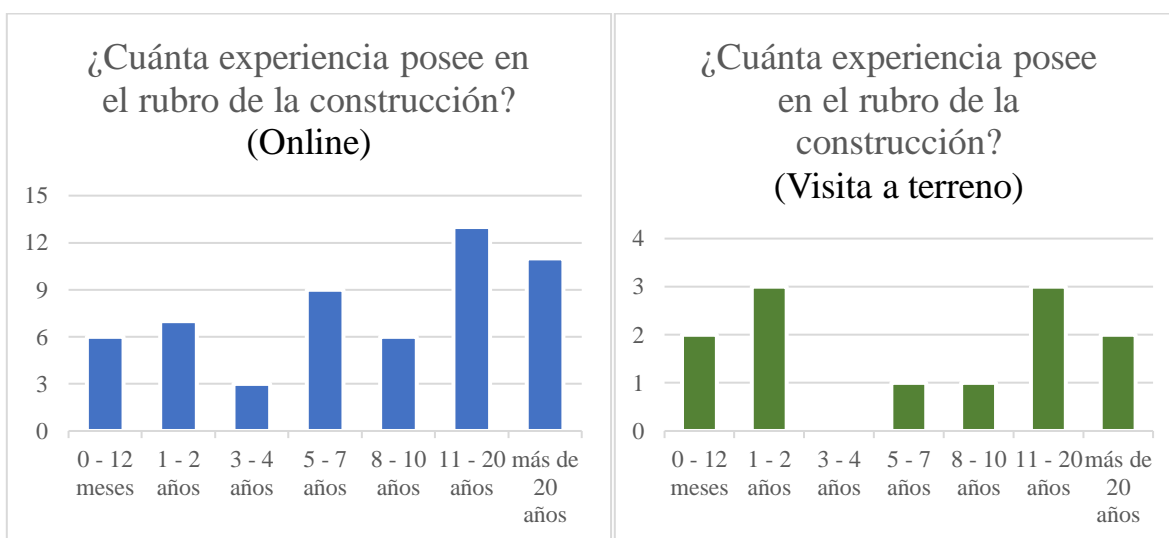


Gráfico 7. Experiencia profesional de los encuestados. Fuente: Elaboración propia.

En los resultados de la encuesta realizada en terreno, se puede observar como principales rangos de experiencia los de 1 a 2 años y los de 11 a 20 años. Esto se interpretaría a que en una obra de construcción estándar, el staff profesional se organizaría de tal manera de que los cargos de mayor responsabilidad (Administrador de obra y jefe de terreno) son ocupados por persona de mayor experiencia, mientras que cargos de mando menor o de oficina son ocupados por profesionales en sus primeros años de experiencia.

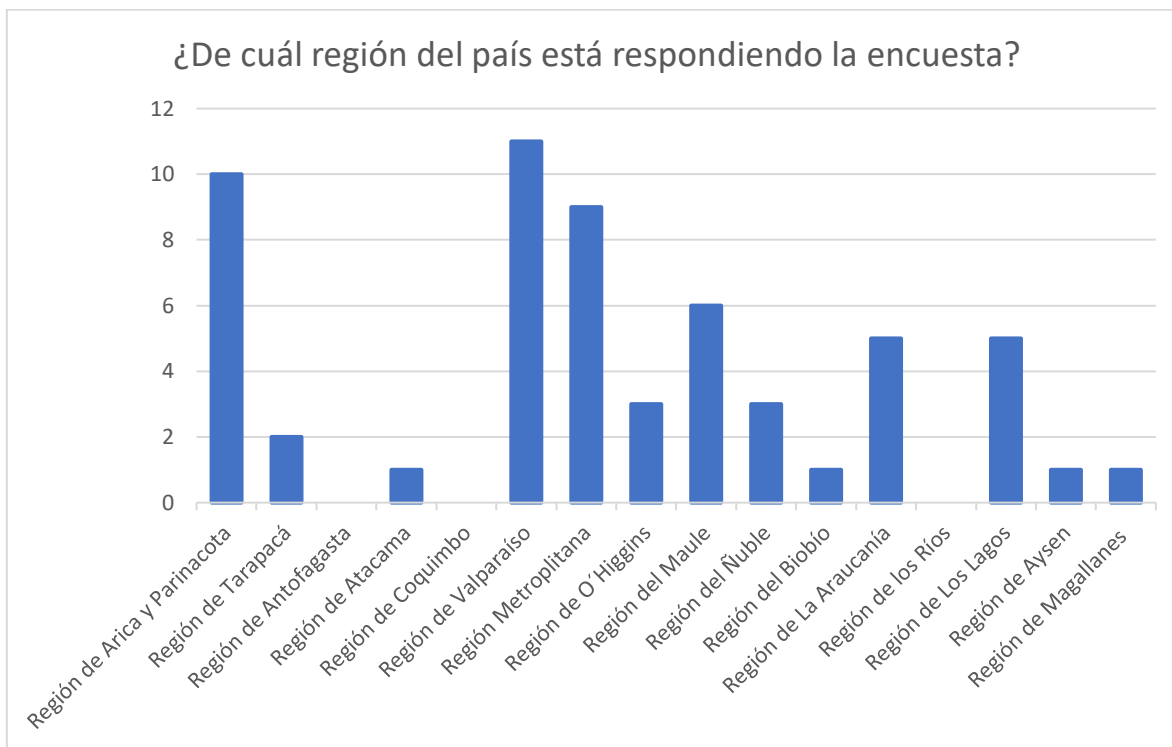


Gráfico 8. Procedencia de los profesionales encuestados de manera online. Fuente: Elaboración propia.

Como se indicó anteriormente, las visitas a terreno se realizaron en comunas de la región de Valparaíso, por lo que sería redundante hacer la comparación con la encuesta online. Asimismo, cabe recalcar que los profesionales de la región de Valparaíso que respondieron esta encuesta online no tienen relación con los obtenidos de la visita a terreno, siendo profesionales de otras tipologías de proyecto y de otras partes de la región.

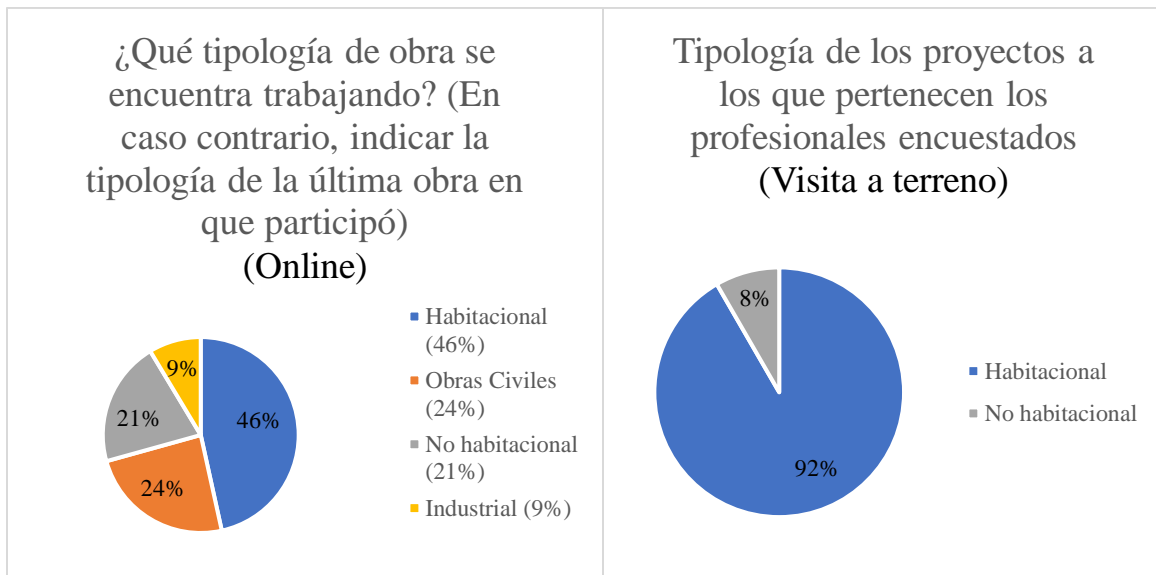


Gráfico 9. Tipología de obra de construcción en la que participan los encuestados. Fuente: Elaboración propia.

A nivel nacional predomina la construcción habitacional con un 46%. La segunda mayoría son las obras civiles con un 24%, y esto responde a que históricamente, las obras civiles han servido como una forma de reactivar la economía de los países cuando han pasado por crisis económicas, esto especialmente en el periodo de post pandemia que hay a fecha de esta memoria.

Finalizado el primer módulo, se continuará con el módulo central de la encuesta. En esta sección se presentarán los gráficos más importantes del aspecto técnico y comportamiento del trabajador de cada fase de un proyecto de construcción (obra gruesa, instalaciones y terminaciones), pudiendo consultar los demás resultados en el anexo.

También es importante mencionar, que al realizar el análisis de datos, se concluye que los pareceres “Muy de acuerdo” y “Muy en desacuerdo” no marcan una diferencia a la hora de hacer un juicio positivo o negativo de la afirmación, lo que llevo a fusionar estas respuestas con sus respectivos “De acuerdo” y “En desacuerdo”, llevando así a presentar solo tres resultados: “De acuerdo”, “Ni de acuerdo ni en desacuerdo” y “En desacuerdo”.

1) Aspecto técnico:

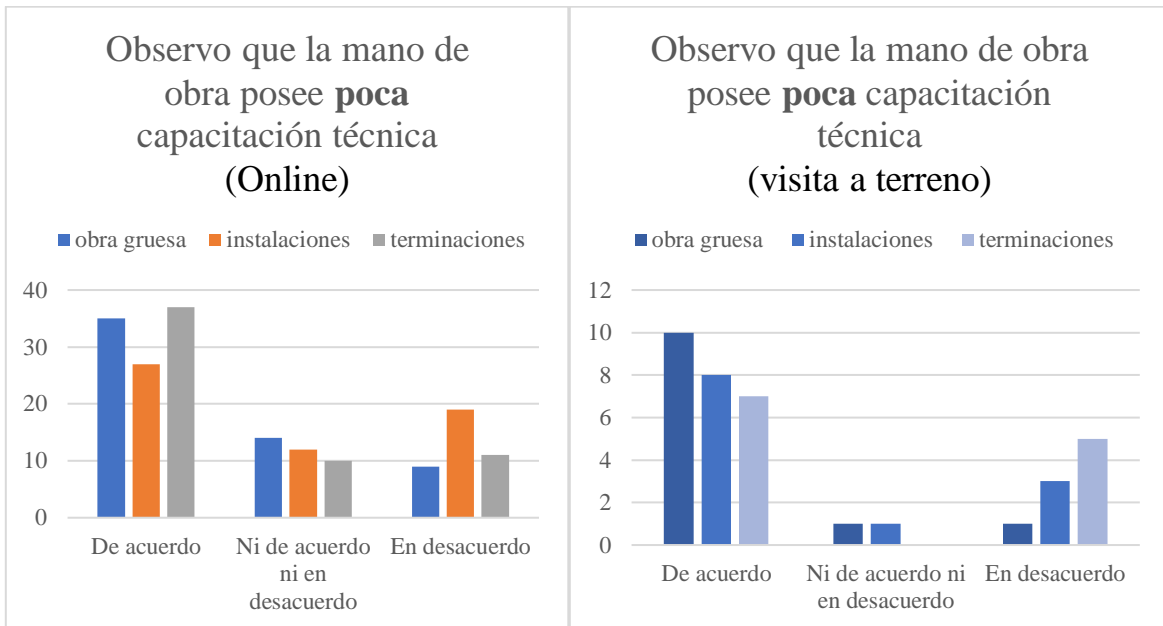


Gráfico 10. Primera afirmación de aspecto técnico. Fuente: Elaboración propia.

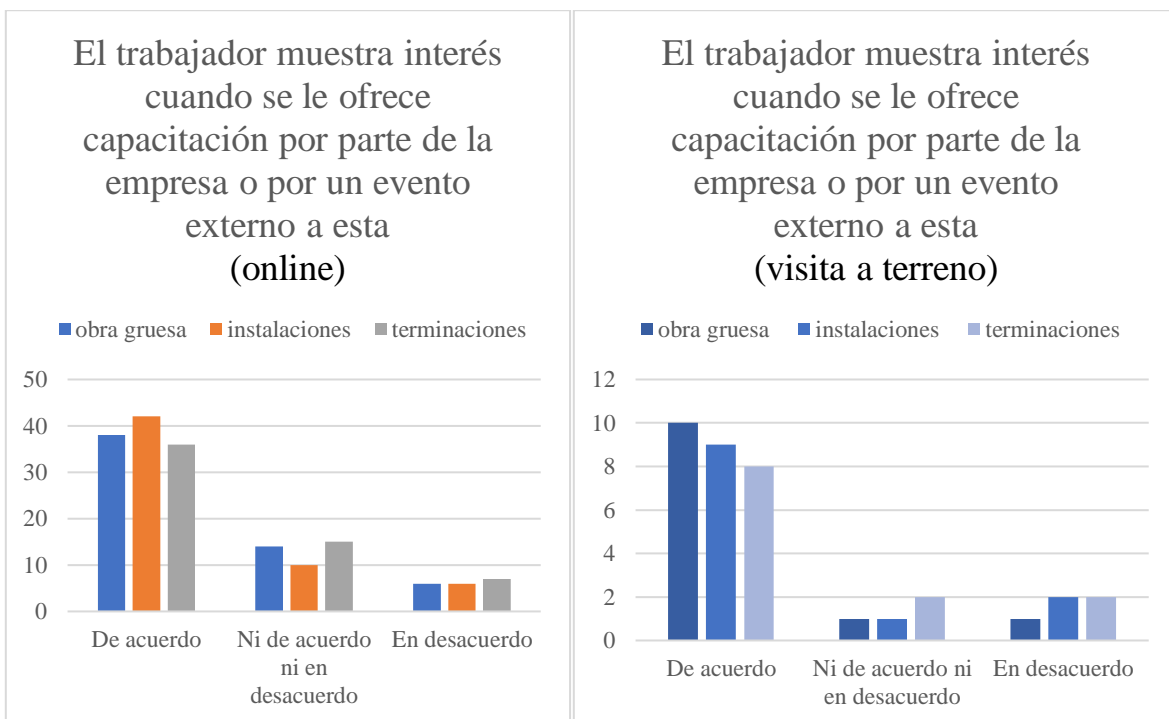


Gráfico 11. Segunda afirmación de aspecto técnico. Fuente: Elaboración propia.

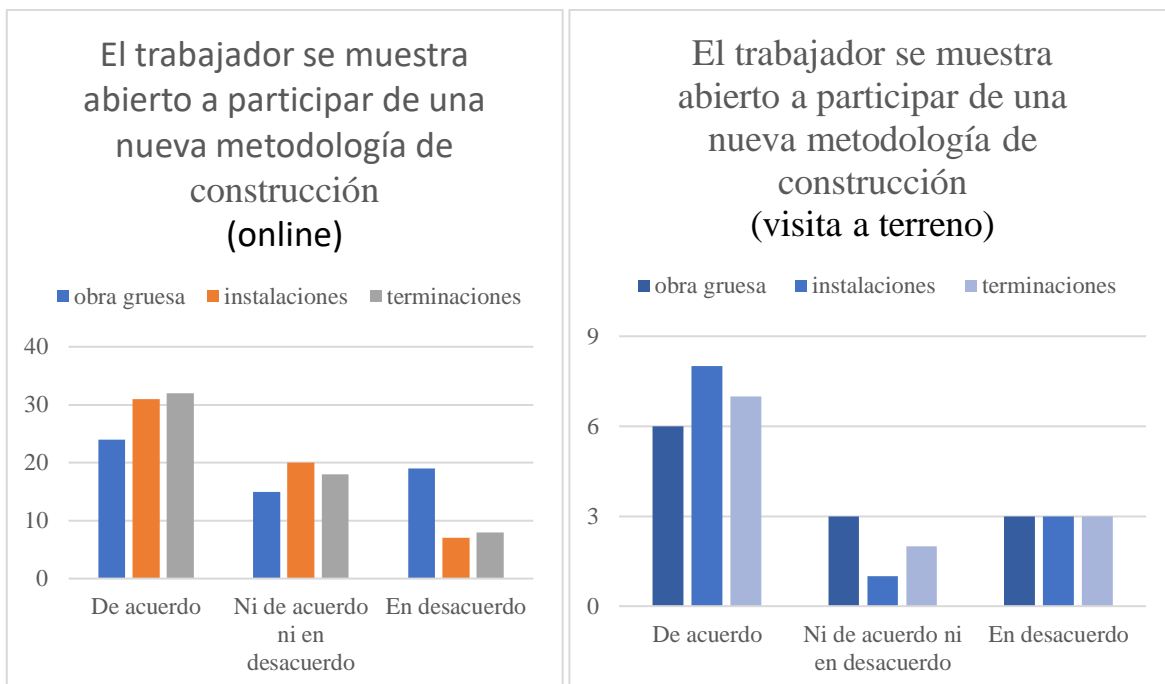


Gráfico 12. Tercera afirmación de aspecto técnico. Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que la muestra obtenida en terreno coincide con el parecer nacional en estas tres afirmaciones.

2) Comportamiento del trabajador:

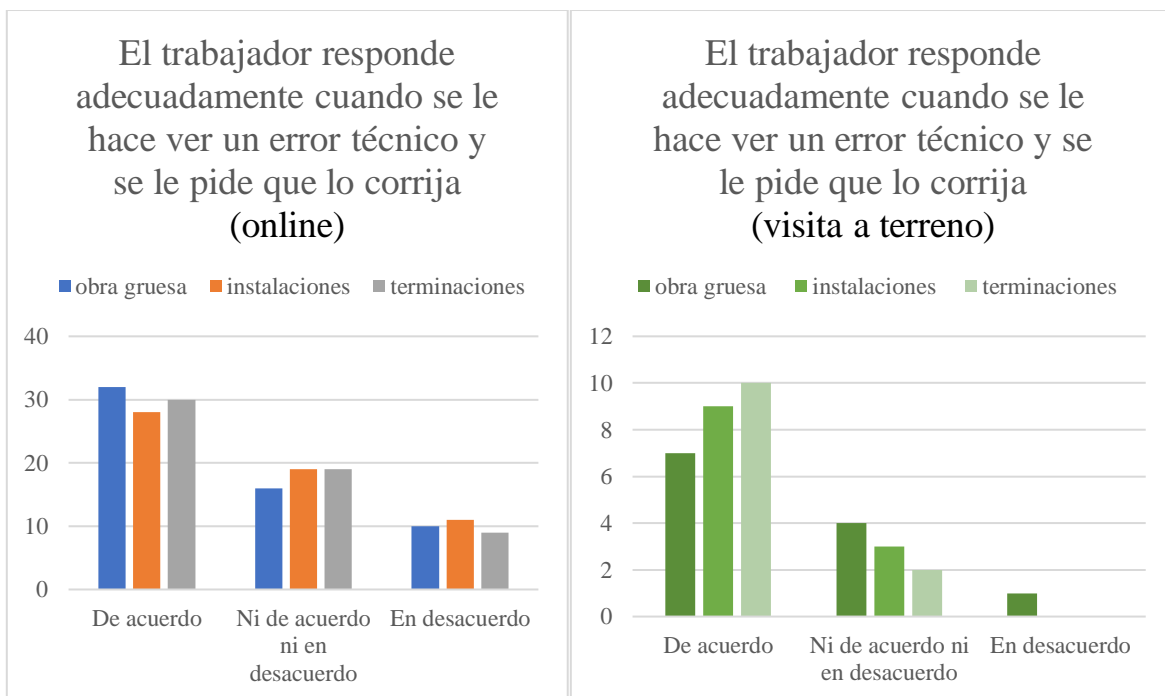


Gráfico 13. Segunda afirmación de comportamiento del trabajador. Fuente: Elaboración propia.

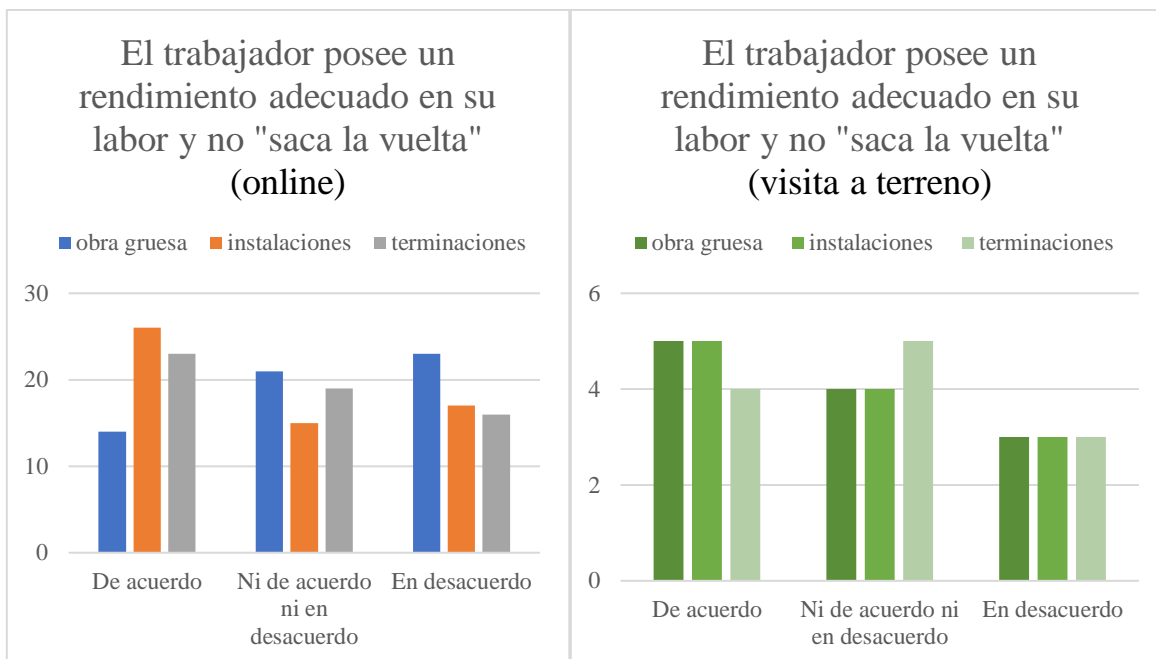


Gráfico 14. Cuarta afirmación de comportamiento del trabajador Obra Gruesa. Fuente: Elaboración propia.

En comportamiento del trabajador, podemos observar que en el Gráfico 13 la muestra de terreno coincide con el parecer nacional, caso contrario del Gráfico 14, donde solo en instalaciones coinciden las percepciones; en obra gruesa las percepciones son opuestas y en terminaciones la muestra de terreno indica estar “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, mientras que a nivel nacional la percepción es de estar de acuerdo con la afirmación.

Finalmente, en el módulo de construcción industrializada, la pregunta más importante es la que se le hace al profesional acerca de que aspecto de la construcción tradicional encuentra más necesario de mejorar a fecha de la encuesta, teniendo así los siguientes resultados:

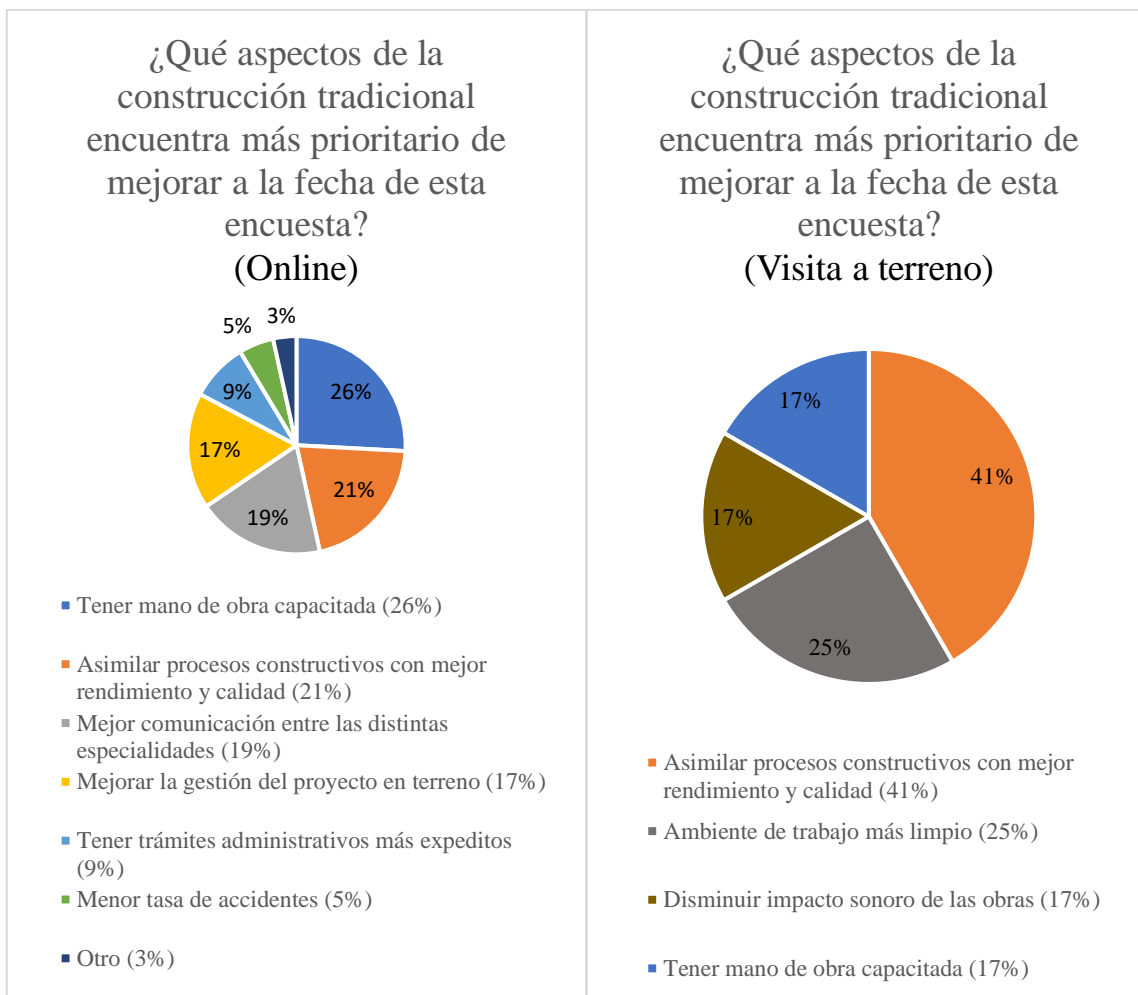


Gráfico 15. Aspectos prioritario a mejorar de la construcción tradicional. Fuente: Elaboración propia.

De este último gráfico podemos observar las múltiples mejoras que necesita la construcción tradicional a fecha de este estudio, los cuales abarcan distintos tópicos como aspecto técnico (mano de obra capacitada o procesos constructivos con mejor rendimiento y calidad), gestión de la construcción (comunicación entre las distintas especialidades, gestión en terreno y trámites administrativos), impacto ambiental (impacto sonoro y ambiente de trabajo más limpio) y prevención de riesgo. Estos resultados reafirman aún más los diagnósticos planteados en el estudio de productividad de la consultora Matrix, haciendo imperativo el modernizar el concepto de construcción en Chile y sus distintas dimensiones.

5.3. Entrevistas

Todas las entrevistas fueron realizadas de manera telemática, utilizando dos plataformas de comunicación, Zoom® o Google Meet®. Estas tenían una duración entre treinta y sesenta minutos, donde se exponía los objetivos y resultados preliminares de la investigación, para luego continuar con las preguntas correspondientes, según era gremio, OTEC o empresa industrializada.

5.3.1. Consejo de Construcción Industrializada (CCI)

Esta entrevista fue desarrollada en la plataforma Zoom® el día 12 de abril del presente año con Don Leonardo Caamaño, quien es Coordinador de la secretaría ejecutiva del CCI.

Durante la entrevista, Leonardo comenta que un pilar fundamental de la construcción industrializada es el capital humano, debido a que se requiere de una formación y capacitación para asimilar y trabajar en un paradigma industrializado. Bajo esa mirada, el CCI primero comienza trabajando con la plana profesional, esto porque la ejecución de un proyecto de construcción industrializado debe ser pensado de esa manera en la etapa de diseño, para luego gestionarlo bajo ese paradigma en la fase de construcción. Y con respecto a la fuerza laboral, el CCI tuvo una reunión a principios de este año con el ETC para trabajar algún tipo de capacitación o curso rápido sobre conceptos de industrialización, pero a fecha de esta entrevista no se ha concretado alguna acción, dado que han surgido otros proyectos que han demandado más la atención del gremio. Sin embargo, el CCI está consciente de que una fuerza laboral capacitada en construcción industrializada permitirá contar con un perfil de trabajador más adecuado cuando un proyecto quiera implementar esta metodología de construcción.

Pero pese a lo anterior, la fuerza laboral no queda ajena a este cambio de paradigma, teniendo como principal desafío eliminar la resistencia al cambio, ya que la construcción industrializada introduce un cambio tan grande en el sistema de trabajo, que pasa de construir en terreno con muchos trabajadores a solo montar viviendas en terreno con solo una cuadrilla de jornales, ya que todo el trabajo fundamental (obra gruesa, instalaciones e incluso terminaciones) es elaborado en una fábrica. Y si esto no es dado a conocer al trabajador de terreno, va a mostrar una resistencia a la construcción industrializada ya que se va a sentir desplazado, que su trabajo quedó obsoleto, cuando en la realidad va a ser todo lo contrario. La fábrica va a requerir de trabajadores de obra que sepan construir tabiques o instalar ductos eléctricos, ya que el trabajo en si va a ser el mismo, solo con la diferencia de estar en un ambiente controlado y en algunos casos estar asistido con maquinaria. Asimismo, el trabajo industrializado por su mera definición otorga una mayor oportunidad de crecimiento laboral y de especialización por el simple hecho de generar antigüedad en la empresa.

Esta idea se ve respaldada por el caso de una fábrica ubicada en la ciudad de Concepción que elabora baños prefabricados, donde sus empleados eran antiguamente trabajadores de la construcción. En un principio les costó adaptarse al ritmo de trabajo porque sacaban la vuelta y era muy visible por estar en un sistema de trabajo estructurado y controlado. Ya con el tiempo se acostumbraron y se tecnificaron gracias a las capacitaciones que entrego la empresa, otorgándoles así un crecimiento laboral, lo que se materializo posteriormente en poder ser supervisor de estación de trabajo, supervisor de línea de fabricación, etc.

Hoy en día falta, en la industria en general, falta mano de obra tecnificada y que puedas confiar en ella, debido a que no existe un instrumento que te indique si el trabajador esta certificado o no. Implementar una licencia sería una muy buena idea ya que te daría esa certeza que no puedes tener hoy en día. Asimismo, si esa licencia pudiera indicar si el trabajador está capacitado en construcción industrializada, sería mucho más fácil implementar esta metodología en los futuros proyectos de la industria.

Un ejemplo que tuvo Leonardo cuando trabajaba en terreno fue que en un determinado momento del proyecto, se necesitaba una enorme cantidad de enfierradores y no lograban encontrar hasta que apareció uno y se le contrato para realizar las faenas correspondientes. Lamentablemente este trabajador demostró tener un nulo conocimiento en su oficio, lo que implico tener que despedirlo,

pagarle por su labor y tener que contratar a otro trabajador para que rehiciera esa faena, lo que se tradujo finalmente para el proyecto en un retraso y un sobre costo en la partida de enfierradura.

5.3.2. Escuela Tecnológica de la Construcción (ETC)

Esta entrevista fue desarrollada en la plataforma Zoom® el día 18 de abril del presente año con Don Jaime Araneda, quien es encargado académico del ETC.

Durante la entrevista, Don Jaime cuenta que ETC nace como una OTEC de la CChC, con el objetivo de capacitar al personal dentro de la obra. En el caso de empresas socias del gremio, las capacitaciones son ofrecidas como “Becas laborales”, y como dice su nombre, es un beneficio que se entrega por ser miembro de la CChC. Caso contrario, cualquier empresa relacionada con la construcción hasta montaje, puede acceder a los cursos a través de la franquicia tributaria.

Las capacitaciones realizadas por ETC, además de entregar competencias técnicas y de prevención de riesgo al trabajador, poseen módulos sobre la ley 16.744 (Sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales), el decreto supremo n°594 (Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo) y la ley de subcontratación n°20.123.

En el caso de la fuerza laboral que se integra a una fábrica, la empresa en cuestión es la que debe otorgar las capacitaciones según su necesidades internas; mientras que el ETC solo entrega capacitaciones de carácter básico. Por ejemplo, una fábrica que construye elementos de hormigón prefabricado, la capacitación que recibiría un trabajador por parte de ETC sería acerca de la resistencia mecánica del hormigón, rango de vibrado de la mezcla fresca y subsanar nichos de piedras.

Al consultar sobre los desafíos que identifican como OTEC para la fuerza laboral cuando un proyecto adopta una nueva metodología de construcción, como módulos o encofrado metálico, Don Jaime comenta que conoce un caso del año 2014, donde en una obra utilizaron baños y cocinas modulares que se montaban en obra, y luego encima iba una losa. Cuando llegaba el momento de apuntalar dicha losa, los trabajadores no lo hacían en los espacios que se habían designado; ¿y qué sucedía?, cuando la losa se asentaba en el módulo, el cielo de la cocina se deformaba, dando un mal aspecto visual.

Entonces, si queremos avanzar a una mejor industria, que tenga personal capacitado y capaz de asimilar nuevas metodologías de construcción, hay que partir con pequeñas acciones y que sean de raíz, es decir, explicar las razones técnicas de las labores de construcción. Un ejemplo de eso es la escuadra “3,4,5” que utilizan los trabajadores en terreno. Si le preguntas de donde viene eso, te van a decir que lo aprendieron de su padre, y que este a su vez lo aprendió de su padre, sin saber que todo esto proviene del Teorema de Pitágoras. Asimismo, es muy importante que el trabajador conozca lo que está construyendo y se involucre en una dimensión mayor al de solo prestar su servicio, por lo que debería ser una norma que todos, desde el portero hacia dentro de la obra, sepan interpretar al menos un plano de planta arquitectónico.

5.3.3. Empresas industrializadas

Para el caso de las empresas, el formato de entrevista se divide en tres secciones, una para contextualizar la empresa, es decir, como nace y que servicios ofrece, luego una sección para conocer la fuerza laboral que trabaja en la planta productiva y una última sección sobre como enfrentaron la pandemia por COVID 19 desde el punto de vista de la fuerza laboral y el trabajo industrializado.

5.3.3.1. Indama

Esta entrevista fue desarrollada en la plataforma Google Meet® el día 28 de abril con Don Rodrigo Palacios, quien es Gerente General de Indama.

Durante la entrevista, Don Rodrigo comenta que el año 2019 Indama crea la división Smartis bajo el interés de entregar al cliente un producto con mejores estándares de elaboración, es decir con mejor calidad y tiempo de ejecución. A fecha de esta entrevista, Smartis ofrece baños prefabricados y se está proyectando ampliar la oferta a cocinas prefabricadas. Estos módulos son construidos en acero galvanizado y la materialidad como sus dimensiones son definidas por las necesidades del proyecto en particular. Don Rodrigo menciona que en obra no se requiere de nada especial previo al montaje del módulo, pero que el proyecto estructural considere la existencia de este elemento ya que tiene un peso cercano a los 1500 [Kg].

A fecha de esta entrevista, Smartis se encuentra estudiando el implementar una línea de producción industrial en su planta productiva. Como empresa decidieron primero empezar con el adoptar un ambiente controlado de fabricación.

Con respecto a la fuerza laboral que trabaja en la planta, casi su totalidad proviene de la construcción. Cuando recién se integraron a la planta, dejaron en evidencia las costumbres que son propias del trabajo en terreno y de la realidad de la industria actual; ejemplo de eso son el no tener compromiso con la empresa, debido a que en obra, los trabajadores van rotando a lo largo del proyecto, es decir, llegar a realizar su labor, terminarlo y migrar a otra construcción; así como tener esa dificultad de asimilar un trabajo indefinido en el tiempo, ya que los proyectos de construcción poseen un periodo de ejecución. No obstante, con el pasar el tiempo, los trabajadores se acostumbraron al nuevo sistema de trabajo y a día de la entrevista no presentan esas problemáticas.

Como los baños son elaborados en acero, el trabajador que ingresa a la planta recibe capacitación en soldadura y máquinas de corte.

Con respecto a los beneficios de adoptar un sistema controlado de construcción, los que se aprecian de inmediato son el de contar con espacios bien iluminados, con mayor seguridad y más productivo. Asimismo, el impacto ambiental se ve beneficiado por una baja producción de residuos.

Siguiendo la línea de los beneficios, la planta respondió muy bien a la pandemia por COVID 19, ya que permitió implementar correctamente los aforos, llegando el primer contagio recién en enero del año 2022. Por otra parte, durante la pandemia, Smartis contó con solo un proyecto suscrito, por lo que la producción se vio disminuida pero no detenida. Finalmente, como esta división se fundó el año 2019, no se cuenta con experiencia previa como para observar alguna diferencia en el trabajo pre y post pandemia.

5.3.3.2. E2E

Esta entrevista fue desarrollada en la plataforma Google Meet® los días 2 y 3 de Mayo con Don Salvador Correa y Don Cristhian Salinas respectivamente. El primero es Subgerente de Ingeniería y Desarrollo, mientras que Don Cristhian es Jefe de Operaciones de la planta productiva.

La entrevista con Don Salvador tiene por foco el origen de la empresa y como enfrentaron la pandemia por COVID 19, mientras que Don Cristhian abarcó la temática de fuerza laboral en planta productiva.

Con respecto a Don Salvador, comenta que el año 2017 es cuando nace E2E, bajo el alero de dos grandes empresas del país, ETEX (conocidos por ser proveedores de los productos marca Pizarreño) y Arauco (conocidos la venta de productos de madera). E2E ofrece servicios de diseño industrializado en madera, los que se materializan en prefabricados en madera (paneles 2D) que son elaborados con técnicas robotizadas. Asimismo está el servicio de montaje en obra, siendo un contratista secundario en un proyecto de construcción.

Como ya se mencionó anteriormente, estos paneles 2D son fabricados en madera y son elaborados según las especificaciones técnicas del proyecto.

Ya de la planta productiva, Don Cristhian comenta que el personal que participa en la fábrica puede ser clasificado en tres categorías: los que provienen de un rubro ajeno a la construcción, el trabajador que viene de la construcción en terreno (donde en su mayoría son carpinteros, gasfiter o eléctricos) y profesionales técnicos que son los operadores de máquina.

De la inserción de los trabajadores en una línea de producción industrial, ni la primera ni la tercera categoría presento dificultades, caso contrario de los trabajadores que provenían del trabajo en terreno, donde si tuvieron la dificultad inicial de adaptarse a trabajar en estaciones de trabajo. Pero quitando esa dificultad, la inserción ha sido muy positiva ya que valoran mucho el poder trabajar en un espacio adecuado y seguro.

Con respecto a las capacitaciones que entrega E2E, la primera en recibir el trabajador es en temas de seguridad y luego de la estación de trabajo en la que van a estar. Es importante mencionar que el perfil técnico de este trabajador es el de poder ir rotando en las estaciones de trabajo, lo que le permite conocer y trabajar en distintas fases de la línea de producción. Esto tiene por objeto suplir la ausencia de algún compañero y continuar con la producción, así como de darle crecimiento laboral al trabajador, ya que después de un tiempo podrá ascender a supervisor de estación o supervisor mayor; algo que en terreno es muy difícil de observar, ya que varía de proyecto en proyecto, así como de constructora en constructora.

Todo este sistema de trabajo (industrializado) ha traído como beneficio tener a fecha de esta entrevista ochocientos días sin accidentes laborales, así como tener una reducción importante de residuos y contar con un espacio de trabajo mucho más limpio que el visto en obra.

En otros beneficios, Don Salvador comenta que durante la pandemia, la empresa logró implementar adecuadamente los aforos y no tener contagios entre los trabajadores. Esto se reforzó gracias a que durante ese periodo todo se trabajó de manera digital (planos y documentos), lo que permitió dar las órdenes a las máquinas de corte sin tener que estar presente en la planta.

Finalmente, el surgimiento de la pandemia trajo como consecuencia cambios en la forma de trabajo de la planta, siendo principalmente la digitalización. A fecha de esta entrevista, la fábrica cuenta con múltiples tablets, donde los trabajadores pueden consultar planos y documentos técnicos, así como modelos tridimensionales del proyecto en fabricación. Siendo esto en su momento fundamental para enfrentar la pandemia, pero que hoy en día es parte del funcionamiento de la planta.

6. Resultados de instancias adicionales

6.1. Cámara Chilena de la Construcción, sede regional Maule

La reunión fue coordinada por Don Matías Herrera, encargado gremial y de estudios para el día 8 de mayo. En esta instancia se presentó la investigación y los objetivos de esta, además de los resultados preliminares.

Posterior a eso, se plantea el propósito de la encuesta online y el tamaño de muestra mínimo para validar el instrumento, el cual era de treinta profesionales y teniendo encuestado a fecha de esa reunión diecisiete personas. Frente a ese planteamiento, Don Matías realiza el siguiente comentario:

“...igual es poco lo que necesitas, lo que es bueno (refiriéndose al tamaño de muestra de la encuesta online). Al principio tenía miedo, porque a nosotros nos ha ido muy mal con las encuestas, incluso las que son de carácter interna que tienen validación del banco central y de instituciones similares. Ha sido difícil que respondan los socios, porque principalmente estamos en un tiempo de crisis, es decir, todos están con trabajo de sobra y no hay tiempo para hacer reflexiones sobre el rubro. Siento que es lo más débil de hoy en día...”

Posteriormente Don Matías plantea que el método de distribución de encuesta más adecuado es el de contactar personalmente a cada profesional o empresa socia por correo, en donde se invite al receptor a participar de la encuesta, el propósito de esta y que cuenta con el respaldo de la cámara regional. Esto se materializó con un archivo Excel que Don Matías facilitó, el cual contenía un listado de los socios regionales y su respectivo correo de contacto.

Finalmente, Don Matías emite un último comentario para cerrar la reunión:

“Le atinaste con un problema que estamos teniendo hoy en día en la construcción, que es la baja productividad. Es urgente aumentarla y tenemos dos vertientes para hacerlo, por una parte, está la capacitación al capital humano o a través de la inversión en nuevas metodologías o tecnologías. Por otra parte, un socio de la cámara nos plantea una percepción sobre la mano de obra, la cual es muy acertada, y consiste que durante la pandemia hubo mucho maestro de edad tardía que se retiró del rubro y no alcanzo a traspasar las técnicas y conocimiento a la nueva generación, la cual ingreso en pandemia y posterior a esta. Entonces tenemos una gran masa de jornales y maestros de oficio que no tienen un conocimiento tan acabado porque no se hizo esa transferencia, y que a su vez coincide con un aumento explosivo de la accidentabilidad en obra. (...). Esto también lo debes entender en el sentido de que la industrialización vendría a minimizar la accidentabilidad, por estar trabajando en un ambiente controlado, un espacio seguro, y esto va a requerir de capacitaciones y probablemente de algún nivel de certificación de los trabajadores, entonces ahí va a haber un impacto muy importante en la industria de la construcción.”

6.2. Cámara Chilena de la Construcción, sede regional Arica y Parinacota

La reunión fue coordinada por Don Fidel Ventura, encargado gremial y de estudios para el día 16 de mayo. En esta instancia además de Don Fidel, se contó con la participación de la Sra. Isis Barrera, gerenta regional de la cámara de Arica. Al igual que la reunión con la cámara del Maule, se presentó la investigación y los resultados preliminares.

Dado que los asistentes de la reunión no contaban con más tiempo libre, se pasó directamente a coordinar la distribución de las encuestas online, donde en este caso fue diferente, ya que la Sra. Isis distribuyó personalmente la encuesta online a través de los socios de la cámara y al colegio de arquitectos de la región.

6.3. VI Seminario de vivienda sustentable. Emergencia habitacional, una respuesta industrializada

El día 9 de mayo se realizó la jornada técnica del seminario. Para esta instancia se contó con la participación de dos representantes del DITEC, dos del CIM UC, la gerente general de CORMA, representantes de las industrializadoras TecnoPanel y E2E, y la invitación especial de un experto internacional en Construcción Industrializada. El detalle del seminario se puede consultar en el anexo.

Durante la segunda mitad del seminario, se inicia un conversatorio para plantear distintas acciones que vayan en beneficio de la industrialización en Chile. Es aquí donde se le da un espacio al representante de TecnoPanel, Don Mario Yáñez, quién es gerente de ingeniería e innovación de la empresa y quiso conversar acerca de las nuevas competencias técnicas que deberán tener los carpinteros en construcción industrializada, ya que la empresa en cuestión elabora módulos y paneles prefabricados en madera, comentando lo siguiente:

“Es importantísimo para la industria tener personal calificado y tener equipos de trabajo que tengan la suficiente experiencia para incorporarse en el proceso productivo. Antiguamente los carpinteros eran una profesión que se trasladaba de padre a hijo o de abuelo a nieto. Hoy en día estamos necesitando de instituciones de educación que pudieran profesionalizar estos oficios. Es tanto así, que por supuesto y debido a la necesidad, tenemos que contratar a ingenieros forestales solo para clasificar la madera, algo que es totalmente básico; así como a Ingenieros en Computación para incorporarlos dentro de la maquinaria tecnológica que tenemos. El nuevo carpintero será un ingeniero en computación, y eso se viene fuertemente. Como empresa privada, lo que hemos hecho es tener convenios con instituciones académicas, como la Universidad Católica. Pero no podemos pedirle a la universidad que nos busque carpinteros. Necesitamos de institutos profesionales como el DUOC UC y de liceos técnicos que puedan atender la nueva necesidad de instalar fabricas industrializadoras en todo el país, ya que requerirá de que el trabajador pueda entender que es un grado estructural, como clasificar la madera y hacer cumplir los requisitos de calidad, ya que este último lo hace el personal, y no el robot, ya que es solo una herramienta de trabajo.”

Por otra parte, aquí en Tecnofast tenemos un sistema de tutores, es decir lo más antiguos, que empezaron hace 20 años con nosotros, están formando a los nuevos supervisores de línea, los nuevos jefes de patio, etc. Hay varias posiciones que se hacen directamente por tutoría. Pero es una necesidad y por eso hago el llamado a las instituciones de educación, principalmente a los centros de formación técnica, para poder aumentar las capacidades de esta nueva generación de técnicos, ya que además de sus competencias laborales, deberán tener la habilidad académica para montar un sistema, intervenir un software, interpretar datos y poder corregir algunas fabricaciones que no cumplan con las especificaciones técnicas.”

7. Discusión y análisis de datos

Analizando en primera instancia la encuesta a la fuerza laboral; en el gráfico 2 se nos confirma la observación realizada en el estudio de productividad de la consultora Matrix sobre la escasez de mano de obra capacitada, ya que en la encuesta levantada tenemos que un 91% de los trabajadores aprendió de manera informal su oficio, es decir, que aprendió ya sea de un familiar, con sus pares en obra o que su jefe lo instruye, dejando solo un 9% para instancias formales, es decir a través de un establecimiento educacional o de una OTEC. Lo que se concluye de este gráfico es la urgencia de capacitar y masificar las instancias de aprendizaje formal para los trabajadores, si es que se quiere mejorar la productividad en la industria, dado que la productividad no solo involucra ejecutar un proceso constructivo en un tiempo óptimo, sino que el trabajo realizado cumpla con los estándares de calidad y no tengan que rehacerse en esa fase o en una posterior del proyecto.

Del gráfico 3 queda de manifiesto que implementar masivamente programas de capacitación tendría buenos resultados, ya que el trabajador muestra disposición en adquirir nuevos conocimientos y estar capacitado para enfrentar nuevas formas de construir. Esto llevaría a que el trabajador pueda mantenerse técnicamente vigente frente a las nuevas tendencias en construcción y no quedar obsoleto en el mercado.

Del gráfico 4 podemos observar que el 65% de los trabajadores encuestados estaría dispuesto por iniciativa propia a trabajar en una planta productiva, el 22% lo haría solo si no encuentra trabajo y un 13% se negaría a esa posibilidad. De estos resultados se puede desprender de que el trabajador en general recibe como una opción viable el trabajar en una industria, pero ese 65% podría ser mayor si se diera a conocer de manera más amplia las industrializadoras del país, donde se ubican y las ventajas laborales que poseen frente al trabajo tradicional en terreno. Además esto tendría por objeto concientizar al trabajador frente a las nuevas tendencias en construcción y romper esa resistencia al cambio.

Ahora pasando a la encuesta para profesionales de la construcción, el análisis se enfocará primero en el módulo central de este instrumento. En ella tenemos dos conceptos a desarrollar, el aspecto técnico y el comportamiento del trabajador. Con respecto al primer concepto, podemos observar que tanto a nivel nacional como de la muestra de terreno la tendencia es que el profesional de la construcción este de acuerdo con las tres afirmaciones expuestas, es decir, estar de acuerdo con que el trabajador tiene poca capacitación técnica, pero que muestra interés en capacitarse y estar abierto a participar de una nueva metodología de construcción. Estos resultados se condicen con los obtenidos de la encuesta a la fuerza laboral, ya que al declarar que el trabajador posee poca capacitación técnica se relaciona directamente con el gráfico 2 donde se concluye que el 91% de los trabajadores encuestados aprendió su oficio de manera informal. Esto mismo se repite para las otras dos afirmaciones (interés en capacitarse y abrirse a participar de una nueva metodología de construcción) con el gráfico 3, ya que el trabajador está dispuesto a capacitarse en una nueva forma de construir. Por lo tanto, el panorama revelado en el estudio de la consultora Matrix de una fuerza laboral poca capacitada y con una industria que no ha masificado las instancias formales de aprendizaje queda respaldada por las visiones de los profesionales y de la misma fuerza laboral en terreno.

Con respecto al segundo concepto, el comportamiento del trabajador, la muestra de terreno solo coincide con el parecer nacional en el gráfico 13, ya que en el gráfico 14 los resultados muestran tendencias distintas. Analizando primero el gráfico 13, la afirmación en cuestión era si el trabajador responde adecuadamente cuando se le hace ver un error técnico y se le pide que lo corrija, a lo cual la tendencia es estar de acuerdo con dicha afirmación, demostrando así que el trabajador muestra

interés en perfeccionar su oficio, pese a que idealmente estas situaciones debieran ser resueltas en instancias de aprendizaje formal, ya que dependiendo de la magnitud del error, esto puede implicar un atraso en la ejecución del proyecto si no es abordado a tiempo y en la forma correcta. Ahora en el gráfico 14, se consulta si el trabajador posee un rendimiento adecuado en su labor y “no saca la vuelta”, a lo cual la encuesta online y la de visita a terreno arrojan resultados totalmente distintos. En el primer caso solo están de acuerdo para con los trabajadores de instalaciones y terminaciones, siendo en obra gruesa donde indican estar en desacuerdo con la afirmación. En la encuesta de terreno, los profesionales están de acuerdo con la afirmación para los trabajadores de obra gruesa e instalaciones, mientras que para terminaciones se declinan por la opción “ni de acuerdo ni en desacuerdo”. Todo esto lo podemos resumir en la siguiente tabla:

Formato de encuesta	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo
Online	Instalaciones y Terminaciones		Obra Gruesa
Visita a terreno	Obra Gruesa e Instalaciones	Terminaciones	

Tabla 2. Tabla resumen de tendencias en resultados del gráfico 14. Fuente: Elaboración propia.

Si analizamos solo la tendencia de la obra gruesa en la encuesta online, encontraremos que su explicación radica en que el trabajo físico en esta fase es el más extenuante, ya que gran parte de esta se realiza a mano y a merced de las condiciones climáticas del día. Ejemplo de ellos son las excavaciones de zanjas, las que usualmente son realizadas por una cuadrilla de jornales. El uso de maquinaria pesada usualmente se deja para grandes volúmenes de suelo o cuando los medios económicos lo permiten. Y si a eso se le suma un trabajo en periodos de altas temperaturas (como las que se observan en los veranos de la zona central del país) con un formato de trabajo no adaptado a esa situación (descansos en horas peak de radiación solar y fuentes de hidratación cerca), es esperable que el trabajador no rinda adecuadamente y muestre poco interés en avanzar en su labor.

Ahora pasando a la encuesta realizada en terreno, que los profesionales indiquen que no estén de acuerdo ni en desacuerdo para el trabajador de terminaciones, podría deberse a la rotación de fuerza laboral que existe a lo largo de un proyecto de construcción, por lo que existen experiencias donde un trabajador realizó su labor adecuadamente (en rendimiento) así como casos que fueron todo lo contrario. Por otra parte es importante recordar que en la instrucción que se le da al profesional sobre cómo debe responder este módulo es “pensando en términos generales y no respondiendo por una especialidad en específico”. Entonces, considerando que existen múltiples labores en terminaciones que son realizado por distintos tipos de oficio, como la instalación de puertas y ventanas, colocación de pavimentos o pintado de muros y cielos, es factible pensar que a nivel global existen distintas experiencias con los trabajadores de terminaciones. Caso contrario es la percepción del trabajador de instalaciones (compuesto principalmente por gasfiter y eléctricos), donde los resultados de la encuesta online y de terreno indican que es una fuerza laboral con un rendimiento adecuado y que “no saca la vuelta”.

Migrando al módulo de construcción industrializada, al analizar el gráfico 15, podemos desprender que la primera necesidad de los profesionales encuestados en terreno es la de “Asimilar procesos constructivos con mejor rendimientos y calidad”, mientras que a nivel nacional esta opción se encuentra en segunda mayoría, siendo adelantada por la opción de “Tener mano de obra capacitada”. Por lo tanto existe una necesidad imperante de contar con mejores procesos constructivos debido a la baja productividad que se logra en obra. Asimismo, que a nivel nacional indiquen como primera

necesidad el contar con mano de obra capacitada, habla de lo muy al debe que se encuentra la industria con formar trabajadores calificados.

Con respecto a las entrevistas, en todas se coincide en lo importante que es incluir a la fuerza laboral en estos procesos de modernización en la industria, ya que de lo contrario, tendremos un remanente que seguirá perjudicando en la productividad, aunque adoptemos las últimas tecnologías en construcción o gestión de proyectos.

Una opción es trasladar a gran parte de los trabajadores de terreno a una fábrica y que ahí se elaboren gran parte de los elementos constructivos que posteriormente serán montados en obra. Las ventajas en este sistema de trabajo las podemos clasificar en tres categorías: carrera profesional, espacio de trabajo y productividad. En la primera categoría podemos destacar que el trabajador tendrá un puesto de trabajo estable ya que el trabajo en fábrica es continuo y no finaliza, a diferencia de lo visto en terreno, donde los proyectos tienen un inicio y un fin, llevando a que la fuerza laboral migre de obra en obra cuando sus servicios ya no son requeridos. Esto implica que el trabajador en fábrica construye una carrera profesional, gracias a las capacitaciones que entrega la planta, y va ascendiendo de cargo a medida que gana experiencia y genera antigüedad en la empresa, dándole así sentido y valor a su lugar en la cadena productiva de la fábrica. La segunda y tercera categoría vienen en conjunto, ya que una es la causa de la otra. Esto se explica en la idea de que tener un espacio de trabajo controlado, es decir, con buena iluminación, ordenado y limpio conlleva a reducir casi a cero la tasa de accidentes, como lo visto en la fábrica de E2E, que a fecha de la entrevista llevaban ochocientos días sin accidentes. Sobre el concepto de orden, el dividir la elaboración de un elemento constructivo en una secuencia lógica, donde cada trabajador se encarga de una fase del trabajo en específico, trae como consecuencia una mejor productividad, debido que cada integrante sabe lo que tiene que hacer y no le da espacio para que improvise o “saque la vuelta”, así como una mayor facilidad para los supervisores para realizar controles de calidad.

La otra opción es la capacitación técnica, ya que la construcción industrializada no eliminará del todo la presencia de los trabajadores en terreno, debido a que tiene que existir una presencia mínima de trabajadores que se encargue del montaje y puesta en marcha de los módulos y prefabricados; además de realizar las labores propias del terreno como son el trazado de muros, apuntalamiento de losas o excavación de zanjas. Entonces bajo ese concepto y la idea de que no todos los proyectos de construcción serán 100% industrializados, siendo más probable una amalgama entre construcción in situ y montaje de elementos industrializados, resulta imperativo contar con una fuerza laboral certificada y capacitada en construcción industrializada. Con respecto a la certificación, es urgente formar trabajadores que conozcan técnicamente su oficio ya que eso traerá una mejor productividad para la industria, algo que es compartido por Don Jaime Araneda (ETC), quién menciona que instruir a la mano de obra en temas tan simples como la explicación de la escuadra “3,4,5”, permitiría despejar esas ideas que traen preconcebidas desde sus abuelos y les daría una mayor comprensión de lo que implica un proceso constructivo. Y esto último es muy importante, ya que el mismo Don Jaime menciona el caso de una obra de construcción que adoptó como proceso constructivo el montaje de baños y cocinas prefabricadas, y donde el problema surgió cuando los trabajadores no apuntalaron en las zonas que se les había indicado para la losa que iba encima de los módulos, trayendo como consecuencia una deformación visible en el cielo de una cocina prefabricada. Esto podría haberse solucionado con una inducción temprana a los trabajadores sobre lo que implicaba la instalación de módulos en obra gruesa y las medidas que se debían adoptar, como el respetar las zonas designadas para instalar las alzaprimas.

Con respecto a las instancias adicionales, en la reunión de la CChC del Maule, Don Matías plantea su percepción acerca de la compleja situación que está atravesando la industria y que se manifiesta en que todos están con trabajo de sobra y no hay tiempo de reflexión. Esto sirve como explicación al tamaño de muestra obtenido con las encuestas online, ya que a pesar de que no es poco ($n=58$), podría haber sido mayor dado que estuvo disponible prácticamente dos meses en internet, con publicaciones periódicas en las redes sociales. Asimismo esto también explicaría en cierta manera que de las dieciocho cámaras regionales que tiene la CChC a nivel nacional, solo dos hayan respondido a la solicitud de colaboración en este estudio.

En la misma línea de esta reunión, Don Matías comenta lo urgente que es mejorar la productividad en la industria, ya sea capacitando a la fuerza laboral o invirtiendo en nuevas tecnologías. Pero además menciona como la pandemia afectó negativamente a la fuerza laboral, esto a través del recambio generacional, ya que mucho trabajador de edad tardía que se retiró del rubro no alcanzó a traspasar los conocimientos a las nuevas generaciones que se estaban integrando a la industria (respaldando los resultados obtenidos en el gráfico 2), trayendo como consecuencia una masa de trabajadores que no tienen un conocimiento tan acabado en su oficio y que coincide a su vez con un aumento importante de accidentabilidad en obra. Entonces, bajo ese contexto, la construcción industrializada llega en un momento idóneo para mejorar la productividad en la industria, pero que traerá como desafío ampliar las capacidades actuales de certificación de oficios.

Y finalizando con la última instancia adicional, en el VI seminario de vivienda sustentable, Don Mario plantea la necesidad de contar con fuerza laboral capacitada, haciendo un llamado a los institutos profesionales a crear programas para profesionalizar estos oficios. La razón es que en una planta productiva se trabaja con maquinaria y con computadoras que procesan datos, y lamentablemente a fecha del seminario, Tecnofast debe contratar ingenieros forestales solo para clasificar la madera, así como ingenieros informáticos para incorporarlos en la maquinaria de la planta. Estas son labores tan específicas que fácilmente podría hacerlo un carpintero que tenga formación en tecnología de la madera y conceptos básicos de análisis de datos.

8. Propuesta de medidas para fuerza laboral en Construcción Industrializada

Al considerar las cuatro fuentes de información de esta investigación: encuesta a mano de obra, encuesta a profesionales de la construcción, entrevistas a empresas y gremios y las instancias adicionales, es factible generar los lineamientos para el curso de capacitación en construcción industrializada y el programa de profesionalización de oficios de la construcción.

Es importante mencionar que solo se planteara los contenidos de cada propuesta. Queda fuera de alcance de esta memoria la programación que implica, es decir, la duración del curso y modalidad de enseñanza, ya que eso es competencia de la OTEC el cómo organizar estos cursos.

8.1. Curso de capacitación en construcción industrializada y sus implicancias en terreno

El objetivo de este curso es que trabajador conozca la metodología y asimile la importancia de seguir las recomendaciones del fabricante a la hora de montar el producto en terreno, debido a que el trabajador en construcción tradicional suele dejar márgenes de tolerancia muy alto en sus trabajos, lo que lleva a tener poca precisión en el proyecto final.

El curso consta de dos grandes módulos con sus respectivos capítulos:

Módulo	Capitulo	Contenido
1. Construcción tradicional	1.1. Repaso General	En este capítulo se busca contextualizar sobre la forma de trabajo que se ha llevado en estas últimas décadas, mostrando los procesos constructivos más usados.
	1.2. Problemas de la construcción tradicional	Mencionar los problemas que ha traído la metodología tradicional en la productividad de un proyecto de construcción. Mencionar las soluciones en esta materia.
2. Construcción industrializada	2.1. ¿Qué es la Construcción industrializada?	Explicar que es la metodología y cuál es su objetivo.
	2.2. Tipos de soluciones industrializadas	Explicar los productos actuales en el mercado y cuáles son sus usos.
	2.3. Trabajo en terreno	Enseñar a la fuerza laboral como trabajar estos productos y cuál sería su rol en terreno.
	2.4. Planta productiva	Explicar cómo se elaboran estos productos industrializados. Mencionar las actuales plantas productivas y donde se ubican.

Tabla 3. Resumen de los contenidos del curso de capacitación en construcción industrializada y sus implicancias en terreno. Fuente: Elaboración propia.

La razón de exigir nota mínima 5,0 en la evaluación práctica de entrada es porque se asume que el trabajador ha alcanzado un nivel de expertiz adecuado con sus años de experiencia y sabe realizar bien su trabajo. Caso contrario, tendrá que inscribirse en el curso de formación para poder certificarse en su especialidad.

En el caso de la persona que no posee experiencia previa en la construcción, el procedimiento será el siguiente:

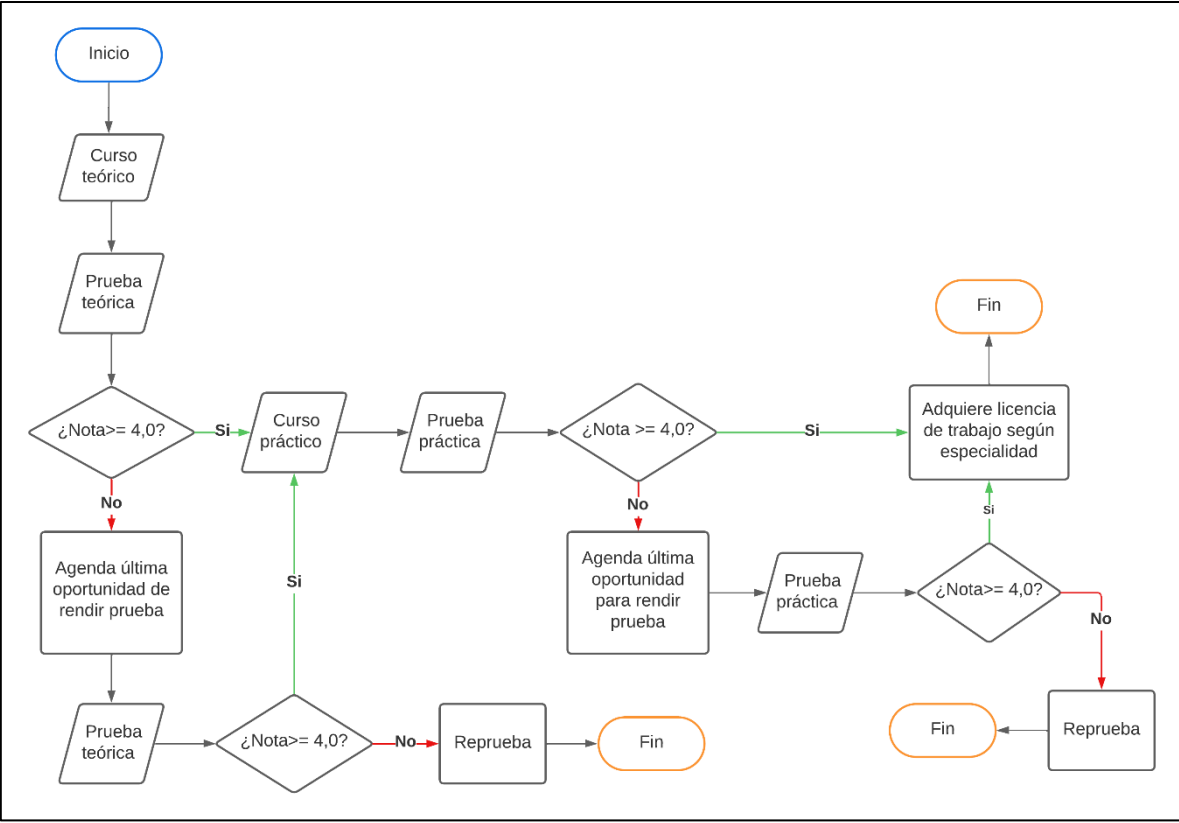


Figura 4. Diagrama de flujo para adquirir licencia de trabajo (Sin experiencia). Fuente: Elaboración propia.

Los contenidos del curso de formación son los siguientes:

Curso	Módulo	Capítulo	Contenido
Curso teórico	1. General	1.1. Construcción en Chile	Hacer un resumen de cómo ha ido evolucionando la construcción en Chile, principales hitos y desafíos con miras a futuro
		1.2. Procesos constructivos	Exponer los principales métodos constructivos y su secuencia correspondiente
		1.3. Técnicas y la razón de ser	Capítulo dedicado exclusivamente para explicar el porqué de las técnicas constructivas. Ej.: escuadra 3,4,5; denominación de las pendientes en “%”; elementos básicos de mecánica (flexión, corte, compresión, etc).
		1.4. Interpretación de planos básico	Aprender a leer un plano de arquitectura (planta, corte, elevación y emplazamiento).
	2. Especialidad	2.1. Fundamentos	El rol de la especialidad en el proyecto de construcción
		2.2. Técnicas	Principales métodos constructivos usado en la especialidad
		2.3. Interpretación de planos de especialidad	Lectura de planos de especialidad e interpretarlos en terreno
Evaluación teórica			
Curso práctico	3. Taller	3.1. Conociendo las herramientas	Aprender a identificar las herramientas y como usarlas
		3.2. Conociendo los materiales	Aprender a identificar los materiales y como utilizarlos
		3.3. Taller práctico	Simulación de actividades usuales en terreno
Evaluación práctica			
Adquisición de licencia			

Tabla 4. Resumen de los contenidos del programa de profesionalización de oficios de la construcción. Fuente: Elaboración propia.

Una vez completado el programa, el trabajador tendrá acceso a una licencia que lo acredita como mano de obra calificada y podrá adjuntarlo a su curriculum vitae.

Nombre: _____
 Rut: _____
 Especialidad: _____
 Curso de Construcción Industrializada: _____
 Identificación interna: _____
 Fecha de certificación: _____

CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
 LOGO DE OTEC

Figura 5. Licencia profesional de trabajador por el anverso. Fuente: Elaboración propia.

Antecedentes médicos: _____

CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION
 LOGO DE OTEC

En caso de extravío, se agradecerá devolver esta licencia a Carabineros de Chile, Policía de Investigación o a la sede más cercana de la Cámara Chilena de la Construcción

Figura 6. Licencia profesional de trabajador por el reverso. Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en la licencia propuesta, esta contiene los datos para identificar la especialidad del trabajador, cuando se certificó y si posee capacitación en construcción industrializada. Asimismo, se adjunta un código QR para verificar la autenticidad de la licencia y de los datos expuestos. Por el reverso se adjuntan los antecedente médicos del trabajador, siendo esto muy relevante dado que la construcción es de los rubros más peligrosos para trabajar en Chile.

Dado que este programa es conveniente implementarlo en primera instancia como prueba piloto, se sugiere comenzar con los siguientes oficios:

Tipo de trabajo en un proyecto de construcción	Especialidad
Obra Gruesa	<ul style="list-style-type: none"> • Concretero • Carpintero de obra gruesa • Enfierrador • Andamiere
Terminaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Pintor • Carpintero de terminaciones • Ceramista • Yesero • Tabiquero • Instalador de ventanas • Instalador de puertas
Transversales	<ul style="list-style-type: none"> • Trazador • Bodeguero

Tabla 5. Oficios para profesionalizar en prueba piloto. Fuente: Elaboración propia.

Las especialidades de gasfiter y eléctrico no se consideran en primera instancia en el programa de profesionalización de oficios, ya que son de las más certificadas en el registro de Chile Valora. Por ello, es conveniente pensar en un mecanismo de convalidación para un plazo en que los oficios expuestos en la Tabla 5 hayan sido certificados en gran parte de la fuerza laboral del país.

9. Conclusiones

Chile lleva quince años con productividad estancada en su industria de la construcción. Para enfrentar este problema, se han creado distintas iniciativas que apuntan a mejorar esos números, como lo son Construye 2025 y el Consejo de Construcción Industrializada, donde este último agrupa empresas, profesionales y academia para estudiar y promover la industrialización en Chile. Fruto de ello es que a fecha de esta memoria, la adopción de soluciones industrializadas ha ido en aumento, como lo son escaleras y baños prefabricados, debido a los beneficios que entrega durante el proceso constructivo.

No obstante y pese a los avances que se ha hecho en esta materia, la fuerza laboral no ha gozado de esos beneficios y sigue mostrando características propias de una industria más arcaica, como lo es una escasa disponibilidad de mano de obra capacitada e informalidad en el aprendizaje de oficios.

Para ello, en esta investigación se propuso estudiar cuáles serían los desafíos para la fuerza laboral ante un paradigma de construcción industrializada. Esto se logró definiendo tres formas de recolección de información, los cuales consistieron en encuestar a la fuerza laboral en terreno, a profesionales de la construcción y entrevistar a gremios y empresas industrializadas. También surgieron instancias no planeadas, como las reuniones con las cámaras regionales de la CChC y el seminario organizado por el CIM UC, que permitieron conocer otros puntos de vistas del panorama actual de la industria y de la construcción industrializada. Al compactar los resultados de todas las fuentes, se concluye que la fuerza laboral tiene escasa capacitación técnica de su oficio, pero muestra interés en capacitarse y participar de nuevas metodologías de construcción, ya sea estando en terreno o trabajando en una planta productiva.

Entonces, como respuesta a lo anterior, es que se plantea dos medidas para mejorar el estado técnico de la fuerza laboral en Chile. La primera consiste en un curso de capacitación en construcción industrializada, la cual tiene por objeto instruir al trabajador en esta metodología, sus implicancias en terreno y los beneficios que implican para el proceso constructivo. Esto permitirá que el trabajador se integre al cambio y no se sienta desplazado al introducir nuevas tecnologías. La segunda medida es un programa para profesionalizar oficios, donde se creará una instancia formal de aprendizaje y permitirá formar nuevos trabajadores calificados o certificar a quienes llevan años en la industria. En cualquiera de los dos casos, se busca que el trabajador conozca la razón técnica de su labor y tenga las herramientas necesarias para conocer en una dimensión mayor un proyecto de construcción.

En conclusión, la industria nacional tiene un desafío muy grande por delante, en la cual se tiene que modernizar el perfil del trabajador y elevarlo a los estándares que exigen las nuevas tendencias en construcción, ya que de lo contrario, la productividad seguirá estancada y tendremos dos realidades en obra, una donde la planta profesional gestiona el proyecto con tecnologías e innovación, y otra donde la fuerza laboral seguirá sin conocer la razón técnica de la escuadra “3,4,5” o porqué se forman los nichos en el vibrado del hormigón.

9.1. Sugerencias para estudios futuros

Esta memoria de titulación deja sentada las bases para desarrollar las siguientes investigaciones:

1. Fuerza laboral: Las limitaciones de este estudio radican en que solo se encuestó a la fuerza laboral de la región de Valparaíso, por lo que sería idóneo realizar este mismo trabajo en otras regiones del país, para ver si existen diferencias en la formación técnica de los trabajadores. De realizar este nuevo estudio, se sugiere aumentar el tamaño de muestra de la encuesta a profesionales de terreno, ya que así se podrá contar con percepciones técnicas por región y ver cual zona del país se acerca más al parecer nacional.

Como segunda recomendación, sería el poder estudiar a la fuerza laboral en otras tipologías de proyectos (Ej: Obras civiles), ya que esta investigación se enfocó principalmente en la tipología habitacional.

2. Construcción industrializada: En esta materia existen varios temas a desarrollar:
 - Un estudio que encueste a la fuerza laboral que trabaja en las plantas productivas y analice como perciben las condiciones de trabajo y el sistema que se emplea en ellas (estaciones de trabajo), así como su nivel de satisfacción.
 - Un estudio que cuantifique los rendimientos de construcciones en fábrica y las compare con una misma pero que se elabore en terreno.
 - Un estudio que analice las instituciones educativas que forman a la fuerza laboral en Chile (OTEC, liceos técnicos e institutos profesionales) para ver si están incluyendo contenidos de construcción industrializada en sus programas y ver que desafíos hay en esa materia.
 - Un estudio que analice el desarrollo de una obra de construcción que haya adoptado elementos industrializados y ver como la fuerza laboral percibe esta nueva forma de trabajo.

10. Referencias

- Asociación Española de Construcción Industrializada. (2020, 21 de enero). *Off Site Hub*. <https://www.offsitehub.org/>
- Consejo de Construcción Industrializada. (2017, 12 de octubre). *Consejo de Construcción Industrializada*. <https://construccionindustrializada.cl/>
- Construye 2025. (2015, 1 de diciembre). *Construye 2025*. <https://construye2025.cl/nosotros/>
- Jara, S. (2023, 9 de mayo). Instrumentos para la evaluación y aprobación de empresas industrializadas [Presentación online]. *VI Seminario de vivienda sustentable. Emergencia habitacional, una respuesta industrializada. jornada técnica*. Santiago de Chile, Región Metropolitana, Chile. <https://madera.uc.cl/proyectos/proyectos-de-extension/finalizados/vi-seminario-de-vivienda-sustentable>
- Li ... [et al]. (2019). A new framework of industrialized construction in China: Towards on-site industrialization. *Journal of cleaner production*, 244, 16. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619333396>
- Matrix Consulting. (2020). *Estudio de productividad: Impulsar la productividad de la industria de la construcción en Chile a estándares mundiales*. Cámara Chilena de la Construcción.
- Muñoz, B. (2022, 24 de septiembre). Baños de departamentos ahora son prefabricados y se instalan en hora y media. *Las Últimas Noticias*. <https://www.lun.com/Pages/NewsDetail.aspx?dt=2022-09-24&EsAviso=0&Paginald=7&bodyid=0>
- PrefabAUS. (2013, 5 de marzo). *PrefabAUS*. <https://www.prefabaus.org.au/>
- Qi ... [et al]. (2021). A systematic review of emerging technologies in industrialized construction. *Journal of Building Engineering*, 39, 12. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352710221001212>

11. Anexos

1. Bitácora de obras visitadas
2. Encuesta a Mano de Obra
3. Resultados encuesta a mano de obra
4. Encuesta a profesionales de la construcción (Visita a terreno)
5. Encuesta a profesionales de la construcción (Online)
6. Resultados encuesta a profesionales de la construcción (visita a terreno y online)
7. Preguntas de la entrevista al CCI
8. Preguntas de la entrevista al ETC
9. Preguntas de las entrevistas a empresas industrializada
10. Programa del VI Seminario de vivienda sustentable. Emergencia habitacional, una respuesta industrializada

11.1. Bitácora de obras visitadas

(*) : solo disponibilidad para responder encuesta profesional

Nombre del proyecto	Nombre del representante de obra	Tipo de obra	Fase del proyecto	Fecha de 1ª visita (consulta)	¿Disponibilidad?	Fecha para realizar encuesta	Nº de encuestas profesionales	Nº de encuestas mano de obra	Nº encuestas respondidas profesionales	Nº encuestas respondidas mano de obra	Firma de finalización de visita
	Patricio González Gloria Leiva	Hab	Ter	20/03	si	27/03	1	21	1	21	Gloria Leiva Lagos Ingeniero Constructor Patente Profesional 393003
	Patricio González Pablo Gutierrez	H	Ter	20/03							
	Pablo Gutierrez	Hab	Ter	20/03	NO						
	Peolo Quezada	Hab	OG y Ter	21/03	si	05/04	6	60	5	37	
	Suan P. Soto	Hab	Ter.	23/03	si	30/03	1	10	0	10	
	Diego Mondaca	Hab.	Ter	23/03	si(*)	06/04	1	0	1	0	Firma digital correo
	David Batillón	Hab, Conéc	Ter	29/03	si	30/03	3	6	3	6	
	Patricio González	No hab. copias en plan	inst. termin.	29/02	si	04/04	1	13	1	10	
	Juan B. Belmar	hab	OG, USB	06/04	si	10/04	1	21	1	19	Juan Pablo Belmar Jefe de Terreno CONSTRUORA Gyppo S.A.



DEPARTAMENTO DE OBRAS CIVILES

Penabazán
Quilque
Renaca
Quilque
Villa Alerana

11.2. Encuesta a Mano de Obra



Estimado maestro/a, junto con saludar, la siguiente encuesta pertenece a un estudio que estoy realizando para titularme de Constructor Civil, la cual tiene por objetivo estudiar a la mano de obra y situarla en un contexto de construcción industrializada (Construir módulos y elementos prefabricados). Esto apuntará a una mejor capacitación técnica y condiciones laborales.

Agradeciendo su tiempo de responder esta encuesta, saluda Atte.
Juan Pablo Bustos
Egresado de Construcción Civil, USM

1. ¿Cuál es su género?

- Masculino Femenino

2. ¿Cuál es su nacionalidad?

- Chileno/a Peruano/a Boliviano/a Argentino/a
 Colombiano/a Venezolano/a Haitiano/a Otro

3. ¿Cuál es su edad?

- 19 años o menos 20 - 29 años 30 - 39 años 40 - 49 años
 50 - 59 años 60 - 69 años 70 años o más

4. ¿Cuál su educación?

- Educ. Básica Incompleta Educ. Básica completa Educ. Media incompleta Educ. Media completa
 Nivel Técnico incompleto Nivel Técnico completo Nivel Universitario incompleto Nivel Universitario completo

5. ¿Cuánta experiencia posee en el rubro de la construcción?

- 0 - 12 meses 1 - 2 años 3 - 4 años 5 - 7 años
 8 - 10 años 11 - 20 años Más de 20 años

6. ¿Cuál es su labor en obra?

- Jornal Albañil Maestro concretero Carpintero de obra gruesa
 Enfierrador Trazador Soldador Maestro Tabiquero
 Maestro Yesero Pintor Gásfiter Eléctrico
 Carpintero de terminaciones Maestro ceramista Pañolero Otro, indicar aquí: _____

7. ¿Cómo aprendió su oficio?

- Aprendió de un familiar Aprendió en obra con algún maestro Su jefe le enseñó Mientras cursaba un Liceo Técnico
 A través de un curso de capacitación de una OTEC

8. ¿Ha recibido capacitación técnica como mejora continua de su oficio? (Ej: Usar herramientas nuevas o materiales nuevos)

- Sí No

9. Si se implementa un nuevo método de construcción, ¿estaría dispuesto a capacitarse?

- Sí, por iniciativa propia Solo si no encuentro trabajo No

10. ¿Estaría dispuesto a trabajar en una fábrica o galpón construyendo elementos prefabricados?

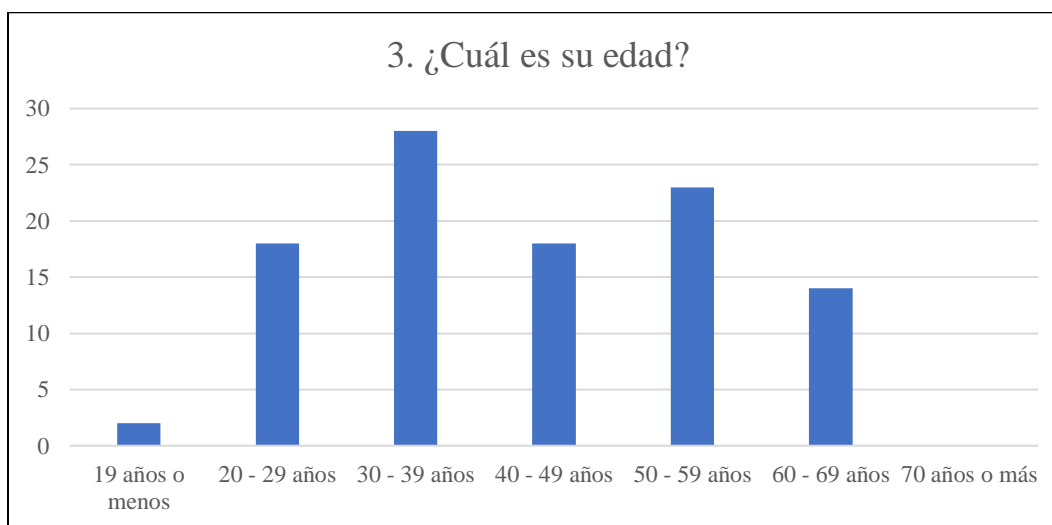
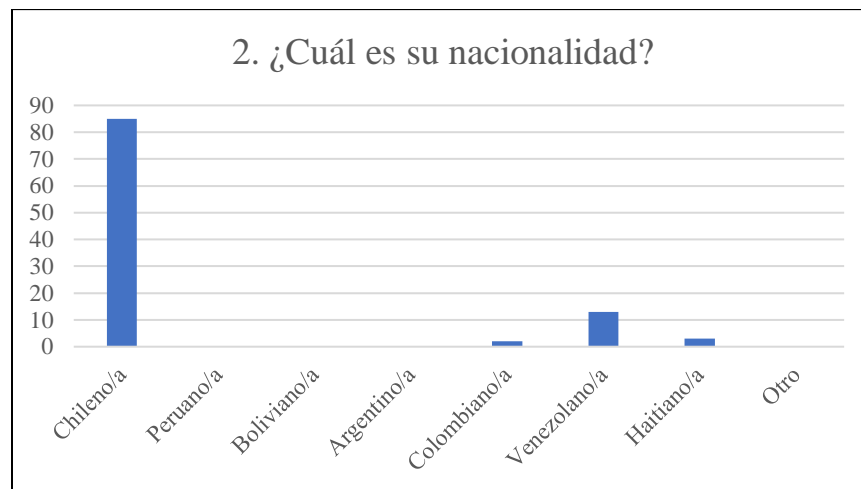
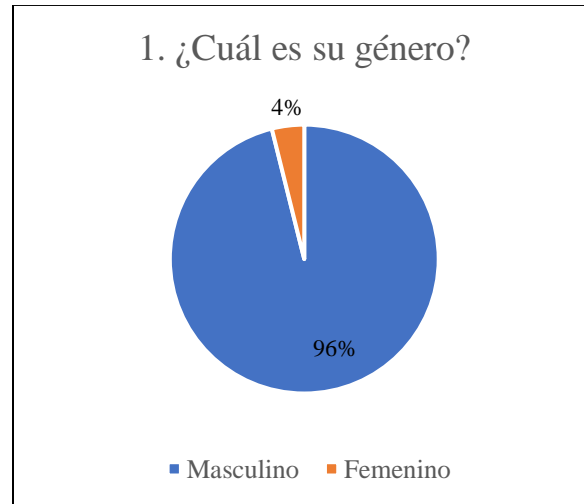
(Ej: construir muros, tabiques o dormitorios que luego serán ensamblados como "Legos" en terreno)

- Sí, por iniciativa propia Solo si no encuentro trabajo No

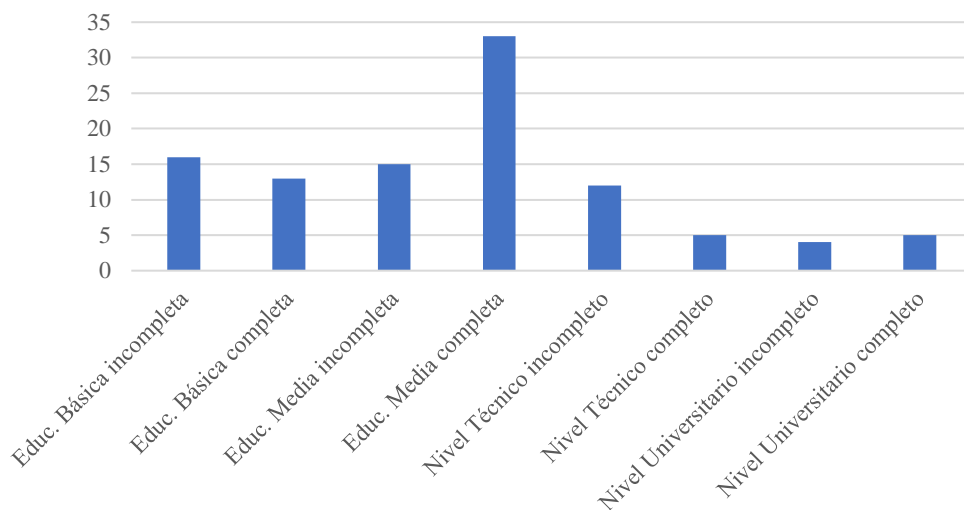
11. ¿Usted siempre ha trabajado en el rubro de la construcción?

- Sí No. Antes de la pandemia, por falta de oportunidad laboral, tuve que migrar al rubro de la construcción No. Producto de la pandemia tuve que migrar al rubro de la construcción

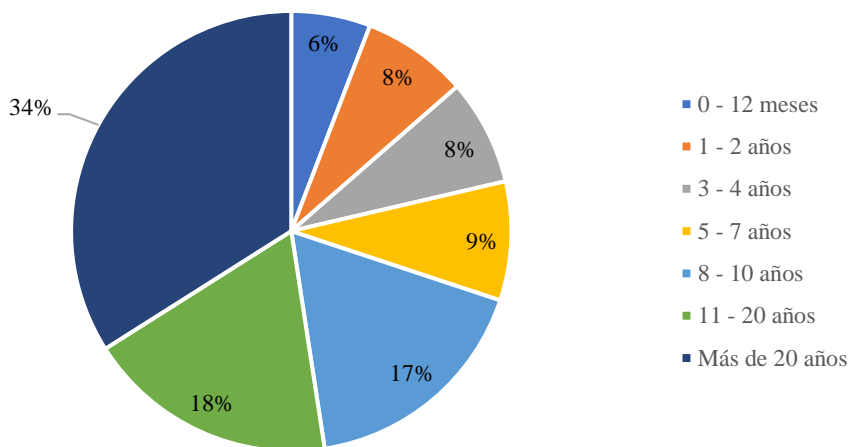
11.3. Resultados encuesta a mano de obra



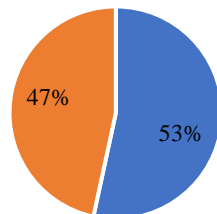
4. ¿Cuál es su educación?



5. ¿Cuánta experiencia posee en el rubro de la construcción?

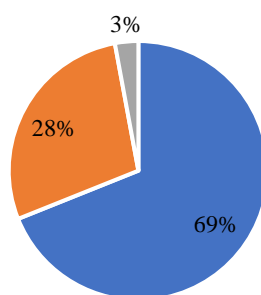


8. ¿Ha recibido capacitación técnica como mejora continua de su oficio? (Ej: Usar herramientas nuevas o materiales nuevos)



■ Si ■ No

11. ¿Usted siempre ha trabajado en el rubro de la construcción?



■ Si

■ No. Antes de la pandemia, por falta de oportunidad laboral, tuve que migrar al rubro de la construcción

■ No. Producto de la pandemia tuve que migrar al rubro de la construcción

11.4. Encuesta a profesionales de la construcción (Visita a terreno)



Estimado/a profesional, la siguiente encuesta pertenece a un estudio que estoy realizando para mi memoria de Titulación, la cual busca por objetivo estudiar que tan preparada se encuentra la fuerza laboral en este momento para enfrentar un contexto de construcción industrializada. Para el presente estudio, se requiere de dos encuestas, una para los profesionales de terreno y otra para la mano de obra. En este caso, la encuesta en sus manos busca conocer la percepción técnica de un profesional de terreno acerca de los trabajos que realiza la mano de obra.

Agradeciéndolo su tiempo de responder esta encuesta, saluda Atte.

Juan Pablo Bustos

Egresado de Construcción Civil, USM

1. ¿Cuál es su profesión?

- Constructor Civil Ingeniero Constructor Ingeniero Civil Arquitecto
 Técnico en Construcción Otro, Indicar aquí: _____

2. ¿Cuál su cargo en obra?

- Administrador de obra Jefe de terreno Oficina Técnica Encargado de calidad Otro: _____
 ITO Visitador de obra Empresa pequeña
(se realiza mas de 1 labor por persona) Subcontratista

3. ¿Cuánta experiencia posee en el rubro de la construcción?

- 0 - 12 meses 1 - 2 años 3 - 4 años 5 - 7 años
 8 - 10 años 11 - 20 años Más de 20 años

4. Las siguientes preguntas están en relación con la tipología del proyecto y la fuerza laboral presente para así generar una correlación con las encuestas de la mano de obra

4.1 ¿Qué tipología de obra es la que se esta ejecutando?

- Habitacional No habitacional Industrial
Obras civiles

4.1.2 Indicar que características posee la obra en ejecución

- Casas N° de casas: _____
Edificio N° de pisos: _____
Hospital Oficina Establecimiento educacional
Comercial Otro: _____

4.2 ¿En que etapa se encuentra el proyecto de construcción?

() Puede indicar más de 1 opción si la obra se encuentra en transición de una fase a otra, o se estan ejecutando al mismo tiempo*

- Instalacion de faenas Movimiento de tierra Trazado y niveles
Excavaciones/Fundaciones Obra gruesa Instalaciones
Terminaciones Obras de urbanización Recepción municipal

4.3 ¿Qué metodología de construcción se ha adoptado en este proyecto?

- Construcción de Construcción mixta Construcción modular
elementos in situ (elementos in situ más prefabricados)

4.4 Para la fase en que se encuentra el proyecto, ¿Cuánta mano de obra se encuentra trabajando?

Indicar aquí: _____

4.5 ¿Cuánta mano de obra esta considerada para la ejecución del proyecto?

Indicar aquí: _____ (Puede ser un valor aproximado)

5. En esta sección se evaluará la percepción que usted posee como profesional acerca de la fuerza laboral que participa en tres fases de un proyecto: Obra gruesa, Instalaciones y Terminaciones. Esto en términos generales y no respondiendo por una especialidad en específico.

Para ello, se debe marcar con "X" que tan de acuerdo se encuentra con las siguientes afirmaciones, en función de su experiencia profesional.

5.1 Obra Gruesa

5.1.A Aspecto técnico

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
A	Observo que la mano de obra posee poca capacitación técnica					
B	El trabajador muestra interés cuando se le ofrece capacitación por parte de la empresa o por un evento externo a esta					
C	El trabajador se muestra abierto a participar de una nueva metodología de construcción					
D	El trabajador conoce bien los materiales con los que trabaja y no los ocupa en situaciones donde no es apto su uso					
E	El trabajador conoce bien sus herramientas de trabajo y no las ocupa en situaciones donde no es apto su uso					
F	El trabajador realiza su labor con la calidad que se le encomienda, evitando así tener que rehacer esos trabajos o arreglando esos desperfectos en otras fases del proyecto					

5.1.B Comportamiento del trabajador

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
G	El trabajador no muestra mayor compromiso con hacer bien su labor					
H	El trabajador responde adecuadamente cuando se le hace ver un error técnico y se le pide que lo corrija					
I	El trabajador se dirige respetuosamente a los profesionales de terreno en todo momento					
J	El trabajador posee un rendimiento adecuado en su labor y no "saca la vuelta"					
K	El trabajador cuida las herramientas que se le entrega para realizar su labor					
L	El trabajador se preocupa de mantener limpio su espacio de trabajo					

5.2 Instalaciones

5.2.A Aspecto técnico

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
A	Observo que la mano de obra posee poca capacitación técnica					
B	El trabajador muestra interés cuando se le ofrece capacitación por parte de la empresa o por un evento externo a esta					
C	El trabajador se muestra abierto a participar de una nueva metodología de construcción					
D	El trabajador conoce bien los materiales con los que trabaja y no los ocupa en situaciones donde no es apto su uso					
E	El trabajador conoce bien sus herramientas de trabajo y no las ocupa en situaciones donde no es apto su uso					
F	El trabajador realiza su labor con la calidad que se le encomienda, evitando así tener que rehacer esos trabajos o arreglando esos desperfectos en otras fases del proyecto					

5.2.B Comportamiento del trabajador

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
G	El trabajador no muestra mayor compromiso con hacer bien su labor					
H	El trabajador responde adecuadamente cuando se le hace ver un error técnico y se le pide que lo corrija					
I	El trabajador se dirige respetuosamente a los profesionales de terreno en todo momento					
J	El trabajador posee un rendimiento adecuado en su labor y no "saca la vuelta"					
K	El trabajador cuida las herramientas que se le entrega para realizar su labor					
L	El trabajador se preocupa de mantener limpio su espacio de trabajo					

5.3 Terminaciones

5.3.A Aspecto técnico

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
A	Observo que la mano de obra posee poca capacitación técnica					
B	El trabajador muestra interés cuando se le ofrece capacitación por parte de la empresa o por un evento externo a esta					
C	El trabajador se muestra abierto a participar de una nueva metodología de construcción					
D	El trabajador conoce bien los materiales con los que trabaja y no los ocupa en situaciones donde no es apto su uso					
E	El trabajador conoce bien sus herramientas de trabajo y no las ocupa en situaciones donde no es apto su uso					
F	El trabajador realiza su labor con la calidad que se le encomienda, evitando así tener que rehacer esos trabajos o arreglando esos desperfectos en otras fases del proyecto					

5.3.B Comportamiento del trabajador

		Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni en acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
G	El trabajador no muestra mayor compromiso con hacer bien su labor					
H	El trabajador responde adecuadamente cuando se le hace ver un error técnico y se le pide que lo corrija					
I	El trabajador se dirige respetuosamente a los profesionales de terreno en todo momento					
J	El trabajador posee un rendimiento adecuado en su labor y no "saca la vuelta"					
K	El trabajador cuida las herramientas que se le entrega para realizar su labor					
L	El trabajador se preocupa de mantener limpio su espacio de trabajo					

6. A continuación se le preguntará sobre su percepción de la construcción industrializada:

6.1 ¿Usted se encuentra familiarizado con el concepto/metodología de Construcción Industrializada?

Si

No

6.2. Si se implementa un nuevo método de construcción, ¿estaría dispuesto a capacitarse?

Si, por iniciativa propia

Solo si la situación
laboral lo requiere

No

6.3 Usted como profesional, ¿estaría dispuesto a cambiar su lugar de trabajo para estar en una fábrica o galpón dirigiendo o controlando la construcción de elementos en ambientes controlados?

Si, por iniciativa propia

Solo si la situación
laboral lo requiere

No

6.4 Usted como profesional, ¿aceptaría trabajar en una obra donde el principal desafío sea la de coordinar la logística, montaje y puesta en marcha de elementos modulares en terreno? (Ej: construcción de casas modulares)

Si, por iniciativa propia

Solo si la situación
laboral lo requiere

No

6.5 ¿Qué aspectos de la construcción tradicional encuentra más prioritario de mejorar a la fecha de esta encuesta?

(*) Solo marcar 1 opción

Disminuir el impacto
sonoro de las obras

Ambiente de trabajo
más limpio

Tener mano de obra
capacitada

Mejor comunicación entre
las distintas especialidades

Mejorar la gestión del
proyecto en terreno

Asimilar procesos constructivos
con mejor rendimiento y calidad

Menor tasa de accidentes

Tener trámites
administrativos más
expeditos

Otro: _____

11.5. Encuesta a profesionales de la construcción (Online)

Encuesta percepción de mano de obra

Estimado o Estimada profesional:


Junto con saludar, me presento, mi nombre es Juan Pablo Bustos, alumno de Construcción Civil de la Universidad Técnica Federico Santa María y me encuentro desarrollando mi memoria de titulación, denominada "**Desafíos para la fuerza laboral en Construcción Industrializada**".

El objetivo de esta encuesta es conocer **la percepción que poseen los profesionales sobre la mano de obra que trabaja en construcción tradicional**, con el objetivo de generar cursos de capacitación y un nuevo perfil para el trabajador en Construcción Industrializada.

Cabe mencionar que esta encuesta es de **carácter anónimo y no se recolectarán datos personales**.

Para cualquier consulta, mi correo es: juan.bustosva@sansano.usm.cl

De antemano, gracias por responder esta encuesta.

[Cambiar de cuenta](#) 

*** Indica que la pregunta es obligatoria**

Correo *

Tu dirección de correo electrónico _____

¿Cuál es su profesión? *

Constructor Civil

Ingeniero Constructor

Ingeniero Civil

Arquitecto

Técnico en Construcción

Otro: _____

¿Cuál es su cargo en obra? *(O su último cargo si no se encuentra trabajando al día de esta encuesta)* *

- Administrador de obra
- Jefe de Terreno
- Oficina Técnica
- Encargado de calidad
- ITO
- Visitador de obra
- Empresa pequeña (se realiza más de una labor por persona)
- Subcontratista
- Otro: _____

¿Cuánta experiencia posee en el rubro de la construcción? *

- 0 - 12 meses
- 1 - 2 años
- 3 - 4 años
- 5 - 7 años
- 8 - 10 años
- 11 - 20 años
- Más de 20 años

¿De cuál región del país está respondiendo la encuesta? *

- Región de Arica y Parinacota
- Región de Tarapacá
- Región de Antofagasta
- Región de Atacama
- Región de Coquimbo
- Región de Valparaíso
- Región Metropolitana de Santiago
- Región del Libertador General Bernardo O'Higgins
- Región del Maule
- Región del Ñuble
- Región del Biobío
- Región de La Araucanía
- Región de Los Ríos
- Región de Los Lagos
- Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo
- Región de Magallanes y de la Antártica Chilena

¿Qué tipología de obra se encuentra trabajando? *(En caso contrario, indicar la tipología de la última obra en que participó)*

- Habitacional
- No habitacional
- Industrial
- Obras Civiles

Siguiente



Página 1 de 6

Borrar formulario

Percepción de la mano de obra

En esta sección se evaluará la percepción que usted posee como profesional acerca de la fuerza laboral que participa en tres fases de un proyecto: **Obra gruesa, Instalaciones y Terminaciones**. Esto en términos generales y no respondiendo por una especialidad en específico.

Para ello, se debe marcar que tan de acuerdo se encuentra con las siguientes afirmaciones, en función de su experiencia profesional.

A continuación, cada sección de la encuesta tratará una fase del proyecto

[Atrás](#)

[Siguiente](#)

Página 2 de 6 [Borrar formulario](#)

Obra Gruesa

Aspecto Técnico

(1: *Muy en desacuerdo*; 2: *En desacuerdo*; 3: *Ni en acuerdo ni en desacuerdo*; 4: *De acuerdo*; 5: *Muy de acuerdo*)

A. "Observo que la mano de obra posee **poca** capacitación técnica" *

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

B. "El trabajador muestra interés cuando se le ofrece capacitación técnica por parte de la empresa o por un evento externo a esta" *

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

C. "El trabajador se muestra abierto a participar de una nueva metodología de construcción" *

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

D. "El trabajador conoce bien los **materiales** con los que trabaja y no los ocupa en situaciones donde no es apto su uso" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

E. "El trabajador conoce bien sus **herramientas** de trabajo y no los ocupa en situaciones donde no es apto su uso" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

F. "El trabajador realiza su labor con la calidad que se le encomienda, evitando así tener que rehacer esos trabajos o arreglando esos desperfectos en otras fases del proyecto" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

Comportamiento del trabajador

(1: Muy en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Ni en acuerdo ni en desacuerdo; 4: De acuerdo; 5: Muy de acuerdo)

G. "El trabajador no muestra mayor compromiso con hacer bien su labor" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

H. "El trabajador responde adecuadamente cuando se le hace ver un error técnico y se le pide que lo corrija" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

I. "El trabajador se dirige respetuosamente a los profesionales de terreno en todo momento" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

J. "El trabajador posee un rendimiento adecuado en su labor y **no saca la vuelta**" *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

K. "El trabajador cuida las herramientas que se le entrega para realizar su labor" *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

L. "El trabajador se preocupa de mantener limpio su espacio de trabajo" *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

[Atrás](#)

[Siguiente](#)

 Página 3 de 6 [Borrar formulario](#)

Instalaciones

Aspecto Técnico

(1: Muy en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Ni en acuerdo ni en desacuerdo; 4: De acuerdo; 5: Muy de acuerdo)

A. "Observo que la mano de obra posee **poca** capacitación técnica" *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

B. "El trabajador muestra interés cuando se le ofrece capacitación técnica por parte de la empresa o por un evento externo a esta" *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

C. "El trabajador se muestra abierto a participar de una nueva metodología de construcción" *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

D. "El trabajador conoce bien los **materiales** con los que trabaja y no los ocupa *
en situaciones donde no es apto su uso"

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

E. "El trabajador conoce bien sus **herramientas** de trabajo y no los ocupa *
situaciones donde no es apto su uso"

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

F. "El trabajador realiza su labor con la calidad que se le encomienda, evitando *
así tener que rehacer esos trabajos o arreglando esos desperfectos en otras
fases del proyecto"

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

Comportamiento del trabajador

(1: Muy en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Ni en acuerdo ni en desacuerdo; 4: De acuerdo; 5: Muy de acuerdo)

G. "El trabajador no muestra mayor compromiso con hacer bien su labor" *

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

H. "El trabajador responde adecuadamente cuando se le hace ver un error *
técnico y se le pide que lo corrija"

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

I. "El trabajador se dirige respetuosamente a los profesionales de terreno en todo *
momento"

	1	2	3	4	5	
Muy en desacuerdo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy de acuerdo

J. "El trabajador posee un rendimiento adecuado en su labor y **no saca la vuelta**" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

K. "El trabajador cuida las herramientas que se le entrega para realizar su labor" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

L. "El trabajador se preocupa de mantener limpio su espacio de trabajo" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

[Atrás](#)

[Siguiete](#)

Página 4 de 6 [Borrar formulario](#)

Terminaciones

Aspecto Técnico

(1: Muy en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Ni en acuerdo ni en desacuerdo; 4: De acuerdo; 5: Muy de acuerdo)

A. "Observo que la mano de obra posee **poca** capacitación técnica" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

B. "El trabajador muestra interés cuando se le ofrece capacitación técnica por parte de la empresa o por un evento externo a esta" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

C. "El trabajador se muestra abierto a participar de una nueva metodología de construcción" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

D. "El trabajador conoce bien los **materiales** con los que trabaja y no los ocupa *
en situaciones donde no es apto su uso

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

E. "El trabajador conoce bien sus **herramientas** de trabajo y no los ocupa en *
situaciones donde no es apto su uso"

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

F. "El trabajador realiza su labor con la calidad que se le encomienda, evitando *
así tener que rehacer esos trabajos o arreglando esos desperfectos en otras
fases del proyecto"

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

Comportamiento del trabajador

(1: Muy en desacuerdo; 2: En desacuerdo; 3: Ni en acuerdo ni en desacuerdo; 4: De acuerdo; 5: Muy de acuerdo)

G. "El trabajador no muestra mayor compromiso con hacer bien su labor" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

H. "El trabajador responde adecuadamente cuando se le hace ver un error *
técnico y se le pide que lo corrija"

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

I. "El trabajador se dirige respetuosamente a los profesionales de terreno en todo *
momento"

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

J. "El trabajador posee un rendimiento adecuado en su labor y **no saca la vuelta**" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

K. "El trabajador cuida las herramientas que se le entrega para realizar su labor" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

L. "El trabajador se preocupa de mantener limpio su espacio de trabajo" *

1 2 3 4 5

Muy en desacuerdo Muy de acuerdo

[Atrás](#)

[Siguiendo](#)

 Página 5 de 6 [Borrar formulario](#)

Construcción Industrializada

A continuación se le preguntará sobre su percepción de la construcción industrializada

¿Usted se encuentra familiarizado con el concepto/metodología de Construcción Industrializada? *

- Si
- No

Si se implementa un nuevo método de construcción, ¿estaría dispuesto a capacitarse? *

- Si, por iniciativa propia
- Solo si la situación laboral lo requiere
- No

Usted como profesional, ¿estaría dispuesto a cambiar su lugar de trabajo para estar en una fábrica o galpón dirigiendo o controlando la construcción de elementos en ambientes controlados? *

- Si, por iniciativa propia
- Solo si la situación laboral lo requiere
- No

Usted como profesional, ¿aceptaría trabajar en una obra donde el principal desafío sea la de coordinar la logística, montaje y puesta en marcha de elementos modulares en terreno? (Ej: construcción de casas modulares) *

- Sí, por iniciativa propia
- Solo si la situación laboral lo requiere
- No

¿Qué aspectos de la construcción tradicional encuentra **más prioritario** de mejorar a la fecha de esta encuesta? *

(Solo marcar 1 opción)

- Disminuir el impacto sonoro de las obras
- Ambiente de trabajo más limpio
- Tener mano de obra capacitada
- Mejorar la comunicación entre distintas especialidades
- Mejorar la gestión del proyecto en terreno
- Asimilar procesos constructivos con mejor rendimiento y calidad
- Menor tasa de accidentes
- Tener trámites administrativos más expeditos
- Otro: _____

[Atrás](#)

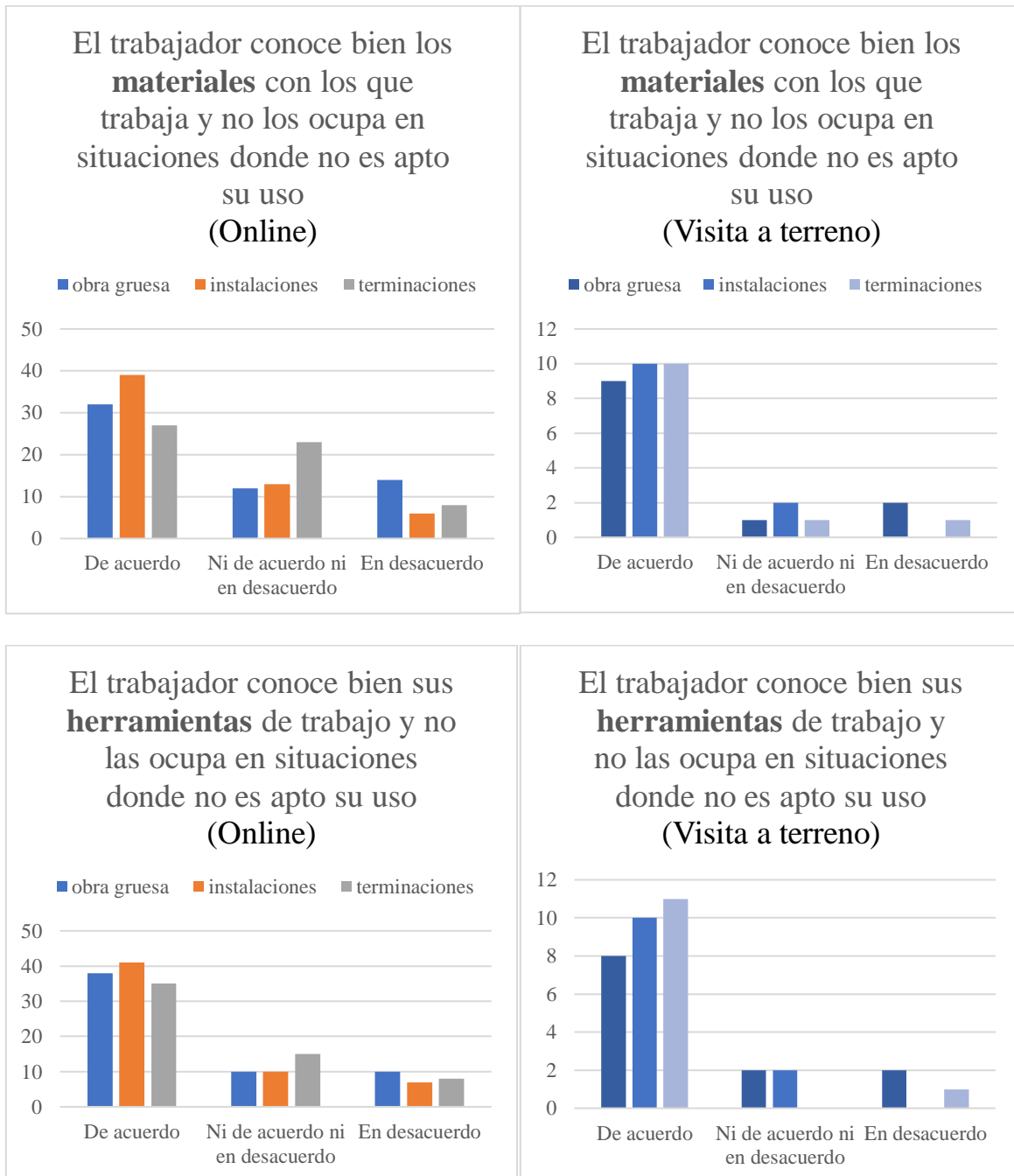
[Enviar](#)

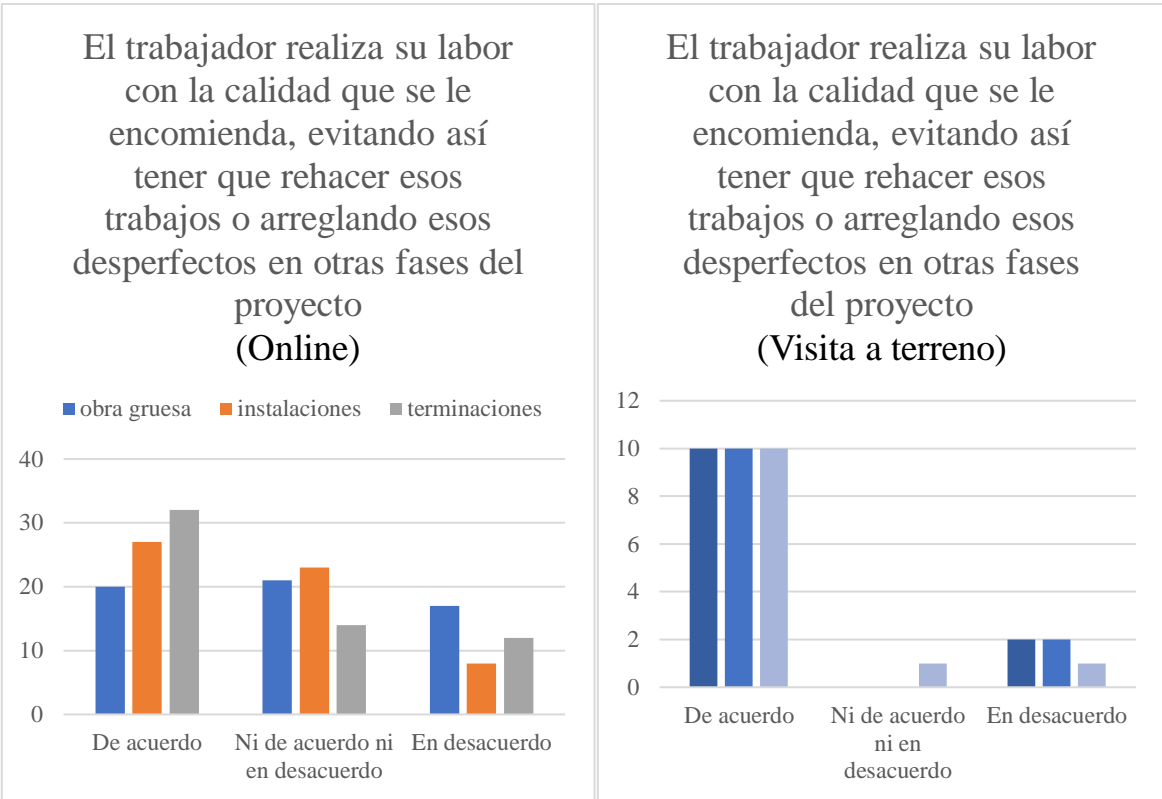
Página 6 de 6

[Borrar formulario](#)

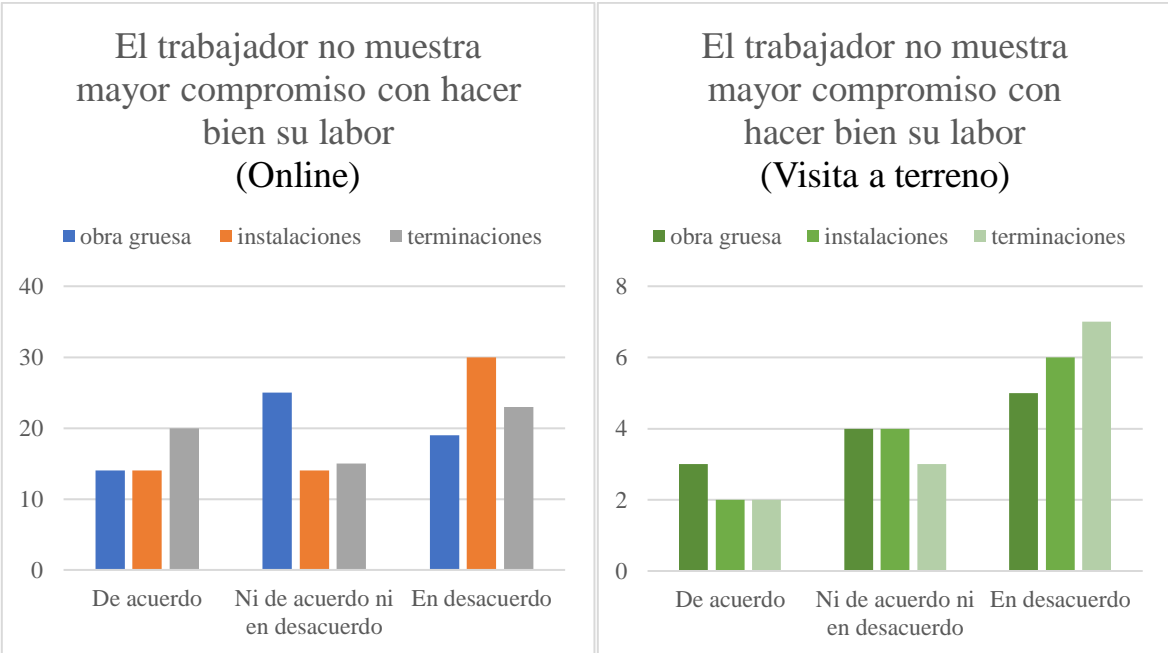
11.6. Resultados encuesta a profesionales de la construcción (visita a terreno y online)

Aspecto técnico:

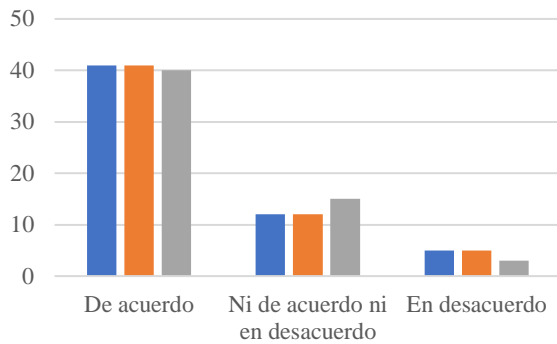




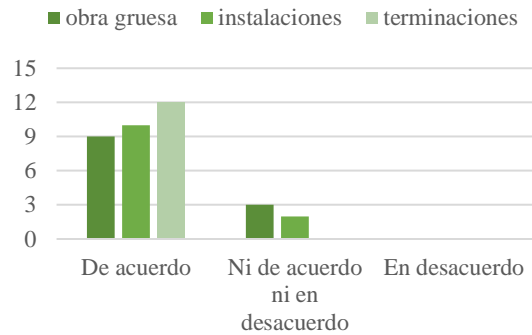
Comportamiento del trabajador:



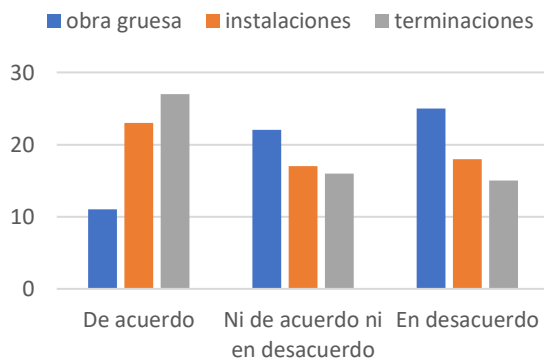
El trabajador se dirige respetuosamente a los profesionales de terreno en todo momento
(Online)



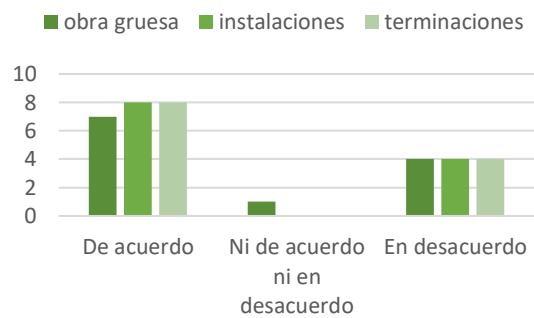
El trabajador se dirige respetuosamente a los profesionales de terreno en todo momento
(Visita a terreno)

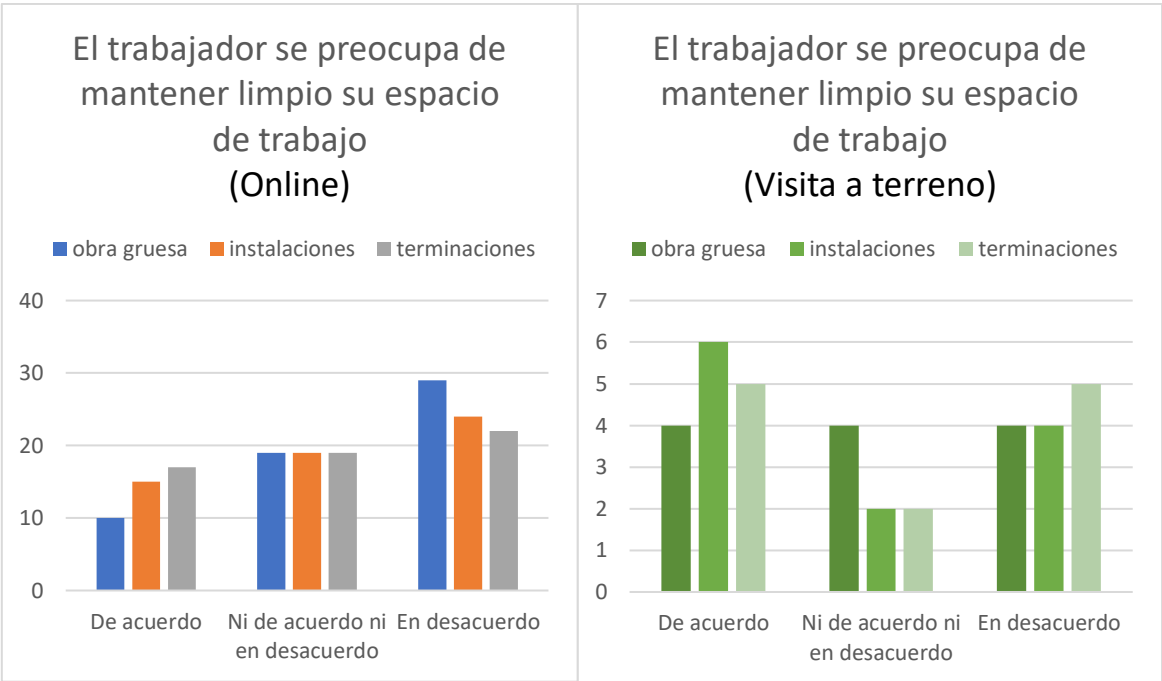


El trabajador cuida las herramientas que se le entrega para realizar su labor
(Online)

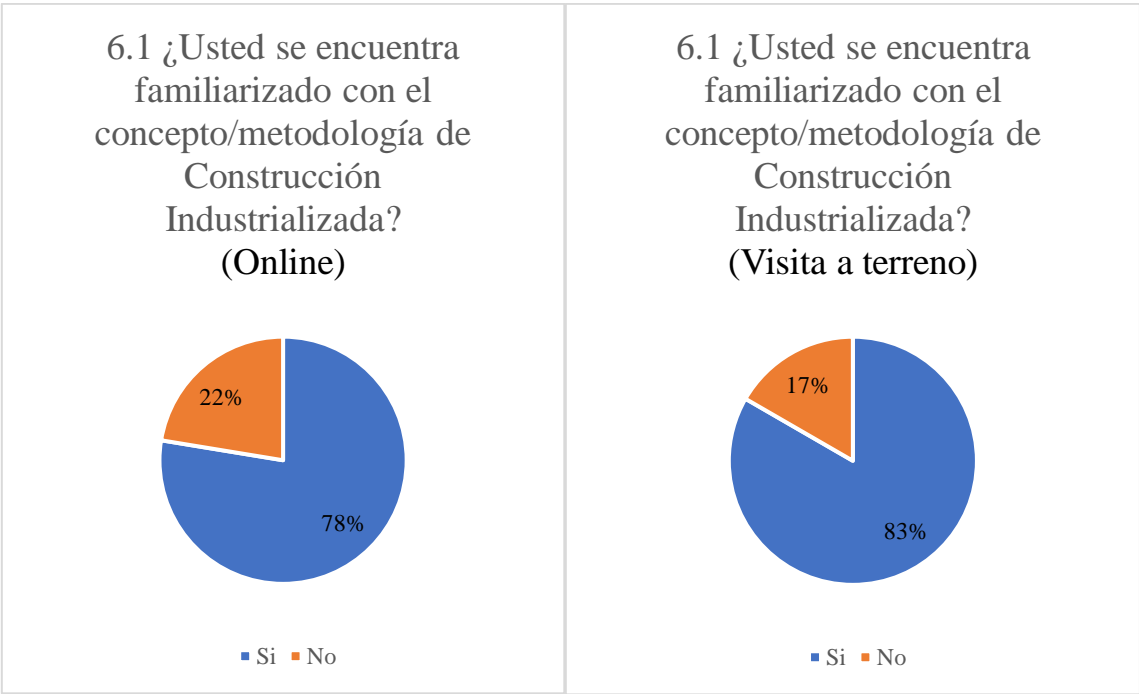


El trabajador cuida las herramientas que se le entrega para realizar su labor
(Visita a terreno)

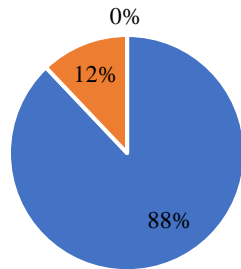




Construcción Industrializada:

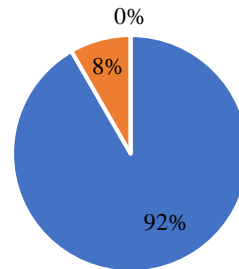


6.2 Si se implementa un nuevo método de construcción, ¿estaría dispuesto a capacitarse?
(Online)



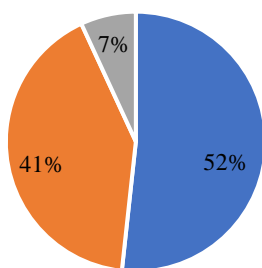
- Si, por iniciativa propia
- Solo si la situación laboral lo requiere
- No

6.2 Si se implementa un nuevo método de construcción, ¿estaría dispuesto a capacitarse?
(Visita a terreno)



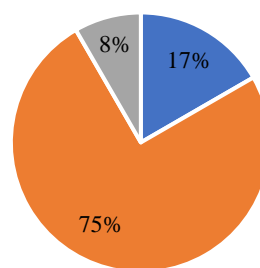
- Si, por iniciativa propia
- Solo si la situación laboral lo requiere
- No

6.3 Usted como profesional, ¿estaría dispuesto a cambiar su lugar de trabajo para estar en una fábrica o galpón dirigiendo o controlando la construcción de elementos prefabricados?
(Online)



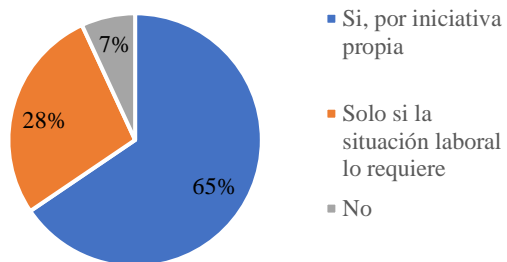
- Si, por iniciativa propia
- Solo si la situación laboral lo requiere
- No

6.3 Usted como profesional, ¿estaría dispuesto a cambiar su lugar de trabajo para estar en una fábrica o galpón dirigiendo o controlando la construcción de elementos prefabricados?
(Visita a terreno)

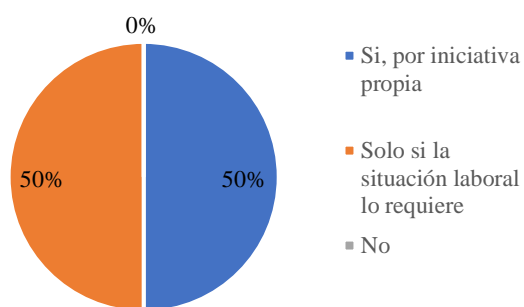


- Si, por iniciativa propia
- Solo si la situación laboral lo requiere
- No

6.4 Usted como profesional, ¿aceptaría trabajar en una obra donde el principal desafío sea la de coordinar la logística, montaje y puesta en marcha de elementos codulares en terreno? (Ej: construcción de casas modulares)
(Online)



6.4 Usted como profesional, ¿aceptaría trabajar en una obra donde el principal desafío sea la de coordinar la logística, montaje y puesta en marcha de elementos codulares en terreno? (Ej: construcción de casas modulares)
(Visita a terreno)



11.7. Preguntas de la entrevista al CCI

- ¿Cómo nace CCI y que labores realizan como iniciativa técnica?
- ¿Cómo analizan el rol del capital humano en Construcción Industrializada?
- ¿Qué desafíos identifican para la fuerza laboral en la implementación de una metodología industrializada?
- El surgimiento de fábricas de elementos prefabricados, ¿amplían el campo laboral para el trabajador de la construcción?, ¿o es para otro perfil de trabajador?
- ¿Qué opinan sobre el implementar una licencia que permita certificar el oficio del trabajador?
- ¿Han pensado en generar ciclos de charlas a los trabajadores con el objetivo de acercarlos a la metodología de Construcción Industrializada?

11.8. Preguntas de la entrevista al ETC

- ¿Cómo nace ETC y que labores realizan como OTEC?
- ¿Solo las empresas socias de la CCHC pueden acceder a cursos de capacitación en obra?, ¿o cualquier empresa puede solicitar una capacitación para sus trabajadores?
- ¿Qué desafíos técnicos y de formación identifican para la fuerza laboral que ingresa a trabajar a una fábrica de elementos prefabricados?
- ¿Qué desafíos identifican para la fuerza laboral cuando el proyecto adopta una nueva metodología de construcción? (Ej: Construcción modular o utilización de encofrados metálicos por nombrar algunos ejemplos)
- ¿Qué tan necesario encuentran que los trabajadores, sin importar su especialidad, sepan interpretar planos de construcción o documentos técnicos similares?

11.9. Preguntas de las entrevistas a empresas industrializadas

Dado que las entrevistas a E2E e Indama pertenecen a la misma categoría de empresa industrializada, se realizan las mismas preguntas en cada reunión.

- ¿Cómo nace la división Smartis dentro de Indama y que servicios ofrecen? / ¿Cómo nace E2E y que servicios ofrecen?
- ¿Cuáles son las características de estos módulos / paneles?, con respecto a la materialidad y las terminaciones.

Con respecto a la fuerza laboral que trabaja en su planta productiva:

- ¿Cuántos de ellos provienen del rubro de la construcción (trabajo en terreno)?
- ¿Cómo ha sido la inserción de los trabajadores en una línea de producción industrial?, ¿Alguna barrera inicial?

- ¿Qué capacitaciones ustedes entregan al trabajador que llega a la fábrica?
- ¿Cuál es el perfil técnico del trabajador que colabora en la fábrica?
- ¿Qué beneficios han observado el adoptar una metodología industrializada de un proceso constructivo?, en términos de productividad, impacto ambiental, costos y calidad
- ¿Cómo enfrentaron la pandemia por Covid 19?, desde el punto de vista del componente humano, la productividad y los aforos
- El surgimiento de la pandemia, ¿trajo como consecuencia el adoptar cambios en la forma de trabajo con respecto al periodo pre-pandemia?

11.10. Programa del VI Seminario de vivienda sustentable. Emergencia habitacional, una respuesta industrializada

SEMINARIO
V | VIVIENDA
SUSTENTABLE

**EMERGENCIA HABITACIONAL
UNA RESPUESTA INDUSTRIALIZADA**


PROGRAMA JORNADA TÉCNICA | 9 DE MAYO | ONLINE

Horario	Temas	Ponencia
09:00 a 09:20 hrs.	Bienvenida y recuento 1º jornada	
09:20 a 09:40 hrs.	Condiciones y mecanismos para la aprobación de proyectos de vivienda tipo industrializados	Jefe Departamento de Tecnologías de la Construcción MINVU Marcelo Soto
09:40 a 10:00 hrs.	Instrumentos para la evaluación y aprobación de empresas industrializadoras	Ingeniero Constructor DITEC MINVU Susana Jara
10:00 a 10:20 hrs.	Diseña madera	Subdirector de Transferencia CIM UC Felipe Victorero
10:20 a 10:40 hrs.	Estándar Industrialización	Jefe de Proyectos CIM UC Sebastián Parada
10:40 a 11:10 hrs.	Modelos de viviendas industrializadas - funcionales	Invitado Experto Internacional de Construcción Industrializada Jerker Lessing
11:10 a 11:15 hrs.	Break e inicio conversatorio	
		Ingeniero Constructor DITEC MINVU Susana Jara
		Gerente General CORMA Victoria Saud
11:15 a 12:30 hrs.	Conversatorio: acciones concretas para una hoja de ruta colaborativa	Subdirector de Transferencia CIM UC Felipe Victorero
		Jefe Comercial E2E Rodrigo Covarrubias
		Gerente de Ingeniería e Innovación TecnoPanel Mario Yañez
12:30 a 12:50 hrs.	Cierre - Conversatorio	



**CONSTRUCCIÓN
INDUSTRIALIZADA**

Invitan:



Centro UC
de Innovación
en Madera

