

# PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

HALLAZGOS

COMISIÓN NACIONAL  
DE PRODUCTIVIDAD  
NOVIEMBRE 2020

## HALLAZGOS

### 1.- Medición de la Productividad en Construcción

**Hallazgo 1.1:** La brecha promedio de productividad de la construcción entre Chile y el promedio de referentes OCDE fue de 49pp para el período 2000-2018. Es decir, la productividad de los referentes era casi el doble que la chilena.

**Hallazgo 1.2:** La brecha de productividad de la construcción entre Chile y el promedio de referentes OCDE aumentó 20% durante el período (2009-2018), desde 43pp a 52pp. A 2018 la productividad promedio de los referentes era más del doble que la chilena.

**Hallazgo 1.3:** La brecha de productividad por hora de la construcción en Chile respecto a la economía se incrementó 13pp para el período 2005-2018. El aumento en la brecha de capital humano a favor de la economía explica 9pp de este incremento.

**Hallazgo 1.4:** La productividad de la construcción en Chile es menor a la mayoría de los demás sectores de la economía, siendo del orden de 80% del promedio del resto de la economía. Solo es mayor a la agricultura y pesca junto al caso del comercio, restaurantes y hotelería.

**Hallazgo 1.5:** La brecha de productividad de la construcción en Chile respecto a otros sectores, considerando las horas trabajadas y el capital humano, sigue, en la mayoría de las veces, a favor del referente, con valores entre 22 y 77pp. La excepción a favor de la construcción es respecto a la agricultura y pesca como del comercio, restaurantes y hotelería, con valores entre 33 y 43pp.

**Hallazgo 1.6:** La brecha de productividad de la construcción en Chile respecto al sector servicios se explica de manera significativa por la

brecha relativa de capital humano entre ambos sectores. Al ajustar por capital humano la brecha pasa de 35pp a favor de servicio a 17pp a favor de la construcción.

**Hallazgo 1.7:** Las diferencias de productividad entre empresas de distintos tamaños son relativamente reducidas en la construcción, mucho menos que en la mayoría de los demás sectores de la economía. La productividad de las empresas grandes es 25% mayor a la de las medianas y 50% mayor a las pequeñas.

**Hallazgo 1.8:** Las brechas de productividad en obra respecto a referentes internacionales son importantes, para edificación en altura fue de 31pp, mientras que para proyectos viales fue de 69pp.

**Hallazgo 1.9:** Existen brechas de productividad y de costo-eficiencia entre modalidades de desarrollo de infraestructura hospitalaria, tanto en infraestructura de alta complejidad como de mediana complejidad. Las brechas de productividad superan los 60pp; en el caso de los costos son un 12% menores vía concesiones.

### 3.- Planificación, priorización y formulación de obras de infraestructura pública

**Hallazgo 3.1:** Desde su idea hasta su ejecución, una infraestructura pública de alto impacto económico-social puede demorar más de tres ciclos políticos.

**Hallazgo 3.2:** Según información del BIP, entre 2009 y 2014 se destinaron recursos por sobre USD150 millones para la etapa "Diseño" de proyectos que nunca fueron ejecutados. Esto implica que se dejaron de realizar alrededor de USD 3.000 millones en infraestructura pública

cuya evaluación de rentabilidad social fue positiva.

**Hallazgo 3.3:** Chile no cuenta con planificación y priorización efectivas a nivel nacional. La planificación ocurre a nivel sectorial, con horizontes distintos entre sectores, que no se complementan, que cambian frecuentemente y donde no se hace seguimiento de estos, dificultando la continuidad de las etapas del ciclo de las inversiones.

**Hallazgo 3.4:** La normativa que regula la inversión pública en Chile es abundante y dispersa en más de 9 diferentes cuerpos legales. Ninguno establece claramente los roles de cada institución, lo que trae consigo indefiniciones y descoordinación afectando los procesos y tiempos de desarrollo de los proyectos.

Algunos ejemplos de descoordinación e indefiniciones son:

- La falta de normativa que obligue la actualización de información financiera y de avance físico de las obras para la etapa de ejecución de un proyecto por parte de los mandantes, no permite la trazabilidad y seguimiento del uso de los recursos.
- No existen calendarios ni protocolos de discusión y aplicación para la publicación de herramientas esenciales que orientan la formulación y evaluación (metodologías, precios sociales, etc.). Estas herramientas incluyen definiciones respecto a los valores y supuestos de beneficios sociales, como también las fuentes de información que se deben utilizar para presentar un proyecto para su evaluación social, teniendo incidencia en si la iniciativa cuenta con la rentabilidad mínima requerida para ser financiada mediante recursos públicos.

**Hallazgo 3.5:** Existe experiencia internacional (AUS, GBR, CAN, PER, NZ) en la implementación de procesos de evaluación *value-for-money* en etapas tempranas para optar entre modalidades de contrato para la ejecución de obras de infraestructura. Los beneficios de este análisis

apuntan a (i) mayor transparencia y objetividad con base en metodologías claras, algunas de ellas detalladas a nivel normativo, (ii) verificación de la necesidad e idoneidad de proseguir con el proyecto, (iii) utilización de más y mejor información al momento de adjudicar las obras.

**Hallazgo 3.6:** En Chile no existe un mecanismo que permita decidir la modalidad de contrato más adecuada para un proyecto de obra pública. En la práctica, la modalidad de contrato se decide sin transparencia, sin criterios sustentados en metodologías o normativa. Esto afecta los tiempos de desarrollo de los proyectos y causa desperdicios en el gasto público, por proyectos desarrollados en modalidades no idóneas.

**Hallazgo 3.7:** En iniciativas privadas, los criterios para la declaración de interés público no tienen una definición clara, alterando la previsibilidad de la solicitud para declarar de interés público la iniciativa privada.

**Hallazgo 3.8:** La trazabilidad de los más de USD10.000 millones al año en iniciativas de inversión es limitada, en particular durante la etapa de ejecución presupuestaria, porque no existen incentivos para actualizar la información del BIP para el seguimiento y gestión de los proyectos.

**Hallazgo 3.9:** No existe interoperabilidad en los sistemas asociados al desarrollo de inversión pública, lo que aumenta la carga administrativa por la actualización redundante de la información de las inversiones en el BIP.

**Hallazgo 3.10:** La falta de integración de información, en particular aquella sobre ejecución física de los proyectos, no permite la evaluación ex-post de un número de proyectos suficiente para retroalimentar su formulación, metodologías y políticas de inversión. Desde el 2015, se han evaluado alrededor del 20% de las iniciativas terminadas cada año (11% en términos de costo), muestra que no captura la distribución de las inversiones por sector, ni región. En los

últimos años no se ha evaluado ningún proyecto del subsector salud de alta complejidad, ni embalses, infraestructuras claves que figuran prominentemente en los planes sectoriales de inversión.

- Estas limitaciones de disponibilidad de información impiden un adecuado análisis de los proyectos ejecutados y la elaboración de indicadores (de resultados y procesos); herramientas valiosas para retroalimentar la formulación de proyectos, mejorar la selección de iniciativas e identificar trabas en el desarrollo de infraestructura.
- Lo anterior es análogo para el caso de concesiones: si bien el modelo chileno destaca positivamente a nivel internacional, no existe información sistematizada que permita realizar un diagnóstico acabado del desempeño práctico del sistema y una evaluación ex post de dicha modalidad de contratación. Esta situación reduce las posibilidades de implementar mejoras en el sistema.

**Hallazgo 3.11:** Existen importantes períodos de latencia entre las etapas de diseño y ejecución. En promedio el desfase es de dos años, observándose casos donde los diseños fueron terminados entre 5 y 8 años antes de obtener recursos para la ejecución. Si se compara los proyectos terminados previo a 2014 con los que entraron en ejecución desde 2019, el promedio de años entre la etapa diseño hasta la ejecución aumenta de dos a tres años.

**Hallazgo 3.12:** La evidencia respecto de obras de hospitales concesionadas que juntan ambas etapas o contratos tipo DS108 o entrega contra-recepción, sugieren que obras de magnitudes similares son desarrolladas en menores plazos que aquellas con diseño y ejecución por separado.

**Hallazgo 3.13:** La mayoría de las iniciativas requieren más de una revisión por parte de MDSF antes de obtener una recomendación satisfactoria. El 50% las iniciativas obtienen un RS al final del año en

que postularon y solo el 10% lo obtiene en la primera iteración. Las tasas de aprobación son menores a nivel Municipal, donde solo un 38% de las iniciativas obtiene un RS al final del año y un 8% lo hacen en la primera iteración. Adicionalmente, entre 2014 y 2018 estos indicadores han ido empeorando, independiente de quién formula la iniciativa. Entre las causas están: (1.) la disminución de la calidad de las formulaciones, y (2.) aumento en las observaciones discrecionales de MDSF que no se ajustan a la normativa/protocolos vigentes.

**Hallazgo 3.14:** La misión del MDSF ha evolucionado a un enfoque predominantemente social, divergente de las funciones de la División de Evaluación Social de Inversiones que alberga. La posición de esta división en el Ministerio promueve la existencia de un desequilibrio jerárquico entre los analistas que deben aprobar proyectos frente a contrapartes en los ministerios ejecutores con mayor jerarquía en la organización del Estado.

#### 4.- La pre-inversión y el diseño en los costos y plazos de un proyecto

**Hallazgo 4.1:** La evidencia nacional e internacional muestra que una proporción importante de proyectos de infraestructura presenta sobrecostos y retrasos en su ejecución. La diferencia radica en la tasa de ocurrencia de los sobrecostos y en el orden de magnitud de los retrasos. En el caso internacional existen organismos públicos con un 10% de sus proyectos con sobrecostos, en el caso de Chile es un 50%. Respecto a plazos, la proporción de ocurrencia de retrasos es similar entre la evidencia nacional e internacional (alrededor de 80% de los proyectos presentan retrasos), sin embargo, en el caso internacional el retraso es de 19% respecto a lo estimado, mientras que en el caso de Chile un 50% duplica el plazo recomendado.

**Hallazgo 4.2:** La evidencia muestra que el gasto de pre-inversión y diseño representa entre el 1% el 7% del costo total del proyecto (dependiendo de la tipología), aunque para proyectos más complejos puede alcanzar el 10%. En el caso de Chile las estimaciones muestran

que se gasta entre 2% y 3% del costo total del proyecto, incluso en proyectos complejos como los mineros y hospitales.

**Hallazgo 4.3:** Estudios internacionales muestran que el impacto en los costos del proyecto debido a factores de pre-inversión o de diseño representan entre 3% y 14% el costo total del proyecto. En el contexto nacional la evidencia apunta a que los sobrecostos por causa de factores previos a la ejecución representan entre 4% y 22% respecto al costo recomendado.

**Hallazgo 4.4:** La evidencia internacional muestra que factores de pre-inversión o de diseño desarrollados de manera deficiente incrementan el plazo de construcción en un 19%. En el contexto nacional la evidencia apunta a plazos que superan el 50% de lo recomendado.

**Hallazgo 4.5:** Aproximadamente, el 35% de las modificaciones de contrato que se llevan a cabo durante el año en el Ministerio de Obras Públicas se debe a actividades de pre-inversión o diseño deficiente.

**Hallazgo 4.6:** Se evidencia implementación de buenas prácticas a nivel nacional como internacional mediante el uso de distintas herramientas de gestión que apoyan el adecuado desarrollo de un proyecto, como, por ejemplo:

1. Sistema de clasificación de estimación de costo de capital;
2. Sistema de clasificación de cronograma de trabajo;
3. Utilización de indicadores que miden nivel de madurez de los proyectos;
4. Integración temprana de perfiles con experiencia constructiva.

**Hallazgo 4.7:** Tanto a nivel del SNI, como de las unidades ejecutoras de proyectos de infraestructura pública, no existe un uso sistemático de herramientas de gestión que busquen estandarizar requerimientos y alinearlos con niveles de precisión de la estimación de costos y un cronograma de trabajo.

## 5.- La adjudicación de obras de infraestructura pública

**Hallazgo 5.1:** Las bases administrativas de licitación de contratos de obra pública tradicional y concesionada han presentado importantes errores en términos administrativos. Las modificaciones de las bases frente a errores se contabilizan, por ejemplo, en más del 60% de las circulares aclaratorias en la historia de proyectos concesionados.

**Hallazgo 5.2:** Las bases tipo surgen como una solución efectiva para las imprecisiones en las bases de licitación. No obstante, sus beneficios disminuyen si la estandarización es en exceso general –para numerosos tipos de proyectos-, y si de todas formas mantienen imprecisiones que seguirán generando dudas relevantes en los procesos de consultas y respuestas.

**Hallazgo 5.3 :** En ocasiones, los antecedentes de referencia que acompañan las bases de licitación se presentan a privados de manera tardía, lo que puede derivar en extensiones en la programación de la obra (tanto de la licitación como su ejecución), y en aumentos de costos frente a correcciones relevantes.

**Hallazgo 5.4 :** Los tiempos efectivos de un proceso de licitación son muy superiores a los tiempos originalmente contemplados –prácticamente el doble en el caso de concesiones-, lo que genera importantes incertezas en torno al proceso, tanto para el Estado como para los privados, en la forma de desajustes de los otros procesos relevantes para el desarrollo del proyecto, y respecto de los plazos que el privado considera para el análisis de su oferta, respectivamente.

**Hallazgo 5.5:** El proceso aclaratorio del concurso no necesariamente otorga respuestas completas, lo que en algunos casos deriva en alta incertidumbre en torno al proceso, e incluso en controversias en el contrato.

**Hallazgo 5.6 :**El 66% de los 12.303 contratos terminados entre 2005 y 2018 requirió de al menos una modificación.

**Hallazgo 5.7 :** Entre 2005 y 2018, las modificaciones de contrato implicaron aumentos de costos por M\$884.075.842

**Hallazgo 5.8 :** El 48% y el 44% de las modificaciones de contratos implicaron aumentos de costos<sup>1</sup> y de plazos,<sup>2</sup> respectivamente.

**Hallazgo 5.9:** Los contratos de obra pública tienen una alta tasa de modificaciones originados en diversas causales, estando estas principalmente asociadas a aspectos relativos a la concepción original de la obra, dentro de las cuales la necesidad de realizar ajustes en su diseño es la más usual.

**Hallazgo 5.10:** Entre los años 2009 y 2019, se identificaron 85 causas judiciales relacionadas con contratos de ejecución de obra pública, regulados por el DS MOP 75, de 2004. La suma del monto demandado a modo de compensaciones por los contratistas fue, aproximadamente, MM \$180.000.

**Hallazgo 5.11:** De las 76 de estas causas que fueron iniciadas contra el Fisco, en aquellas terminadas (sentencia definitiva) (31), la demanda fue totalmente rechazada en un 65,5%.

<sup>1</sup> Mientras que el 38% no varió su costo y un 14% disminuyó su valor.

<sup>2</sup> Mientras que un 55% de los contratos terminó en su plazo original y solo un 1% adelantó su fecha de término.

## 6.- Regulación requerida para el desarrollo de obras de construcción

**Hallazgo 6.1:** Las normas que regulan los servicios eléctricos, de gas, de telecomunicaciones y sanitarios, no contemplan reglas precisas en aspectos claves del proceso de cambio de servicio. En el caso de los combustibles líquidos, no existe norma que regule el traslado. Esto genera retrasos en el proceso constructivo, al (i) perjudicar la certidumbre y previsibilidad con la que debería llevarse a cabo el cambio de redes, (ii) demorar el traslado de infraestructura de servicios y (iii) afectar la disponibilidad del terreno donde se construirá una obra.

**Hallazgo 6.2:** De las entidades con facultades para regular cambios de redes, solo la SUBTEL ha desarrollado una normativa (plan de gestión y mantención de redes, y retiro y ordenación) que contempla reglas específicas sobre traslado de redes de telecomunicaciones. A pesar de que cuentan con ciertas potestades, ni la SEC (electricidad, gas y CL) ni la SISS (sanitario) han desarrollado labores equivalentes.

**Hallazgo 6.3:** La ejecución de cambios de servicios en “BNUP regla general”, con ocasión de la construcción de algunas tipologías de obras públicas (corredores de transporte y ciclovías), puede derivar en extensiones de contrato que, cuando ocurren, aumentan como mínimo un 25% el tiempo original de la obra. Esto supone un efecto altamente crítico en el desarrollo de una obra pública, alterando también la programación de otras actividades asociadas a esta.

**Hallazgo 6.4:** No existe un catastro público y georreferenciado de servicios existentes en el país, aun cuando en las solicitudes de concesión de ciertos servicios deben aportarse antecedentes relacionados con esta materia, que permitirían realizarlo al menos en parte. Ello altera la planificación, y como consecuencia, la previsibilidad del proceso de cambio de servicio.

**Hallazgo 6.5:** En la elaboración del proyecto de cambio de servicio pueden surgir controversias si la empresa de servicio requiere obras adicionales al mero traslado de instalaciones, generando retrasos en el proceso.

**Hallazgo 6.6:** En la etapa de ejecución, la cantidad de expertos disponibles puede restringir el inicio del traslado, lo que puede producir retrasos en el proceso.

**Hallazgo 6.7:** La poca claridad procedimental en torno a cambios de servicios genera espacios que han sido utilizados por las municipalidades para crear regulaciones que intervienen el proceso, produciendo pérdidas de eficiencia tanto para la autoridad como para los privados.

**Hallazgo 6.8:** Sin perjuicio de las dificultades propias del traslado de un servicio, pueden surgir obstáculos adicionales que ralenticen aún más su ejecución, en la forma de necesidad de nuevos traslados no considerados, y de tramitación de autorizaciones adicionales.

**Hallazgo 6.9:** Sin perjuicio de la existencia de normativa específica que regula el cambio de servicios sobre “BNUP fajas fiscales” (DFL MOP 850, de 1998, y ORD DV 6.824, de 2018), se aprecia una carencia de reglas precisas en aspectos claves, generando retrasos en el proceso constructivo general, al: (i) perjudicar la certidumbre y previsibilidad con la que debería llevarse a cabo el cambio de redes, (ii) demorar el traslado de infraestructura de servicios y (iii) afectar la disponibilidad del terreno donde se construirá una obra.

**Hallazgo 6.10:** Si bien el ORD DV 6.824, de 2018, contempla un procedimiento para el diseño de traslados en “BNUP fajas fiscales” (y algunas medidas para la ejecución de estos), en la práctica se aprecian deficiencias que afectan el desarrollo de las obras:

- Existen retrasos en el proceso con una media de 114% respecto al plazo propuesto por la propia autoridad en la etapa de diseño, y en la etapa de ejecución se ha extendido el contrato de la obra en 4 meses en promedio.
- Existen actividades (por ejemplo, entrega de presupuestos por parte de empresas) que no son controladas a través de tal procedimiento (por ejemplo, no hay sanciones específicas por retrasos).

**Hallazgo 6.11:** Los mecanismos que permiten al Fisco pagar preliminarmente por el traslado para luego solicitar reembolso vía tribunales, si bien permiten agilizar la ejecución de obras, tienen un costo fiscal relevante, tanto por el monto de lo recuperado (69%), como por los recursos involucrados para lograrlo.

**Hallazgo 6.12:** Si bien no existe un plazo general que determine el proceso expropiatorio y la disponibilidad de datos para el análisis es escasa, existen retrasos relevantes respecto de lo programado originalmente, de más de 21 meses, que pueden derivar incluso en modificaciones de contratos de obras públicas en la forma de extensiones de plazo y compensaciones.

**Hallazgo 6.13:** El diseño de la ingeniería y el estudio de las expropiaciones no necesariamente contemplan distintas alternativas de proyectos o trazados, por lo que no permiten optimizar o ahorrar costos del proceso expropiatorio derivando, por ejemplo, en expropiar más terrenos de los necesarios.

**Hallazgo 6.14:** Los proyectos de expropiaciones suelen adolecer de errores de forma e incluso de fondo, generando retrasos en el proceso. Adicionalmente, si los proyectos se subsanan a propósito de causas no atribuibles a la consultoría, las modificaciones deben ser implementadas por la entidad expropiante, generando mayor carga de trabajo en los departamentos de expropiaciones correspondientes.

**Hallazgo 6.15:** En términos administrativos, el DL 2.186 contempla una regulación relativamente sencilla, respecto de los requisitos solicitados, para la formación o ampliación de las listas de peritos. En términos técnicos, no se definen los conocimientos básicos que deben tener los peritos, ni reglas expeditas sobre actualización de las listas. Consecuentemente, no es posible asegurar o conocer, directamente, la calidad del trabajo de los peritos que se inscriben en las listas.

**Hallazgo 6.16:** La norma no contempla parámetros bajo los cuales debieran hacerse las tasaciones, lo que puede ser la causa de los errores de forma y fondo identificados, y de los retrasos en la entrega de las tasaciones, los cuales pueden ser de más de 1 año.

**Hallazgo 6.17:** No existe un procedimiento administrativo particular para objetar y/o reclamar las tasaciones, lo que puede ralentizar el proceso expropiatorio e incluso derivar en que la autoridad itere los informes de tasación.

**Hallazgo 6.18:** Adicional a las mencionadas demoras en la tramitación de las expropiaciones, la estructura de tramitación presupuestaria limita el actuar de las entidades expropiantes respecto de la emisión de actos expropiatorios. Por ello, estas se imponen una restricción de fecha para emitir tales actos.

**Hallazgo 6.19:** No existe una descripción exhaustiva en la normativa sobre el procedimiento a seguir en la vía convenio. Esto podría ser un determinante de la poca cantidad de convenios firmados, y consecuentemente la mayor utilización de la vía judicial.

**Hallazgo 6.20:** La disparidad de criterios de los tribunales puede impedir la entrega de terrenos de acuerdo con las necesidades de programación de las obras. Esto puede retrasar los proyectos e incluso suponer mayores gastos para la Administración.

**Hallazgo 6.21:** El MOP, ministerio que realiza la mayor cantidad de expropiaciones, no puede tramitar directamente la vía judicial, teniendo que ser representado por el CDE, entidad que cuenta con una alta carga de trabajo. Esto podría retrasar la entrega de terrenos.

**Hallazgo 6.22:** El permiso de edificación ha perdido estabilidad, existiendo cada vez menos certeza sobre el momento y supuestos en los que dicho permiso no podrá ser dejado sin efecto, lo cual surge de dos factores principales: (i) Límites difusos al alcance de la facultad de invalidación de la autoridad administrativa (DOMs), y (ii) La existencia de numerosas y no coordinadas vías de impugnación del permiso de construcción.

**Hallazgo 6.23:** Aunque la normativa ambiental no asocia los proyectos inmobiliarios en sí mismos a la generación de impactos ambientales relevantes, estos han pasado de representar el 13,5% del total de proyectos ingresados al SEIA en 2011, al 23,5% en 2019.

**Hallazgo 6.24:** La EAE de los IPTs ha aumentado sostenidamente. Si la única causal de ingreso al SEIA fuera el literal g) del artículo 10 de la LBGMA, en el mediano plazo esto permitiría eximir el ingreso de numerosos proyectos inmobiliarios al SEIA. Sin embargo, la EAE presenta importantes retrasos en su tramitación, disminuyendo su beneficio potencial.

**Hallazgo 6.25:** Existe falta de claridad en el componente medio humano respecto de su criterio de análisis para proyectos inmobiliarios. Lo anterior genera importantes niveles de incertidumbre para el desarrollo de proyectos en relación con el instrumento idóneo para su evaluación.

**Hallazgo 6.26:** La presencia de áreas protegidas no incorporadas en el listado de “áreas colocadas bajo protección oficial”, y la existencia de consultas particulares de la autoridad al respecto, ha derivado en que el SEA incorpore gradualmente áreas bajo protección oficial a su listado. Esto supone que la nómina de áreas colocadas bajo protección oficial no esté definida en forma precisa, generando altos niveles de incerteza respecto de las causales de ingreso al SEIA.

**Hallazgo 6.27:** Independiente del grado de imprevisibilidad natural en la constatación de hallazgos no previstos, y del rol del privado en el levantamiento de información preliminar, la autoridad no dispone de (i) información pública sistematizada sobre hallazgos catastrados a nivel histórico que permita, al menos, guiar el desarrollo y emplazamiento de proyectos, ni de (ii) definiciones concretas que aclaren a los titulares de proyectos sobre qué se entiende por un hallazgo que precise ser reportado, generando altos niveles de incertidumbre al momento de proseguir con la obra, e incluso arriesgando la protección del patrimonio.

**Hallazgo 6.28:** Aun en vista de la alta frecuencia con la que ocurren hallazgos no previstos, y los retrasos que pueden generar en la ejecución de una obra, la autoridad no ha definido a nivel formal y transversal, un procedimiento normativo preciso a seguir frente a estos hallazgos. Esto deriva en retrasos en la obra (en promedio de 4 meses), además de incertezas respecto de requisitos adicionales (por ejemplo, consulta indígena, solicitud de permisos).



**Hallazgo 6.29:** La recepción provisoria de pavimentos abarca más del 60% de la tramitación de todo el proceso de rotura y reposición de pavimentos. La falta de recursos humanos y materiales es la principal causa de la extensión de la recepción provisoria de pavimentos, retraso que, consecuentemente, puede afectar el desarrollo total de una obra.

**Hallazgo 6.30:** Existen en Chile, para permisos de bajo riesgo, mecanismos de tramitación alternativos (garantía y declaración) que permitirían dar mayor continuidad al proceso constructivo. El permiso de rotura y reposición de pavimentos, de bajo riesgo en términos relativos, posee algunas condiciones habilitantes para la implementación de tales mecanismos.

**Hallazgo 6.31:** Existen dos tipos de plataformas asociadas a permisos: aquellas que directamente otorgan autorizaciones particulares, y aquellas que coordinan la tramitación a nivel de un proyecto. Ambas colaboran a agilizar tiempos de tramitación, a través de mayor transparencia y coordinación a nivel de Estado, facilitando la planificación de los titulares y la generación de insumos de información para el sector público, para el posterior diseño de medidas.

**Hallazgo 6.32:** Las plataformas de tramitación DOM, exhiben una falta de coordinación de las entidades a nivel del Estado y de mandatos claros y planes operativos de implementación, lo que ha ralentizado la tramitación digital de las autorizaciones.

## 7.- La Construcción de obras

**Hallazgo 7.1:** Las funciones del inspector fiscal –de fiscalización y gestión en diversas materias- son abundantes y exceden aquellas de figuras análogas en la experiencia internacional. Adicionalmente, la carga de estos funcionarios se puede ver abultada por funciones adicionales a la de inspección fiscal (caso Dirección de Vialidad).

**Hallazgo 7.2:** Sin perjuicio de que las evaluaciones formales de desempeño de las AIF tengan resultados altamente favorables, existe una percepción heterogénea respecto de su real desempeño, a partir de lo cual se han identificado falencias en términos de (i) barreras de entrada y adecuada certificación de experiencia, (ii) calidad de

mecanismos de evaluación, y (iii) poca claridad en definición de antecedentes relevantes.

**Hallazgo 7.3:** En virtud de la gran cantidad de decisiones asociadas al IF, las que ocurren en un contexto de contratos con elevado nivel de incertidumbre, estos funcionarios enfrentan riesgos con severas consecuencias, en una proporción mayor que otro tipo de funcionarios públicos, y en una mayor profundidad en comparación a las AIF, su entidad de apoyo.

**Hallazgo 7.4:** En contratos a serie de precios unitarios, existen diferencias relevantes de interpretación respecto de qué se entiende por un aumento o disminución de obra, y por obras nuevas o extraordinarias, por cuanto la Fiscalía MOP señala que, en general, los cambios se asocian a obras extraordinarias. Lo anterior afecta de manera importante el tiempo de tramitación de la modificación –mayores iteraciones-, y puede amenazar la continuidad del contrato, si se exceden los montos permitidos.

**Hallazgo 7.5:** Una modificación de contrato puede tardar más de 20 meses en finalizar. Este plazo es extenso al considerar que, en promedio, transcurren 18 meses entre decretos para un mismo proyecto.

**Hallazgo 7.6:** El tiempo de tramitación del decreto supremo refleja, en alrededor del 57% de los casos, la espera entre la implementación de una modificación (y sus correspondientes desembolsos), y la formalización y confirmación de los montos a compensar desde la autoridad. En un 35% de los casos, tal espera supera, en promedio, los dos años y medio, para compensaciones de gran envergadura (9% promedio del presupuesto de una obra). Esto puede derivar en mayores gastos para el Estado por concepto de intereses, además de posibles discrepancias. En ocasiones, este tiempo se asocia directamente a la espera de vistos buenos que no son estrictamente necesarios, como el del presidente de la República.

**Hallazgo 7.7:** En cerca de un 20% de las modificaciones la tramitación del decreto supremo no conlleva valor agregado práctico, al tratarse de cambios sin compensaciones, sobre los que ya se emitió la resolución

de urgencia. En promedio, esto se traduce en 1 año de burocracia adicional, y consecuente gasto de recursos del Estado.

**Hallazgo 7.8:** Tanto para obras públicas tradicionales como concesiones, no existe información pública completa que permita caracterizar las modificaciones de contrato existentes. Tampoco existen mecanismos de trazabilidad que permitan a privados dar seguimiento a la tramitación de las modificaciones. Esto deriva en una falta de antecedentes clave que permitan realizar análisis de política pública y sugerir la implementación de mejoras.

**Hallazgo 7.9:** Una disminución de hasta un 30% del tiempo de ejecución de obras de infraestructura pública, genera un aumento en el VAN social del proyecto, siendo el incremento en los beneficios superior a los mayores costos producto de la aceleración.

**Hallazgo 7.10:** En 25 comunas estudiadas, ubicadas dentro y fuera de la Región Metropolitana de Santiago, la ordenanza municipal respectiva impone un horario para la realización de faenas constructivas. Este horario equivale, en promedio, al 70% del período que la normativa de ruidos regula como diurno.

**Hallazgo 7.11:** A pesar de un pronunciamiento de la CGR (dictamen 13.554, de 2013) que estableció que una ordenanza municipal que imponía un horario para la realización de faenas constructivas (no ajustándose a la antigua norma de emisión de ruidos) era ilegal, algunas ordenanzas municipales contradicen la actual norma de emisión de ruidos, y el dictamen de la CGR, imponiendo dichos horarios.

**Hallazgo 7.12:** Solo en el 7% de las empresas se han constituido Comités Bipartitos de Capacitación, y tan solo el 3% de las acciones de capacitación son acordadas bajo esta instancia, desaprovechándose una figura legal que permite compatibilizar los intereses de empresas y trabajadores en materia de capacitación.

**Hallazgo 7.13:** El 60% de los trabajadores de la construcción tiene un contrato laboral por obra o faena, o a plazo fijo. Adicionalmente, *el 26% de las empresas subcontrata en promedio al 48% de sus trabajadores.* Esto produce una alta rotación de trabajadores entre empresas y otros

sectores, e inhibe o limita la inversión en capital humano, en particular en aquellos trabajadores con mayores brechas de competencias.

**Hallazgo 7.14:** El nivel de implementación de BIM, aun considerando la experiencia internacional, y las iniciativas a nivel nacional, es bajo. Los usuarios crecen anualmente, en promedio, 3pp menos que Reino Unido.

**Hallazgo 7.15:** Uno de los principales obstáculos de BIM lo constituye la falta de continuidad operativa de las iniciativas a nivel de Estado en donde, en la actualidad, entidades como MOP no mantienen una colaboración formal con la instancia de apoyo –Planbim-. Esto se asocia a falta de capacitación, inexistencia de planes de implementación, y de indicadores de seguimiento.

**Hallazgo 7.16:** Solo el 1% de la industria ha implementado CI en Chile, siendo una innovación que avanza con mayor lentitud que BIM. La institucionalidad en torno a esta adopción, y la falta de especificidad normativa y a nivel de contratos, son desincentivos a su implementación.

**Hallazgo 7.17:** La forma en la que se configura el desarrollo de obras públicas en el SNI quita valor agregado tanto a BIM como CI, por cuanto son innovaciones que se originan y coordinan desde etapas pre-inversionales hacia todo el ciclo de vida del proyecto, y el SNI fragmenta prácticamente todas las etapas de desarrollo de una obra.

**Hallazgo 7.18<sup>3</sup>:** En el mundo en desarrollo, se estima que el espacio urbano construido se multiplicará por 4 al 2050, en comparación a los niveles del año 2000.

**Hallazgo 7.19:** A nivel mundial, en 2018 el sector de la construcción representó el 36% del uso final de energía y el 39% de las emisiones relacionadas con la generación y producción de ésta. Del total de emisiones de CO<sub>2</sub> del sector construcción, el 72% se generó en la etapa de uso de las edificaciones y el 28% se generó en la etapa de producción.

---

<sup>3</sup> El detalle de los hallazgos del apartado de sostenibilidad se encuentra en la Nota Técnica sobre Sostenibilidad en la construcción.

**Hallazgo 7.20:** Se estima que la industria del cemento a nivel mundial representa cerca del 8% de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> y que la producción de hormigón es responsable del 9% de las extracciones de agua industrial en todo el mundo. La producción de Clinker sería responsable del 90% de las emisiones totales del proceso de producción del cemento.

**Hallazgo 7.21:** Una elección adecuada de materiales de construcción puede reducir la energía y las emisiones de CO<sub>2</sub> incorporado en 15% y 27%, respectivamente, durante la vida útil de los edificios.

**Hallazgo 7.22:** Se estima el sector de la construcción representa el 31% de las emisiones totales asociadas al consumo de energía en Chile. Esta se encuentra por debajo de la estimación de contribución del sector a nivel global (39%) pero por sobre las estimaciones previas para Chile.

**Hallazgo 7.23:** No se consideran las emisiones de CO<sub>2</sub> de la biomasa (leña) para calcular las emisiones totales a nivel nacional de CO<sub>2</sub>.

**Hallazgo 7.24:** A nivel nacional, el sector residencial consumió 50.764 GWh/año en 2018. Respecto a la fuente de energía, la leña predomina con 40% del consumo total de energía a nivel residencial, seguido por el consumo de gas con 31% y electricidad con 26%.

**Hallazgo 7.25:** El uso final de energía predominante en las viviendas corresponde a calefacción y climatización, que asciende a un 53% del consumo total de la energía residencial.

**Hallazgo 7.26:** Los consumos energéticos por vivienda pueden variar significativamente en Chile dependiendo de la zona geográfica. Si bien el consumo promedio en Chile y en la zona centro es de cerca de 8.000 kWh/año, en el norte este se reduce a la mitad (4.000 kWh/año), mientras que en el sur es más del triple (25.700 kWh/año).

**Hallazgo 7.27:** Los edificios en Chile presentan un deficiente comportamiento energético. Las estimaciones indican que alrededor del 79% de las viviendas en nuestro país se encontrarían por debajo del estándar térmico mínimo requerido actualmente por la Ordenanza

General de Urbanismo y Construcción. De las viviendas públicas, un 74% se encontraría por debajo de dicho estándar.

**Hallazgo 7.28:** Mejoras en el diseño y arquitectura de los edificios permiten ahorros significativos en la demanda por energía y en los costos asociados al consumo de ésta. Existen estimaciones que indican que mejorar la aislación de los muros en una vivienda generaría ahorros entre 31% y 39% del consumo energético anual de calefacción por metro cuadrado.

**Hallazgo 7.29:** A nivel mundial, los requerimientos térmicos son uno de los instrumentos más costo-efectivos para mejorar la eficiencia energética de las edificaciones. Éstos deben ser revisados constantemente para evitar que se encuentren en niveles subóptimos.

**Hallazgo 7.30:** Las viviendas certificadas no alcanzan al 1% del parque habitacional en Chile. Sin embargo, mientras el 89% de las viviendas privadas con calificación energética obtienen una calificación por sobre el mínimo requerido, sólo el 55% de las viviendas sociales con certificación energética obtiene una calificación por sobre este mínimo.

**Hallazgo 7.31:** El uso de energía en edificaciones tiene un alto potencial de mitigación contra el cambio climático, mediante la reducción del consumo energético y las emisiones de gases de efecto invernadero.

**Hallazgo 7.32:** Desarrollar proyectos sustentables no es necesariamente más caro que desarrollar proyectos convencionales, con variaciones de costos que se encuentran entre 0,42% y 12,5%, siendo el mayor valor asociado a un edificio con cero emisiones de carbono. En Chile, este sobrecosto al precio de ventas estaría cercano al 0%. Sin embargo, muchos profesionales estiman estos costos extra entre 10% y 29%.

**Hallazgo 7.33:** Los costos de inversión asociados a medidas para reducir el consumo energético de viviendas nuevas son menores que aquellos asociados a viviendas antiguas. Estimaciones del MINVU sugieren que cumplir con los requerimientos térmicos de las viviendas

implicaría un costo de construcción adicional al 7%, respecto de viviendas que no cumplen ese requerimiento.

**Hallazgo 7.34:** Chile cuenta con una industria cementera que muestra indicadores aceptables de eficiencia desde una perspectiva medioambiental, tanto a nivel de emisiones de la industria a nivel global como en la incidencia del factor Clinker. Sin embargo, en los ámbitos de coprocesamiento y consumo energético, los indicadores son deficientes respecto a otros países.

**Hallazgo 7.35:** El uso de la madera en Chile como material predominante en los muros de las viviendas nuevas es de 14%. En la mayoría de los países desarrollados el uso de este material para confeccionar los muros alcanza a más del 90% de la construcción habitacional de 1 a 4 pisos.

**Hallazgo 7.36:** No se encuentran disponibles datos respecto a oferta y demanda por trabajadores de construcción sostenible. Por otra parte, para el sector construcción, el déficit de oficios se encuentra en los obreros, tanto para tareas generales como para oficios específicos, y en oficios de mayor especialización como técnicos en ciencias exactas, dibujantes técnicos, y supervisores en la obra misma.

**Hallazgo 7.37:** Chile es uno de los países de la OCDE cuya economía presenta una menor eficiencia en el uso de recursos. Durante 2000-2017, el consumo interno de materiales creció en un 30,6%. Además, nuestro país presenta la menor productividad de los materiales de los países miembros de la OCDE.

**Hallazgo 7.38:** La economía circular permite aumentar la productividad de los recursos, reducir la dependencia en los recursos naturales, controlar la cantidad de residuos generados, y generar mayor crecimiento de la economía.

**Hallazgo 7.39:** Dado el significativo aporte del sector de la construcción a la economía del país y su alto potencial de circularidad, es que puede considerarse como un sector estratégico para la implementación de la economía circular en Chile.

**Hallazgo 7.40:** Hasta septiembre de 2019, los residuos de la construcción eran residuos industriales. La Norma NCh3562 define un protocolo sobre la gestión de residuos de la construcción.

**Hallazgo 7.41:** Los procesos de construcción actuales generan gran cantidad de residuos y un alto volumen de escombros de la construcción. Durante el año 2018, los residuos de la construcción habrían alcanzado un volumen de 4.822.361 metros cúbicos, equivalentes a más de 6,8 millones de toneladas anuales.

**Hallazgo 7.42:** La declaración de residuos sólidos no peligrosos de las empresas constructoras en el RETC corresponderían al 9,5% del total de residuos generados por las empresas constructoras.

**Hallazgo 7.43:** No existe información sobre la cantidad de residuos generados por las obras viales construidas en Chile. Sin embargo, las bases de licitación de proyectos de vialidad del Ministerio de Obras Públicas no incorporan criterios de circularidad, por lo que los licitantes no tendrán incentivos a reducir la cantidad de residuos generados en obra.

**Hallazgo 7.44:** A nivel nacional, no existe la obligación de separar o caracterizar los residuos generados en las obras de construcción, por lo que no hay información agregada de la composición de dichos residuos. Sin embargo, se estima que la gran mayoría de los residuos generados corresponde a áridos o pétreos; materia prima fundamental para la elaboración de hormigón.

**Hallazgo 7.45:** Si se considera que un 70% de los residuos de la construcción son áridos o pétreos, entonces se estarían desperdiciando alrededor de 3,4 millones de metros cúbicos de este material cada año. Esto implica que las empresas constructoras gastarían, al año, \$50.600 millones en áridos que son desperdiciados como residuos.

**Hallazgo 7.46:** Chile no cuenta con la infraestructura necesaria para atender el volumen de residuos de la construcción generados en todas las zonas urbanas del país. Sólo siete regiones del país contarían con sitios de disposición final de residuos de la construcción regulados, por

lo que nueve regiones no tendrían acceso a este tipo de infraestructura.

**Hallazgo 7.47:** No existe un control cuantitativo de los residuos de la construcción en los sitios de disposición final, lo que dificulta la trazabilidad de éstos. En general, no existe trazabilidad de los residuos de la construcción.

**Hallazgo 7.48:** Una de las limitaciones más importantes para realizar una gestión de residuos eficiente es la falta de espacio para acopiar residuos en las obras. Ello implica que la velocidad de retiro de los escombros sea un aspecto clave.

**Hallazgo 7.49:** Enterrar residuos sólidos no peligrosos de la construcción tiene un valor económico muy bajo para las empresas constructoras, por lo que no existirían incentivos económicos para valorizar los residuos o reducir la cantidad enviada a botaderos. Se estima que este valor podría ser de \$10.500 por metro cúbico transportado.

**Hallazgo 7.50:** Las empresas constructoras gastarían un total de \$50.600 millones anuales por transportar y disponer los residuos generados en obra.

**Hallazgo 7.51:** Se estima que sólo el 6% de los residuos sólidos de la construcción fueron revalorizados en 2017, a pesar de que el proceso de valorización no presenta mayores costos económicos para la empresa constructora.

**Hallazgo 7.52:** En Chile, no existe la obligación de valorizar los residuos de la construcción, por lo que los escombros que llegan a los sitios de disposición final incluyen materiales que tienen un alto potencial de reciclaje.

**Hallazgo 7.53:** La introducción de Planes de Gestión de Residuos permiten a las empresas constructoras aumentar rápida y significativamente la cantidad de residuos valorizados, reduciendo la cantidad de escombros generados en obra.

**Hallazgo 7.54:** La demanda de áridos en Chile es sustancialmente mayor que la oferta de este material, por lo que existe una cantidad importante que es proporcionada por el mercado informal. Este es un negocio de alrededor de USD 120 millones anuales, los que se encuentran exentos de impuestos y generan una pérdida de ganancia para el Fisco.

**Hallazgo 7.55:** El hormigón posee un alto potencial de valorización, pudiendo ser integrado nuevamente a la cadena productiva a través de la producción de áridos reciclados. En Chile, se desechan alrededor de 4,8 millones de toneladas anuales de áridos como residuos de la construcción, ya que no existe un mercado de áridos reciclados.

**Hallazgo 7.56:** La falta de un mercado para el árido reciclado en Chile se debe tanto a la falta de normativa que lo permita, como a la escasa investigación y desarrollo en la materia, y a los bajos precios del árido transado en el mercado informal.

**Hallazgo 7.57:** Considerando el valor del material involucrado, el costo económico total de desechar los residuos de la construcción generados a nivel nacional podría ascender a \$389.300 millones anuales. Esto es, alrededor de \$20.200 por metro cuadrado construido.

**Hallazgo 7.58:** Las obras de construcción que han incorporado la gestión de residuos han logrado reducir significativamente la generación de residuos de la construcción, a un bajo costo para la empresa constructora.

**Hallazgo 7.59:** Las obras de construcción que han incorporado la gestión de residuos han mejorado sus niveles de productividad; reduciendo la cantidad de reprocesos y costos asociados a los residuos en la obra.

**Hallazgo 7.60:** El uso de modelos de construcción industrializada en Chile es mínimo. La industria presentaría cierta desconfianza respecto de la adopción de esta tecnología.

**Hallazgo 7.61:** La construcción industrializada se presenta como una oportunidad para reducir la cantidad de residuos generados en la construcción, sin necesidad de aumentar los costos para las empresas, y aumentando su productividad.

**Hallazgo 7.62:** Si Chile alcanzara los niveles de construcción industrializada de los países nórdicos, nuestro país podría generar 880.000 metros cúbicos menos de residuos de la construcción anualmente.