

Para: Fidel Jaramillo
Representante del BID en Costa Rica, CID/CCR

De: Claudia Suaznabar.
Especialista Líder Sectorial en Ciencia y Tecnología, IFD/CTI

Asunto: COSTA RICA. Intercambio de Conocimiento sobre Digitalización del Sector de la Construcción (CR-T1205)

Fecha: 8 de marzo de 2019

I. Antecedentes

El sector de la construcción¹ aporta US\$300,000 millones al Producto Interno Bruto (PIB) regional de América Latina² y es un sector de gran importancia económica en los países de la región con aportes a los PIB nacionales que alcanzan entre 9% y 6% en Uruguay y Chile y hasta 4% en Costa Rica. Sin embargo, a pesar de su importancia económica y estratégica, el sector adolece de un serio problema de productividad y de crecimiento. Se estima que la brecha de productividad del sector le cuesta a la economía de América Latina y el Caribe (ALC) US\$50,000 millones al año.³ Además, el peso actual del sector de la construcción en el PIB de la región, equivalente a un 6%, está aún lejos del 13%⁴ a nivel mundial y se estima que la sola inversión en infraestructura productiva de ALC requiere inversión adicional del orden de 2% a 2,5% del PIB al año para cerrar la brecha existente. Mejoras en el desempeño del sector contribuirían a cerrar las brechas de productividad agregada de la región y también a impulsar la inversión en infraestructura, ambos factores cruciales para impulsar un crecimiento sostenido en la región⁵.

Además, la falta de eficiencia de los proyectos de construcción y la baja calidad de las obras resultantes⁶ tienen un impacto negativo directo sobre otros sectores de la economía, generando sobrecostos excesivos en las fases de construcción y operación de las infraestructuras y condicionando su rendimiento. A nivel global, se estima que las obras suelen alargarse un 20% más de lo programado y sobrepasar los presupuestos iniciales en más de un 80% (McKinsey, 2017). En un país como Chile, el 96% de los contratos licitados por el Ministerio de Obras Públicas, se modifican y se atrasan en un 30% del plazo

¹ El sector de la construcción incluye viviendas, infraestructura social e infraestructura económica.

² [Estudio](#) de la Federación Interamericana de la Industria de la Construcción (FIIC) 2017 con base en datos del Fondo Monetario Internacional y la Cepal.

³ Esta cifra asume que la producción del sector de la construcción permanece constante y los trabajadores actuales son reutilizados en otros sectores a la tasa de productividad total de la economía según informe [Reinventing construction: a route to higher productivity](#) (McKinsey Global Institute, 2017).

⁴ A nivel global, el sector generó 13% del PIB global, representando US\$8.8 trillones en el 2016 y se espera que alcance US\$10.5 trillones en 2023 (*Growth Opportunities in the Global Construction Industry Report*).

⁵ Ver Navarro, Llisterri y Zúñiga, 2010; Powell, 2014; Cavallo y Serebrisky, 2016.

⁶ La baja calidad de la infraestructura se ve reflejada en el pobre desempeño en el índice de calidad de su infraestructura según el GCI 2018 del World Economic Forum: Chile (# 35), Panamá (# 38), Uruguay (#91), Argentina (#106), Brasil (#108), Colombia (#109), Guatemala (#100), Costa Rica (#110), Perú (#111) de un total de 138 países.

originalmente programado. Además, se estima que el 80% de los costos a lo largo de la vida útil de una infraestructura se concentra en la etapa de operación⁷ y estos costos, incluyendo los costos de mantenimiento, se ven altamente impactados por la baja calidad de las obras y la falta de visión a largo plazo al momento de diseñar y construir.

Detrás de estos problemas de productividad, atrasos, sobrecostos y calidad se encuentran factores críticos tales como una falta de coordinación entre actores y entre etapas de los proyectos, limitadas capacidades de gestión, ejecución y supervisión⁸, bajos niveles de inversión en I+D y baja adopción de tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), una reducida estandarización y adopción de normas de construcción, así como una escasa preparación del capital humano.

La buena noticia es que el surgimiento de nuevas tecnologías digitales está ayudando a resolver algunos de los problemas más importantes que enfrenta el sector. La impresión 3D ofrece nuevos métodos de construcción más veloces y económicos, el internet de las cosas permite una operación inteligente de las infraestructuras, la computación en la nube y la realidad aumentada facilitan la comunicación en tiempo real entre los distintos actores de la etapa de construcción y la revisión de proyectos. Por ejemplo, la adopción del *Building Information Modelling* (BIM) está teniendo impactos importantes en términos de reducción de costos y plazos de obras de construcción, aumento de productividad, mejora de transparencia y trazabilidad de los procesos, así como en la mejora de la calidad de la operación de los activos⁹.

El BIM es un conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que permiten diseñar, construir y operar una edificación o infraestructura de forma colaborativa en un espacio virtual. Es decir, por una parte, las tecnologías permiten generar y gestionar información mediante modelos tridimensionales en todo el ciclo de vida de un proyecto. Por otra parte, las metodologías, basadas en estándares, permiten compartir esta información de manera estructurada entre todos los actores involucrados, fomentando el trabajo colaborativo e interdisciplinario, agregando así valor a los procesos de la industria¹⁰. El uso de plataformas digitales para los diferentes elementos de las obras de construcción, además, gatilla la posibilidad de uso de otras tecnologías y aplicaciones vinculadas a la captura, gestión y análisis de datos.

Al contar con un modelo tan detallado, disponible en tiempo real y compartido, este tipo de plataformas colaborativas facilita la coordinación entre actores. La precisión de la información que provee reduce los desperdicios y facilita la toma de decisiones (Love et al., 2013). Asimismo, contribuyen a la reducción de errores, omisiones e ineficiencias debido a redundancias, y por ende reduce los atrasos y sobrecostos¹¹. Por otra parte, contar con un modelo veraz al finalizar la obra impacta en menores costos de mantenimiento y gestión a lo largo de toda su vida útil. Este último punto es clave dado el peso significativo anteriormente mencionado de la etapa de operación de un activo. Finalmente, Gottfried et al. (2015) argumentan que se promueve la transparencia y se reduce la información asimétrica entre el

⁷ Contra un 20% en las fases de concepción, diseño y construcción (HM Government, 2013).

⁸ [Adquisiciones y eficiencia operativa](#) (BID, 2013).

⁹ En 2011, el Reino Unido se puso la meta de reducir el costo de los activos del sector público de hasta en un 20% a través de un mandato que requiere un mínimo de BIM Nivel 2 en todos los proyectos públicos. Se estima que se logró una reducción de costos US\$3 billones en el periodo 2011/2015. Las metas para el 2025 incluyen una reducción de costos del 33%, de tiempos de construcción de un 50% y una mejora de productividad del 20%.

¹⁰ Definición de Planbim Corfo Chile, basada en la definición de [Bilal Succar](#).

¹¹ Los beneficios del BIM han sido ampliamente expuestos por autores como Howard y Björk (2008), Sacks et al. (2010a), Sacks et al. (2010b), Sacks et al. (2009), Succar (2009), Construction (2012) y Taylor y Bernstein (2009).

sector público y el sector privado al trabajar todos con un único modelo y estándares sobre una infraestructura.

El éxito de países que han logrado modernizar su sector construcción a través de la adopción de metodologías como el BIM ha radicado en la implementación de políticas integrales que han apalancado el poder de compra del estado para promover su adopción. En la región de ALC, Chile ha sido uno de los pioneros en adoptar un Plan BIM bajo el liderazgo de CORFO con el objetivo de incorporar esta metodología en todas las licitaciones públicas hacia el 2020. El Plan tiene como objetivo incrementar la productividad y sustentabilidad – social, económica y ambiental – de la industria de la construcción mediante la incorporación de procesos, metodologías de trabajo y tecnologías de información y comunicaciones que promuevan su modernización a lo largo de todo el ciclo de vida de las obras. Esto se ha traducido en un nivel de adopción de BIM del 39% en el 2013 a un 53% en el 2016.¹² Sin embargo, con la excepción de Chile, y a pesar de un interés creciente de los países de la región, hasta la fecha la implementación de plataformas digitales colaborativas en proyectos de infraestructura ha sido principalmente de la mano de iniciativas privadas principalmente relacionadas a obras de gran envergadura con grandes empresas de ingeniería, que en muchos casos que exportan su servicios fuera de la región, dejando de lado obras de menor calado como escuelas o vivienda o empresas constructoras de menor tamaño (PyME). Este atraso en la adopción en la región tiene que ver con la existencia de barreras de mercado. Por ejemplo, la última encuesta¹³ de Chile revela como principal inhibidor la falta de capital humano calificado con conocimiento BIM. Los otros factores inhibidores son el costo inicial de implementación de BIM, principalmente relacionado con la adquisición de las licencias y el hardware para su uso, así como la falta de su adopción por todos los actores clave de la cadena de valor lo cual limita los efectos de red de la tecnología.

En el caso de Costa Rica, el sector de la construcción representa cerca del 4,5% del PIB total del país (2018). El Banco Central proyectó que para el 2019 y 2020 el peso de la construcción en el PIB nacional será de 4,3 para ambos años¹⁴. Asimismo, con base en datos de la más reciente Encuesta Continua de Empleo para el tercer trimestre de 2018 se contabilizaron más de 100.000 trabajadores ocupados en la rama de la construcción, lo que equivale a un aumento de poco más de 1.839 empleos, comparando con el mismo trimestre del año anterior¹⁵. En vista de lo anterior se puede afirmar que el sector construcción es estratégico para el crecimiento de la economía del país, ya que a partir de éste se genera la base para el desarrollo de diversos sectores económicos (manufactura, comercio, actividades inmobiliarias, entre otros). De igual manera, juega un papel fundamental en los procesos de crecimiento y desarrollo nacional, generando infraestructura física (puertos, aeropuertos, carreteras, viviendas, hospitales, escuelas), así como empleo directo.

Con el fin de aprovechar el conocimiento disponible en Plan BIM Chile, el Gobierno de Costa Rica ha solicitado al Banco una cooperación técnica (CT) interregional no reembolsable consistente en brindar financiamiento a una misión de funcionarios de diferentes ministerios e instituciones públicas involucrados en la construcción de obras públicas que podrán conocer el trabajo que realiza Plan BIM Chile en la implementación de estándares y metodologías por medio del uso de una plataforma digital, interoperable y colaborativa.

¹² [Encuesta Nacional BIM 2013](#) (Chile), [Encuesta Nacional BIM 2016](#) (Chile).

¹³ [Encuesta Nacional BIM 2016](#) (Chile).

¹⁴ Cámara Costarricense de la Construcción. [Informe Económico del Sector Construcción](#). Diciembre 2018.

¹⁵ Instituto Nacional de Estadística y Censos. [Encuesta Continua de Empleo](#), 2018

II. Objetivo

El objetivo de la CT es realizar una visita técnica de siete funcionarios del Gobierno de Costa Rica a Chile para conocer las experiencias y mejores prácticas de la operativa de Plan BIM Chile.

Específicamente se espera revisar los siguientes tópicos durante las visitas:

1. Retos y desafíos para la implementación de metodologías, tecnologías y estándares para la construcción en los sectores público y privado.
2. Estrategia para mejorar la productividad y eficiencia en el sector construcción.
3. Esfuerzo académico, cómo se aborda el desafío de la enseñanza y metodología.
4. Esfuerzos necesarios para impulsar la adopción de una plataforma colaborativa interoperable en la industria de la Construcción, Estrategia, procesos, estándares, roles, gobernanza, difusión.

Este objetivo es congruente con los objetivos y normas del Programa Estratégico para el Desarrollo de Países Financiado con Capital Ordinario cuyos objetivos incluyen: “fortalecer la capacidad técnica y de gestión de los gobiernos nacionales (...)” y “ampliar el acceso a experiencias intrarregionales y promover el intercambio de conocimientos cooperativos especializados entre todos los países miembros prestatarios”. (GN-2819-1, Sección II, párrafo 2.1).

III. Concordancia con las Políticas y Estrategias de Desarrollo del País

La presente CT se alinea con la Estrategia de País de Costa Rica, vigente (GN-2829-1) en el objetivo estratégico de mejoramiento de la calidad, eficiencia y sustentabilidad de la infraestructura productiva ya que, a través del intercambio de experiencias con Chile, la CT contribuirá a la digitalización del sector de la construcción, es decir, a la implementación y adaptación de la metodología BIM en Costa Rica.

Asimismo, la CT es consistente con la actualización de la Estrategia Institucional (UIS) 2010 - 2020 (AB-3008) y se alinea estratégicamente con el desafío de desarrollo de Productividad e Innovación, en particular con los objetivos de establecer marcos institucionales inteligentes y proporcionar ecosistemas de conocimiento e innovación adecuados. La CT también se alinea con el área transversal de Instituciones y Estado de Derecho por medio del diseño de medidas que fortalezcan decisiones de política pública en el área de economía digital. En esa línea, la CT contribuye a los indicadores de (i) instituciones y estado de derecho y (ii) productividad e innovación del Marco de Resultados Corporativo (CRF) 2016-2019 (GN-2727-6). También, se alinea con la Estrategia Sectorial sobre las Instituciones para el Crecimiento y el Bienestar Social (GN-2587-2); y la Estrategia para una Política Social favorable a la igualdad y la Productividad (GN-2588-4). Finalmente, está alineada con el Documento de Marco Sectorial de Innovación, Ciencia y Tecnología (GN-2791-8) con respecto a la importancia de enfrentar los desafíos planteados por la economía digital y construir capacidades científicas y tecnológicas adecuada.

IV. Cumplimiento de las Normas y Condiciones del Banco

El Banco ha recibido las comunicaciones oficiales de no objeción requeridas, de las autoridades: Carolyn Roberts, Representante del BID en Chile. La solicitud de financiamiento es congruente con los objetivos y normas del Programa Estratégico para el Desarrollo de Países Financiado con Capital Ordinario (GN-2819-1, Sección II). Las actividades propuestas son consistentes con las actividades elegibles del citado Programa, entre las cuales se prevé

“Actividades de intercambio y difusión de conocimientos (...) o actividades que fortalezcan el diálogo y la cooperación, con la participación de representantes de sectores público y privado.” (GN-2819-1, Sección II, párrafo 2.29, inciso 6).

V. Participantes

Los participantes seleccionados viajarían a Chile cinco días con el propósito de cumplir con el programa de actividades.

Lista de Participantes			
No.	Nombre	Cargo	Institución
1.	Andrea Fernández	Asesora Vivienda y Asentamientos Urbanos	Despacho Primera Dama
2.	Jessica Brizuela Corrales	Directora General	Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados
3.	Jorge Granados Soto	Gerencia de Infraestructura y Tecnología	Caja Costarricense del Seguro Social
4.	Diego Mora Valverde	Director Fondo Preinversión	Ministerio de Planificación
5.	Fabian Mora Calderon	Funcionario de la Unidad Nacional de Control de Radio	Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones
6.	Diego Solano Leandro	Jefe de Infraestructura	Ministerio de Justicia y Paz
7.	Efraín García Camacho	Asesor Viceministerio de Infraestructura	Ministerio de Obras Públicas y Transporte

VI. Presupuesto

El Banco contribuirá para los costos de la operación de conformidad con el siguiente presupuesto.

Presupuesto en US\$					
Descripción	Ciudad/País	Tarifa en US\$	Días	Cantidad	Total en US\$
Boletos aéreos en clase económica	Desde San José, Costa Rica a Santiago, Chile	900,00	-	7	6.300
Viáticos (Hotel, Comidas e Incidentes)	Santiago, Chile	320,00	6	7	13.440
TOTAL					19.740

VII. Desembolsos y Ejecución

El total de actividades consideradas en la presente cooperación técnica deberán llevarse a cabo dentro de un período de 6 meses, a partir de la fecha de aprobación. Esta operación será ejecutada por el Banco.

VIII. Reportes

Los logros de la operación, enfocados en lecciones aprendidas y transferencia de conocimiento al programa operativo del Banco, deben ser reportados en el sistema del Banco en un plazo de 120 días a partir del cierre financiero de la operación.

IX. Aprobación

De conformidad con lo establecido en la Resolución DE-103/14 de fecha 30 de julio de 2014 y en el Memorando de fecha 16 de diciembre de 2014, el Presidente ha delegado en los Representantes del Banco, la autoridad para aprobar operaciones individuales de cooperación técnica no reembolsables que sean financiadas con cargo a los recursos de los ingresos netos del Capital Ordinario del Banco hasta por la suma de US\$750.000; por consiguiente, teniendo en cuenta que el monto propuesto para la presente operación no excede el monto de US\$750.000, el Representante del Banco en Costa Rica aprueba la presente operación de cooperación técnica hasta por la suma de US\$19.740.