

ARTÍCULO CENTRAL



SMART CITIES


CIUDADES INTELIGENTES

ALFREDO SAAVEDRA L.
PERIODISTA REVISTA BIT



Con la llegada de nuevas tecnologías como Big Data, Inteligencia Artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT), junto al fortalecimiento de economías colaborativas y la economía circular, entre otros, la forma de ir entendiendo y construyendo ciudades ha evolucionado. Conocer e incorporar tecnología de información y comunicación se vuelve imperante en estos nuevos e inteligentes tiempos.

E L CONTINUO AVANCE de la tecnología tiene por objeto poder mejorar la calidad de vida de las personas a través de distintos aspectos, algunos de los cuales pueden extrapolarse al sector de la Construcción, que cumple un interesante rol en las llamadas “smart cities”. Y es que el concepto de ciudades inteligentes apunta a resumir las capacidades de la ciudad para entregar elementos, respuestas y soluciones a distintas problemáticas mediante el uso de tecnologías de información y comunicación. Según se describe en el “Programa Estratégico Regional: Santiago, ciudad inteligente” de Corfo (2018) el concepto de smart city, es considerado como una “estrategia urbana basada en el uso de tecnologías y herramientas de innovación social que pretende mejorar la calidad de vida y disponibilidad de información en la sociedad, reconociendo al ciudadano como un gestor más de las transformaciones urbanas y del desarrollo productivo de las mismas”.

A nighttime photograph of a city skyline with several illuminated skyscrapers. Overlaid on the image are several orange location pin icons and a large, semi-transparent circular graphic with concentric dashed lines, suggesting a smart city or IoT network.

Los usuarios pueden pasar hasta un 90% de su tiempo en edificios (vivienda, trabajo), por lo que los edificios inteligentes son indispensables para el desarrollo y funcionamiento de las smart cities. Por tal razón, deben incorporar aspectos relacionados con el control y la automatización de procesos (considerando la eficiencia energética), la climatización, seguridad (videovigilancia), controles de accesos e iluminación, entre otros.

En la misma línea, Juan Carlos León, gerente general de la Corporación de Desarrollo Tecnológico (CDT), explica que este concepto se refiere a un tipo de desarrollo urbano basado en la sostenibilidad que es capaz de responder adecuadamente a las necesidades básicas de instituciones, empresas y de los propios habitantes, tanto en el plano económico, como en los aspectos operativos, sociales y ambientales. “Dentro de los aspectos claves a considerar están las cuestiones ambientales y las restricciones energéticas; la comunicación fluida de los actores; el uso compartido de bienes y servicios, con una activa participación de los usuarios en la concepción de productos, servicios y modalidades operativas, renunciando en algunos casos a la propiedad y uso individual; la integración de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, la robótica y los sistemas inteligentes de transporte, que potencian el funcionamiento en red; la modificación de la matriz energética a favor de las energías renovables y el cambio de comportamiento y usos por parte de los ciudadanos”, detalla León.

El concepto ha ido evolucionando a lo largo del tiempo, así como también las ciudades y sus problemáticas respecto de la administración de residuos, escasez de recursos, contaminación del aire, congestión vehicular e infraestructura deteriorada, por lo que una smart city debe apuntar a optimizar los procesos y sistemas que ejecuta en su operación diaria con el fin de mejorar la calidad de vida. “Esta optimización ha te-

nido variadas dimensiones, pero en la actualidad se han aceptado seis relacionadas a: economía, movilidad, medioambiente, habitantes, forma de vida y administración”, explica el arquitecto y gerente de Productos analíticos CDO Telefónica Chile, Manuel Sacasa, quien agrega que la optimización y evolución de estas dimensiones es totalmente dependiente de las TICs y en general de la I+D+i (Investigación, Desarrollo e innovación) aplicada, razón por la cual la velocidad de implementación de lo teórico a lo práctico ha sido lenta.

SMART CITIES Y EDIFICIOS INTELIGENTES

Para Marco Terán, director de Desarrollo Digital de Fundación País Digital, las smart cities se definen como sistemas complejos e interconectados donde se aplican las nuevas tecnologías para gestionar su correcto funcionamiento. “La idea de ‘Smart’ va asociada a la capacidad de crear mayor bienestar para los ciudadanos, a través de las tecnologías”, agrega. Y es que debido al avance de estas últimas, tales como Big Data, Inteligencia Artificial (IA) y el Internet de las Cosas (IoT) y el fortalecimiento de economías colaborativas y la economía circular, junto a las exigencias sociales, la forma de ir construyendo ciudad ha cambiado, lo que de acuerdo al arquitecto, Luis Corvalán, resulta previsible de apreciar en aspectos como por ejemplo, la masificación del transporte público y privado sin intervención humana. “En el caso de ciudades cabe pensar: ¿cómo se preparan para asumir inteligencias que nos guiarán según criterios de algoritmos casi infalibles? El caso de la aplicación Waze nos da una base, pues confiamos más en ella que en nuestro conocimiento”, explica, agregando que esto, llevado a un sistema de ges-

tión, entrega de productos, distribución de energía común, etcétera, nos debe cuestionar las políticas de proyección limitada y hacernos pensar que tanto el edificio como la ciudad son un organismo con inteligencia interactiva. Y es que el avance de las tecnologías no tiene retorno. En el pasado SingularityU Spain Summit 2019, actividad desarrollada por la Singularity University, se comentó que tecnologías como la Inteligencia Artificial, “alcanzarían” a la humana hacia el período entre 2035-2040, en el sentido que la IA tiene un margen de error de 3%, mientras que los humanos, de 5 por ciento. El dato cobra relevancia si se considera que la Singularity University es una institución académica creada en Silicon Valley, cuyo objetivo, de acuerdo a su sitio web, es “formar una comunidad global de aprendizaje e innovación que usa tecnologías exponencia-

les para abordar los desafíos mundiales más grandes y construir un mejor futuro para todos”.

Así, el sector Construcción debe integrarse por medio de mejoras en aspectos como la planificación territorial y urbana, la preocupación por el medio ambiente y formas de construcción junto a la incorporación de tecnologías y nuevos materiales, por nombrar algunos. Es así, como en los últimos años ha sido común escuchar el desarrollo de proyectos de edificación inteligente (“smart buildings”), que además de ser seguros, flexibles y ergonómicos (capaces de adaptarse a la implementación de continuos cambios tecnológicos y ser confortables para sus habitantes o usuarios) se caracterizan por su eficiencia en el consumo. “Los edificios inteligentes son indispensables para el desarrollo y funcionamiento de las smart cities y algunos de los aspectos que deben incorporar están relacionados con el control y la automatización de procesos (considerando la eficiencia energética), la climatización, seguridad (videovigilancia), controles de accesos e iluminación, entre otros”, explica Terán, agregando que las construcciones de este tipo deben contar con el control de la totalidad de los procesos o servicios de un edificio, por medio de tecnologías como un computador o estaciones de trabajos externas. Y es que según los expertos consultados, la ciudad inteligente es una sumatoria de espacios y smart buildings; de ahí su importancia como pieza clave en el



Columnas de Grava en Edificación (CHILE)

Soluciones
Geotécnicas



KELLER CIMENTACIONES

Especialistas en proyectos de Edificación,
a través de soluciones geotécnicas del tipo:

- Columnas de Grava
- Jet Grouting
- Soil Nailing
- Micropilotes

KELLER CIMENTACIONES
AV. Providencia 1.208 – Of 409
Providencia, Santiago (CHILE)
+56 2 25738519

info.chile@keller.com
www.keller-cimentaciones.com



La gracia de este “cerebro”, es que junta toda la información de la universidad en un nuevo controlador que posee tecnología más avanzada que la utilizada anteriormente en la casa de estudios, permitiendo desde un solo punto controlar la iluminación, bloquear puertas, ver las salas, acceder al ascensor, al montacargas, etcétera. En cuanto a la eficiencia energética del proyecto, además de los controladores de iluminación y clima que regulan su uso, también se contó con materiales de construcción que aportaban en este aspecto.

desarrollo de estas ciudades. “Las principales características de una smart city se relacionan con flexibilidad, ubicuidad, conectividad y trazabilidad”, señala Sacasa, explicando que la primera se refiere a la posibilidad de operar el inmueble con libertad, existiendo sub dimensiones de flexibilidad dependiendo en qué parte de la línea de tiempo de un smart building se realice el análisis (estudio, diseño, construcción, operación, remodelación, etcétera). En cuanto a la ubicuidad, el arquitecto comenta que es la posibilidad de ejecutar la actividad que se suele realizar en ese espacio pero en cualquier otro lugar, mientras que la conectividad es una de las características de más rápido impacto y visibilidad al darse entre el espacio y el usuario. “Aquí tenemos, por ejemplo, proyectos como transporte inteligente en todas sus variantes o proyectos de sensorización de ‘utilities’, como medidores inteligentes. Y es que los datos en grandes volúmenes (Big Data) pueden entrenar diferentes modelos de inteligencia y predicción (recomendadores básicos, entrenamiento con machine learning y deep learning) para construir una relación beneficiosa con el habitante”, explica Sacasa, agregando que los canales permiten una comunicación bidireccional para entender el comportamiento de los usuarios y recibir notificaciones (de consumo, alarmas, recomendaciones, etcétera). Por su parte, la trazabilidad hace referencia a la propiedad de poder seguir un evento en el tiempo con todas sus características. El uso de materiales y soluciones constructivas, por su lado, también juegan un rol en el sector en el sentido que hay alternativas más tecnológicas y amigables con el ambiente (no es extraño encontrarse con edificios “verdes”, por ejemplo, donde se incluyen sistemas automatizados integrados como sistemas de recolección de aguas pluviales para uso sanitario, programas de recuperación de residuos y depuración de vertidos, sistemas para el ahorro de recursos, empleo de materiales saludables para el medioambiente e instalación de jardines en fachadas, entre otras).

CONSTRUCCIÓN E INTEGRACIÓN

Con el avance de las tecnologías, la Construcción no puede quedarse atrás. “Hoy no basta con diseñar edificios inteligentes; el desafío de la industria constructora/inmobiliaria será co-construir ciudades inteligentes, es decir que el diseño y construcción de la futura edificación e infraestructura sea capaz



Un ejemplo de uso de tecnología inteligente está en el edificio de postgrado de la Universidad del Desarrollo (UDD), ubicado en las cercanías de San Carlos de Apoquindo (comuna de Las Condes). La obra de 5.500 m² construidos, distribuidos en cuatro pisos, un zócalo y un subterráneo, cuenta con una sala ubicada en el segundo subterráneo, donde opera el “cerebro” del edificio, donde se juntan todas las especialidades en una pantalla (eléctrica, telefonía, sistemas de seguridad y control de ingreso, citofonía).



de considerar los impactos y aportes que significará para la ciudad, sobre todo en materias de consumo, generación de energías, efectos sobre flujos de personas y vehículos, control y deposición de residuos, entre otros”, señala Juan Carlos León, gerente general de la CDT. En la misma línea, los expertos consultados señalan que el sector estará sincronizado con un plan de ciudad inteligente cuando vean lo que construyen como un servicio y no como un producto, es decir, que lo construido no se acaba al término de la obra sino que sigue en la operación. “La operación del inmueble (independiente a la propiedad del mismo) es el modelo de negocio que posibilita implementar tecnología de cara al usuario”, comenta Sacasa, agregando que adicionalmente al desafío estratégico del inmueble, existen desafíos específicos en la etapa de diseño y obra. “En esto último, el bajo valor de mano de obra es una de las brechas más importantes para la entrada de tecnología, ya que el costo tecnológico es constantemente validado y comparado contra el valor de la HH”, señala el arquitecto.

El trabajo de la arquitectura, en tanto, ha estado fuertemente influenciado los últimos 15 años por la eficiencia del proceso de diseño y su transferencia estandarizada de información, destacando en esto, la metodología BIM. “La construcción ha seguido evolucionando hacia la administración y seguimiento tecnologizado de obra pero no a la tecnologización de la obra en sí misma, aunque cabe destacar, que se han ido probando tecnologías de visión computacional para contar activos, evaluar partidas en faena, entrada-salidas de camiones, etcétera”, menciona Sacasa.

AVANCES EN CIUDADES NACIONALES

En el caso de Chile, Santiago es una de las ciudades que más avances ha realizado en la materia apareciendo incluso en el ranking anual “Cities in Motion 2019” de la IESE Business School (lugar 66) que la ubica entre las primeras posiciones a nivel latinoamericano. De hecho, se ha desarrollado un Programa Estratégico Regional “Santiago ciudad inteligente”, cuyo objetivo es activar y articular la generación de soluciones en torno a la movilidad, seguridad y medio ambiente para el Gran Santiago, utilizando las tecnologías en un marco de ciudad Inteligente, además de fomentar la colaboración pública-privada en el desarrollo de estos ámbitos. Tras varias etapas y a partir de las brechas y ejes priorizados de la ciudad (movilidad, seguridad, medio ambiente) y de las visiones técnicas de diversos expertos participantes de su diseño, la Hoja de Ruta incorporó iniciativas orientadas a contribuir al avance y mejora de Santiago como una ciudad amigable, sostenible y competitiva. Estas se enmarcaron en diversas áreas estratégicas de trabajo, como el transporte de carga en la ciudad y la movilidad urbana sustentable. En el caso de esta última el Programa Estratégico señala que una ciudad inteligente “se concibe como un catalizador de la movilidad sostenible que coordina y gestiona datos sobre movilidad (usos) y provee la información para una mejor toma de decisiones, posibilita la incorporación de modos de transporte no contaminantes (electromovilidad y no motorizados), uso eficiente del automóvil, fortaleciendo los ecosistemas empresariales de innovación y emprendimiento para desarrollar los servicios tecnológicos requeridos en estos ámbitos”. Otras áreas estratégicas de la hoja de ruta son: la gestión de residuos y reciclaje, la coordinación de emergencias de la ciudad, el apoyo a la prevención del delito (donde se busca plantear la creación de una plataforma integrada de imágenes de televigilancia para la Región Metropolitana) y el fortalecimiento del ecosistema, lo que se cataliza aún más gracias a la generación y sofisticación de capital humano, actividades y concursos con emprendedores, seminarios, talleres y encuentros temáticos, entre otras acciones.

Adicionalmente, Santiago también cuenta

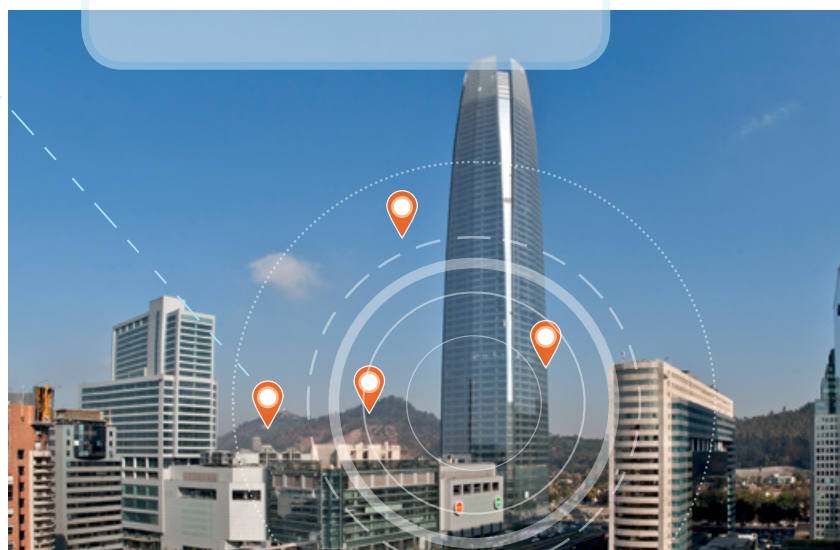




con variadas iniciativas inteligentes, tanto públicas como privadas y proyectos originados por emprendedores, sociedad civil y grandes empresas. A modo de ejemplo, hay iniciativas privadas como Bike-Santiago (primer sistema intercomunal de bicicletas públicas) y Mobike, que llegó el año pasado reposicionando el concepto de bicicletas urbanas. En el sector público, se pueden mencionar las vías reversibles, que varían su sentido de tránsito en determinados períodos; o los 2.800 semáforos conectados a la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT), que permiten tener una mejor coordinación vial. “Desde la movilidad, la estrategia de electromovilidad en buses y taxis en el Gran Santiago es una iniciativa con colaboración del sector público y privado”, señala Terán, agregando que desde la mirada de seguridad ante emergencias, el Cuerpo de Bomberos de Santiago dispone de un sistema de coordinación de emergencias que les ha permitido disminuir sus tiempos de traslado en un 30%, llegando con prontitud a los lugares con siniestros. El director de Desarrollo Digital de Fundación País Digital indica en relación a la comunicación y seguridad vecinal, ejemplos como la aplicación SoSafe, emprendimiento local que permite el reporte de incidentes y los botones de pánico para la relación con las municipalidades.

Además de Santiago, otras ciudades están desarrollando iniciativas en la línea “smart”. Es el caso de la Región de La Araucanía, específicamente la localidad de Pucón, donde se están realizando diversos proyectos, como la movilidad por medio de pago sin contacto que permite a los vecinos costear el transporte público mediante sus celulares o tarjetas prepago. “Además, se han colocado pantallas con información en tiempo real en paraderos sobre la ubicación de la micro y próximamente instalarán una plataforma inteligente para recoger residuos”, cuenta Terán, agregando que todas esas iniciativas demuestran que en Chile opera un entorno digital que no solo adopta las nuevas tecnologías, sino que también las adapta para la convivencia social.

La ciudad inteligente es una sumatoria de espacio y edificios inteligentes, por tal motivo el desafío de la Construcción consiste en ir integrando cada proyecto a un todo, a una ciudad y desde ahí ver el impacto que se puede lograr. Adicionalmente, se debe fomentar la investigación, desarrollo e innovación en el sector.



CIUDADES DEL MUNDO

En cuanto a casos internacionales las ciudades inteligentes más reconocidas en el mundo son Londres, Nueva York y París, esto debido a que son ciudades consolidadas, consideradas como centros económicos, políticos, sociales y culturales en sus respectivos países. Además, son ciudades globales, con habitantes de todas partes del mundo, por lo que los accesos al transporte público y los sistemas en general, funcionan con altos estándares de eficiencia. “La clave está en facilitar el intercambio de datos y la interoperabilidad de servicios y plataformas conectadas”, apunta Terán. De acuerdo al ranking anual Cities in Motion 2019 de la IESE Business School, Londres ocupa el primer lugar, gracias a que la capital británica alberga más startups y programadores que casi cualquier otra urbe en el mundo y posee una plataforma de datos abiertos (London Datastore) que utilizan al mes más de 50.000 ciudada-



CONCLUSIONES

De acuerdo al “Programa Estratégico Regional: Santiago, ciudad inteligente” de Corfo (2018), el concepto de smart city, se refiere a una estrategia urbana basada en el uso de tecnologías y herramientas de innovación social que pretende mejorar la calidad de vida y disponibilidad de información en la sociedad, reconociendo al ciudadano como un gestor más de las transformaciones urbanas y del desarrollo productivo de las mismas.

Según señalan los expertos consultados, las ciudades inteligentes deben abordar y optimizar procesos en diversas dimensiones como: economía, movilidad, medioambiente, habitantes, forma de vida y administración. El desafío para el sector construcción es poder integrar tecnologías a sus proyectos (tecnologías constructivas, TICs, nuevos materiales, etcétera) y que estos a su vez, formen parte del plan de ciudad inteligente.

De lo anterior, la importancia de los edificios inteligentes (smart buildings): obras que se caracterizan por incorporar aspectos relacionados con el control y automatización de procesos (considerando la eficiencia energética), de la climatización, seguridad (videovigilancia), controles de accesos e iluminación, entre otros.

todo con un sistema de metro 100% automático. El ranking también destaca ciudades como: Reikiavik (Islandia), Tokio (Japón), Singapur (China), Oslo (Noruega) y Zúrich (Suiza), entre otras.

DESAFÍOS A FUTURO

Desarrollar una ciudad inteligente requiere esfuerzo de diversos sectores pues son muchos los aspectos que se deben considerar. En el caso de Chile, se avanza con diversas iniciativas que buscan ir implementando nuevos modelos de negocios, tecnologías y optimización en la ciudad desde la industria. “Pese a lo anterior y dado que el brazo para implementar una ciudad inteligente es I+D+i todavía hacer Investigación, desarrollo e innovación en nuestro país es caro y arriesgado desde el punto de vista empresarial, por lo tanto aún resulta difícil intervenir la ciudad a gran escala”, señala Sacasa, agregando que las startups tienen menos aversión al riesgo, pero a su vez les resulta más complejo tener escalabilidad para implementar sus proyectos a escala urbana. Así, los expertos consultados comentan que se necesita dar más espacio para I+D+i (especialmente nacional), postular a fondos, generar espacios para prototipar nuevos modelos de negocios y servicios para así poder ayudar a establecer y validar a los edificios inteligentes como un nuevo modelo de valor agregado y alta rentabilidad en el tiempo. ■

nos, compañías, investigadores y desarrolladores. Su innovación en materia de transporte la ha llevado a instalar los Heathrow pods, cápsulas que funcionan como transfer e interconectan el aeropuerto de Heathrow, uno de los más transitados del planeta. Su inversión en transporte público persigue uno de los proyectos de construcción más grandes de Europa, que incorporará diez nuevas líneas de tren en la ciudad para conectar treinta estaciones ya existentes hacia finales de 2019 (“Crossrail Project”).

El segundo lugar del ranking se lo lleva Nueva York, ciudad estadounidense se distingue por constituir el centro económico más importante a nivel global y ser la urbe con mayor PIB. La Gran Manzana cuenta con casi 7.000 empresas de alta tecnología y destaca por sus servicios de tecnología integrada, tales como el servicio de wifi gratuito LinkNYC. Nueva York además de liderar la dimensión de economía, también destaca en cuanto a capital humano, planificación urbana, proyección internacional, tecnología y movilidad y transporte.

Por su parte, la capital oficial de Países Bajos, Ámsterdam, gracias a su combinación de tecnología financiera, eficiencia energética y cultura que la convierten en una potencia en Europa, se ubicó en el tercer lugar del ranking. Según señala el informe, el 90% de los hogares tienen bicicletas y cuenta con un sistema avanzado de servicios automatizados de uso público de bicicletas compartidas. Además, Ámsterdam presentó un proyecto para prohibir los automóviles de gasolina y diésel para el año 2025 y convertirse así en la primera urbe con cero emisiones de Europa. La ciudad presenta un buen desempeño general y destaca especialmente en economía, tecnología, planificación urbana, proyección internacional y movilidad y transporte.

En cuarto lugar, está París, capital de Francia y centro financiero más importante de Europa, en cuyo seno se encuentra la sede social de casi la mitad de las grandes empresas francesas, así como la de veinte de las cien compañías más grandes del mundo. De acuerdo a Cities in Motion 2019, esta ciudad trabaja para potenciar el transporte limpio a través del uso de bicicletas y vehículos eléctricos, y es una urbe caracterizada por la innovación abierta, que otorga a sus habitantes y otros actores el control y el acceso a los flujos de datos de la urbe. A través de la aplicación de Internet de las cosas, intenta optimizar los flujos de personas y vehículos en la ciudad. El proyecto “Le Grand Paris” es una de las mayores revisiones de transporte en Europa, que replanteará y rediseñará la red de transporte en el área metropolitana de la urbe agregando cuatro líneas adicionales de metro, doscientos kilómetros de nuevas líneas ferroviarias y 68 estaciones interconectadas completamente nuevas,

