

Nº 1274 // 1RA EDICIÓN 2022 // ISSN 2451-5892

CONSTRUCCIONES

REVISTA DE LA CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN

CONSTRUIR
resiliencia



CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN



NUEVA TEMPORADA

Radio Cámara 2022

 @radio_camara

 radio_camara

 /radiocamara

 radiocamara.tv

Consejo Ejecutivo

2021/2022

CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN

Presidente	Ing. Gustavo Weiss
Vicepresidente 1°	Ing. León Zakalik
Vicepresidente 2°	Ing. Fernando Porretta
Vicepresidente 3°	Ing. Carlos Bacher
Vicepresidente 4°	Ing. Carlos Galuccio
Secretario	D. Carlos Folatti
Secretario del Interior	Ing. José A. Soulard
Tesorero	Ing. Miguel Marconi
Prosecretario	Dr. Ricardo Griot
Prosecretario del Interior	Ing. Juan A. Castelli
Protesorero	D. Juan Manuel Touceda

Vocales	Ing. Jorge E. Arsuaga
	Cdor. Marcos Barembaum
	Ing. Marcelo Bargazzi
	Ing. Pablo Brottier
	Ing. Gustavo Burgwardt
	Ing. Cristian Cardini
	Lic. Alejandro Cartellone
	Dr. Julio César Crivelli
	Dr. Hugo Dragonetti
	Lic. Eduardo Epszteyn
	Arq. Renato Franzoni
	Ing. Franco Gagliardo
	D. Sebastián Galluzzo
	D. Patricio Gerbi
	Arq. Luis Lumello
	D. Hugo Molina
	Ing. Mario Nahas
	Arq. Francisco Paolini
	Ing. Antonio Pécora
	Ing. Adrián Pérez Habiaga
	Ing. Henry Perret
	Ing. Santiago Riva
	M.M.O. Néstor Iván Szczech
	Ing. Diego Zuin

Tribunal Arbitral	
Titulares	Ing. Fernando Sananez
	Ing. Francisco Gallicchio
	Ing. Fernando R. Lanusse
	Ing. Fabián Gurrado
	Lic. Andrés J. E. Domínguez
Suplentes	Ing. Federico Lufft
	D. Alberto Squillaci
	Ing. Ante Dumandzic

Comisión Revisora de Cuentas	
Titulares	Dra. Rocío Soriano
	Ing. Víctor Entrala
	Ing. Alfonso Aramburu
	Lic. Sofía Riva
Suplentes	Ing. Julio César Córdoba
	Ing. César Borrego

Staff

REVISTA CONSTRUCCIONES
Número 1274 - 1ª Edición de 2022

Editor
Fernando Lago

Coordinación general
Jini Hwang

Contenidos Escuela de Gestión de la Construcción
Sebastián Orrego

Contenidos Área de Pensamiento Estratégico/ TIIC
Cecilia Cavedo
Daniel Galilea

Producción general
Agustina Gómez

Colaboración periodística
Santiago Nicholson
Facundo Farías
Emilia Pezzati
Santiago Lubian
María Victoria Fermani
Sofía Pirolo
Eva Risso
Catalina Crescente
Flores González
Martín Pazos
Maribel Díaz

Departamento comercial
Sandro De Ambrosio

Diseño y diagramación
Iltia Grupo Creativo - iltia.com.ar

Edición y corrección
Dolores Cuenya

Impresión
LatinGráfica S.R.L.
Rocamora 4161 (C1184ABC), C.A.B.A., Argentina

Propietario
Cámara Argentina de la Construcción
Av. Paseo Colón 823 (1063)
Buenos Aires, Argentina
Tel: 4361-8778 (líneas rotativas)
CUIT: 30-52544196-9
Ejemplar Ley 11.723

ISSN 2451-5892

Realizada por la
Cámara Argentina de la Construcción

Dirección Nacional de Derecho de Autor
Expediente RE-2020-11075988

Se prohíbe la reproducción total o parcial del contenido de esta revista sin previa autorización.

La Dirección de la revista no se hace responsable de las opiniones, datos y artículos publicados. Las responsabilidades que de los mismos pudieran derivar recaen sobre sus autores.

Sumario

NOTA EDITORIAL

#03

En tiempos de crisis mundial,
LA CONSTRUCCIÓN SE MANTIENE FUERTE COMO PILAR DE LA ECONOMÍA

#04

Cámara Argentina de la Construcción
NUESTRAS DELEGACIONES

#06

INSTITUCIONAL

Construir y
SEGUIR CONSTRUYENDO

#10

INFRAESTRUCTURA

Brazo Aña Cú:
YACYRETÁ AUMENTA SU ENERGÍA

#14

INFRAESTRUCTURA

Hospital Dr. Ramón Carrillo:
CIMIENTOS SOBRE LOS QUE SE FORTALECE EL SISTEMA DE SALUD PÚBLICA

#18

ENTREVISTA

ING. GUSTAVO WEISS

#21

INSTITUCIONAL

Noticias de las
DELEGACIONES

#23 ESCUELA DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN - EGC

#45 ÁREA DE PENSAMIENTO ESTRATÉGICO - APE

#65 TRANSFORMAR E INNOVAR LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN - TIIC



Ing. Gustavo Weiss

Editorial

En tiempos de crisis mundial, LA CONSTRUCCIÓN SE MANTIENE FUERTE COMO PILAR DE LA ECONOMÍA

Esta nueva edición de la Revista Construcciones nos encuentra en un contexto de incertidumbre, por la crisis sanitaria que padecemos y estamos dejando atrás, sumado al conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, que, más allá de la desgracia humana que implica una guerra, se siente en nuestra región en términos económicos. En ese marco, la industria de la construcción sigue siendo un pilar fundamental para sostener la macroeconomía nacional, por ser un sector indispensable para la generación de empleos directos e indirectos.

En esa línea, es importante destacar la fortaleza de los constructores en tiempos de suma dificultad, como lo fueron los de la pandemia. Debemos recordar que nuestro sector fue el primero en establecer un protocolo sanitario, en conjunto con la UOCRA, para que nuestra actividad pudiera lograr cierta continuidad y, al mismo tiempo, proteger la vida. Así fue cómo salimos adelante y veremos en esta nueva edición de Construcciones los testimonios de quienes sortearon la crisis sanitaria, haciendo los mejores esfuerzos para que la actividad no se detuviera, contribuyendo con el desarrollo de la obra pública y de la economía nacional en general.

Con esa fortaleza fue que logramos crecer de manera progresiva y constante desde mediados de 2020. No es poco decir que la construcción incorporó unos 70.000 trabajadores en el último año. Confiamos en que seguiremos por esa senda de crecimiento. Asimismo, más allá de nuestro sector, es importante recalcar que somos madre de industrias, ya que la construcción requiere de insumos y de trabajos indirectos que se nutren de nuestra labor. Confiamos en que la industria de la construcción sea, una vez más, el motor que reactive la economía argentina.

También debemos resaltar el trabajo realizado desde nuestra cámara, a través de la Escuela de Gestión, abocada a la capacitación de futuros profesionales de la industria de la construcción. Asimismo, es importante recalcar la incursión del Ciclo CAMARCO 2021, desde el cual se realizaron distintos encuen-

tros y seminarios destinados a comprender e interactuar respecto de temáticas como la innovación y la equidad de género en el sector.

En igual sentido, es meritorio destacar la creación, durante la gestión de mi predecesor, Iván Szczech, del Consejo de Políticas de Infraestructura (CPI), conformado por representantes de las seis cámaras empresarias del G6, la CGT y la UOCRA. El propósito del Consejo es elaborar propuestas para la formulación de políticas públicas de infraestructura con una mirada de largo plazo. Desde su creación en septiembre de 2021, las Mesas Técnicas de estudio del CPI se reúnen periódicamente para analizar cuestiones vinculadas a caminos rurales, agua y saneamiento, conectividad, transporte y logística, entre otros temas, desde la perspectiva de todos los sectores involucrados.

En definitiva, desde la Cámara Argentina de la Construcción que hoy me toca conducir, buscaremos continuar potenciando a la economía nacional, en trabajo conjunto con gremios, empresarios y el sector estatal. Confiamos en que la obra pública seguirá su curso de crecimiento, teniendo como finalidades mayúsculas el desarrollo de la infraestructura y la vivienda, especialmente enfocados en los sectores que más lo necesitan. Asimismo, la generación de confianza para las inversiones en la obra privada es un aspecto que mantiene altas expectativas. En tiempos de incertidumbre a nivel mundial, nuestra economía debe mantenerse fuerte y estable, y esperamos que nuestro sector sea un pilar imprescindible para lograr ese objetivo.

Ing. Gustavo Weiss

Presidente de la Cámara Argentina de la Construcción

NUESTRAS DELEGACIONES

LA CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN
POSEE 25 DELEGACIONES EN TODO EL PAÍS.

(Última actualización: mayo de 2022)

DELEGACIÓN PROVINCIA DE JUJUY
Presidente: Cr. Pedro Campos Saravia
📍 Güemes 1220 - San Salvador de Jujuy
✉️ jujuy@camarco.org.ar
☎️ (0388) 4232012 - Fax: (0388) 4232012

DELEGACIÓN PROVINCIA DE SALTA
Presidente: Ing. Juan Manuel Guíñez
📍 Alvarado 521, 1º Piso Of. "B" - Salta
✉️ salta@camarco.org.ar
☎️ (0387) 242-9740 / 15 5095872 - Fax: (0387) 242-9740

DELEGACIÓN PROVINCIA DE TUCUMÁN
Presidente: Ing. Mario Nahas
📍 San Martín 623, 8º Piso Of "4" - San Miguel de Tucumán
✉️ tucuman@camarco.org.ar
☎️ Tel./Fax: (0381) 430-0660

DELEGACIÓN PROVINCIA DE CATAMARCA
Presidente: Ing. Julio César Córdoba
📍 Av. Los Misioneros y Padre José Brands - Catamarca
✉️ catamarca@camarco.org.ar
☎️ (0383) 4431697 - Fax: (0383) 4431697

DELEGACIÓN PROVINCIA DE LA RIOJA
Presidente: Cr. Hector Spallanzani
📍 Av. Castro Barros 1420 - La Rioja
✉️ larioja@camarco.org.ar
☎️ (0380) 4427494 - Fax: (0380) 4427494

DELEGACIÓN PROVINCIA DE SAN JUAN
Presidente: Dr. Julián Rins
📍 Nicanor Larraín Este N° 360 - San Juan
✉️ sanjuan@camarco.org.ar
☎️ (0264) 4200453 / 4211047 - Fax: (0264) 4200453

DELEGACIÓN PROVINCIA DE CÓRDOBA
Presidente: Arq. Luis Lumello
📍 Poeta Lugones 340 - Córdoba
✉️ cordoba@camarco.org.ar
☎️ (0351) 4684455 Líneas Rotativas - Fax: (0351) 4684455

DELEGACIÓN PROVINCIA DE MENDOZA
Presidente: D. José Candeloro
📍 Patricias Mendocinas 617, 1º Piso - Mendoza
✉️ mendoza@camarco.org.ar
☎️ (0261) 4230628 / 0638 - Fax: (0261) 4230628 / 0638

DELEGACIÓN PROVINCIA DEL NEUQUÉN
Presidente: Ing. Giulio Retamal
📍 Diag. 9 de Julio 67, 3º Piso Of. 2 - Edif. Acipán - Neuquén
✉️ neuquen@camarco.org.ar
☎️ (0299) 4435632 - Fax: (0299) 4435632

DELEGACIÓN PROVINCIA DE LA PAMPA
Presidente: Ing. Adrián Pérez Habiaga
📍 Av. Circunvalación Ing. Santiago Marzo Este 2196 - Santa Rosa
✉️ lapampa@camarco.org.ar
☎️ (02954) 1559599

DELEGACIÓN PROVINCIA DE RÍO NEGRO
Presidente: Ing. Juan Armando Castelli
📍 Buenos Aires 230, 1º Piso - Viedma
✉️ rionegro@camarco.org.ar
☎️ (02920) 423032 - Fax: (02920) 423032

**DELEGACIÓN
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO**

Presidente: D. José Luis Jensen
 📍 La Rioja 26 - Santiago del Estero
 ✉️ santiagodelesteros@camarco.org.ar
 ☎️ (0385) 4215223 / 4223723 - Fax: (0385) 4215223 / 4223723

**DELEGACIÓN
PROVINCIA DE FORMOSA**

Presidente: Ing. Edgardo Hoyos
 📍 Salta 283 - Formosa
 ✉️ formosa@camarco.org.ar
 ☎️ (0370) 4433433 - Fax: (0370) 4433433



**DELEGACIÓN
PROVINCIA DEL CHACO**

Presidente: D. Mauro Guidini
 📍 La Rioja 426 - Resistencia
 ✉️ chaco@camarco.org.ar
 ☎️ (0362) 4574-955 - Fax: (0362) 4426617



**DELEGACIÓN
PROVINCIA DE MISIONES**

Presidente: Ing. Nicolás Dei Castelli
 📍 Troazzi 1129 - Posadas
 ✉️ misiones@camarco.org.ar
 ☎️ (0376) 4426438 - Fax: (0376) 4426438



**DELEGACIÓN
PROVINCIA DE CORRIENTES**

Presidente: Arg. Gustavo Alejandro Rosselló
 📍 Mendoza 341 - Corrientes
 ✉️ corrientes@camarco.org.ar
 ☎️ Tel. / Fax: (0379) 442-1265



**DELEGACIÓN
PROVINCIA DE ENTRE RÍOS**

Presidente: Lic. Laura Hereñú
 📍 Córdoba 538- Paraná
 ✉️ entrieros@camarco.org.ar
 ☎️ (0343) 154485398 / 154485681 - Fax: (0343) 4222349



**DELEGACIÓN
CIUDAD DE ROSARIO**

Presidente: Ing. Pablo Nazar
 📍 Córdoba 1951 - Rosario
 ✉️ rosario@camarco.org.ar
 ☎️ (0341) 440-8038 / 421-6358 - Fax: (0341) 4216358



**DELEGACIÓN
CIUDAD DE SANTA FE**

Presidente: MMO. Sergio Winkelmann
 📍 Corrientes 2645 - Santa Fe - C.P. S3000JDG
 ✉️ santafe@camarco.org.ar
 ☎️ (0342) 4593057 / 4593058 - Fax: (0342) 4593058



**DELEGACIÓN
PROVINCIA DE BUENOS AIRES**

Presidente: Ing. Alejandro Metro
 📍 Calle 7 N° 1076 - La Plata
 ✉️ secretaria@cacba.org.ar
 ☎️ (0221) 4226680 / 5759 - Fax: (0221) 4226680 / 5759



**DELEGACIÓN
CIUDAD DE BUENOS AIRES**

Presidente: Ing. Santiago Riva
 📍 Av. Paseo Colón 823, 7° piso
 ✉️ ciudadbuenosaires@camarco.org.ar
 ☎️ (011) 43618778 - Fax: (011) 43618778 Int. 141



**DELEGACIÓN
CIUDAD DE BAHÍA BLANCA**

Presidente: Lic. Diego Moguiliansky
 📍 Zelarrayán 746 - Bahía Blanca
 ✉️ bahiablanca@camarco.org.ar
 ☎️ (0291) 4529015 - Fax: (0291) 4529015



**DELEGACIÓN
CIUDAD DE MAR DEL PLATA**

Presidente: CPN. Juan Carlos Zamora
 📍 Catamarca 2474 - Mar del Plata
 ✉️ mardelplata@camarco.org.ar
 ☎️ (0223) 4954399 / 5736 - Fax: (0223) 4954399 / 5736



**DELEGACIÓN
PROVINCIA DEL CHUBUT**

Presidente: Ing. Cristian Cardini
 📍 Libertad 438 - Trelew
 ✉️ chubut@camarco.org.ar
 ☎️ (0280) 4429373 - Fax: (0280) 4429373



**DELEGACIÓN
PROVINCIA DE SANTA CRUZ**

Presidente: Lic. Bautista Simón



INSTITUCIONAL

Construir y SEGUIR CONSTRUYENDO

“ La vida está repleta de obstáculos ”

FRASE TRILLADA, PERO REAL



ING. MANUEL FRANCISCO
PÉREZ ZABALA

Resiliencia es una palabra muy utilizada últimamente y alude a la capacidad de adaptación o superación de circunstancias perturbadoras o traumáticas que ponen a prueba nuestra supervivencia.

Todo el tiempo nos enfrentamos a problemas de diversa gravedad, situaciones que nos paralizan o desesperan, pero inevitablemente buscamos la forma de seguir adelante.

Uno de esos momentos llegó a principios de 2020, cuando la pandemia de COVID-19 nos cambió la vida de un día para el otro. Todos tuvimos que adaptar nuestras rutinas, nuestras formas de relacionarnos y, claro, nuestra forma de trabajar, a esta nueva realidad que había llegado.

Cada uno de nosotros tiene una historia que contar. Y lo mismo ocurre con las empresas. A todas las afectó la nueva situación de distinta manera; de una forma u otra debieron reinventarse para poder llevar adelante su actividad y sobrevivir a las nuevas circunstancias.

Pero si hay algo que saben las empresas constructoras es superar las dificultades que se les ponen en el camino. Por ello, nos contactamos con algunos de sus protagonistas, para que nos cuenten cómo superaron esta etapa llena de desafíos.

Uno de ellos es el **Ing. Manuel Francisco Pérez Zabala**, de 70 años. Desde hace 44 años se dedica a la construcción, ejerciendo a título unipersonal desde mediados de la década de 1980. Tiene su oficina en Beccar, Buenos Aires. Según cuenta, con la construcción vio la oportunidad de defenderse en la vida. Tenía cinco hijos, una familia grande, y prefirió jugársela a hacer las cosas por su cuenta y no depender de una empresa. Hoy destaca que lo que más le gusta de su trabajo es “resolver problemas... cuando se trata de reformar un lugar o reparar algo, es como equilibrar todo de nuevo”. Y esa actitud fue más que necesaria para sortear las dificultades que trajo el COVID-19. “La pandemia fue una larga temporada muerta que no esperábamos y creo que no hay situación que se compare, porque puede no haber mucho trabajo a veces, pero no nos había tocado pasar los días sin tener nada.” Gracias al arduo esfuerzo, lentamente pudieron ir revirtiendo la situación. “Empezamos de a poco, retomando obras que dejamos en proceso. Hubo meses difíciles, ya que no había inversiones. Por lo tanto, aprovechamos todas las oportunidades que se nos presentaban. A la fecha nos encontramos estables y bastante recuperados respecto de la pandemia y estamos contentos por ello”.

La clave, según el Ing. Pérez Zabala, es no descuidar el factor humano.

“HAY QUE MANTENER EL OPTIMISMO Y NO DEJAR QUE LOS TRABAJADORES LO PIERDAN, YA QUE ESTO ES UN TRABAJO EN EQUIPO. DESPUÉS, TRATAR DE MANEJAR LOS GASTOS DE MANERA EFICIENTE, PARA EVITAR PERDER LOS FONDOS QUE NOS SUSTENTAN Y ASÍ PODER AFRONTAR EL REGRESO A LA ACTIVIDAD.”



ING. GUILLERMO ALONSO

Similar es la historia del **Ing. Guillermo Alonso**, dueño de **Construmerica OYS S.R.L.**, una pyme constructora situada en Lanús Este, Buenos Aires, que se dedica a obras de arquitectura e infraestructura urbana, públicas y privadas. El presente del Ing. Alonso está arraigado a la construcción y a su familia, cuando desde niño recorría las obras que hacía su abuelo. Cuando en 2014 se le presentó la oportunidad de trabajar por su cuenta junto a su socio, no lo dudó. A pesar de saber que se enfrentaría a todo tipo de circunstancias, creyó en su potencial. Nos tocó vivir momentos difíciles cuando el trabajo escaseaba. Ahí me di cuenta de que sabía subsistir en épocas de vacas flacas. Apelé a un concepto que un profesor me dijo en la facultad: *“Ustedes siempre deben demostrar que tienen capacidad de aprender, por eso están acá”*. Eso hizo que me animara a abordar proyectos en los que no tenía antecedentes, pero con criterio y un grado de análisis previo razonable, logré vencer los miedos.

La pandemia presentó desafíos particulares. “El mayor problema lo tuvimos con clientes que se negaron a reconocernos mayores costos por las demoras en las que se incurrió, en contratos sin tipo de cláusulas de reajuste, y tampoco nos reconocieron mayores gastos en costos indirectos, como seguros y sueldos fijos. Obviamente, también el ritmo de la actividad cayó. Hoy estamos con leves dificultades financieras, pero hemos subsistido haciendo uso de los ahorros”.

El Ing. Alonso tiene muy claro cómo sobreponerse a esas situaciones:

“TRABAJAR, RECLAMAR, TRABAJAR, INVERTIR, RECLAMAR POR LO QUE SE CONSIDERA JUSTO, INVOCANDO EL PRINCIPIO DE ESFUERZO COMPARTIDO; Y SEGUIR ADELANTE, TRABAJANDO HASTA QUE NO SE PUEDA MÁS”.



HUGO MOLINA

Cuando se estableció el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio, no fueron pocos quienes en un principio pensaron que el cierre iba a ser algo temporal. Tal fue el caso de **Hugo Molina**, director de **Lihue Ingeniería S.A.** La empresa, que nació en 1983, se dedica a una variedad de trabajos que incluyen servicios petroleros, saneamiento en suelos y agua contaminados, y obras de infraestructura civiles e industriales. “A los 15 días, cuando vimos que esto continuaba, de forma muy rápida y con mucha predisposición de nuestros empleados, descentralizamos las oficinas e instalamos los equipos en las casas particulares; y empezamos a comunicarnos vía Zoom, que era la herramienta que empezaba a aparecer en nuestras manos.” A partir de allí, fue fundamental seguir de cerca las decisiones que se iban tomando desde los distintos niveles de gobierno en cuanto a la situación sanitaria, para conocer qué actividades iban siendo determinadas “esenciales” en cada etapa, así como también informarse sobre los protocolos aprobados. “Tratamos de mantener los servicios básicos para nuestros clientes, reestructuramos el alcance de los contratos transitoriamente en función de lo que se podía hacer, y muchas obras se pararon por bastantes meses, hasta que se pudieron poner en marcha cuando cada decreto lo fue permitiendo. Entonces, reactivamos las obras con altísimo control de riesgo de la salud de nuestros trabajadores.” Estas circunstancias requirieron un grandísimo esfuerzo, pero la meta era clara: salir adelante.

“Fueron momentos intensos, de mucha conectividad, de permanente análisis, de reuniones prácticamente diarias, buscando la manera de detener lo menos posible la actividad, poder cumplir con los clientes y que todos tuvieran la tranquilidad de que la empresa seguía. Nuestro objetivo era sostener a las 450 personas que tenemos bajo relación de dependencia y que la empresa sufriera el menor impacto posible para pasar ese período.

NOS FUIMOS ADAPTANDO Y, CON MUCHA ARTICULACIÓN ENTRE TODOS, LOGRAMOS HACERLO.”



ING. JOSÉ
SOULARD

Una situación similar tuvo que atravesar el **Ing. José Soulard**, de la empresa **ACIFA S.R.L.**, una pyme familiar radicada en la ciudad de Corrientes. La pandemia los encontró gerenciando la ejecución de la Unidad Penitenciaria N° 1 de la provincia de Corrientes, con una dotación de 300 operarios en obra. En el inicio, los trabajos se suspendieron por aproximadamente 30 días. Luego se retomaron las tareas en el marco del protocolo elaborado por CAMARCO y UOCRA, con un sistema de burbujas y control sanitario.

“LA PANDEMIA NOS HA PERMITIDO DIMENSIONAR LA IMPORTANCIA DE DISPONER DE UNA ADECUADA PROGRAMACIÓN Y PLANIFICACIÓN DE LOS DISTINTOS RECURSOS QUE INTERVIENEN EN EL PROCESO DE EJECUCIÓN DE LA OBRA Y REAFIRMAR QUE EL CAPITAL HUMANO ES EL ACTIVO QUE NOS PERMITE SUPERAR LOS NUEVOS Y PERMANENTES DESAFÍOS QUE ENFRENTAMOS EN NUESTRA ACTIVIDAD”,

reflexiona el Ing. Soulard.



MMO. SERGIO
WINKELMANN

A los problemas mencionados, se sumó la escasez de materiales. “La producción de acero y otros tantos rubros se vio afectada, y han tenido que transitar esta pandemia otorgando turnos, reduciendo la cantidad de personal de producción”, nos contó el **MMO. Sergio Winkelmann**. “Después se dio una alta demanda. Debido a la pandemia, mucha gente que ahorraba dinero para irse de vacaciones lo volcó al ladrillo y lo invirtió en la casa. De ahí que haya colapsado la entrega de los materiales”.

Su empresa **Winkelmann S.R.L.**, fundada hace 19 años, tiene una planta de 280 empleados y se dedican a hacer obras de infraestructura. Según ha dicho, “el secreto es tener ganas, dedicarle horas al trabajo y tratar de ser organizado”. Ese espíritu es el que ha mantenido siempre dentro de su compañía. Comenzó desde abajo, prestando servicios para Aguas Santafesinas. De a poco fue introduciéndose en la obra pública, tratando de diversificarse para que su empresa crezca, hasta llegar hoy a tener presencia a lo largo y ancho de la provincia de Santa Fe. Y es con esas mismas ganas que consigue ver el futuro con ojos de esperanza.

“SI BIEN NO SE HA SUPERADO TOTALMENTE LA EMERGENCIA, VEMOS UNA LUZ AL FINAL DEL CAMINO Y PODEMOS DECIR QUE LO ESTAMOS LOGRANDO.

Hay avances y números que nos llevan al tiempo anterior a la pandemia, pero nos seguimos cuidando. Estos logros son posibles por el trabajo que se realiza codo a codo: gobierno, trabajadores y empresarios. Esta sinergia es lo que nos fortalece y nos ayuda a superar la contingencia que nos tomó por sorpresa y nos obligó a reinventarnos”.



DRA. ROCÍO
SORIANO

Uno de los elementos fundamentales para que la construcción pudiera seguir en marcha, y a su vez salvaguardar la salud de los trabajadores, fue la introducción de los protocolos. No obstante, su aplicación no fue tan sencilla. Así nos lo contó la **Dra. Rocío Soriano**, de **TECMA S.A.**, empresa de la provincia de Buenos Aires con más de cuarenta años al frente de obras públicas y privadas. “El mayor desafío fue lograr una rápida adaptación al cambio. Al inicio de la pandemia, muchas de las obras que la compañía se encontraba desarrollando fueron consideradas esenciales, y en tan solo unos pocos días debimos ensayar protocolos que permitieran ejecutar las obras en el marco de la nueva normativa sanitaria. Ello implicó la necesidad de conformar nuevos esquemas de organización de los recursos humanos (alteración de turnos, burbujas, etc.) y traslados a obras por medios de transporte privados. También debimos repensar el esquema tradicional que implicaba el desplazamiento de los empleados a la empresa, y rápidamente se pudo implementar un sistema de trabajo a distancia para algunos puestos compatibles con esta modalidad.” Con más de 300 empleados, este cambio podría haber sido muy complicado, pero se pudo superar rápidamente.

“EL COMPROMISO DEL PERSONAL HIZO POSIBLE QUE LAS OBRAS SE REANUDARAN EN PLAZOS SUMAMENTE BREVES Y SE PUDO CUMPLIR MUY SATISFACTORIAMENTE CON LOS COMPROMISOS CONTRACTUALES, VELANDO POR LA SEGURIDAD Y SALUD DE TODOS LOS TRABAJADORES”, destaca la Dra. Soriano.



DR. RICARDO
GRIOT

En ese punto coinciden muchos de los constructores: afrontar este reto no hubiera sido posible sin el empeño de las personas que conforman sus empresas. Así lo indicó el **Dr. Ricardo Griot**: “Lo más importante para superar este escenario tan complejo fue el compromiso de nuestro equipo y apoyarnos en nuestra resiliencia y visión de largo plazo”. Su empresa, **PECAM S.A.**, de la ciudad de Rosario, Santa Fe, tiene más de 50 años de trayectoria. Realizan obras de arquitectura e infraestructura y han generado importantes desarrollos urbanísticos e inmobiliarios. Luego de haber atravesado por tantas dificultades asociadas a la pandemia de COVID-19, el Dr. Griot toma de esta experiencia una enseñanza que le servirá para futuros obstáculos. “Hemos aprendido a apoyarnos y a cuidar al otro; y sabemos que todo puede cambiar, pero que siempre el camino del esfuerzo y la confianza en nuestras capacidades nos permitirán salir adelante. La convicción, el compromiso y el deseo son fuerzas que ante los escenarios más inesperados se convierten en aliados indispensables e irrenunciables”.

Adaptación, esfuerzo, optimismo, trabajo en equipo, planificación, sinergia. Resiliencia. Palabras clave a la hora de superar adversidades.

SI ALGO SABE UN CONSTRUCTOR ES QUE EL CAMINO NO ES FÁCIL. PERO NO POR ESO ES MENOS SATISFACTORIO. DE ESO SE TRATA. SEGUIR CONSTRUYENDO, A PESAR DE TODO. ■





YACYRETÁ FUE UNA OBRA ESTRATÉGICA
PARA EL DESARROLLO DEL PAÍS.
SU HISTORIA SE REMONTA A 1973.



Brazo Aña Cuá: **YACYRETÁ AUMENTA SU ENERGÍA**

AGUSTINA GÓMEZ¹

Agradecimientos:

Dr. Juan Andrés Tesoriero, Coordinador del Área de Comunicaciones
y Relaciones Institucionales, Entidad Binacional Yacyretá.
Marcelo Carro, Director Comercial, Rovella Carranza.

EN LA FRONTERA ENTRE ARGENTINA Y PARAGUAY, ALLÍ DONDE CORRE EL RÍO PARANÁ, SE ENCUENTRA UNA REPRESA QUE DÍA TRAS DÍA NOS BRINDA LA ENERGÍA NECESARIA PARA NUESTRAS INDUSTRIAS Y NUESTROS HOGARES. SU NOMBRE ES YACYRETÁ Y ES UNA DE LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS MÁS IMPORTANTES DEL MUNDO.

Sin embargo, todavía tiene un enorme potencial desaprovechado, como el caso del brazo Aña Cuá. Para dar fin a esta situación es que se lo va a maquinizar, lo que aumentará su capacidad en un 9%.

Yacyretá fue una obra estratégica para el desarrollo del país. Su historia se remonta a 1973, año en que se firmó el Tratado de Yacyretá, a partir del cual Argentina y Paraguay se comprometieron a emprender conjuntamente la obra, dando origen a la Entidad Binacional Yacyretá (EBY). La obra propiamente dicha daría comienzo en 1983, para finalizar el 7 de julio de 1998.

Sus elementos principales son el embalse, la casa de máquinas y los vertederos. La presa, construida con materiales sueltos (arena, arcilla y piedra), cierra los dos brazos del río divididos por la isla Yacyretá. Entre la presa y el embalse alcanzan una longitud de 66,8 kilómetros.

Los vertederos son dos, uno en cada brazo del río: el vertedero principal y el vertedero Aña Cuá. En conjunto, tienen la capacidad de verter 95.000 m³/s, esto es igual al pico de la crecida máxima probable del río Paraná.

El vertedero principal fue construido con hormigón, en el extremo sur de la isla Yacyretá. Tiene 18 compuertas radiales de 15 metros de ancho, 20 metros de altura y 338 metros de longitud. Cada una de ellas pesa 180 toneladas y son operadas por servomotores hidráulicos. Cuando hay crecidas y sube la altura del embalse, se abren las compuertas para liberar el excedente de agua.

Junto a este vertedero está emplazada la central hidroeléctrica, en un edificio de 70 metros de altura, 80 de ancho y 816 de largo. Allí encontramos la casa de máquinas, con sus potentes 20 hidrogeneradores. Estas turbinas de tipo Kaplan fueron fabricadas con un diseño único hecho a medida, con forma de hélice con

¹ Periodista de la Revista Construcciones.

cinco álabes o palas. Los 9,5 metros de diámetro del rodete por donde giran las palas permiten el paso de un caudal de 800.000 litros de agua por segundo.

El funcionamiento de una represa depende de la diferencia en el nivel de agua de un lado respecto del otro. Cuando el agua pasa del nivel más alto al nivel más bajo, la fuerza que produce el salto posibilita que las turbinas giren y se genere energía eléctrica. Los hidrogeneradores producen 13.200 voltios y los transformadores elevan esa tensión a 500.000 voltios, entregando al Sistema Argentino de Interconexión (SADI) tres líneas de 500.000 voltios, y una cantidad similar a su par paraguayo.

En 2018, la central produjo el 47,5% de energía hidráulica del SADI y el 13,8% de la generación total del mismo.

AÑA CUÁ

A 12 kilómetros del vertedero principal se encuentra el vertedero Aña Cuá. En este importante brazo del Paraná, de 25 kilómetros de longitud y dos kilómetros de ancho, se mantiene el llamado “caudal ecológico”, necesario para preservar la fauna acuática. Por ello, este vertedero está siempre abierto para permitir el paso constante de agua.

Tiene 16 compuertas radiales de 15 metros de ancho, 17,3 de altura y 300 de longitud. Sus compuertas también son operadas por servomotores hidráulicos, con una cresta vertedora a cota 66,5 msnm.

Más allá de la importante función que cumple actualmente, hasta este momento el vertedero no se encuentra maquinizado. Esto quiere decir que toda la potencia de la fuerza del agua que pasa por allí no está siendo aprovechada. Eso va a cambiar pronto, gracias a la futura construcción de una nueva central en el brazo Aña Cuá.

Concretadas las licitaciones de este proyecto, se determinó que las obras civiles estarán a cargo del consorcio ATE Aña Cuá ART, integrado por Astaldi, Rovella Carranza y Tecnoedil. Para la obra electromecánica fue designada la empresa Voith Hydro, y para brindar servicios de ingeniería y asistencia técnica a la gerencia del proyecto, la elegida fue Intertechnne Consultores S.A.

En líneas generales, las obras consisten en la construcción de una sala de máquinas que contará con tres turbinas tipo





EN EL VERTEDERO AÑA CUÁ, DE 25 KI-
LÓMETROS DE LONGITUD Y DOS KILÓME-
TROS DE ANCHO, SE MANTIENE EL LLA-
MADO “CAUDAL ECOLÓGICO”, NECESARIO
PARA PRESERVAR LA FAUNA ACUÁTICA.

Kaplan de eje vertical de 90,20 mw de potencia unitaria, un salto de 19,9 metros y una generación anual total de 2000 GWh.

La casa de máquinas será construida totalmente en hormigón armado y tendrá aproximadamente 130 metros de ancho. La cota de fundación menor será de unos 29,00 msnm y las turbinas permitirán operar con un caudal mínimo de 500 m³/s. Los generadores serán sincrónicos trifásicos, totalmente cerrados y refrigerados, con intercambiadores de calor aire/agua alrededor del estator y una capacidad de 100 MVA.

La central se construirá en seco ya que utilizará la Presa Isla Yacyretá como ataguía de aguas arriba y requerirá una ataguía de baja altura de materiales sueltos para proteger el recinto de los niveles de restitución del vertedero Aña Cuá, en el caso de crecidas extraordinarias.

La toma y la cámara espiral serán integradas, construidas en hormigón armado y formarán parte integral de la estructura de la central. El tubo de aspiración será del tipo acodado y su dimensionamiento responderá a una velocidad máxima de salida de 2,50 m/s.

Con una potencia instalada de 276 MW, esta obra agregará un 9% más de producción eléctrica a la producción anual de la EBY, y, como consecuencia, aportará un valor agregado de 60 a 80 millones de dólares en facturación.

La megaobra también incluye la construcción de las presas laterales, la colocación de generadores eléctricos, un canal de aproximación y un canal de restitución.

Contará con un canal de atracción de peces para facilitar el movimiento migratorio aguas arriba de diferentes especies. Será de tipo ascensor, con un sistema de corrientes de atracción generadas por gravedad, equipado con válvulas disipadoras de energía de cono y canalizadas a través de cámaras difusoras y rejas.

La central hidroeléctrica actual ya cuenta con cuatro “ascensores” para transferencia de peces. En ellos, los peces son atraídos por una corriente artificial hacia las bocas de captación y descargados luego cerca de la superficie del embalse, de manera de protegerlos de los flujos de atracción de las unidades y del vertedero, que podrían apartarlos de su curso de migración. El objetivo es mantener el flujo de las poblaciones de peces de aguas abajo hacia las poblaciones que se encuentran aguas arriba.

Desde la EBY destacan que con la maquinización del brazo Aña Cuá no habrá efectos negativos en el ambiente, ya que no habrá necesidad de incrementar la superficie del embalse ni ejecutar nuevas presas, esclusas, vertederos ni relocalizaciones. Por ello, esta obra es un paso más en las metas propuestas por la EBY en el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas N° 7. Este busca garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. Y, sin ninguna duda, una obra que aumenta la cantidad de energía sin sumar costos ambientales es un importante paso adelante en este sentido.

A marzo de 2022, la obra se encontraba con un avance cercano al 30%. Han culminado las excavaciones para la casa de máquinas y el canal de desfogue, y se están desarrollando los hormigones para las fundaciones de los equipos de generación. A su vez, se ha iniciado la construcción de los diques de cierre laterales. ■



INFRAESTRUCTURA

Hospital Dr. Ramón Carrillo: **CIMIENTOS SOBRE LOS QUE SE FORTALECE EL SISTEMA DE SALUD PÚBLICA**

MARIBEL DÍAZ¹

Agradecimientos: Ing. Aldo Lenzi, Roque Mocchiola S.A.

LA PESTE NEGRA (SIGLO XIV) Y LA GRIPE ESPAÑOLA (SIGLO XX) SON ALGUNAS DE LAS PANDEMIAS MÁS RECORDADAS DE LA HISTORIA. LA PRIMERA SURTIÓ EN EUROPA Y AZOTÓ EN UN PRINCIPIO A GRAN PARTE DEL CONTINENTE -Y DEL MUNDO DESPUÉS-, DEBIDO A UNA BACTERIA QUE PORTABAN LAS RATAS, LAS CUALES CONVIVÍAN DIARIAMENTE CON LAS PERSONAS Y SE TRANSPORTABAN JUNTO A ELLAS EN LOS VIAJES EN BARCO. LA SEGUNDA APARECIÓ A PRINCIPIOS DE 1918, CON REGISTRO DE LOS PRIMEROS CASOS EN ESTADOS UNIDOS, PERO SE PROPAGÓ JUNTO CON LOS SOLDADOS DE ESE PAÍS QUE VIAJABAN CONTAGIADOS A LOS LUGARES DE COMBATE DE LA PRIMERA GUERRA MUNDIAL.

Ambas son recordadas por haber dejado millones de muertes alrededor del mundo y poblaciones diezmadas. En aquellas ocasiones, las condiciones de salubridad eran paupérrimas y la ciencia no contaba con las herramientas y avances actualmente disponibles para buscar una cura o una vacuna ante la aparición de virus o bacterias mortales, poco conocidas. Ni hablar de los centros de salud, cuyo personal debía atender a quienes padecían una enfermedad todavía no comprendida del todo, y hacer todo lo posible para salvar sus vidas.

Hoy podemos asegurar que la pandemia de COVID-19 ha resaltado la imperiosa necesidad de contar con el acceso a un servicio y a un derecho esencial para la supervivencia de los seres humanos como lo es la salud. Y para ello es necesario promover y asegurar la construcción de centros de salud que puedan brindar atención de calidad a quienes lo necesiten. Esa será la función del nuevo hospital “Dr. Ramón Carrillo”, que se está construyendo en la ciudad de San Martín de los Andes, en la provincia del Neuquén. De complejidad VI, cuenta con una superficie total cubierta de aproximadamente 11.400 m² y está ubicado sobre un sector remanente de la Chacra 2 de Vega Maipú.

La obra, adjudicada por el gobierno nacional a la empresa constructora Roque Mocchiola S.A., comenzó en 2017 y consta de dos edificios. El edificio principal está conformado por tres volúmenes conectados entre sí por medio de dos circulaciones; el segundo tiene como fin tener a resguardo las ambulancias y su mantenimiento. El nuevo hospital contendrá un centro de diagnóstico, tratamiento,

¹ Periodista de la Revista Construcciones.





HOY PODEMOS ASEGURAR QUE LA PANDEMIA DE COVID-19 HA RESALTADO LA IMPERIOSA NECESIDAD DE CONTAR CON EL ACCESO A UN SERVICIO Y A UN DERECHO ESENCIAL PARA LA SUPERVIVENCIA DE LOS SERES HUMANOS COMO LO ES LA SALUD.





internación y rehabilitación de mediana complejidad, así como un área de internación. Esto se traduce en una guardia y consultorios externos, cuatro quirófanos, un área destinada al sector de laboratorio e imágenes, 28 camas de internación para adultos, seis camas de terapia intensiva, un hospital de día con seis camas, una sala de esterilización y un sector materno infantil exclusivo, con 24 camas de internación en neonatología.

Diferentes factores han intervenido a lo largo de su proceso de construcción. Entre ellos, su ubicación geográfica, las condiciones climáticas, modificaciones en los requerimientos de la obra y, por supuesto, la pandemia de COVID-19.

El terreno sobre el cual se realiza la construcción se encuentra rodeado por el arroyo Calbuco, generando una pendiente que interviene en la decisión proyectual de los tres volúmenes que conforman el edificio. Es así como el primer volumen tiene dos niveles ubicados en el sector de acceso, el volumen intermedio cuenta solo con un nivel y, por último, la parte posterior está formada por tres niveles.

El clima juega un rol importante ya que la época de invierno obliga a la reducción del trabajo en tanto a tareas y personal. En este momento los obreros se abocan exclusivamente a los avances internos como las instalaciones de pisos graníticos, eléctricas y de gas natural. Cuando el clima cambia y lo permite, se priorizan los trabajos en el exterior.

También se dieron cambios en el edificio, requeridos por parte del comitente, que implicaron reacondicionamientos, como fue el caso del sector de diagnóstico, para la inclusión de un nuevo tomógrafo.

Por último, la pandemia generó inconvenientes en la planificación de los tiempos de ejecución de las tareas vinculadas con la entrega de equipos y materiales por parte de proveedores y contratistas.

Con respecto al exterior, se realizarán distintos trabajos, entre ellos una plaza de acceso peatonal, un estacionamiento público, dársenas de acceso y descenso de pasajeros del transporte público y para el acceso de las ambulancias, el estacionamiento del personal y el acceso de camiones.

A pesar de los contratiempos, la obra se encuentra con un avance del 85% y se espera que finalice en septiembre de 2022. Su presupuesto actual es de \$1.470.000.

Por mencionar algunas cifras: la obra ha generado aproximadamente 100 puestos de trabajo; hasta el momento se han utilizado 2.500 m³ de hormigón armado para la estructura del hospital y 6.500 m² para estacionamientos y calles internas.

Por otro lado, se instalaron pisos radiantes que descongelan la nieve y habilitan los ingresos. Además, se han construido muros de ladrillo cerámico de 24 cm de espesor, con aislación de lana de vidrio con papel aluminio, que son terminados con placas de yeso para lograr el aislamiento térmico necesario para la zona. También se han usado piedras tipo pórfido, revestimiento plástico texturizado, *siding* símil madera, chapa trapezoidal negra, vidrios DVH, entre otros, siempre teniendo en cuenta y respetando la idiosincrasia que caracteriza a la zona.



“

La principal motivación es saber que se trata de una obra muy emblemática para la región y muy necesaria para sus habitantes. Esto nos da mucho orgullo; haber sido partícipes y poder seguir construyendo hospitales en la región.

”

ING. ALDO LENZI

El Ing. Aldo Lenzi, de la empresa Roque Mocchiola S.A., señaló por qué la obra es significativa para sus constructores: “La principal motivación es saber que se trata de una obra muy emblemática para la región y muy necesaria para sus habitantes. Esto nos da mucho orgullo; haber sido partícipes y poder seguir construyendo hospitales en la región.”

Hospitales como este permiten que las familias no se separen obligadas a ir a lugares lejanos para recibir asistencia médica. Así, un derecho humano indispensable como es la salud se convierte en accesible para todos. ■

· Resiliencia, Pasión y Harley-Davidson ·

ALGUNAS PALABRAS CLAVES DEL “DETRÁS DE CÁMARA” DEL

ING. GUSTAVO WEISS,

PRESIDENTE DE LA CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN

Por JINI HWANG¹ - Fotos: ALEJANDRO CARBAJAL

Es su tercera presidencia en la Cámara Argentina de la Construcción y la segunda entrevista que me tocó realizar para la Revista Construcciones. Estuve varios días pensando cómo encarar la nota para mostrar “algo nuevo”, pero finalmente me di cuenta de que “lo nuevo” era que el mundo había cambiado, con una pandemia de por medio, que seguramente había afectado la vida de mi entrevistado. Sí, esta nota muestra “algo nuevo”, pero apareció por el lado menos pensado...

¿Cómo está? Tanto tiempo... ¿Vaya todo lo que ha pasado desde nuestra última entrevista, hace como cuatro años! Y usted retomó la gestión con una agenda más ajustada aún. ¿Cómo mantiene siempre esa sonrisa y tranquilidad?

Bueno, es a lo que me dedico desde mi adolescencia; es lo que sé y me gusta hacer. Hice toda mi carrera en la industria. Tuve la suerte de comenzar como peón a los 14 o 15 años, en la empresa Eleprint, fundada por mi padre. Claro, en ese momento, para mí ir a la obra era un juego. Luego fui estudiando y también progresando dentro de la empresa. Jefe de obra, coordinador y, paralelamente, descubrí que me apasionaba lo gremial empresario. Me acerqué a la Cámara a los 29 años. En la institución gradualmente también fui teniendo más responsabilidades, hasta llegar a la presidencia. O sea, toda mi vida profesional estuvo ligada a la construcción y no podría haberla sostenido si no fuese mi pasión.

Toda una vida ligada a la palabra “construcción”. ¿Cómo fue cambiando el significado de “construcción” según las diferentes etapas de su vida?

Cuando era peón me divertía con los muchachos. Cumplía con

lo que me pedían y listo. A medida que fui creciendo profesionalmente, crecía también el nivel de responsabilidad. Había que tomar más decisiones de múltiples áreas y, en mi etapa dentro de la Cámara, se sumó la responsabilidad de representar a una masa importante de asociados frente a los diversos organismos del Estado.

Me imagino el peso emocional que pueden acarrearle todas esas responsabilidades...

Yo me siento un privilegiado de la vida. Puedo trabajar de lo que me apasiona. Trabajar es un placer para mí. Si no trabajara, no sé qué sería de mi vida. Y en el caso de mi labor en la Cámara, es *ad honorem* y lo hago por el cariño que sinceramente le tengo a la institución.

¿Cuál es su principal desafío en esta gestión?

En realidad, la misión de la Cámara siempre es la misma: el desarrollo de la industria y la defensa de los intereses de nuestros asociados. También debemos preservar nuestra posición de peso frente a los gobiernos e insistir para que las autoridades de turno destinen más dinero en infraestructura económica y social. Y día a día, tenemos que seguir velando para que nos paguen en plazo, para que las redeterminaciones funcionen y para que haya más planes de obra pública. Por supuesto, debemos continuar con nuestras acciones conjuntas con U.O.C.R.A. Lo bueno es que este eje se mantiene inalterable en la Cámara, sin importar quién sea el presidente.

En este momento tan difícil, ¿qué le diría a sus colegas constructores?

Los empresarios argentinos somos unos resilientes permanentes. Yo creo que la clave está en entender cuál es el problema y

TODA MI VIDA PROFESIONAL ESTUVO LIGADA A LA CONSTRUCCIÓN Y NO PODRÍA HABERLA SOSTENIDO SI NO FUESE MI PASIÓN.

¹ Coordinadora de la Revista Construcciones. Periodista y abogada.



ser precavidos cuando ponemos los precios en las licitaciones. Hay que tener en cuenta que, por el contexto nacional e internacional, las redeterminaciones podrían ser superadas por la inflación y podría haber desabastecimiento de insumos. Recomendaría manejar obra por obra.

Se ve que usted es un resiliente. En la primera entrevista me había contado que, pese a todas las crisis, nunca tomó pastillas para dormir. Durante la pandemia, ¿pudo mantener el invicto? (Se ríe) Así es. Lo mantengo. Es que mi empresa se dedica principalmente a la obra pública y prácticamente no paró. Un cable a tierra es el golf. Juego siempre que puedo, al menos una vez por semana. Y todos los domingos son para la familia.

¿Cuántos nietos tiene?

Tres, todos de mi hijo Felipe, quien trabaja también en la empresa familiar.

¿Qué tal es como abuelo?

Soy de los que ven muchas veces a los nietos pero por poco tiempo.

¿Los llevaría a la obra?

Con todo gusto, si ellos desean. Es que alguien debe seguir la cuarta generación de la empresa familiar.

¿A qué se dedican sus otros hijos?

Guillermo es actor y director de cine. Al principio me costó aceptarlo, por la inestabilidad económica de su profesión, pero cuando él decidió que ese era su camino, le di todo mi apoyo. Cuando lo veo en una obra en el teatro San Martín o en la televisión, realmente me siento orgulloso.

Oliver está terminando ingeniería y trabaja parcialmente en la empresa.

¿Qué tal es en la cocina?

Cero, no sé cocinar. Pero sí soy un buen comensal.

¿Plato favorito?

Milanesa con puré.

¿Una rutina infaltable?

Mi desayuno con té con leche, banana, kiwi y una tostada con queso crema y mermelada light.

¿Un recuerdo memorable?

Hace unos cinco años, con mis hijos Felipe y Oliver alquilamos unas motos Harley-Davidson y recorrimos durante siete días los alrededores de Houston, en Estados Unidos. Fue un hermoso momento entre padre e hijos. ■



NOTICIAS DE LAS DELEGACIONES

PRESENTAMOS UNA SELECCIÓN DE LAS NOVEDADES Y ACTIVIDADES REALIZADAS POR ALGUNAS DE LAS 25 DELEGACIONES DE LA CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN EN LOS ÚLTIMOS MESES.



▮ DELEGACIÓN PROVINCIA DE ENTRE RÍOS

La delegación lleva adelante PLANIFICAR, una serie de encuentros con especialistas de distintos ámbitos para pensar las necesidades de infraestructura de la provincia en el mediano y largo plazo. El objetivo es generar un diagnóstico técnico y, mediante un trabajo multidisciplinario, elaborar propuestas de obras centrales para el desarrollo de la provincia. Todos los debates realizados están disponibles en el canal de YouTube de CAMARCO Entre Ríos.

Por otra parte, en 2021 se realizó la primera Muestra de la Construcción, un lugar de encuentro para los diferentes actores del sector con el fin de potenciar lazos comerciales e interempresariales.

La segunda edición tendrá lugar los días 16, 17 y 18 de septiembre de 2022 y contará con la participación de más de 50 empresas, charlas técnicas y una ronda de negocios.



▮ DELEGACIÓN PROVINCIA DE SAN JUAN

En la ciudad de San Juan se celebró el 139° Consejo Federal de la Cámara Argentina de la Construcción. Contó con la participación del gobernador de la provincia de San Juan, Sergio Uñac; junto a otros funcionarios provinciales y nacionales, representantes de UOCRA, especialistas, y miembros de CAMARCO.

Representantes de las delegaciones de todo el país e integrantes del Consejo Ejecutivo debatieron sobre distintas temáticas referidas a la actualidad del sector y la institución.



▮ DELEGACIÓN CIUDAD DE SANTA FE

La delegación lleva adelante una activa agenda. Como parte de la Mesa de Entidades Productivas, participa de frecuentes reuniones junto a otros representantes de instituciones y del municipio. Allí se intercambian opiniones y se definen líneas de acción para las gestiones a realizar.

Por otra parte, la delegación ha suscrito convenios con instituciones educativas como la Universidad Católica de Santa Fe, con quien se firmó un acuerdo que permite a empleados de las empresas asociadas participar del curso de posgrado “Arquitectura y Hábitat Sustentable”.

Un convenio con la UTN, Facultad Regional Santa Fe, permite desarrollar estudios para identificar las necesidades de infraestructura social y productiva que aporten mejoras en la calidad de vida de los habitantes del centro-norte de la provincia.



► DELEGACIÓN CIUDAD DE ROSARIO

Representantes de la delegación celebraron un convenio con la Asociación de Empresarios de la Vivienda y Desarrollos Inmobiliarios (AEV). Este permite que la AEV difunda entre sus asociados la oferta académica de la Escuela de Gestión, con beneficios en los aranceles. Esta firma formalizó las acciones y gestiones conjuntas que ambas instituciones vienen realizando, fortaleciendo el vínculo y la agenda de trabajo en común.



► DELEGACIÓN PROVINCIA DE CÓRDOBA

Se presentó el Clúster de la Construcción Córdoba, del cual la delegación forma parte. Este nació del consenso entre representantes de la industria, referentes de los sectores público y privado, entidades gremiales y sindicales. Sus objetivos contemplan afianzar la política pública provincial de desarrollo territorial, promover la colaboración, mejorar la competitividad del sector y lograr un desarrollo económico y social sostenible.



► DELEGACIÓN PROVINCIA DE CORRIENTES

Ante la iniciativa propuesta por un socio, se gestó una colecta en momentos muy agudos de la crisis ígnea por la que atravesó la provincia de Corrientes entre los meses de diciembre y marzo.

Los incendios tuvieron orígenes de orden ocasional pero también de orden natural: la sequía extendida por más de dos años y la bajante de los ríos y espejos de agua fueron los principales factores. Estos incendios cobraron dimensiones inimaginables dado que se dieron en simultáneo a fuertes vientos que los volvieron catastróficos.

Las pérdidas ocasionadas dejaron a la provincia en una situación muy grave. El arco productivo agropecuario necesitará décadas para recuperarse. Por otra parte, la fauna autóctona sufrió daños irreparables, echando por tierra años de trabajo de conservación.

Escuadrones de bomberos y bomberos voluntarios estuvieron al frente de la batalla, pero fueron escasos ante semejante simultaneidad, siendo de vital importancia la llegada de brigadas de otras provincias.

La construcción no fue ajena a esta catástrofe: el Estado afectó fondos de obras públicas a paliar la emergencia y absolutamente todas las empresas pusieron al servicio sus máquinas y capacidad para colaborar.

En ese momento colegas del resto del país no dudaron en ofrecer su ayuda y ponerse a entera disposición. Se organizó, entonces, la colecta CAMARCO POR CORRIENTES, para recibir donaciones en una cuenta específica del Ministerio de Seguridad, las que serán destinadas a reequipar las fuerzas de bomberos voluntarios de la provincia de Corrientes.

Gracias a todos los que de forma anónima y desinteresada apoyaron económicamente esta buena causa, junto con las delegaciones y la sede central, se logró recaudar una suma que supera los 11 millones de pesos. ■



ESCUELA DE GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

SUMARIO

- MÉTODO DE LAS 5S **Pág. 24**
- PUENTES ENTRE LA EDUCACIÓN Y EL TRABAJO **Pág. 26**
- HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE MERCADO PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS **Pág. 28**
- PRODUCTIVIDAD, DESEMPEÑO Y PANDEMIA **Pág. 30**
- ¿QUÉ PENSAMOS CUANDO HABLAMOS DE UN BUEN LÍDER? **Pág. 33**
- LA IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN ESPECIALIZADA DEL PARQUE DE EQUIPOS **Pág. 36**
- TRANSFORMAR LA GESTIÓN PÚBLICA DE LA CONSTRUCCIÓN **Pág. 38**
- AGENDA 2022 **Pág. 42**

 @egc_argentina  @escueladegestion  @egc_argentina

 Escuela de Gestión de la Construcción  Escuela de Gestión de la Construcción

MÉTODO DE LAS 5S

BRUNO BADANO¹ Y CIRILA SCHÜTT²

LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN SE ENCUENTRA EN UN MOMENTO DE CAMBIO, REDEFINIENDO LOS PROCESOS PRODUCTIVOS Y SU GESTIÓN, CON EL OBJETIVO DE MEJORAR SU EFICIENCIA Y RENTABILIDAD. DURANTE LAS ÚLTIMAS DÉCADAS HA QUEDADO DEMOSTRADO QUE *LEAN CONSTRUCTION* ES UN EXCELENTE ENFOQUE DE GESTIÓN DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS PARA LOGRAR LOS RESULTADOS DESEADOS.

Dentro de la caja de herramientas que la filosofía *Lean Construction* propone, encontramos la metodología de trabajo 5S. Esta metodología tiene su origen en la industria automotriz japonesa y el principal objetivo es generar espacios de trabajo mejor organizados, más ordenados, más limpios y seguros. Para lograr esto, la herramienta se vale de la estandarización y del compromiso de los equipos de trabajo. Cada una de las personas que hacen al equipo tiene un rol protagónico en la matriz de compromiso necesaria para sostener esta condición de orden de forma permanente.

La metodología 5S nos enseña a ver y eliminar el desperdicio de las obras para que el flujo de trabajo no sufra interrupciones. Se caracteriza por introducir cambios sencillos (como marcas con cinta y pintura para definir áreas de circulación), que generan alto impacto en la eficiencia en la gestión de materiales y el espacio de trabajo.

El término 5S hace referencia a cinco palabras japonesas que se utilizan para describir

los cinco pasos de la metodología. En japonés, las cinco S son:

- **SEIRI (CLASIFICAR):** “Justo lo que se necesita, en la cantidad necesaria, solo cuando sea necesario”. Se debe, mantener únicamente lo necesario en el puesto o lugar de trabajo. Clasificar, separar y eliminar.
- **SEITON (ORDENAR):** “Un lugar para cada cosa y cada cosa en un lugar”. Poner en orden los elementos necesarios de manera que sean fáciles de encontrar y utilizar por cualquier persona.
- **SEISO (LIMPIAR):** Mantener el área de trabajo limpia y en buenas condiciones de salud y seguridad.
- **SEIKETSU (ESTANDARIZAR):** Conjunto de procedimientos (estándar) para mantener la implementación de las tres primeras S.
- **SHITSUKE (SOSTENER):** Convertir en un hábito los procedimientos correctos, o sea, los estándares.

¹ Arquitecto egresado de la Universidad de Belgrano con orientación en Project Management.

² Consultora sistémica y facilitadora de implementación de la filosofía Lean Management, con experiencia en servicios, tecnología y construcción. Licenciada en Economía (UBA), asesora en tecnologías de gestión (INTI).

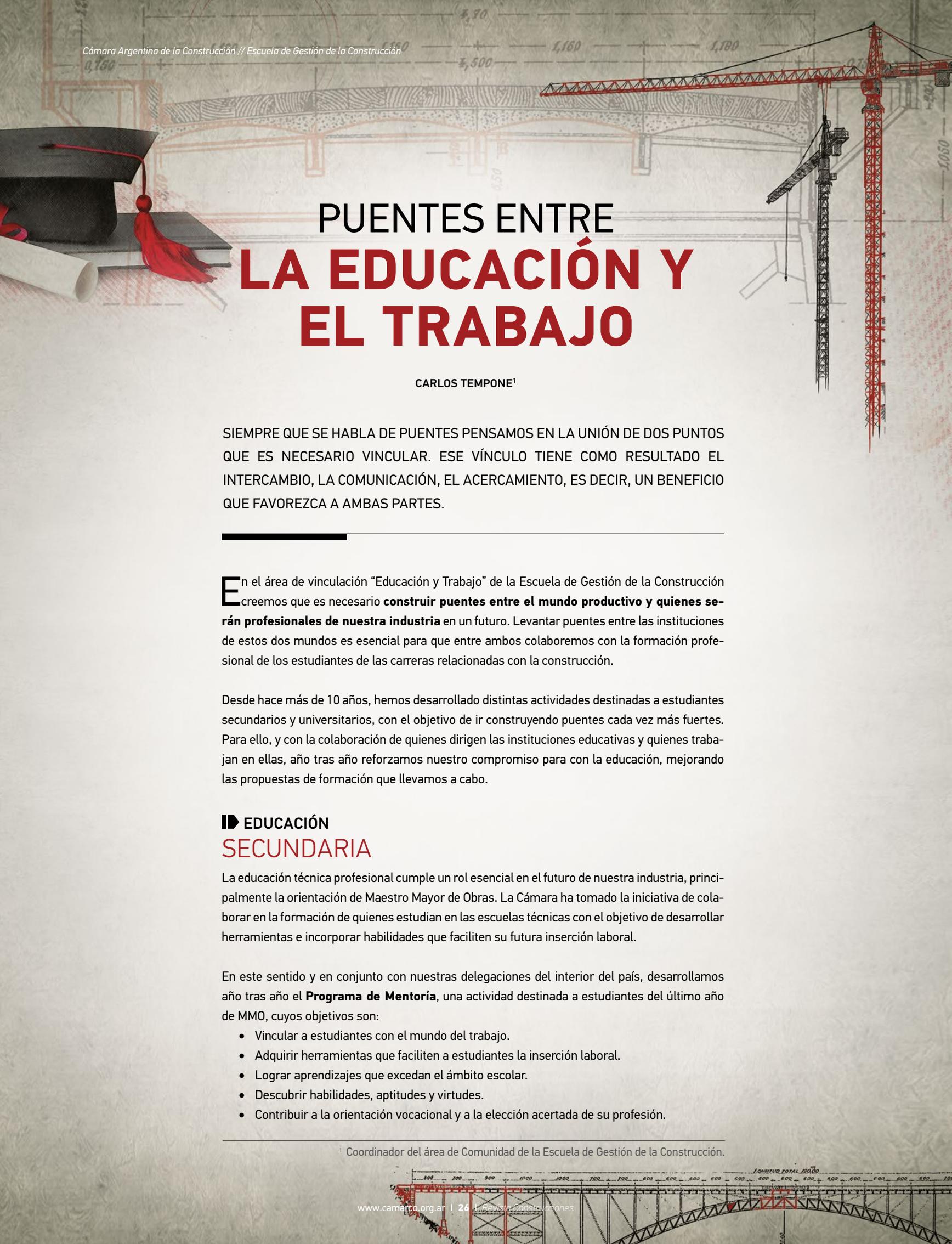


La metodología 5S ha demostrado ser un gran motor a la hora de mejorar la productividad y la eficiencia de los recursos en industrias tan diversas como manufactura, servicios o tecnología.

SE VERIFICA UNA REGLA SIMPLE: EN TODO AMBIENTE DE TRABAJO COMPARTIDO LA NECESIDAD DE CONTAR CON LO NECESARIO PARA TRABAJAR, EN BUEN ESTADO Y EN CANTIDAD Y CALIDAD ADECUADAS, ES UN FACTOR QUE IMPACTA DE MANERA DIRECTA EN LA CAPACIDAD CONCRETA DE ENTREGAR VALOR AL CLIENTE, INTERNO O EXTERNO, EN TIEMPO Y FORMA.

Si bien una obra de construcción es un entorno muy distinto al que encontramos en otras industrias, hay mucho camino ya recorrido que estamos en condiciones de aprovechar y aplicar a esta industria en particular.

Mientras que nuestras obras se sigan haciendo con personas, la metodología 5S seguirá siendo una excelente herramienta para que estas se sientan parte de la mejora continua que *Lean Construction* propone. ■



PUENTES ENTRE LA EDUCACIÓN Y EL TRABAJO

CARLOS TEMPONE¹

SIEMPRE QUE SE HABLA DE PUENTES PENSAMOS EN LA UNIÓN DE DOS PUNTOS QUE ES NECESARIO VINCULAR. ESE VÍNCULO TIENE COMO RESULTADO EL INTERCAMBIO, LA COMUNICACIÓN, EL ACERCAMIENTO, ES DECIR, UN BENEFICIO QUE FAVOREZCA A AMBAS PARTES.

En el área de vinculación “Educación y Trabajo” de la Escuela de Gestión de la Construcción creemos que es necesario **construir puentes entre el mundo productivo y quienes serán profesionales de nuestra industria** en un futuro. Levantar puentes entre las instituciones de estos dos mundos es esencial para que entre ambos colaboremos con la formación profesional de los estudiantes de las carreras relacionadas con la construcción.

Desde hace más de 10 años, hemos desarrollado distintas actividades destinadas a estudiantes secundarios y universitarios, con el objetivo de ir construyendo puentes cada vez más fuertes. Para ello, y con la colaboración de quienes dirigen las instituciones educativas y quienes trabajan en ellas, año tras año reforzamos nuestro compromiso para con la educación, mejorando las propuestas de formación que llevamos a cabo.

EDUCACIÓN SECUNDARIA

La educación técnica profesional cumple un rol esencial en el futuro de nuestra industria, principalmente la orientación de Maestro Mayor de Obras. La Cámara ha tomado la iniciativa de colaborar en la formación de quienes estudian en las escuelas técnicas con el objetivo de desarrollar herramientas e incorporar habilidades que faciliten su futura inserción laboral.

En este sentido y en conjunto con nuestras delegaciones del interior del país, desarrollamos año tras año el **Programa de Mentoría**, una actividad destinada a estudiantes del último año de MMO, cuyos objetivos son:

- Vincular a estudiantes con el mundo del trabajo.
- Adquirir herramientas que faciliten a estudiantes la inserción laboral.
- Lograr aprendizajes que excedan el ámbito escolar.
- Descubrir habilidades, aptitudes y virtudes.
- Contribuir a la orientación vocacional y a la elección acertada de su profesión.

¹ Coordinador del área de Comunidad de la Escuela de Gestión de la Construcción.



NUESTRA PRÁCTICA CONSISTE EN PARTICIPAR EN UN ENTORNO LABORAL LO MÁS CERCANO POSIBLE A LA REALIDAD, DONDE ESTUDIANTES CUMPLIRÁN LOS ROLES CORRESPONDIENTES A UNA OFICINA TÉCNICA BIM.

Durante el programa, que se lleva a cabo en ámbitos de la Cámara y sus delegaciones, los alumnos participan de cursos, talleres, charlas, encuentros con profesionales de nuestra industria, visitas a obras y a universidades, y entrevistas laborales simuladas.

Por otro lado, en la Escuela de Gestión estamos desarrollando **Prácticas Profesionalizantes**, las cuales son parte del plan de estudios del último año del colegio. Nuestra práctica consiste en participar en un entorno laboral lo más cercano posible a la realidad, donde estudiantes cumplirán los roles correspondientes a una oficina técnica BIM, desarrollando tareas vinculadas con esta metodología e incorporando los conocimientos y las habilidades de un profesional.

Como propuesta intensiva, en verano, realizamos **BIMET**, un curso de un mes donde estudiantes recientemente egresados de las escuelas técnicas del AMBA incorporan habilidades en esta metodología. Nuestro objetivo es brindar herramientas a los jóvenes maestros mayores de obras para su pronta inserción laboral.

UNIVERSIDADES

“**Construir Universidad**”, nuestro programa de vinculación del sistema educativo universitario con el mundo de la producción y la industria de la construcción, tiene como objetivo trabajar en conjunto con las instituciones representantes del sector profesional de nuestra industria en la formación de quienes serán el futuro, y así potenciar la inserción laboral en el sector.

Se plantean cuatro líneas de trabajo:

- Promover instancias de acuerdo a objetivos en común entre universidades y empresas, facilitando actividades en conjunto.
- Facilitar y agilizar la inserción laboral de estudiantes y egresados, con diversos formatos.
- Fomentar y facilitar la interacción entre la generación de conocimiento y su aplicación, fortaleciendo la vinculación entre las universidades y las empresas.
- Colaborar en la formación de los futuros profesionales de la industria de la construcción mediante distintos incentivos.

Entre las distintas actividades realizadas con las universidades, nos focalizamos en la jornada “**El Puente de Estudiar a Construir**”, un espacio de encuentro entre estudiantes de universidades y profesionales de la industria de la construcción, con el objetivo de comunicar ideas y propuestas vinculadas a la inserción laboral, el desarrollo profesional y la realidad de la industria.

Durante estos años, la jornada se llevó a cabo en distintas ciudades, recorriendo de norte a sur nuestro país. Comenzamos en Buenos Aires en 2012, y así continuamos por Córdoba, Rosario, Mendoza, Santa Fe, Posadas, Paraná, San Juan, Salta, Trelew, La Rioja, Tucumán, San Rafael y La Plata.

En nuestro vínculo con las universidades, lanzamos la 3° edición de las “**Becas de la Construcción**”, destinadas a estudiantes de la carrera Ingeniería Civil de las universidades nacionales de todo el país. Este año, 140 estudiantes serán favorecidos con este beneficio que facilitará la continuidad de sus estudios universitarios y así también la finalización de la carrera. ■

HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS DE MERCADO PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS

SEBASTIÁN LOPES PERERA¹ Y PAULA FRYDRYCH²

CADA VEZ MÁS EMPRESAS CONSTRUCTORAS SE INTEGRAN A DESARROLLOS INMOBILIARIOS. ESTO IMPLICA ACTIVIDADES COMO LA BÚSQUEDA DEL PREDIO, EL DISEÑO DEL PROYECTO, LA BÚSQUEDA DE INVERSORES Y LA COMERCIALIZACIÓN DEL MISMO.

En esta nota describimos las principales herramientas metodológicas que se utilizan en estudios de mercado para analizar la factibilidad comercial de proyectos inmobiliarios residenciales con el fin de minimizar los riesgos.

1.- DEFINICIÓN DEL PRODUCTO A EVALUAR

El primer punto a la hora de comenzar una investigación de mercado es contar con una definición inicial del producto que se quiere analizar.

Esta definición inicial opera como una hipótesis de trabajo a fin de poner a prueba las respuestas que a lo largo de la investigación permitirán ajustar hasta llegar a identificar el nivel de alineamiento entre el producto inicial, la oferta y las preferencias de la demanda.

2.- DEFINICIÓN DE LOS INTERROGANTES

- ¿Cuáles son las características más destacadas del producto?
- ¿Cómo se configura el mix de unidades?
- ¿En qué zona tendrá influencia al momento de vender?
- ¿Quiénes serán los clientes, qué buscan y cuánto están dispuestos a pagar?
- ¿Contra quién se compete, qué ofrecen, qué precios tienen, a qué velocidad venden los competidores?
- ¿Es valorada la ubicación del proyecto?

- ¿Es bueno el acceso?
- ¿Es adecuado el tamaño del proyecto a la demanda potencial estimada?

3.- DEFINICIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia es el área geográfica de donde se prevé que llegará la mayor proporción de clientes del proyecto o donde se encuentran los competidores con los que el proyecto se enfrentará.

Definirla adecuadamente es fundamental.

4.- ANÁLISIS BÁSICO DE LA INFRAESTRUCTURA URBANA

Esta etapa consiste en un análisis de la infraestructura urbana de la zona de influencia del proyecto analizado.

5.- DEFINICIÓN DE DEMANDA

Dada la diversidad de compradores potenciales de un producto inmobiliario, el análisis de la demanda debe permitir definir sus características diferenciales, tanto en lo relativo a la cantidad potencial de clientes como de sus preferencias, gustos y actitudes.

¹ Sociólogo de la Universidad de Buenos Aires, con posgrado en Estadística Aplicada a la Investigación por la misma universidad. Se especializó en Site Selection en los Estados Unidos, en Thompson Associates, Michigan.

² Licenciada en Relaciones del Trabajo de la Universidad de Buenos Aires.

Ha realizado estudios de posgrado en Estadística, Marketing y Geografía Matemática. Desarrolla la actividad profesional desde hace 26 años.

Avda. 14 esquina Avda. Mitre
Localización de trade teórico centro comercial

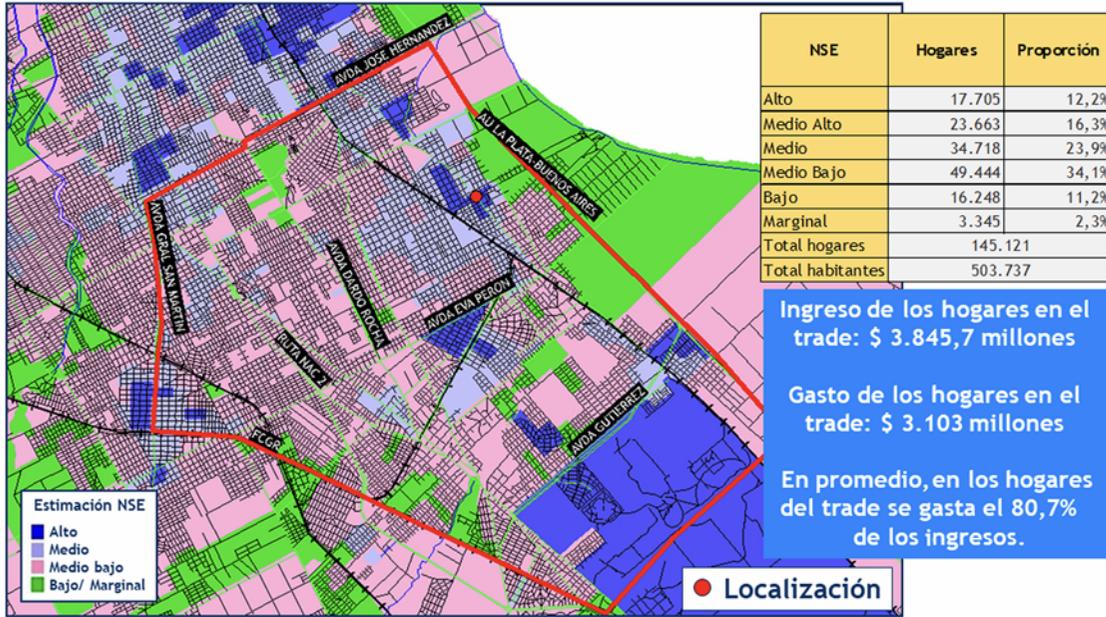


Gráfico 1. Estimación de la demanda. La utilización de información a nivel de radio censal permite estimar parámetros en zonas acotadas. Fuente: Marketing & Estadística.

6.- ANÁLISIS DE LA OFERTA COMPETITIVA

Es el conjunto de unidades a la venta o en construcción en el área de influencia del proyecto.

Resulta clave contar con un relevamiento detallado de la misma.

7.- ANÁLISIS DEL CONTEXTO DEL NEGOCIO

Los desarrollos se dan en un contexto social y económico (la pandemia es un caso); conocer las principales tendencias y entender el nivel de alineamiento del proyecto con las mismas es fundamental al momento persuadir a los inversores de que el proyecto es la mejor opción.

8.- ANÁLISIS INTEGRAL DEL PROYECTO

Hay que vincular conceptual y numéricamente los resultados de todas las etapas en un resumen que explique a los inversores que el proyecto presentado es la mejor opción.

Hay que elaborar un documento que en pocas páginas presente los principales resultados de los estudios realizados y que explique de manera clara los motivos por los que la inversión en este proyecto será un muy buen negocio.

Aspectos normativos, jurídicos y técnicos quedan fuera de este modelo de análisis, pero son fundamentales en la elaboración del proyecto. ■



Gráfico 2. Proyectos atractivos para clientes *millennials* – Usos mixtos. Estudios de mercado cualitativos y cuantitativos muestran cómo a los jóvenes les atraen proyectos residenciales que combinen con usos comerciales, oficinas, entretenimiento y gastronomía.



PRODUCTIVIDAD, DESEMPEÑO Y PANDEMIA

SERGIO BUSTAMANTE GODOY¹

LA PANDEMIA DE COVID-19 IMPACTÓ EN NUESTRA MANERA DE TRABAJAR Y OBLIGÓ A GRAN PARTE DE LA FUERZA LABORAL A HACERLO A DISTANCIA. ADEMÁS DE ADAPTAR LA FORMA EN QUE TRABAJAMOS, TAMBIÉN FUE NECESARIO LLEVAR AL MUNDO VIRTUAL VARIOS PROCESOS DE LA ORGANIZACIÓN, COMO ES LA GESTIÓN DEL DESEMPEÑO. NOS ENCONTRAMOS EN UN MOMENTO ÚNICO EN EL MUNDO; TODOS ESTAMOS ESCRIBIENDO JUNTOS LA HISTORIA.

En este contexto, es más difícil alinear el aporte de cada colaborador con el propósito de la organización. Es por eso que los procesos de desempeño están siendo cuestionados. Los objetivos deberán ser flexibles y las competencias laborales (conocimientos, habilidades y actitudes) tendrán que alinearse a nuevas conversaciones mediadas por la tecnología.

¡Qué mejor excusa para redefinir los modelos de gestión de desempeño burocráticos! Las áreas de talento tenemos una gran oportunidad. Es probable que los procesos actuales fueran diseñados para ser llevados a cabo en la oficina, en un espacio físico compartido entre quien evalúe y quien sea evaluado; por eso seguramente amerite hacer algunos ajustes para lograr el mismo objetivo, pero de manera virtual. La dirección, el capital humano y todos los líderes deben unar fuerzas para realizar la transición entre el modelo pre-pandémico y el nuevo modelo.

Es necesario armar una estrategia de comunicación clara y frecuente, que incluya instancias para mantener informados (y conectados) a los colaboradores sobre cómo se está pensando el nuevo proceso que los involucrará. Se debe minimizar la incertidumbre a causa del contexto y el acompañamiento desde el capital humano es más importante que nunca para crear un espíritu de colaboración dentro de la organización.

Hace tiempo que muchas organizaciones modificaron el calendario del proceso de gestión de desempeño, acortándolo a un semestre o cuatrimestre. Lo cierto es que cada vez más se busca que las conversaciones sean “informales” y constantes, para configurar una nueva forma de trabajo y nuevos modelos de comunicación y contacto.

¿Cómo logramos quitarle “el temor” al proceso de desempeño? En primer lugar, los colaboradores piensan que no se trata de un proceso objetivo. Por eso es primordial que exista la charla de feedback para ajustar expectativas: que la persona pueda preguntar lo que necesite y que quien evalúe pueda aclarar hasta el entendimiento. En segundo lugar, es importante considerar todo el ciclo. Muchas veces quienes evalúan solo toman en cuenta los acontecimientos recientes (positivos o negativos), provocando un sesgo; aquí es recomendable llevar una bitácora de evidencias para poder dar la mejor devolución que incluya las fortalezas a mantener y los aspectos a mejorar para el próximo ciclo.

En la implementación de un proceso de gestión de desempeño, se debe evitar caer en errores comunes: querer imponer el proceso sin brindar información a todos los involucrados; utilizar los resultados para castigar a los colaboradores impactando en su falta de sinceridad cuando se producen las charlas de *feedback*; no obtener conclusio-

¹ Cuenta con más de 12 años de experiencia en Gestión del Talento, con clientes corporativos como YPF, Total, Shell, PAE, Oldelval, Pluspetrol, Petrobras y Vialidad Nacional. Coordinador del área de Investigación y Desarrollo de la Escuela de Gestión. Apasionado por el aprendizaje, gran experiencia en gestión de cambios culturales y con un estilo de liderazgo participativo por su actividad docente.



SEGÚN EL FORO ECONÓMICO MUNDIAL, PARA EL AÑO 2025 DESAPARECERÁN 85 MILLONES DE PUESTOS DE TRABAJO DEBIDO A LA INCORPORACIÓN DE LA AUTOMATIZACIÓN; PERO SE CREARÁN 97 MILLONES NUEVOS PUESTOS QUE REQUERIRÁN DE NUEVAS HABILIDADES DE TALENTO.

nes de las evaluaciones provocando que las personas lo sientan como un trámite, sin aprovechar todas las ventajas que el proceso puede brindar.

Los colaboradores deben contar con información sobre el proceso para tener una visión positiva del mismo, por ejemplo: ¿Sobre qué aspectos se medirá el desempeño? ¿Qué importancia tiene el proceso en la posición desempeñada? ¿Cuántas veces se dará *feedback* durante el ciclo? Por supuesto que la mayoría de las etapas se pueden digitalizar (y automatizar) a través de una herramienta de gestión, logrando, además, que el proceso se realice de forma objetiva, efectiva y sencilla.

Estos dos últimos años fueron especiales a causa de la pandemia de COVID-19. Muchas organizaciones dejaron el proceso en “*stand by*”, pero este año es probable que se deban hacer cambios para poder llevarlo a cabo y enfocarse en la experiencia del colaborador y en la alineación estratégica.

Las charlas de *feedback* de este año serán un momento especial para verificar, entre otras cosas:

- Que los colaboradores cuenten con las competencias necesarias para el contexto (planificación, gestión del tiempo, etc.).
- El trabajo en equipo y la agilidad en la toma de decisiones. Se debe prestar atención a las personas que se suman a los equipos, asegurándonos de que cuenten con la mayor cantidad de información posible al trabajar desde sus casas.
- Flexibilidad y empatía: está comprobado que los colaboradores con trabajo flexible están más motivados y comprometidos.

Según el Foro Económico Mundial, para el año 2025 desaparecerán 85 millones de puestos de trabajo debido a la incorporación de la automatización; pero se crearán 97 millones nuevos puestos que requerirán de nuevas habilidades de talento. El reentrenamiento de personas será necesario, pero ¿se puede aprender en momentos de crisis? Está claro que las organizaciones más ágiles incentivan el autodesarrollo por los esquemas de carrera tradicionales y esto se debe a que muchas personas ven la instancia como una obligación y no como una oportunidad de mejora. Las áreas de capital humano se especializarán en orientar a las personas en el proceso de autodesarrollo, herramientas de generación y edición rápida de contenidos formativos, que puedan producirse y consumirse desde cualquier lugar con conexión a internet. Es muy difícil generar contenidos internos de formación cuando la sociedad va en otra velocidad, por eso se busca que los colaboradores conozcan sus propias fortalezas y áreas de mejora, que puedan pedir *feedback* y planificar el desarrollo a largo plazo (incluso de manera virtual).

Kevin Eikenberry y Wayne Turmel, cofundadores del Instituto de Liderazgo a Distancia, publicaron un libro a finales del año pasado que se titula “*The long-distance teammate*”. Allí hacen varias recomendaciones para poder llevar adelante el trabajo en pandemia, desde casa:

- El trabajo a distancia requerirá que las personas dediquen tiempo al trabajo en equipo; unirse a pesar de la separación física y navegar por nuevos modelos de trabajo.
- Ser un verdadero compañero de equipo, conectado (más allá del *wifi*) y comprometido.
- Conectarse sin interrupciones en un entorno cómodo.

Pero también plantean varios desafíos y para minimizarlos sugieren:

- Hacer el trabajo a tiempo: planearlo y programarlo.
- Dar prioridad a los esfuerzos para entregar el material requerido cuando su organización y sus colegas a distancia lo necesiten.
- Establecer y mantener buenas relaciones de compañerismo con el jefe y los pares.
- Superar las distracciones de la ubicación remota.
- Ajustar el comportamiento y la comunicación para satisfacer las exigencias del trabajo a distancia.
- Encontrar la fuerza personal para mantener la motivación y la productividad, aunque nadie lo anime ni supervise sus actividades.

Por último, es necesario hablar sobre el impacto de la pandemia en la productividad, dado que extender las horas de trabajo no ayuda a mejorar los resultados. La mayoría de las personas deben pensar en cómo centrarse en lo importante y gestionar su tiempo (sin interrupciones) para lograr los objetivos establecidos. Enfoquémonos en las interrupciones, porque ahí está el "culpable". Empezamos a escribir un correo electrónico, nos llega un mensaje de WhatsApp; mientras lo respondemos nos entra una llamada y mientras hablamos vemos en la computadora un mensaje por el mensajero interno que nos dice "¿te podés sumar ya a un llamado? Así es muy difícil mantener la concentración y más en tiempos de pandemia. Las comunicaciones constantes impactan en la productividad; al final de la jornada, ¿cuánto tiempo neto tenemos sin interrupciones? Si hacemos la cuenta seguramente nos sorprendamos: es probable que no superemos los 90 minutos de tiempo productivo en una jornada de ocho horas.

Desde las áreas de capital humano estamos observando la baja participación en las actividades de recreación que se realizan de manera virtual. Lo cierto es que estamos ante un momento de fatiga visual e incluso emocional. Hace algunas semanas, el CEO de Zoom admitió estar harto de las videollamadas... llegó a tener 19 reuniones seguidas en una misma jornada. Fue durante la pandemia que apareció el término "fatiga por Zoom", que se refiere a ese estado de cansancio o aburrimiento que puede sentir una persona al estar en múltiples charlas *online* durante el día.

Tenemos por delante un gran desafío. Además de la empatía, debemos mostrar compasión en el trato con los demás, especialmente durante una crisis. La escucha compasiva y las acciones de apoyo son excelentes hábitos que deben adoptarse durante la pandemia para que las personas las pongan en práctica después. Empatía significa sentir por otras personas, ponerse en su lugar, y, cuando sea necesario, transmitir esperanza. Compasión significa acción, como el seguimiento para ayudar a satisfacer las necesidades de las personas. La falta de reconocimiento es la tercera razón más común para que los empleados abandonen una empresa (después de los problemas de remuneración y de promoción profesional).

La crisis es una oportunidad; algunos cambios que experimentamos durante la pandemia llegaron para quedarse en "la nueva normalidad" y otros quedarán en el recuerdo, como parte de esta situación que compartimos todos. ■

ES PROBABLE QUE NO SUPEREMOS LOS 90 MINUTOS DE TIEMPO PRODUCTIVO EN UNA JORNADA DE OCHO HORAS.



¡SI QUERÉS SABER MÁS ESCUCHÁ NUESTRO PODCAST!

¿QUÉ PENSAMOS CUANDO HABLAMOS DE UN BUEN LÍDER?

CECILIA INÉS RODRÍGUEZ ¹

A LO LARGO DE LA HISTORIA, PODEMOS RECONOCER HOMBRES Y MUJERES QUE HOY SON RECORDADOS POR SUS IMPORTANTES LOGROS Y HABILIDADES DE LIDERAZGO. SI BIEN LOS TIEMPOS HAN CAMBIADO Y CADA ÉPOCA REPRESENTA UN DESAFÍO DIFERENTE, HAY CUALIDADES DE LOS LÍDERES QUE ATRAVIESAN LA HISTORIA.

Si nos remontamos unos 400 años a.C. podemos reflexionar sobre liderazgo junto a algunos de los filósofos más influyentes.

Platón, en su diálogo "Gorgias", pone esta frase en boca de su maestro Sócrates:

*"El líder ha de trabajar para mejorar las almas de los ciudadanos. La grandeza del hombre de Estado no consiste en satisfacer sus propios apetitos, sino en lograr que se introduzcan la **justicia**, la **prudencia** y las demás **virtudes** en el corazón de los ciudadanos."*

Para Aristóteles, "el buen líder es aquel que intente conseguir la felicidad plena de los ciudadanos en la polis".

Si bien estos filósofos se referían a los líderes de Estado, podemos perfectamente hacer una analogía con los líderes en las organizaciones.

Recordemos que para Aristóteles la felicidad es una actividad de acuerdo con la **ética** y la **virtud**. "El hombre feliz vive bien y obra bien." Esto nos lleva a reflexionar cuando nos interrogamos acerca de si el liderazgo es una

habilidad con la que se nace o se hace. Tal vez la mirada deba estar puesta sobre la virtud y la ética de la persona.



▶ LA BUENA NOTICIA

Para este filósofo la virtud se logra a través de la práctica constante del día a día.

Aristóteles la define como: "un hábito electivo que consiste en un **término medio** relativo a nosotros, regulado por la recta razón en la forma en la que lo regularía un hombre verdaderamente prudente".

¹ Analista en recursos humanos. Capacitadora de talleres de liderazgo, comunicación, inteligencia emocional, selección de personal, inserción laboral, negociación, atención al cliente.

NECESITAMOS LÍDERES CON VOCA-
CIÓN DE SERVICIO, QUE LIDEREN
CON EL EJEMPLO; LÍDERES QUE
TRANSFORMEN DESDE EL DIÁLOGO
Y LA ACCIÓN DE FORMA CONGRUEN-
TE; LÍDERES QUE EMPODEREN.

Nos dice que cada virtud es el **punto medio** entre el exceso y la carencia.

Algunas de las virtudes descritas por Aristóteles en sus distintas obras sobre la ética aplican y son sumamente necesarias en nuestro tiempo:

- **JUSTICIA:** La virtud de tratar justamente a los demás. Está a la mitad entre el egoísmo y el desinterés.
- **CORAJE:** El punto medio entre la cobardía y la imprudencia.
- **MAGNANIMIDAD:** La virtud relacionada con el orgullo; es el punto medio entre no darse suficiente crédito y tener delirios de grandeza.
- **TEMPLANZA:** La virtud entre el exceso de indulgencia y la insensibilidad.
- **VERDAD:** La virtud de la honestidad. Aristóteles la sitúa entre los vicios de la mentira habitual y el hecho de no tener tacto o jactancia.
- **PACIENCIA:** Esta es la virtud que controla el temperamento. La persona paciente no debe enojarse demasiado, ni dejar de enojarse cuando debería.
- **VERGÜENZA:** El punto medio entre ser demasiado tímido y ser desvergonzado.
- **GENEROSIDAD:** La virtud de la caridad. Este es el medio dorado entre la mezquindad y dar más de lo que puedes pagar.

► CUALITATIVO VS. CUANTITATIVO

Con estas virtudes, claramente hablamos del líder desde su **ser** y no en su **hacer**. Es importante volver a reflexionar sobre este paradigma, porque hoy estamos acostumbrados a definir a un buen líder en términos cuantitativos (cantidad de seguidores, resultados en cifras, estatus, cantidad de títulos y maestrías alcanzadas, etc.). Si bien lo cuantitativo no es algo que despreciamos, nunca podría estar por encima de lo cualitativo.

Las personas, desde siempre, esperan de sus líderes ética e integridad, en primer lugar. Primero ser para después hacer. Necesitamos líderes con vocación de servicio, que lideren con el ejemplo; líderes que transformen desde el diálogo y la acción de forma congruente; líderes que empoderen.

► FACTOR “CONFIANZA”

En concordancia con el pensamiento filosófico de Sócrates, Platón y Aristóteles, hacemos un viaje rápido en el tiempo hacia el presente para reflexionar junto Stephen Covey (autor de “*Los siete hábitos de las personas altamente efectivas*”, uno de los libros más vendidos acerca de liderazgo). Covey nos habla de un liderazgo basado **en principios**. Uno de los primeros que presenta es la confianza, y me parece de suma importancia ponerlo sobre el tapete. Para esto, los invito a realizar un ejercicio: seguramente todos recordarán el triste hecho que vivimos el 11S con el atentado a las Torres Gemelas ¿Pueden recordar qué cambió desde entonces cada vez que queremos tomar un vuelo? Ese suceso nos ayuda a entender cómo incide el factor confianza en las organizaciones y en la vida de todos.

Después de lo ocurrido el 11 de septiembre de 2001, algo cambió para siempre. Los aeropuertos extremaron su seguridad porque se perdió la confianza. Ya no se podía confiar en los sistemas que utilizaban, por ello se requirió mayor personal, mayor tecnología y ni hablar del presupuesto que conlleva implementarlo.

A nosotros, los usuarios, esa pérdida de confianza en los sistemas de seguridad nos provocó tener que disponer de más tiempo para revisar los equipajes, porque todos podíamos ser sospechosos. Nos generó miedo de subir a un avión.

▮ EL MITO DEL SUPERHÉROE

Desde niños hemos escuchado y leído cuentos de superhéroes, pero no son más que cuentos. El superhéroe solitario no existe, nadie que haya hecho algo grande lo pudo hacer solo. Si tenemos un sueño, una meta, necesitamos un equipo para llevarla adelante. Michael Jordan lo definió muy claro en la frase que luego se popularizó: *“El talento gana partidos, el trabajo en equipo gana campeonatos”*.

▮ CUANDO 1+1 ES IGUAL A 5

En el libro “El liderazgo de Jesús”, C. Gene Wilkes explica muy claramente la fortaleza que nos proporciona el equipo.

- Los equipos nos proporcionan más recursos, ideas y energía que cuando se trata de una sola persona.
- Los equipos elevan el potencial del líder y atenúan sus debilidades. En los individuos, lo fuerte y lo débil están más expuestos.
- Los equipos proveen múltiples perspectivas sobre cómo satisfacer una necesidad o alcanzar una meta ya que intentan diversas alternativas para cada situación. Los recursos del individuo para hacer frente a un problema rara vez son tan amplios y eficaces como los de un grupo.
- Los equipos comparten los créditos por las victorias y las responsabilidades por las derrotas. Esto favorece la humildad genuina y la comunidad auténtica. Los individuos ganan las alabanzas y sufren las derrotas solos. Esto favorece el orgullo y a veces permite que se desarrolle un sentimiento de fracaso.
- Los equipos hacen que los líderes den cuenta de las metas. Las personas que trabajan solas pueden cambiar las metas sin mayor responsabilidad.
- Los equipos pueden simplemente hacer más que una persona sola.

▮ CHESHIRE

El equipo necesita un norte, saber a dónde vamos, eso es a lo que llamamos visión. Si no, nos pasará como Alicia, la del País de las Maravillas, el famoso cuento de Lewis Carroll, quien pregunta al gato de Cheshire qué camino debía tomar. Cheshire le contesta: *“Eso depende mucho del lugar adonde quieras ir. Si no sabes adónde quieres ir, no importa qué camino sigas”*.

Tu equipo te interrogará sobre la visión y si tu respuesta no es lo suficientemente clara y no representa un desafío y un crecimiento, entonces tu equipo pronto se desmotivará.

▮ EL CAMINO

El camino es largo y habrá momentos difíciles que atravesar. El equipo espera que su líder tenga **decisión**. Un líder que cree en su equipo no abandona ni se da por vencido sin antes haberlo dejado todo.

Aprender a **escuchar** las diferentes opiniones y aceptar la crítica con humildad le permitirá, además de saber qué piensa su equipo, tener una oportunidad de aprendizaje. No hay que olvidar que se predica con el ejemplo.

Convertirse en un **mentor** apoyando a su equipo, cultivando la paciencia y siendo inspiración. Celebrar el éxito, la felicitación y la gratitud es la mejor forma de crear lealtad y confianza. Todas las personas necesitan ser reconocidas, respetadas y valoradas.

“Conozca todas las teorías. Domine todas las técnicas, pero al tocar un alma humana, sea apenas otra alma humana”, Carl Jung. ▀



LA IMPORTANCIA DE LA GESTIÓN ESPECIALIZADA DEL PARQUE DE EQUIPOS

JUAN FRUTOS ¹

LA CRECIENTE PRESENCIA DE TECNOLOGÍA EN LOS PROCESOS PRODUCTIVOS, Y ESPECÍFICAMENTE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN, Y EL ALTO NIVEL DE CAPITAL INVERTIDO EN EL PARQUE DE EQUIPOS DE EMPRESAS CONSTRUCTORA, EXIGE QUE ESTOS ACTIVOS SEAN GERENCIADOS POR PROFESIONALES CON LAS HABILIDADES Y CAPACIDADES SUFICIENTES Y APROPIADAS A TAL FIN.

La necesidad de combinar habilidades diversas y multidisciplinarias surge del hecho que la “Administración del Parque de Máquinas” integra los aspectos financieros, operacionales y técnico-mecánicos inherentes a la propiedad de una flota de maquinaria pesada.

Implementar herramientas de gestión en el manejo del parque de equipos que comprendan la dimensión técnica, económica y legal, ayudar a facilitar decisiones económicas a la hora de utilizar maquinaria y coordinar el funcionamiento de las oficinas técnicas y de producción con los responsables del manejo de los equipos deben ser aspectos básicos del perfil de quien gestiona el parque de equipos. Deben ser profesionales con aptitud para promover y aplicar metodologías actualizadas que conduzcan a la práctica de los procesos optimizados en la gestión y el uso de equipos, capaces de discernir entre las ventajas y desventajas de la aplicación de los equipos disponibles y con aptitud para diseñar estrategias que puedan garantizar la seguridad de los recursos humanos implicados, en función de estándares nacionales e internacionales y aspectos éticos-legales.

Algunas de las competencias esperadas en estos especialistas son:

- Instrumentación de planes integrales para el uso adecuado de equipos.
- Colaboración para definir estrategias y políticas de uso óptimo del parque.
- Entendimiento de planes, programas y normas.
- Análisis y evaluación de los riesgos inherentes al uso de las diversas tecnologías ofrecidas por los grandes fabricantes.

- Identificación de amenazas y vulnerabilidades posibles en cada caso.
- Evaluación de herramientas y recursos para limitar riesgos y mitigar efectos negativos de su aplicación.
- Asesoramiento a organizaciones públicas y privadas en materia de elección y uso de equipamiento en la industria de la construcción.
- Y, sobre todo, contribución a la mejora de la productividad, la sostenibilidad y la competitividad de la industria.

Existe una creciente demanda de profesionales que comprendan las distintas dimensiones que entran en juego en una obra de construcción cuando se incluye maquinaria y que posean las competencias antes mencionadas.

La formación de grado de ingenieros civiles, ingenieros mecánicos, ingenieros eléctricos, ingenieros electromecánicos y arquitectos no incluye, con suficiente profusión, la incorporación de contenidos vinculados al parque de equipos.

Las empresas de mediana y gran envergadura han profesionalizado la gestión de su parque de equipos a través de la contratación de ingenieros civiles o mecánicos con la responsabilidad de asignar y controlar las maquinarias destinadas a las obras. Mientras que las empresas de menor envergadura, por lo general, alquilan dicho equipamiento. Las empresas que se han especializado en estos alquileres, a su vez, también son dirigidas por profesionales de la ingeniería civil o mecánica.

¹ Ingeniero Civil (UBA). Doctor y Magíster en Administración de Empresas por la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (Brasil), con especialización en Sistemas de Información. Director del curso de Especialización en Gestión del Parque de Equipos de Empresas Constructoras y coordinador del Programa Ejecutivo en Gestión de Maquinarias de Construcción.



En un mundo globalizado como el actual, donde la competitividad es determinante (y marca la diferencia), la gestión profesionalizada de los activos cobra una vital importancia, no solo por aumentar el ciclo de vida y la eficiencia de las máquinas e instalaciones (plantas), sino por evitar las paradas de producción inesperadas para realizar costosas reparaciones de emergencia.

La tendencia a profesionalizar la eficaz administración del parque de equipos de empresas constructoras y entes municipales ya existe en algunos países con ofertas académicas específicas. En nuestro país era una asignatura pendiente hasta que se creó la carrera de “Especialización en Gestión del Parque de Equipos en Empresas Constructoras”, en la Escuela de Negocios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, con el apoyo de la Cámara Argentina de la Construcción.

Con un plantel docente que combina experiencia en el sector y antecedentes de aula en el ámbito de la UBA, la estructura del plan de estudios contempla el cursado de 16 asignaturas en un total 368 horas de clase.

- **Finanzas**
- **Aspectos legales**
- **Mantenimiento y su planificación**
- **Mecánica de la maquinaria de la construcción**
- **Sistemas de gestión**
- **Logística**
- **Gestión del equipamiento**
- **Gestión y producción de obra**
- **Gestión presupuestaria**
- **Seguridad y medioambiente**

Ellas son solo algunas de las asignaturas que conjugan el curso dirigido a graduados universitarios.

Como premisa, se busca lograr que la flota sea administrada con una razonable economía de recursos y que los aspectos financieros de la propiedad y la explotación de los equipos coloquen a la compañía en un posicionamiento competitivo en el mercado respectivo.

Cuando se trabaja en la industria de la construcción, se debe tener siempre en cuenta que:

EN UN MUNDO GLOBALIZADO COMO EL ACTUAL, DONDE LA COMPETITIVIDAD ES DETERMINANTE (Y MARCA LA DIFERENCIA), LA GESTIÓN PROFESIONALIZADA DE LOS ACTIVOS COBRA UNA VITAL IMPORTANCIA.

- El presupuesto y la planificación definen las necesidades y los objetivos de los proyectos, comprometiendo un costo de ejecución y un plazo de entrega.
- La producción y la operación ejecutan los servicios de modo de alcanzar los objetivos planificados al costo estipulado.
- Y el área responsable por los equipos brinda los medios de producción, garantizando su productividad.

Todos estos sectores deben comprender y entender que trabajan para un mismo negocio y que, si bien sus responsabilidades difieren, los tres comparten y aportan al mismo éxito final. Es clave que conformen una sociedad fuerte para que la empresa sea exitosa y alcance los resultados esperados.

La carrera de “Especialización en Gestión del Parque de Equipos en Empresas Constructoras” pone énfasis en todos estos aspectos, con un objetivo final: lograr que las empresas se integren, se profesionalicen y mejoren su desempeño. ■

LA CARRERA DE ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DEL PARQUE DE EQUIPOS DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS INICIA EN AGOSTO, PARA MÁS INFORMACIÓN COMUNICARSE CON educacionejecutiva@camarco.org.ar

LA VERSIÓN EJECUTIVA DE ESTE PROGRAMA SE DICTA EN LA EGC BAJO EL NOMBRE DE “PROGRAMA EJECUTIVO EN GESTIÓN DE MAQUINARIAS DE CONSTRUCCIÓN” Y NO REQUIERE TÍTULO DE GRADO. PARA MÁS INFORMACIÓN PUEDEN COMUNICARSE CON educacionejecutiva@camarco.org.ar



TRANSFORMAR LA GESTIÓN PÚBLICA DE LA CONSTRUCCIÓN

EL IMPACTO DE BIM Y CÓMO TRANSCENDER GESTIONES
PROMOVIENDO UN LENGUAJE COMÚN.

ANDREA PALADIN¹

PARA PODER INICIAR UNA DISCUSIÓN SOBRE LA TRANSFORMACIÓN DE LA GESTIÓN PÚBLICA DE LA CONSTRUCCIÓN PRIMERO SE DEBE COMPRENDER CUÁL ES EL ALCANCE DE LA GESTIÓN PÚBLICA.

La gestión pública es por y para la ciudadanía. La base de la misma es la participación ciudadana, no solo desde la comprensión de las dolencias del territorio en la planificación estratégica, sino desde la participación de las áreas privadas, la academia, los productores de servicios y toda aquella área involucrada en la construcción.

[“NADIE SE COMPROMETE SIN HABER SIDO PREVIAMENTE INVOLUCRADO: Y NADIE SE INVOLUCRA SIN HABER SIDO CONVOCADO A EXPRESAR IDEAS, FORMULAR PROPUESTAS Y APORTAR A LA GENERACIÓN DE UNA VISIÓN COMPARTIDA DE FUTURO.”](#)

La gestión pública se concibe en términos sectoriales y se constituye de infinitos actores, instancias, procesos, recursos y etapas complejos de coordinar, lo que implica que la división del trabajo entre las áreas estatales responda más a consideraciones de especialización funcional que a criterios de problemática social. Las unidades gubernamentales -ministerios, secretarías u otras- se diferencian fijando fronteras sectoriales según se ocupen de la salud, la educación, el transporte o el medioambiente. Sin em-

bargo, los problemas a tratar casi siempre son transversales: suelen atravesar los “sectores”, pero las políticas que pretenden actuar sobre ellos se conciben en el marco de compartimentos estancos, es decir, con escaso diálogo entre unidades de gobierno que deberían cogestionar la solución de esos problemas transectoriales. Es por eso que es necesario acordar un lenguaje común para poder conformar la información o el dato que es necesario para cada una de esas áreas.

Para la transformación es necesaria una construcción de visión compartida que significa tomar la decisión de hacia dónde ir y cómo hacerlo. En esa instancia es importante tomar en cuenta la opinión de los actores estratégicos, porque la única manera de asegurar la apropiación y la credibilidad de un plan conceptual requiere de modelos y tecnologías de gestión apropiadas cuando es necesario pasar a la acción. Se requiere la generación de espacios para que la ciudadanía se involucre, espacios de participación, entendiendo la dimensión del Estado y los actores involucrados en cada proceso.

Para este accionar es necesario un modelo conceptual y metodológico que contemple la propuesta de planificación y que sea flexible para adaptarse al entorno cambiante; diseñar estrategias y documentos vivos que se vayan

construyendo, reconstruyendo y deconstruyendo. Esto significa mejora continua.

“Planificar para prioriza” debe ser la consigna. Poder generar información y datos en función de la mejora continua.

Planificar acciones y herramientas que acompañen a estos objetivos:

- **Transparencia, participación ciudadana** y control social de la obra pública.
- Revisión y modernización del **marco normativo y de los procesos** de la obra pública.
- **Innovación tecnológica** en los procesos de obra pública.
- **Sustentabilidad** en las contrataciones de obra pública.

Para esta construcción podemos encontrar algunas herramientas ya existentes o a conformarse en un futuro cercano:

- **Observatorio de la Obra Pública.**
- **Ley 27.275 - Ley de Acceso a la Información de la Gestión Pública.**
- **Mapas, georreferenciación.**
- **Plan estratégico (tanto territorial como de transformación digital).**
- **Mapas de inversión (proyectos y obras).**
- **Portal de datos abiertos y participación ciudadana.**

¹ Arquitecta de U.B.A. Magíster en Dirección Integrada de Proyectos de Construcción por la Universidad Politécnica de Madrid / Universidad Austral.

Las acciones y herramientas listadas son la base, o el paso previo, para poder abordar los fantasmas que acompañan a la obra pública, cuya variable principal es la **urgencia**, lo que lleva a las acciones no previstas que pueden ser **permanentes**.

Por lo tanto, es muy importante “planificar para priorizar”, consolidar el dato para enfrentar dichas urgencias de una manera más efectiva como base para una gestión correcta y sostenible en el tiempo.

La idea de obra pública en muchos casos está asociada a la ineficiencia, sobrecostos y poca transparencia. El origen de dichas opiniones puede darse en algunas variables como una mala gestión del tiempo, gestión del costo, de la comunicación y por los cambios político-administrativos.

La aceleración o reducción de tiempos es una constante. Suele apurarse el desarrollo de un proyecto o de las licitaciones públicas, pero luego se demoran las adjudicaciones y la obra tarda meses en iniciar y ya mucho de lo realizado o presupuestado no tiene el mismo valor comercial.

Otro factor que afecta y acompaña es la discontinuidad económica, ya que el Estado suele tener conflictos para poder mantener sus compromisos económicos y financieros, lo que se transforma en un problema de pagos a tiempo o, a veces, en reducción de presupuestos, sumado a la inflación que muchas veces agobia en nuestro país.

El usuario está ausente. Muchas veces se realizan obras donde el “cliente” no participa del proceso proyectual y no está involucrado en la discusión inicial. No hay una contraposición. El Estado es el comitente y usuario, lo cual hace necesario que pensemos en procesos metodológicos más organizados.

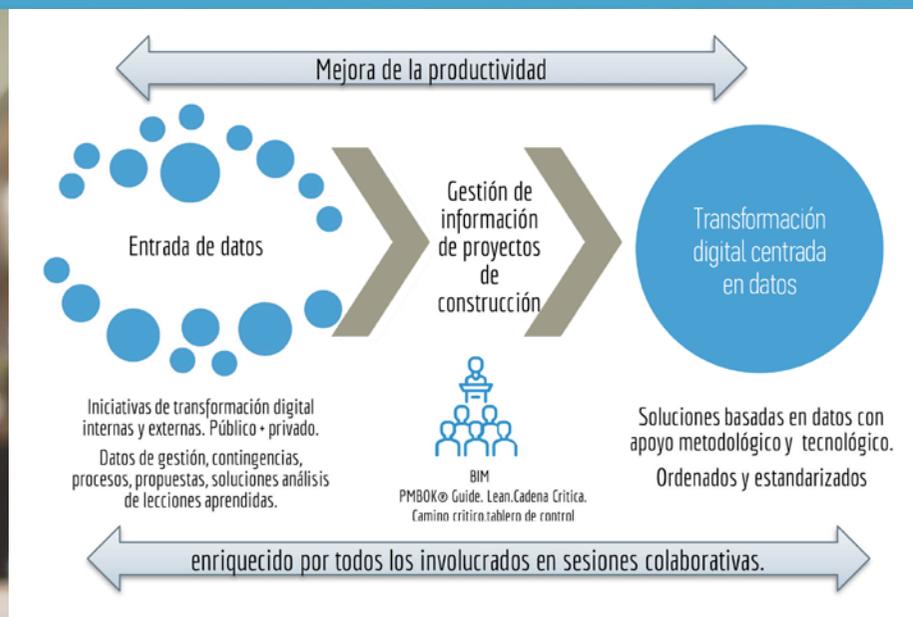
La última variable, aunque no menos importante, nace en los cambios de las administraciones, pues muchas veces perjudican el desarrollo tanto de proyectos como de obras. Las prioridades cambian o pueden generar cambios de programas de los proyectos, etc. Se modifican los organigramas, sumando veedores o decisores sobre los proyectos y obras que afectan a los presupuestos y tiempos estipulados.

Para poder reducir esos puntos críticos es necesario realizar algunas acciones y acompañarlas por las innumerables herramientas existentes hoy, como el manejo de la información y el dato.

Realizar buenas documentaciones, claras, confiables, de rápida actualización y que reflejen las normativas necesarias para cada proyecto: un precio acorde, valores reales, evaluación y correcta asignación de los fondos y presupuesto. Programación y gestión de cambios, manejo de los recursos económicos, físicos y recursos humanos. Entender cuáles son las fases, los procesos y etapas, para poder entender la correcta asignación de los recursos.

Estas acciones, sumadas a las tecnologías, a **la gestión del tiempo, de la información, del dato y del conocimiento**, permiten plantear alternativas y facilitan la concepción del dato para poder realizar una mejora continua, establecer indicadores y mediciones en función a la mejora de la productividad.

ES MUY IMPORTANTE “PLANIFICAR PARA PRIORIZAR”, CONSOLIDAR EL DATO PARA ENFRENTAR DICHAS URGENCIAS DE UNA MANERA MÁS EFECTIVA COMO BASE PARA UNA GESTIÓN CORRECTA Y SOSTENIBLE EN EL TIEMPO.



El impacto de BIM en la planificación y gestión de proyectos, entendiendo la necesidad de una evaluación continua, lleva a una mejora continua, aprovechando así la trazabilidad de la información, desde la planificación de un proyecto hasta la concepción o construcción.

Es por eso que se debe considerar fundamental a BIM dado su enfoque en la gestión de información estandarizada mediante la creación de datos estructurados en todo el ciclo de vida de un activo.

Desde la entrada de datos base, procesos, propuestas, lecciones aprendidas, contingencias, iniciativas de transformación digital públicas y privadas y acompañadas por una gestión de información de proyectos de construcción (manuales, estándares, convenios), para generar soluciones basadas en datos con apoyo metodológico y tecnológico, como paso a la **transformación digital centrada en datos.**

"BIM ES FUNDAMENTAL DADO SU ENFOQUE EN LA GESTIÓN DE INFORMACIÓN ESTANDARIZADA MEDIANTE LA CREACIÓN DE DATOS ESTRUCTURADOS EN TODO EL CICLO DE VIDA (PROYECTO Y ACTIVO)."

Utilizando un lenguaje común y rompiendo las barreras de la sectorización de la administración pública, BIM acompaña la propuesta de desformalizar la "buropatía", es decir, desmitificar la cuestión del control de la información como recurso de poder. Por lo tanto, la primera acción es desterrar ese imaginario y avanzar sobre la recolección de datos centralizada, contar con respaldos. Esta información puede ser tratada en redes comunes físicas o incluso en plataformas que permiten el trabajo en la nube. Dado que los elementos pueden ser asignados con mucha información es posible situarse en distintos escenarios y buscar soluciones óptimas.

Una de las características de BIM es que estructura los datos, acompaña a entender cómo organizar la información y principalmente promueve la sostenibilidad de una base de datos, lo que resulta fundamental para la continuidad de cualquier política pública y de gestión.

Desde el punto de vista del capital humano, podemos decir que el impacto de BIM se destaca en la gestión del conocimiento. Se concentra no solo en la adquisición de capacidades o aprendizaje de este tipo de metodologías, sino en el fortalecimiento de las capacidades del personal y de la sapiencia ya adquirida. A través de estas estructuras de

vinculación se genera y se difunde conocimiento, se comparten experiencias y se emprenden iniciativas de acción colectiva que provocan una mejora de las condiciones y los resultados de los procesos de aprendizaje. Mejora la comunicación y el **entendimiento** de las metas y expectativas del cliente o mandante, y permite la reducción de **trabajo repetitivo para acceder a una administración** de recursos de manera efectiva.

Esta capitalización y manejo de información pasan a ser herramientas utilizables para los procesos de planificación y control de proyectos en desarrollo, así como también para la generación de bases de DATOS utilizables para estimar mejores costos y elaborar planes más certeros a futuro, permitiendo así la generación de distintas alternativas (técnicas, económicas, sustentables, etc.) que agregan valor al proyecto.

Haciendo foco en la comunicación podemos decir que fomenta la continuidad en el tiempo de los proyectos, trascendiendo **gestiones políticas** y entendiendo que la información se almacena de forma centralizada, lo que, generalmente, se traduce en una certeza para las empresas en licitaciones públicas y para la ciudadanía en el marco de la transparencia institucional.

Podríamos concluir que, en la actualidad, la tecnología disponible hace posible una comunicación fluida y una interacción de doble vía entre gobierno y ciudadanía, asegurando la continuidad de las propuestas y proyectos. Esta es una de las principales razones por la que las áreas públicas deben asumir el liderazgo de implementar BIM desde el enfoque en la gestión de información estandarizada mediante la creación de datos estructurados, fomentando la transparencia activa en las acciones de gobierno y la proactividad de la divulgación del dato, facilitando la interconexión entre organismos públicos y privados que estén relacionados con los activos construidos. De esta manera se mejora la productividad y el ambiente construido, disminuyendo desigualdades y mejorando el acceso a la información. ■





CONSTRUYAMOS CON IMPACTO
LAS OBRAS NOS TRASCIENDEN



CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN

JUNIO

- 01 IMPLEMENTANDO "5S" EN OBRAS

- 01 NEGOCIACIÓN EFECTIVA 

- 02 ROL REVISOR BIM

- 02 IMPLEMENTANDO BIM PARA LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS 

- 08 GESTIÓN DE DOCUMENTACIÓN Y MODELADO

- 13 CÓMO GESTIONAR PROYECTOS EN LA PYME 

- 14 PROGRAMA EJECUTIVO / GESTIÓN Y CONTROL DE OBRAS 

- 14 INFRAWORKS

- 15 DYNAMO: CÓMO LLEVAR REVIT AL PRÓXIMO NIVEL

- 23 LIQUIDACIÓN DE HABERES EN LA CONSTRUCCIÓN - AVANZADO

- 28 PLANIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE OBRAS 

- 29 PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO EN GERENCIAMIENTO PYME 

- 29 PLANEAMIENTO ESTRATEGICO PARA LA TOMA DE DECISIONES 

- 29 DYNAMO

JULIO

- 06 GESTIÓN DE OBRAS 

- 06 LIDERAR SIN CARGO 

- 07 MS-PROJECT NIVEL AVANZADO

- 11 REVIT ARCHITECTURE BÁSICO 1 y 2

- 14 IMPLEMENTANDO BIM PARA LAS INSTALACIONES SANITARIAS

- 20 CONFERENCIA / DE CONSTRUCTOR A DESARROLLADOR

- 26 PROGRAMA EJECUTIVO EN ADM. DEL PARQUE DE EQUIPOS / WEBINAR 

- 26 ESTRUCTURAS EN ENTORNO BIM

- 27 FINANZAS PARA LA TOMA DE DECISIONES 



HERRAMIENTAS DE MANAGEMENT



DIPLOMATURA EN IMPLEMENTACIÓN BIM PARA OBRAS



DIPLOMATURA EN GERENCIAMIENTO PYME



PROGRAMA EJECUTIVO EN GESTIÓN DE MAQUINARIAS DE CONSTRUCCIÓN



PROGRAMA EJECUTIVO EN GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN / FORMACIÓN INTEGRAL JEFES DE OBRA



PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO EN GERENCIAMIENTO PYME



FORMACIÓN INTEGRAL JEFES DE OBRA



PROGRAMA DE NUEVAS HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN



AGOSTO

- 03 DE CONSTRUCTOR A DESARROLLADOR

- 03 GESTIÓN DE COSTOS 

- 04 CONDICIONES DE SALUD, SEGURIDAD Y AMBIENTE EN OBRAS 

- 09 PROGRAMA EJECUTIVO EN ADM. DEL PARQUE DE EQUIPOS 

- 09 PROGRAMA EJECUTIVO / GESTIÓN DEL PARQUE DE MÁQUINAS 

- 09 REVIT STRUCTURE BÁSICO

- 10 ESTILOS PERSONALES Y NEGOCIACIÓN 

- 18 ADQUISICIONES Y COMPRAS PARA LA OBRA

- 23 POWER BI: INTELIGENCIA DE NEGOCIO PARA LA TOMA DE DECISIONES

- 23 ACTUALIZACIÓN PARA MANDOS MEDIOS EN LA CONSTRUCCIÓN 

- 24 COMO NEGOCIAR EN LA PYME DE LA CONSTRUCCIÓN 

- 24 INTRODUCCIÓN A LAS POSIBILIDADES DE AUTODESK NAVISWORKS

- 25 IMPLEMENTANDO BIM PARA LAS INSTALACIONES HVAC 

- 30 GESTIÓN DE COSTOS DE OBRA 

- 31 GESTIÓN DE COSTOS DE OBRA

SEPTIEMBRE

- 01 CONTROL DE GESTIÓN EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS

- 01 CIVIL 3D: BIM PARA FERROVIARIOS, VIALES Y OBRAS HIDRÁULICAS

- 01 CIVIL 3D: ROL MODELADOR BIM AVANZADO

- 06 GESTIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS 

- 07 FORMACIÓN DE MANDOS MEDIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

- 07 NAVISWORKS MANAGE

- 07 MANEJO DEL CONFLICTO 

- 15 CIVIL 3D: IMPLEMENTACIÓN DE BIM PARA OBRAS FERROVIARIAS

- 19 REVIT ARCHITECTURE AVANZADO N3

- 21 PROGRAMA DE NUEVAS HERRAMIENTAS PARA LA GESTIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN 

- 21 BIM PARA PYMES CONSTRUCTORAS 

- 22 TALLER DE NEGOCIACIÓN EFECTIVA PARA OBRAS 

- 27 ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

- 28 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ACTIVOS 

- 28 CÓMPUTOS Y PRESUPUESTOS A PARTIR DE MODELOS BIM

- 30 CLAVES PARA LA GESTIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

OCTUBRE

- 04 VISUAL BASIC: LLEVANDO EXCEL A UN NUEVO NIVEL

- 04 PROGRAMA EJECUTIVO / CALIDAD SEGURIDAD Y AMBIENTE 

- 05 GESTIÓN DE RIESGOS Y POSIBILIDADES CONTRACTUALES

- 06 CIVIL 3D: IMPLEMENTACIÓN DE BIM PARA OBRAS VIALES

- 12 CÓMPUTOS Y PRESUPUESTOS EN REVIT

- 14 GESTIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

- 17 TÉCNICAS DE PENSAMIENTO CREATIVO 

- 18 POTENCIANDO EL TRABAJO A TRAVÉS VISUAL BASIC (EXCEL)

- 19 TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN PYMES DE LA CONSTRUCCIÓN 

- 20 IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS "LEAN CONSTRUCTION"

- 27 CIVIL 3D: IMPLEMENTACIÓN DE BIM PARA OBRAS HIDRÁULICAS

- 31 HERRAMIENTAS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE OBRAS

NOVIEMBRE

- 01 GESTIÓN DE PROYECTOS - METODOLOGÍA PMI

- 08 PROGRAMA EJECUTIVO / MECÁNICA DE LA MAQUINARIA 

- 14 BIM 360

- 15 TABLERO DE CONTROL PARA OBRAS 

- 16 INTRODUCCIÓN A LEAN CONSTRUCTION PARA PYMES 

- 23 APRENDER A TRABAJAR EN ENTORNOS DIVERSOS 



A REA DE P ENSAMIENTO E STRATEGICO

SUMARIO

- UNA SALIDA A LA PARADOJA DEL GAS **Pág. 46**
- EL NUEVO PARADIGMA DIGITAL:
BLOCKCHAIN **Pág. 48**
- AGUA Y SANEAMIENTO EN CIUDADES
INTELIGENTES "CONTRASTES" **Pág. 52**
- TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SECTOR **Pág. 55**
- ¿SON LOS SUBSIDIOS A LA ENERGÍA
UNA HERRAMIENTA EFECTIVA PARA REDUCIR
LAS INEQUIDADES SOCIALES? **Pág. 59**



CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN

UNA SALIDA A LA PARADOJA DEL GAS

LUCIANO CODESEIRA¹

EL POTENCIAL DE VACA MUERTA ES INDUDABLE, PERO ALCANZAR UN DESARROLLO MASIVO SUPONE EL DESPLIEGUE DE UN PLAN DE ACCIÓN TAN AMPLIO COMO NO SE HA VISTO NUNCA EN NUESTRA INDUSTRIA HIDROCARBURÍFERA. A SU VEZ, TANTO LA VÍA EXPORTADORA COMO EL AVANCE HACIA UNA INTEGRACIÓN AMPLIA DE SU EXTENSA CADENA DE VALOR CONSTITUYEN UNA FUENTE EXTRAORDINARIA DE EMPLEO Y DIVISAS.

Cabe aclarar que estas premisas no nos seducen desde el abstracto. Hay elementos observados en EE. UU., e incluso en Argentina, que las sustentan. De igual modo, nos interpelan. Fundamentalmente por las diferentes dificultades que vamos encontrando en el camino, aun contando con un acervo litológico tan prolífico y una industria capaz de alcanzar estándares de primer nivel mundial.

Este punto nos lleva a poner el foco en las condiciones de borde, tanto locales como externas, que nos conducen a transitar un camino lo suficientemente estrecho, con anclaje en elementos reales y tangibles de nuestras limitaciones y de las restricciones globales.

Muchas de estas restricciones comienzan a despejarse con el avance en el gasoducto Presidente Néstor Kirchner, cuya construcción se adjudicará en julio de este año, y con el actual entorno de precios altos que estimo perdurará al menos cinco años más; estamos frente al inicio de una

ventana de tiempo donde convivirán los cinco elementos indispensables para el desarrollo de Vaca Muerta: (1) recursos disponibles, (2) productividad “best in class”, (3) mercados externos compradores de gas, (4) altos precios de referencia internacional, y (5) infraestructura de transporte disponible.

No obstante, el mercado local de gas natural argentino se encuentra en su propia trampa de interpretación dual del rol del gas. Esto es: la falta de abastecimiento del mercado interno, con déficits en invierno y saldos exportables en verano, deja al país varado en una reinterpretación del lugar del gas en nuestra sociedad, en un debate que pendula entre la noción de bien preferente y bien de mercado. Al calor de estas miradas se presentan los cambios en las políticas energéticas y su jenga regulatorio, que terminan condicionando aún más las vías de desarrollo del sector. No es el objetivo de este texto profundizar ese dilema, sino ver la manera de superarlo.

¹Socio director para Argentina y Uruguay en Gas Energy Latin América. Socio ejecutivo de Ceibo Growth Strategies. Codirector del Instituto de Energía de la Universidad Austral. Consultor experto en energía para el Área de Pensamiento Estratégico de la CAC. Miembro del Consejo Asesor de la Asociación de Prospección en Energía Eléctrica (APEE/UTN). Codirector de la Especialización de Gerenciamiento de Petróleo y Gas Natural de la Universidad Austral. Profesor en la Univ. Austral, Univ. de San Martín, Univ. de Belgrano y AHK-ITBA.



Una Salida a la Paradoja del Gas

Exportar a la región presenta un desafío particular. El mercado con el que tenemos proximidad e infraestructura de interconexión (Chile) es relativamente pequeño y en vías a otras fuentes energéticas. En tanto, el mercado que puede dar escala a Vaca Muerta y que va en dirección a aumentar la participación del gas en su matriz energética (Brasil) se encuentra más distante y requiere de grandes obras de interconexión. Se han presentado proyectos de infraestructura para poder poner el gas de Vaca Muerta en Brasil, con inversiones en ambos países que pueden ascender a los u\$s 5.000 MM, con obras también en ambos países para alcanzar su máxima operación, lo cual agrega incertidumbre.

Al respecto, así como fui un entusiasta de Vaca Muerta desde 2011, hoy soy un entusiasta de un nuevo modelo de integración regional que optimice inversiones pasadas y fomente el rol de los privados. Un modelo en donde Brasil será un gran nuevo mercado, Bolivia aportará la infraestructura de transporte y almacenamiento y, finalmente, Vaca Muerta, la oferta nueva. Los cuatro elementos claves en esta dirección son la caída de la producción boliviana de gas, la posibilidad de almacenar gas en yacimientos bolivianos depletados, la articulación de swaps en modo inicial y ante la penalidad de incumplimiento de contratos y, fundamentalmente, las menores inversiones. Se trata de obras para reversión de flujos, ampliaciones y nuevos tramos, que representan una quinta parte de aquellos u\$s 5.000 MM.

En definitiva, la vía de superación no es otra que la vía exportadora, como único elemento normalizador, capaz de aportar tanto a la macroeconomía como al propio sector, y elevar la producción hasta



superar la estacionalidad. Una salida “por arriba”, para superar también la trampa interna, sin un romanticismo exportador sino un avance ajustado a nuestras propias limitaciones. Sobre esta base exportadora, la ampliación de la demanda interna tendrá el camino allanado.

El psicoanálisis define como indefensión aprendida a la condición de quien ha “aprendido” a comportarse pasivamente, con la sensación subjetiva de no tener la capacidad de superar los problemas, a pesar de que existen oportunidades reales de cambiar la situación aversiva. Esta parece ser nuestra trampa del mercado interno. Tenemos una oportunidad asertiva para salir de esta condición, sin grandes promesas de inversión, solo generar

las bases que aseguren el cumplimiento de los contratos entre los actores de los países involucrados. Solo el tiempo nos corre, o miraremos como Brasil rearma su infraestructura volcándose al GNL y al presal. ■

EL NUEVO PARADIGMA DIGITAL: **BLOCKCHAIN** (CADENA DE BLOQUES)

LIC. SOLANGE ERLIJ E ING. MARCELO CAMMISA

UNA SITUACIÓN QUE SIEMPRE HA GENERADO CONTROVERSIAS FUE LA GESTIÓN DEL INTERCAMBIO DE BIENES Y SERVICIOS. HISTÓRICAMENTE HA EXISTIDO UN INTERMEDIARIO QUE HICIERA POSIBLE LA EJECUCIÓN DE ESTE PROCESO. DEBIDO A LAS DESVENTAJAS QUE SE DESPRENDEN DE LA INTERMEDIACIÓN, Y AL NOVEDOSO ÉNFASIS COLOCADO EN EL CLIENTE Y EN SUS NECESIDADES, SE ESTÁ ABRIENDO CAMINO RÁPIDAMENTE UN NUEVO PARADIGMA ENFOCADO EN CAMBIAR EL MODO EN EL QUE LAS PERSONAS SE CONECTAN PARA EFECTUAR DISTINTAS OPERACIONES. Y ES AQUÍ DONDE APARECE **LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN O CADENA DE BLOQUES**.

Blockchain es un registro contable digital que posibilita una conexión directa *peer to peer* (P2P), mediante operaciones descentralizadas y seguras en red, con generación de huella transaccional visible para todos los que forman parte del sistema. Esta tecnología es considerada por muchos como la nueva era

digital: no se necesitan intermediarios y el cliente cuenta con mayores posibilidades de elección. Los datos son verificables y conocidos por todos los usuarios, sin opción de ser alterados ni falsificados, dado que los mismos se encuentran encriptados y dependen, a su vez, de las cadenas anteriores de transacciones.



Figura 1. El mundo con y sin blockchain

Fuente: <https://iqoption.com/es/analysis/is-blockchain-the-next-revolution-after-the-interne>



Las cadenas de bloques funcionan como un libro mayor que – con los permisos adecuados – puede ser visualizado y corroborado por cualquier individuo. La tecnología se encuentra distribuida en numerosos integrantes independientes en la red, cuya función es la de registrar y validar los datos de cada bloque. Todos los individuos de la red poseen una copia idéntica de la información, otorgando un marco de seguridad e imposibilidad de falsificación.

Una cadena de bloques puede ser clasificada de varias maneras. Una de las

más importantes se basa en el acceso a los datos. Es aquí donde distinguimos redes públicas (no existe ninguna restricción para poder visualizar datos ni para llevar a cabo operaciones por parte de los usuarios), privadas (precisan de una invitación o una licencia de participación y deben ser validadas conforme las reglas de la red), o híbridas (la red no se encuentra abierta para todos; sus “líderes” tienen la potestad de decidir qué transacciones serán públicas y cuáles estarán abiertas solo para un grupo reducido de participantes).

De modo muy abreviado, el proceso en una *blockchain* se inicia con una transacción. Esta operación es informada a distintas computadoras encargadas de almacenar una copia exacta de la cadena de bloques, también llamadas “nodos”. Luego, a través de minería de datos, la transacción es aprobada y, por consiguiente, incorporada a un bloque, anexándola oficialmente a la cadena total de bloques. Finalmente, esa red se distribuye a todos los usuarios, dando por culminado el proceso.

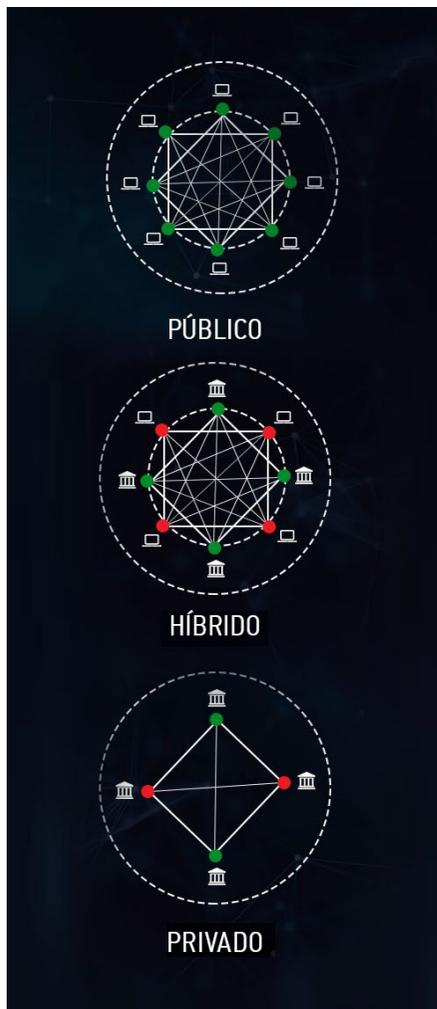


Figura 2. El mundo con y sin blockchain
Fuente: <https://iqoption.com/es/analysis/is-blockchain-the-next-revolution-after-the-internet>

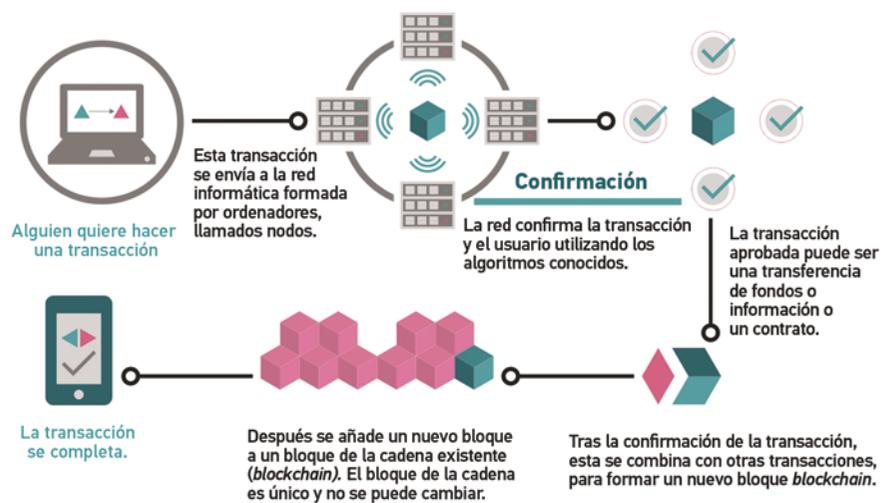


Figura 3: Funcionamiento de blockchain.
Fuente: <https://blog.grupocreex.com/que-es-blockchain/>

El sistema *blockchain* que obtuvo gran repercusión en los últimos años fue el referido a monedas digitales (criptomonedas). La más popular es el *bitcoin*. A nivel general, sus beneficios están dados por una mayor agilidad en las transacciones, la reducción de costos al no existir intermediación, oportunidad de nuevos negocios y mayor confianza entre los pares, dado el control más eficaz de las etapas de cada operatoria.

Entre los beneficios de contar con un sistema *blockchain* encontramos:

SEGURIDAD: una ventaja que presentan estas redes es que son muy seguras y ello se debe a la criptografía. Toda la información presente en *blockchain* es cifrada criptográficamente, es decir, cada dato pasa por un algoritmo que genera un valor único e irrepetible. Esta codificación genera una mayor confianza en las em-

presas, ya que pueden codificar sus contratos, procesos, transacciones, etc.

DESCENTRALIZACIÓN: ninguna autoridad ejerce un control sobre las redes públicas, sino que es un grupo de nodos los que posibilitan la descentralización de información.

REDUCCIÓN DE COSTOS: las operaciones se llevan a cabo sin la intermediación de un tercero, con lo cual se reduce el pago de comisiones entre individuos y empresas. Por otro lado, también disminuyen los costos asociados al archivo de documentación, puesto que la misma puede ser almacenada dentro de la cadena de bloques. Además, el hecho de contar con la documentación digitalizada e inalterable mejora la gestión de la misma, ya que se vuelve innecesario su traslado de un lugar a otro para autenticarla.

INMUTABILIDAD: una vez efectuada una transacción en una cadena de bloques, es muy complicado eliminarla. No existe ningún método sencillo y eficaz para poder editar cualquier información que ya se haya grabado en una *blockchain*. Esto hace que la tecnología sea más fuerte y confiable para sus usuarios.

Podemos decir que la tecnología *blockchain* se encuentra en condiciones de generar una transformación en todas las industrias y sectores. Por ejemplo, en el gobierno, logrando una mejora de los servicios públicos y protección de datos sensibles, y en los servicios médicos, a través de la medicina de precisión, intercambio de datos de salud, etc.

Uno de los sectores que muestra una gran posibilidad de transformación es el de la construcción. El uso de cadenas de bloques puede acrecentar la transparencia y la seguridad de los procesos, mejorar la gestión de la cadena de su-

ministro y contribuir a que los edificios tengan una vida útil más sostenible y eficiente, entre otras ventajas. Asimismo, puede intervenir suministrando una infraestructura segura para la manipulación de la información durante todas las etapas del ciclo de vida de la construcción. En lo referente a desembolsos de dinero, el dispersar los datos a varias compañías y computadoras genera que todos los pagos sean claros y ayuda a responsabilizar a las diferentes partes por la etapa que le corresponde en el proceso.

Otro dato relevante es que *blockchain* sería un gran complemento del entorno BIM (*Building Information Modeling*). La tecnología asegura un marco colaborativo seguro y controlado alrededor de BIM, dado que la información es validada por cada nodo o participante de manera independiente y sin relación entre sí. Con el uso de la cadena de bloques se estaría dejando un registro invariable de todos los cambios llevados a cabo sobre cada objeto BIM.

Encontramos, además, los *smart contracts*, contratos digitales que se pueden ejecutar de manera automática una vez que se cumplen las condiciones predefinidas, y mediante los cuales se pueden automatizar variados procesos, para lograr una mayor eficacia dentro de la cadena. Por ejemplo, se podría aplicar al control de ingreso de los trabajadores. Cada uno podría presentarse con una tarjeta que grabe la información del horario de entrada, permanencia y finalización. Esta información quedaría registrada en la *blockchain* que estaría disponible para el cliente, el constructor y el contratista. Con esto, se evitaría tener que disponer de medios de registración adicionales. Ya con los datos del tiempo de trabajo, un *smart contract* podría desatar el pago y enviar los comprobantes a todos los involucrados.



Figura 4: Smart Contract aplicado a las horas de trabajo y pagos.

Fuente: Penzes, Balint; *Blockchain Technology in the construction industry*; December 2018.

En este caso, la mayor ventaja radica en que no es necesario el chequeo entre las partes (mediante otros libros/sistemas) de los horarios de trabajo, ya que toda la información está disponible en un solo lugar y al alcance de todos los interesados. La clave es contar con datos certeros a fin de evitar una toma de decisiones incorrectas.

En cuanto a implementación, la herramienta ha sido aplicada por diversas empresas. Uno de los casos pertenece a Maersk & IBM. En



2017 ambas organizaciones pusieron en marcha un sistema de *blockchain* para digitalizar el flujo de trabajo del comercio y para poder rastrear millones de contenedores por todo el mundo. Con el uso de la cadena de bloques, el agricultor sube una lista con el contenido que genera un *smart contract*. Este contrato inicia un flujo de trabajo de exportación que precisa que todas las partes intervinientes presenten aprobaciones y certificados para que la carga vaya avanzando. Todo esto se efectúa en la plataforma y se va actualizando constantemente, siendo visible para todas las partes para agilizar el envío.

Brasil también incursionó en la incorporación de la tecnología *blockchain*, puntualmente, en el registro de tierras. La empresa Ubitquity se asoció con la Oficina de Registro de Bienes Raíces a fin de crear el primer programa piloto para el registro de tierras de la región, con la intención de reducir los costos, mejorar la precisión, la seguridad y la transparencia de los registros de tierras. La idea era que la cadena de bloques permitiera, además, resolver las disputas de manera justa y transparente, y no menos importante, que sirviera de respaldo en caso de que el original se destruya o se extravíe.

Por otro lado, Singapur también apuesta al uso de *blockchain* aplicado a la “tokenización” de activos. La solución al déficit de financiamiento en infraestructura sería un incremento de la inversión privada, pero el mismo depende de que los activos sean más negociables y aceptables para los inversores. La “tokenización” de los activos por medio de *blockchain* puede contribuir a mejorar este aspecto. Las características de transparencia, seguridad e inmutabilidad que posee *blockchain* son esenciales para obtener la confianza de los inversores. Los valores colocados través de esta herramienta serían transformados en tokens: representaciones digitales de los mismos que

existen solo en la cadena de bloques. Estos estarían respaldados por la confianza y la garantía de los activos de infraestructura que residen subyacentes a ellos.

Singapur se encuentra en una posición ideal para desarrollar este modelo de financiamiento, como parte de su objetivo de convertirse en un centro mundial de *blockchain* y financiamiento de infraestructura; particularmente en el marco de los recientes anuncios acerca de que los organismos públicos pueden emitir bonos de proyectos de infraestructura. Por su parte, el Centro de Investigación e Inversiones en Administración de Activos de la Universidad Nacional de Singapur también se encuentra trabajando para explorar la titularización de los activos de infraestructura en *blockchain*.

Estos movimientos tempranos constituyen un paso significativo hacia la democratización y la apertura de activos de infraestructura lucrativos para una gran cantidad de nuevos inversores, incluyendo a los minoristas, al tiempo que crean nuevas oportunidades para una mayor recaudación de fondos de infraestructura e inversiones en países en desarrollo.

EN CONCLUSIÓN

La tecnología *blockchain* facilitará las operaciones entre las personas y mejorará la eficiencia de las distintas etapas de un determinado proceso, lo que terminará brindando mayor transparencia, confianza, control, menores costos operativos y un ahorro en tiempos de gestión.

En lo que se refiere a la construcción, otorga soluciones a muchos de los inconvenientes que presenta el modo actual de administrar la información de este sector,

generando un control exhaustivo y claro de un proyecto constructivo.

Si bien el potencial de la tecnología es enorme, y dado que ha emergido con gran velocidad, también existen desafíos que en un futuro cercano seguramente serán superados.

En primer lugar, podemos destacar la aceptación por parte de los usuarios, los desarrolladores y los operadores, puesto que el avance de la tecnología ha sido tan abrupto que puede llevar tiempo acostumbrarse y capacitarse para dar soporte a la misma.

Por otro lado, los aspectos normativos posiblemente deberían ser adaptados a fin de quedar en consonancia con la nueva herramienta. A pesar de esto, **es indiscutible que las capacidades que presenta este nuevo paradigma son enormes y es muy probable que generen una disrupción en el modo de manejar procesos, negocios, y otras industrias.** ■

AGUA Y SANEAMIENTO EN CIUDADES INTELIGENTES “CONTRASTES”

DR. JORGE NÚÑEZ E ING. DANIEL MARTÍNEZ

SUENAN LAS CAMPANAS DE LA MEDIANOCHE. EL CAMBIO DE FECHA ACTIVA LOS ROBOTS DE LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE FILTROS PARA LA POTABILIZACIÓN DE AGUA: MEDIANTE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA REPORTAN A UN SILO DE INFORMACIÓN QUE FINALMENTE SE ALMACENA EN LA NUBE DE GOOGLE.

Las estadísticas aplicadas sobre *big data* recomiendan a la gerencia de operaciones el recambio de unos filtros. Combinados con los patrones de consumo de los últimos días, las temperaturas reinantes y el pronóstico disponible, los algoritmos de inteligencia artificial deciden elevar la presión de suministro en un 3%, lo que se realiza automáticamente una vez que los *boosters* reciben la instrucción. Todo esto sucede en la planta recientemente inaugurada.

A 10 kilómetros de allí se encuentra la “planta vieja”, que da servicio a la otra mitad de la ciudad. En ella José lava los filtros a mano. Trabajo duro, pero sin desarrollo para alguien que no terminó la primaria, “¿vivo?”. Para sobrellevarlo, hubo dos separaciones de familias disfuncionales y el paso por adicciones duras.

A menos de 500 metros, un edificio de 40 pisos, sustentable e inteligente, recientemente inaugurado, detecta el cambio de presión y activa mecanismos automáticos preprogramados. Dispara notificaciones a sus habitantes con recomendaciones

para el cuidado del agua: las duchas no podrán superar los cuatro minutos y, de continuar la crisis de agua, se activará el siguiente nivel de seguridad preventiva de margen de agua disponible.

Mientras tanto, en el extremo sur de la ciudad y aprovechando la noche con cielo despejado y luna llena, un robot submarino telecomandado y un dron con cámaras de última generación relevarán el impacto ambiental del vuelco de líquidos cloacales en un emisario submarino. Ambos reciben instrucciones de un centro de tecnología ubicado a más de 5 kilómetros. El equipo es liderado por un magíster en tecnologías GIS, con décadas en formación universitaria.

Ya amanece y cerca de la planta depuradora de líquidos cloacales (PDLC), José llega de su jornada laboral a su casa, que se encuentra en un barrio populoso, donde –paradójicamente– las viviendas no disponen de servicio de cloaca. Si así fuera, sus habitantes no podrían solventar las instalaciones. La consecuencia: un excusado al fondo.



El barrio tiene agua potable solo por su perímetro norte. El resto se sirve de conexiones irregulares desde ese extremo, con las pérdidas que ello implica. Otros tantos acarrear agua con baldes y otros la toman de napas... sí, de un par de napas más bajas que las del excusado. La solución es construir las redes con ahorros directos y de los otros, pero no se puede; la razón: es propiedad privada. La consecuencia: propiedad privada de agua y de cloacas...

Todo esto sucede en el año 2020. Pero parecen postales de 2100 y 1900 al mismo tiempo; en la misma ciudad y con el mismo prestador de servicios. Mientras la sociedad y la regulación vigente exige igualdad en el servicio que brinda cada prestador.

Se expone la preponderancia de la gestión concurrente de variables de contexto operativo y ambiental heterogéneas, que expondrán las debilidades del operador y la carencia de planes estratégicos.

1. ESTADO DEL ARTE EN EL SERVICIO DE AGUA Y SANEAMIENTO

En el marco del servicio de agua potable y saneamiento, las tecnologías analizadas son viables de implementar en el desarrollo de nuevas zonas de prestación, renovaciones de redes, incorporación o renovación de plantas potabilizadoras o plantas depuradoras, todas con un concepto de sectorización e implementación de equipos compatibles, al menos, con el telecontrol y, preferentemente, con telecomando.

La autopista de la información, requisito para la implantación de estos esquemas, ya es una realidad en algunos sectores o ciudades, y está en agenda en otras. La movilidad de los equipos permite tener

datos en línea y acelerar la inspección, verificación y certificación de los trabajos realizados.

El *big data*, integrado al resto de los sistemas corporativos, permitirá eficientizar qué grado de servicio se requiere en cada sector de la ciudad en diferentes momentos del día y disparar alertas ante eventos extraordinarios. La misma tecnología aplicada a la gestión administrativa y comercial alertará sobre desvíos y posibilidades de incrementar los ingresos o redireccionar los recursos hacia los sectores que optimizarán la ecuación del servicio. En ese sentido, es claro que el big data alimentando la inteligencia artificial permitirá orientar los recursos administrativo-comerciales hacia mejoras en los niveles de servicio recibidos de manera directa por los ciudadanos.

La generación de valor agregado con creación de empleo local, el enfoque puesto en los servicios sanitarios y la administración de los recursos hídricos nos permite mostrar que el desarrollo de gran parte de este tipo de concepto necesitaría de la construcción de infraestructura "inteligente" como catalizador, no solo para el servicio sanitario, sino uno más abarcativo, que beneficie al ciudadano.

El agua, como factor regular, es indispensable para la planificación de producciones agropecuarias, para garantizar la humedad adecuada en los suelos sembrados o los niveles de necesarios en las aguadas. Ello deriva en canalizaciones y sistemas de riego.

El tratamiento de efluentes es el gran déficit en los factores de producción, donde la carencia de regulación o a la exigüidad de su aplicación provoca eventos que son atendidos ex post, con consecuencias muchas veces irreversibles. Pero precisamente esta

carencia permitirá que su incorporación ya incluya tecnologías inteligentes.

2. EL FUTURO DEL SERVICIO

Los prestadores de los servicios de distribución o saneamiento de agua tienen la obligación de dar un servicio sostenible, y para ello es necesario realizar una gestión óptima del mismo. Para que esto sea posible, es imprescindible manejar multitud de factores y variables relacionadas entre sí, internas y externas a las infraestructuras, así como contemplar diferentes escenarios hipotéticos, para poder anticiparse y actuar en consecuencia.

La vía tecnológica es la única que permite a los prestadores conseguir estos objetivos de una manera rápida, eficaz y segura. Dicho de otro modo, el dato manda a la hora de optimizar la gestión, y la única manera de gestionarlo es a través de herramientas autónomas e inteligentes.

La comunicación del dato, independientemente de las infraestructuras, así como el funcionamiento optimizado, autónomo e inteligente de los procesos, marcarán los próximos pasos en el sector del agua.

Como ejemplo: la telectura de medidores es una práctica que se está imponiendo en la hoja de ruta y la llegada del 5G no hará más que acelerar su implementación. Nos hemos dado cuenta de que conocer qué está pasando en todos los puntos de las infraestructuras es la base para poder entender el sistema y ser capaces de optimizar el funcionamiento, anticipar problemas o dimensionar correctamente los esquemas. En esta línea, recoger todos los datos del entorno, sea cual fuere su naturaleza, ayudará a lograr funcionamientos totalmente autónomos de aquellas infraestructuras críticas

que hoy se manejan bajo una supervisión humana basada en la experiencia.

Son numerosas las amenazas a las que se deben enfrentar las empresas prestadoras: la urbanización acelerada y el aumento del nivel de vida; el incremento de la demanda de agua, alimentos y energía debido a una población creciente; un mundo cada vez más contaminado; recursos sobreexplotados y limitados; infraestructuras ineficientes y en decadencia. **La única arma con la que contarán las empresas para conseguir una gestión eficiente será el uso de las nuevas tecnologías.**

El sector, en general, está acostumbrado a construir grandes obras para la gestión de caudales, necesarias para prestar el servicio. Ahora bien, su impacto sobre el recurso y el medio, el servicio ofrecido y el costo de su operación y mantenimiento dependerá, en parte, de cómo se realice su gestión. Las soluciones *Smart Water* son un elemento clave para optimizarla.

No hay que olvidar que el agua es imprescindible en todas las facetas del ser humano. El consumidor final quiere tener un mejor servicio día tras día, e incluso espera el mismo valor añadido que está recibiendo de otros sectores, como el comercio o el turismo, gracias a la tecnología. Por lo cual se requiere que los proveedores de servicios logren enfocar sus esfuerzos de financiación y modernización en tecnología aplicada a la gestión del agua.

Desde el punto de vista de la cultura de empresa (del prestador), **aquellas que no contemplen en su hoja de ruta esta transformación digital tendrán mayores fricciones en su implantación.** En relación con las infraestructuras, nos encontramos con todo tipo de escenarios. Existen sistemas más preparados,

con mayor implantación de sensores o de sensorización; y otros con menos. Esto hará que el valor añadido aportado por las nuevas tecnologías sea mayor o menor, dependiendo de cada caso.

Pero lo que está claro es que este tipo de soluciones serán imprescindibles para todos los prestadores de infraestructuras de agua. Y no solo para mejorar el servicio ofrecido, sino también por la ayuda que les ofrecerán a los clientes en su día a día. El objetivo final para todas las empresas será optimizar el servicio ofrecido al ciudadano con los medios disponibles.

En la industria de fabricación del agua o de tratamiento, la implementación será gradual en función de la infraestructura de sensorización que se disponga y se implante.

Donde la transformación es viable en forma rápida es en los robots para eficiencia en la administración del servicio, al estilo de los *chatbots* para atención al usuario, como en formularios de autocompletado. La gestión de prioridades de asignación de órdenes de trabajo y luego la “certificación en línea”. La incorporación de la base estadística para una “analítica” en línea en función de los datos disponibles. La evolución de la infraestructura directa debe ser gradual al momento de reposición.

Si la pandemia marcó el año 2020, obligando a una adaptación lo más rápida posible, el sector del agua en 2021 fue en la línea de acelerar esa transformación, **que será principalmente digital.**

Para la industria del agua, responsable de ofrecer un servicio esencial a la población, era una obligación continuar asegurando el suministro y el saneamiento. Por esa razón, el inicio de la crisis trajo consigo la implementación de nuevos procesos y formas de gestionar las in-

fraestructuras en las empresas prestadoras, cuyo éxito en este cambio radical ha dependido de su grado de maduración tecnológica previo.

LA META COMÚN DEL SECTOR DURANTE EL CORTO PLAZO SERÁ LOGRAR UNA GESTIÓN ÓPTIMA Y AVANZAR HACIA UNA MAYOR RESILIENCIA, GRACIAS A LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL. ■

TRANSFORMACIÓN DIGITAL DEL SECTOR

ING. MARCELO CAMMISA Y LIC. SOLANGE ERLIJ

LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN ES DE VITAL IMPORTANCIA EN NUESTRA VIDA DIARIA, PUESTO QUE ES LA ENCARGADA DE CIMENTAR TODA LA INFRAESTRUCTURA PRESENTE A NUESTRO ALREDEDOR.

Este sector representa aproximadamente el 13% del PIB mundial. No obstante, tiene un gran potencial de crecimiento en términos de productividad. Entre los factores a mejorar se perciben los elevados costos, la escasez de habilidades, la limitada digitalización y la escasa inversión en I&D. A su vez, constituye un sector muy regulado, sujeto a varios niveles de permisos y aprobaciones. La construcción inteligente, o *smart construction*, permitiría avanzar en la resolución de estos inconvenientes.

De acuerdo con el CLC (*Construction Leadership Council*), se denomina “construcción inteligente” al diseño, la construcción y la operación de activos, llevados a cabo a través de asociaciones que efectúan un uso completo de las tecnologías digitales y las técnicas de fabricación industrializadas, con el objetivo de mejorar la productividad, minimizar los costos de vida, mejorar la sostenibilidad y maximizar los beneficios de los usuarios.

Este tipo de construcción no solo perfecciona la industria de la vivienda, sino que, además, mejora la calidad de vida de sus ocupantes. Por otro lado, la industria de la construcción posee un gran impacto en el medioambiente, ya sea por los recursos que utiliza, como por los desperdicios que genera. Los avances en las nuevas soluciones también permitirían el diseño de construcciones más sustentables, con consumos más eficientes en materia de energía. A nivel general, estamos hablando de una reducción de los costos que se derivan del funcionamiento cotidiano de un edificio, puesto que se mejora el rendimiento y durabilidad del mismo, lo cual se traduce en un beneficio tanto para los inversores como para sus ocupantes.

Con las tecnologías digitales es posible disponer del diseño y la planificación de una manera más inteligente, contando con predicciones que conlleven a optimizar la etapa de la construcción, utilizando los activos de un modo más eficiente. Algunos ejemplos de estas soluciones digitales podrían ser:



Modelado de información de la construcción



Software de diseño digital
(ej.: AutoCAD, AutoDesk, ArchiCAD)



Herramientas de información digital
(ej.: SmartSite, recolección de datos, entregas, seguimientos y gestión de la información)

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Al referirnos a una transformación digital, la inteligencia artificial (AI) se convierte en protagonista fundamental. La misma se refiere a la capacidad que poseen las máquinas para simular el comportamiento humano. Pueden ser explícitamente programadas o “aprender solas”. Las técnicas de AI pueden ser aplicadas dentro de la construcción, para agregarle valor al proceso, transformando los datos provenientes de los sensores en información útil que permita incrementar los beneficios de las empresas e impulsar la transformación digital del sector.

Al considerar a la AI como un disparador para la evolución digital del sector, es conveniente, en primer lugar, analizar cómo es el ecosistema presente: en la actualidad, el proceso se encuentra altamente basado en el proyecto puntual, es decir, en desarrollos específicos para los requerimientos del cliente, usando diseños concebidos desde cero y con muy poco grado de repetitividad. A su vez, existe una multitud de actores implicados en cada paso, lo que puede derivar en importantes fricciones entre las interfaces. La construcción es realizada en el sitio, quizás en entornos hostiles, con una gran parte de la mano de obra temporal y manual, y con un uso limitado de herramientas y procesos digitales de un extremo a otro.

Por contraposición, la construcción a futuro podría reflejar: una gran parte de

proyectos erigidos utilizando componentes personalizables y modulares, elaborados mediante procesos estandarizados en fábricas externas, los cuales se enviarán y montarán in situ. La producción consistirá en procesos similares a una línea de montaje en entornos seguros, con un alto grado de repetición. Cada proveedor desarrollará su propia biblioteca de diseño de elementos y componentes, que se pueden ensamblar de acuerdo con los requisitos del cliente. La cadena de valor está más consolidada, tanto verticalmente como horizontalmente. La digitalización se encuentra a lo largo de todo el proceso.

En términos generales, lo que se busca es pasar de un ecosistema altamente complejo, fragmentado y con el foco en el proyecto, hacia uno que sea estandarizado, consolidado y con el foco puesto en el producto.

Las implementaciones y usos concretos de la AI dentro del sector de la construcción pueden ser numerosos. Se destacan entre ellos:

MANTENIMIENTO PREDICTIVO: mediante la inteligencia artificial –o aprendizaje automático– las empresas pueden incrementar la eficiencia de los procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo, posibilitando un pronóstico sobre el desgaste o estado de un equipo o instalación. El proceso se basa en el monitoreo del estado operativo de los elementos que se encuentran en la obra o en un edificio, a través de la medición y seguimiento de ciertos parámetros. De este modo, lo que se intenta calcular es cuándo se producirá un fallo, minimizando su ocurrencia. Luego, para analizar la información derivada de cada técnica, el empleo

de *machine learning* es fundamental, ya que permite trazar un plan predictivo. Entre las técnicas predictivas más usuales encontramos la inspección por ultrasonido, el análisis de vibraciones y la termografía.

DISEÑO Y OPTIMIZACIÓN DEL PROYECTO: en la etapa del diseño, los modelos 3D deben considerar los planos de arquitectura, los de ingeniería, los mecánicos, eléctricos, etc., junto con la cadena de actividades de cada equipo. En este caso, el objetivo es que los modelos de cada equipo no se opongan entre sí, con lo cual, el aprendizaje automático puede ayudar a identificar y mitigar esos conflictos, para que no se deba recomenzar la planificación o el diseño. Esto se lleva a cabo utilizando algoritmos de *machine learning* que exploran todas las posibles variaciones de una solución, generando diseños alternativos. Los diseñadores podrán ingresar los requisitos del proyecto, además de parámetros tales como rendimiento, costos y materiales, para que el software busque todos los diseños disponibles, generando alternativas de acuerdo a los datos suministrados. Al disponer de una herramienta de este estilo, el diseño y la planificación son más certeros, de mayor calidad y más económicos.

MITIGACIÓN DE RIESGOS: todos los proyectos constructivos poseen alguna cuota de riesgo, en cualquiera de sus formas, ya sea en seguridad, en tiempo, en costos, etc. A mayor magnitud del proyecto, mayores serán los riesgos a asumir, dado que existe una conglomeración de participantes trabajando en diferentes tareas a la vez. Aquí, la AI puede ser de utilidad para el control de prioridades en el sitio de trabajo, con la finalidad de que el equipo pueda concen-



trarse en solucionar los inconvenientes a los que la AI asignó mayor prioridad. Esto funciona así dado que los subcontratistas se valoran mediante puntos de riesgo para que luego el sistema pueda llevar a cabo su manejo de prioridades.

MAYOR PRODUCTIVIDAD EN SITIO: para lograr una mejor productividad junto a una mayor disponibilidad de mano de obra, existen maquinarias de construcción semiautónomas que realizan tareas repetitivas de un modo más eficiente que los seres humanos. Para ejemplificar podemos mencionar el vertido de hormigón, albañilería, soldadura y excavación, entre otros. Esto da como resultado la existencia de un caudal de trabajadores que pueden ser reubicados en otras tareas, como así también genera una merma en el tiempo de finalización del proyecto. Como se mencionó con anterioridad, el tiempo y los costos constituyen factores muy importantes a tener en cuenta, por lo que el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAV) y drones puede ser muy eficaz. La técnica del reconocimiento de imágenes es clave a la hora de contar con información en tiempo real, dado que permite interpretar gráficos e imágenes a fin de hallar determinados patrones. Se puede encontrar aplicada al campo facial, al de seguridad y vigilancia, al reconocimiento de objetos, de gestos, etc. Combinada con drones, proporciona un mejor conocimiento de la agrimensura del sitio y provee una mayor seguridad a los trabajadores.

SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN: el riesgo de fatalidad en el sector de la construcción es mucho mayor que en otras áreas. Frente a este panorama, existen empresas que se encuentran desarrollando algoritmos para analizar fotos de los sitios de trabajo, escaneando en busca de posibles peligros para la seguridad y correlacionan-

do las imágenes obtenidas con los registros de accidente que posee. La AI serviría no solo como mecanismo de detección de daños, sino que, con la información que provee, se podría capacitar/informar a los trabajadores sobre las amenazas detectadas.

CONSTRUCCIÓN ACELERADA FUERA DE SITIO: otra modalidad que está cobrando importancia es la del ensamble de elementos fuera del sitio de construcción. Esto significa que las empresas derivan parte de su construcción a organizaciones externas que utilizan maquinarias autónomas para que se encarguen de ensamblar los componentes que luego serán utilizados por las personas en el lugar de construcción. Dentro de este tipo de construcción, podemos encontrar:



- **Impresión 3D inteligente:** mediante la inteligencia artificial y la robótica, las empresas pueden llevar a cabo la construcción de una vivienda en muy poco tiempo. En cuanto a la durabilidad, la impresión inteligente contribuye a la solidez de los elementos estructurales, debido al modo en que se fabrican los materiales y a cómo se ensamblan. Al contar con edificios más perdurables, habrá menos reparaciones, lo que significa un menor gasto para las empresas. Asimismo, se reducen costos asociados a materiales, debido a que las impresoras emplean la

cantidad precisa de concreto para efectuar una determinada construcción. Además, estas máquinas son mucho más veloces que las técnicas de desarrollo convencionales. Mientras un proyecto puede demorar meses en completarse, la impresora 3D lo puede realizar en horas o días. Esto redundaría en proyectos finalizados en menos tiempo, con la posibilidad de abarcar una mayor cantidad en el mismo lapso. Este sistema de impresión 3D fue aplicado en China, bajo la denominación de “construcción por contornos” o *contour crafting*. Esta tecnología disminuye el uso de energía y las emisiones, dado que fabrica rápidamente piezas estructurales de gran tamaño. El mecanismo está compuesto por un sistema de brazos robóticos y boquillas de extrusión inyectoras de cemento, todo controlado digitalmente.

- **Casas modulares:** los edificios modulares se sustentan en una combinación de tecnologías modernas de construcción, tales como paneles, cimientos de hormigón prefabricados, telares de cableados preformados, etc. Estos “métodos modernos de construcción” (MMC) ya son utilizados en Europa para levantar casas en formato modular que se pueden transportar en camiones, acelerando plazos de ejecución a un costo inferior. A diferencia de las casas prefabricadas, otorgan acabados externos adecuados a los deseos del cliente. La automatización permite, además, controlar los niveles de luz y color de la casa, manejar los sistemas de sonido y el oscurecimiento de ventanas. La variedad de componentes es amplia: pueden aplicarse sensores de CO₂ y sensores cinéticos para de-

tección de inundaciones, manejo inalámbrico de termostatos, etc.

Se cree que, a futuro, la conjunción de IoT (*Internet of Things*, internet de las cosas) e IA, puede favorecer aún más la toma de decisiones acerca de la construcción y organización de la vivienda, propiciando la transición hacia la construcción de viviendas cognitivas. Los elementos fundamentales de una estructura cognitiva incluyen conexiones inteligentes seguras con familiares, médicos, cuidadores, etc., todas personas involucradas al cuidado de los residentes. Así, ciertas condiciones médicas, tales como la demencia, podrían abordarse desde tecnologías de “pérdida sensorial”, basadas en el estudio de patrones de actividad y comportamiento. Por otro lado, los sensores ayudarían a prevenir accidentes en el hogar como, por ejemplo, cocinas encendidas.



- **Manipulación y automatización de grandes cantidades de datos:** existe una enorme cantidad de datos que la AI puede manejar, por ejemplo: imágenes, videos de drones, sensores de seguridad, etc. Esto representa un beneficio para los profesionales de la construcción, debido a la información que pueden reunir y las conclusiones que pueden obtener mediante el uso de inteligencia artificial.

Los datos, son una herramienta clave a la hora de la toma de decisiones, con lo cual, los errores humanos pueden acarrear resultados no deseados. Rectificar también manualmente estos datos no resulta muy eficiente. A fin de eliminar posibles fallas, se podría automatizar el proceso de entrada manual de datos y, por consiguiente, los flujos de trabajo derivados.

SMART CONSTRUCTION EN ARGENTINA

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Argentina llevó a cabo un “Manual de Vivienda Sustentable”, en el que se especifican los lineamientos y la documentación técnica para la construcción y uso sustentable de barrios y viviendas, en el marco del Plan Nacional de Vivienda. El manual también está dirigido a aquellos profesionales del ámbito privado que pretendan incorporar el desarrollo sustentable en sus proyectos.

Este manual desarrolla las particularidades de diseño, construcción y uso sustentable de barrios y viviendas, haciendo foco en segmentos tales como el sitio de construcción, el diseño, plan energético y la ejecución de obra propiamente dicha.

Para esta última, se define un Plan de Manejo Ambiental (PMA) que, resumidamente, debe:

- Contener las medidas de prevención, mitigación o compensación para las actividades que se desprenden del proceso constructivo;
- Detallar las actividades que se desarrollarán, con sus respectivos plazos,

responsables, indicadores de seguimiento, costos, etc.;

- Contar con un cronograma para cada componente asociado con el avance de obra, que sea de utilidad para efectuar un seguimiento de su implementación y de posibles desvíos;
- Servir como herramienta para asegurar la adecuada gestión ambiental, de acuerdo con los impactos identificados y las medidas para abordarlos.
- Incluir los contenidos mínimos que debe atender el operador de obra.

Si bien todas las fases del plan son susceptibles de ser abordadas con AI, es puntualmente la de la construcción la que posee mayor potencial. Al analizar los objetivos descritos, notamos que la AI puede optimizar todos los procesos, debido a que lo que plantea este programa es la innovación permanente y la promoción de nuevas tecnologías que mejoren los distintos aspectos de la construcción.

En conclusión, el sector de la construcción precisa de un cambio para pasar de un entorno complejo y fragmentado hacia uno estandarizado y consolidado. Y esa transformación digital se denomina *Smart Construction*. La inteligencia artificial juega un papel central en el desarrollo de las aplicaciones que son necesarias para esta transformación. Al digitalizar el proceso, los datos pueden ser transformados para obtener de ellos información útil en pos de mejorar la eficiencia del sector. ■

¿SON LOS SUBSIDIOS A LA ENERGÍA UNA HERRAMIENTA EFECTIVA PARA REDUCIR LAS INEQUIDADES SOCIALES?

SILVINA CARRIZO¹, SOFÍA VILLALBA², RAÚL ZAVALÍA LAGOS³, SALVADOR GIL⁴

DURANTE LOS AÑOS 2020 Y 2021, LA PANDEMIA DE COVID-19 PROVOCÓ EL CIERRE DE LA MAYORÍA DE LAS ECONOMÍAS Y EL DESPLOME DE LOS PRECIOS DEL PETRÓLEO, HASTA VALORES NEGATIVOS. LA SEÑAL RECIBIDA EN EL SECTOR DE GAS Y PETRÓLEO FUE LA DE “DESENSILLAR HASTA QUE ACLARE”, CON LO QUE LAS INVERSIONES Y EMPRENDIMIENTOS SE REDUJERON ENORMEMENTE. MUCHOS PRODUCTORES, QUE NO PUDIERON RESISTIR ESTA CAÍDA DE PRECIOS Y DE LA DEMANDA, CERRARON SUS OPERACIONES.

En 2021, con las campañas de vacunación contra el COVID-19, se inició una reactivación económica y una fuerte recuperación de la demanda de energía. Fenómenos meteorológicos redujeron las lluvias en algunos lugares (como en Brasil) y provocaron olas de frío en Estados Unidos, contribuyendo a que la oferta de combustibles fósiles no pueda acompañar la demanda y produciéndose un significativo incremento de los precios del gas y el petróleo, para mediados de 2021. A comienzo de febrero de 2022, el precio del petróleo había duplicado los valores prepandemia y el gas natural licuado (GNL), comercializado por barcos, se había multiplicado por un factor 7 a 10. Así, la invasión rusa a Ucrania vino a agravar una situación ya complicada,

generando un mayor aumento de precios y más incertidumbre.

Argentina se encuentra en una posición vulnerable frente a estos incrementos internacionales de los precios de la energía. Hace casi una década que importa el 11% de la energía utilizada (Figura 1). De esas importaciones, el 75% son de gas natural, combustible que aporta cerca del 50% de la energía consumida en el país. El costo de la energía impacta en los costos de **transporte y de producción**, propagándose al conjunto de la economía. Por ejemplo, gran parte de los **fertilizantes** se obtienen a partir del gas natural, por lo que el aumento del precio internacional de los combustibles fósiles incrementa también los costos de la agricultura y, por ende, de los alimentos [1].

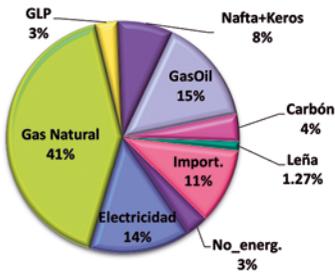
¹ Silvina Carrizo: Investigadora del CONICET. Arquitecta en UNLP y Máster y Doctora en Ordenamiento Territorial (Université Sorbonne Paris). En cooperación franco-argentina, investiga problemáticas energéticas y territoriales.

² Sofía Villalba: Licenciada en Diagnóstico y Gestión Ambiental de la UNICEN. Master en Ciencias Sociales en UNICEN y Doctora en Arquitectura y Urbanismo en UNLP. Como becaria posdoctoral de CONICET, estudia las transformaciones territoriales asociadas a los cambios en las redes energéticas.

³ Raúl Zavalía Lagos: Director la Fundación Pro Vivienda Social (FPVS), organización que ha contribuido a mejorar la calidad de las viviendas y a proveer servicios energéticos a más de 20 mil familias en el GBA.

⁴ Salvador Gil: director de la carrera de Ing. en Energía de UNSAM. Su especialidad es el uso racional y eficiente de la energía. Fue consultor de ENARGAS, el BID y es miembro de APE de la Cámara Argentina de la Construcción.

Energía utilizada en la RA2020



Gas Nat. Argentina Año=2020

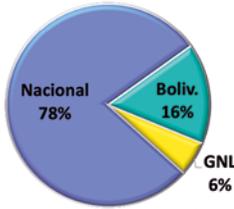


Figura 1. Abastecimiento de energía en Argentina. Arriba, los principales insumos energéticos usados en el país. El 11% de la energía utilizada es importada, principalmente gas. Abajo, los orígenes del gas natural usado.

Numerosos estudios muestran cómo el precio de la energía, y el del petróleo en particular, tienen un impacto significativo en los **precios de los productos** agrícolas y la **seguridad alimentaria** [1], [2] en todo el mundo. Estas variaciones afectan más fuertemente a las familias con bajos ingresos y a los países pobres, que usan un porcentaje mayor de sus ingresos en alimentos y energía, incluyendo transporte. En 2019, cerca de 3 millones de hogares argentinos se consideraban en condición de pobreza energética (24%)¹ y casi 1,5 millones (12%), en situación de indigencia energética [3]. Estos hogares sufren con mayor intensidad la volatilidad de los precios de la energía, si no cuentan con algún sistema de contención público.

En Argentina, se ha recurrido con frecuencia a los **subsídios masivos** (tipo *Top-Down*) de energía, tanto para empresas como para los usuarios residenciales y comerciales. Hay evidencia empírica que muestra que los subsidios generalizados,

Costo de los alimentos y el petróleo

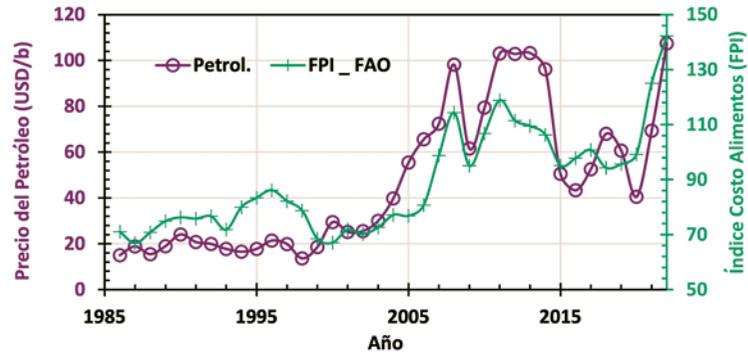


Figura 2. Vínculo entre el precio del petróleo (círculos violetas y referidos al eje vertical izquierdo) y el precio de los alimentos, según el índice de precio de la FAO (en verde y referidos al eje vertical derecho) [4]. La correlación entre estos gráficos resulta elocuente. Gráficos similares se observan para otros granos, como maíz, soja, etc.

por lo general, no resuelven el problema de la pobreza energética y, a la larga, agudizan el **uso ineficiente de la energía**, desincentivando las alternativas de **eficiencia** o uso de **energías renovables** y aumentando la necesidad de importar más energía. Las tarifas artificialmente baratas promueven el uso desmedido de gas y electricidad, desincentivan la adquisición de equipamientos más eficientes y la construcción de viviendas eficientes, ya que las mejoras en sustentabilidad no se amortizan. Esto genera una **hipoteca energética hacia el futuro**, conllevando mayores consumos y **mayores subsidios**, asociados a estos.

Los subsidios son, en general, **mecanismos poco flexibles** (muy difíciles de remover o modificar una vez instaurados). Incrementan el gasto público y, en cierta medida, cuando se aplican indiscriminadamente a toda la población (modo *Top-Down* o generalizado) amplían la desigualdad. Esto se debe a que los hogares con altos consumos –muy probablemente aquellos con mayores recursos económicos o más dispendiosos– generan mayor demanda y consecuentemente se benefician más de los subsidios. En la Figura 3 se observa la distribución del consumo de gas natural en el AMBA [5], es decir, se ilustra cómo se distribuye el

consumo entre todos los usuarios. Si dividimos la población total en dos mitades –la mediana es de 1080 m³/año–, el volumen total de gas que consume la mitad superior de mayor consumo es mucho mayor (72%) que aquella que consume la mitad inferior (28%). De modo tal que el 72% de los subsidios favorecen más a una población que tiene más ingreso y que quizás no lo necesita, y solo el 28% va a los de menores ingresos.

El consumo medio que cubre las necesidades de gas un hogar de 3 o 4 personas, en una vivienda de 65m² aproximadamente, ronda los 950m³/año, por debajo de la mediana de la distribución. Haciendo un uso eficiente de la energía –sin grandes modificaciones en la envolvente de la vivienda– el consumo bajaría a 720 m³/año [6]. Un subsidio generalizado resulta así injusto, ya que favorece más a aquellos usuarios que más consumen, avalando un uso irracional e ineficiente de la energía. Es más, los sectores de menores recursos, por lo general *no tiene acceso al gas por redes*; sin embargo, deben contribuir con sus impuestos a subsidiar a los de mayores ingresos, que sí cuentan con este servicio de gas.

Para el caso eléctrico se da una situación similar. La distribución de consumo tam-

¹ Se considera hogares en condición de pobreza energética a aquellos que destinan 10% o más de sus ingresos a gastos en servicios energéticos; y en indigencia energética, a aquellos que destinan el 20% o más [3].



¿Son los Subsidios a la Energía una Herramienta Efectiva para Reducir las Inequidades Sociales?

bién sigue una distribución lognormal, similar a la de la Figura 3. Aquí también se presenta esta misma situación: la mitad inferior consume alrededor del 30% de la electricidad y la mitad superior, cerca del 70% de la electricidad.

El consumo de gas varía significativamente con el uso de la calefacción, que cambia en función de las condiciones térmicas de cada sitio o región. El Déficit Grado Día DGD (o *Heating Degree Day*) [5] es el parámetro que indica cuán largo y frío resulta el invierno en un lugar. Como se muestra en la Figura 4, el consumo anual de calefacción por m^2 aumenta en Argentina y en Europa con el DGD, es decir que el consumo crece con inviernos más fríos y largos. Pero interesa resaltar que para un mismo valor de DGD, es decir, para un mismo escenario térmico, los consumos en Argentina se elevan al doble de los europeos, o aún más. Particularmente las ciudades argentinas al sur del Río Colorado, que reciben subsidios al gas que superan en más del doble a los del resto del país, a igual DGD, poseen consumos de calefacción que triplican o cuadruplican los de las ciudades europeas. Es decir, *los subsidios generalizados promueven el consumo y desincentivan la eficiencia o alternativas renovables.*

En Europa las tarifas son más altas y se promueve la eficiencia, no el consumo. Existen estudios que indican que con modestas inversiones y cambios de prácticas es posible mejorar las condiciones y formas de uso de las viviendas y así ahorrar significativamente en energía.

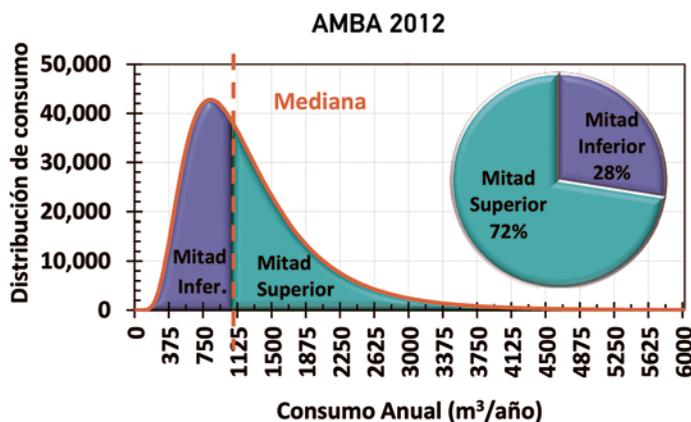


Figura 3. Distribución del consumo de gas natural promedio para el AMBA, en 2012. Aquí, el eje horizontal indica el consumo anual de los usuarios y el eje vertical indica la cantidad de usuarios con ese consumo. El diagrama de torta inserto a la derecha muestra la distribución del consumo energético entre las dos mitades: mientras la mitad inferior consume 28% del volumen de gas distribuido en la región, la mitad superior consume 72%. Este tipo de distribución se ha mantenido sin alteración significativa en los últimos 15 años.

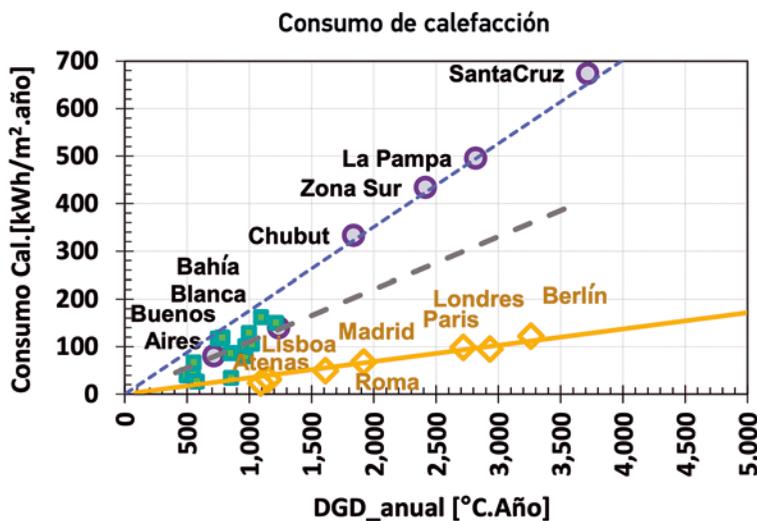


Figura 4: Consumo de energía por m^2 para distintas ciudades de Argentina y de Europa como función del DGD. Los círculos indican consumos de ciudades al sur del Río Colorado. Los consumos al norte están representados en cuadrados. El hecho de que los consumos en varios países de Europa, con igual o mayor valor de la DGD, sean más bajos que en Argentina señala la importancia de las prácticas de eficiencia –en construcción, equipamiento y hábitos de consumo– que han venido impulsando esos países [5].

NECESIDAD DE RENOVAR EL ESQUEMA DE SUBSIDIOS GENERALIZADOS

En Argentina, los subsidios energéticos para los consumidores se aplican de forma generalizada (*Top-Down*). Ello conlleva que la solución se vuelva injusta e insostenible, según lo muestra la evidencia nacional e internacional, más aún cuando los recursos energéticos son escasos.

Se han aplicado desde hace más de 20 años subsidios generalizados por montos que en 2021 llegaron a cerca de los 11 mil millones de dólares (2,3% del PBI). Estos subsidios no están focalizados. Los usuarios de los servicios públicos pagan alrededor del 30% del costo real de sus facturas. El 70% restante lo paga el conjunto de la población a través del presupuesto del Estado, que aumenta su déficit y la emisión monetaria. Esta situación, que genera inflación, afecta principalmente a los sectores más vulnerables de la población y genera más pobreza. Este círculo vicioso muchas veces se cierra con más subsidios y más pobreza. De este modo, los subsidios energéticos resultan regresivos.

La forma de lograr que los subsidios lleguen a quienes los necesitan supone focalizarlos en los sectores de menores ingresos, otorgarlos por tiempos limitados y por cantidades de energía que no excedan los valores de un consumo racional y eficiente de la energía. Para ello se pueden utilizar diferentes mecanismos que ayuden a mejorar su eficacia. Expertos en políticas públicas sugieren varias alternativas [7]:

1. canalizar recursos a familias inscriptas en el Programa Hogar, que permite recibir una transferencia monetaria directa a aquellos usuarios de garrafas, por no poseer gas natural por red.
2. promover la adquisición de equipos más eficientes con descuentos especiales, de modo que las familias de

bajos recursos reduzcan el costo de sus facturas consumiendo mejor la energía.

3. promover programas generalizados de educación de la población en el uso racional y eficiente de la energía.
4. promover planes canje de equipos antiguos por versiones más eficientes.
5. promover la construcción de viviendas eficientes y sostenibles e implementar el etiquetado en eficiencia de las viviendas.

Un modo más efectivo de beneficiar a las familias de bajos ingresos podría ser el empleo de subsidios *Bottom-Up*, es decir, subsidios basados en las necesidades específicas de cada familia. Imaginemos que se generase un bono energético. El mismo sería otorgado a familias que califiquen con criterios de necesidad, por un tiempo determinado de dos años, aproximadamente, y cubriría las necesidades básicas de una familia, equivalentes a 2.6 MWh/año y 950 m³(GN)/año (6). Si el usuario beneficiario excediese esos consumos, debería pagar la tarifa plena. Por el contrario, si usase menos energía, este saldo se podría aplicar para adquirir equipos más eficientes, materiales de construcción, capacitación energética, etc. De este modo el subsidio, además de contribuir a cubrir las necesidades energéticas de familias vulnerables, tendría un importante estímulo al uso eficiente de los recursos. El goce del beneficio podría ser renovado en caso de necesidad. Esto se debe a que muchas veces las características y necesidades de las familias varían con el tiempo. Así, la tarifa actuaría como un incentivo a un uso racional y eficiente de la energía y se evitaría subsidiar a usuarios que no lo necesitan o que hacen un uso inadecuado de los recursos.

Sin dejar de atender a los sectores de más bajos ingresos, sería importante optar por un sistema que “premie y aliente” el uso eficiente de la energía (UREE). Una alternativa sostenible que permita satisfacer los mismos servicios energéticos,

usando las menores cantidades de energía. No se trata de perder calidad de vida, por el contrario, se pretende hacer lo mismo, más o mejor, con menos energía. Se trata de hacer un esfuerzo que reduzca el gasto de las familias, las importaciones de gas y el presupuesto del Estado en energía. A la par, se generan más empleos locales y se promueve la industria nacional, produciendo artefactos más eficientes. Se liberaría la capacidad de transporte y distribución de energía para así poder llegar a más personas y se contribuiría a mitigar las emisiones de gases de efecto de invernadero. La eficiencia energética es la fuente de energía más económica y accesible; y no contamina.

EFICIENCIA PARA REDUCIR EL CONSUMO NACIONAL E IMPORTACIONES

En Argentina, los consumos en calefacción podrían ser reducidos considerablemente. Como se observa en la Figura 5, la estacionalidad de la calefacción residencial y comercial genera grandes picos de consumo de gas en invierno. Ante la falta de acceso a este recurso y frente a esos picos, se recurre a cortes de suministro a industrias y centrales eléctricas, que se ven obligados a usar combustibles líquidos, más caros y contaminantes. Al mismo tiempo, hacen necesario importar gas natural licuado (GNL), que resulta una forma más cara de proveer de energía al país y además es difícil en tiempos de crisis, como sucede actualmente como consecuencia de la invasión de Rusia a Ucrania.

Si el consumo de calefacción de los hogares se redujera en un 30% -situación viable con medidas de eficiencia energética conocidas [8]-, la Figura 5 muestra que prácticamente **se podría prescindir de las importaciones de GNL** o reducirlas en un 90%, como se ve por la línea roja. Esta reducción podría lograrse con mejoras edilicias: en la aislación térmica de los envolventes o en el equipamiento, susti-



Consumo de Gas Natural - Consumo promedio mensual

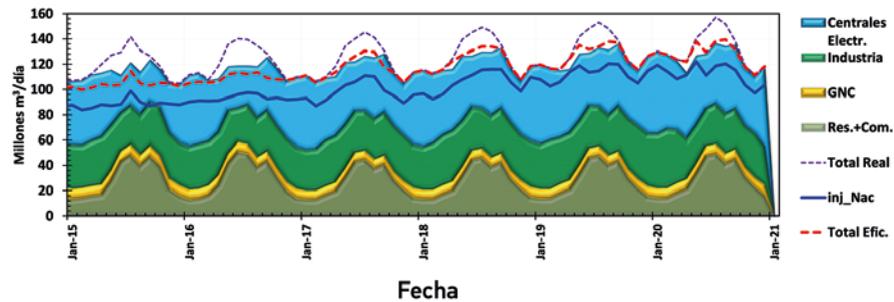


Figura 5. - Variación hipotética del consumo de gas natural, según su destino. El área verde claro es el consumo residencial + comercial + oficial, con una reducción del 30% en los meses de invierno, como resultado de medidas de eficiencia. El área verde oscuro es el consumo industrial y el área celeste, el gas usado en centrales eléctricas. La línea roja de puntos sería el consumo total con eficiencia en el sector residencial, comercial y oficial. La línea violeta de puntos es el consumo realmente observado sin medidas de eficiencias.

tuyendo, por ejemplo, estufas o calderas antiguas por nuevos modelos con regulación de temperatura [5], [6]. Esto tendría **importantes implicancias económicas**, además de la reducción de las emisiones de gases de efecto de invernadero. Es decir, mejorar los cánones constructivos actuaría como un sistema de “peak shaving” o reducción de picos de consumo, que tendría un impacto positivo en el sistema energético nacional, aliviando el transporte, la distribución y las importaciones.

Muchos estudios y la experiencia internacional indican que en Argentina, con medidas de UREE, sería posible reducir los consumos en invierno en alrededor del 30% [5], que justamente son del orden de magnitud de las importaciones de gas. Los detalles de estas medidas específicas han sido discutidos en numerosas publicaciones [8]. Además de reducir la importación de gas en un momento de altos e inciertos precios internacionales, el UREE contribuiría a que Argentina reduzca sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y cumpla con los compromisos asumidos por el país. Recurrir a un programa intensivo y proactivo de uso racional y eficiente de la energía sería una alternativa viable y sostenible. ■

BIBLIOGRAFÍA

- [1] F. Taghizadeh-Hesary y otros, “Energy and Food Security: Linkages through Price Volatility,” *Energy Policy*, vol. 128, no. May 2019, pp. 796-806, 2019.
- [2] Ling Zhu - United Nation Cronicle, “Where Food And Energy Compete,” 2010.
- [3] ENARGAS, “Pobreza energética - total país,” 26 3 2021. [Online]. Available: https://www.enargas.gob.ar/secciones/publicaciones/informes-graficos/pdf/Pobreza_IG_2.pdf.
- [4] FAO - Naciones Unidas, “FAO Food Price Index,” 2022. [Online]. <https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>.
- [5] S. Gil y R. Prieto, “¿Cómo se distribuye el consumo residencial de gas? Modos de promover un uso más eficiente del gas,” *Petrotecnia*, vol. LIV, no. 6, pp. 81-92, Dic. 2013.
- [6] R. Zavalía Lagos y otros, “Eficiencia energética, una herramienta para mitigar la pobreza y las emisiones, Raúl Zavalía Lagos, Guillermina Jacinto y Silvina Carrizo y Salvador Gil. ISSN 0031-6598,” *Petrotecnia*, vol. LX, no. 4, pp. 95-98, 2020.
- [7] J. Papa y A. Schuschny, “Una propuesta de focalización en tarifas energéticas: el Programa EnergizAr,” *Perfil*, 5 3 2022.
- [8] S. Gil y Fundación Bariloche, “Eficiencia Energética en Argentina,” Elaborado por la Fundación Bariloche por encargo de la Unión Europea, Buenos Aires, 2021.

¿Conocés las redes sociales oficiales de la **CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN?**



@CamarcoArg



Cámara Argentina de la Construcción

CON TODA LA ACTUALIDAD
de la institución y
las noticias del sector.

CÁMARA ARGENTINA DE LA CONSTRUCCIÓN



CÁMARA ARGENTINA
DE LA CONSTRUCCIÓN



011 4361-8778



Av. Paseo Colón 823 (1063),
C.A.B.A., Argentina



cac@camarco.org.ar

SUMARIO



- MONITOREO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA LINEAL: DESARROLLO DE HERRAMIENTAS BASADAS EN LA WEB **Pág. 66**
- ENTREVISTA STARTUP - CASO DE ÉXITO WYMAQ **Pág. 71**
- LA APUESTA POR LA INNOVACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN **Pág. 74**



f @tiiccamarco @tiiccamarco



MONITOREO DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA LINEAL: DESARROLLO DE HERRAMIENTAS BASADAS EN LA WEB

ING. CLAUDIA G. SAID¹

LOS PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA LINEAL EN ARGENTINA SON CLAVES PARA EL DESARROLLO, Y UN CAMPO DE ENORME POTENCIAL Y DEMANDA PARA LA CONSTRUCCIÓN PRESENTE Y FUTURA. EL TÉRMINO "LINEAL" SE REFIERE A INFRAESTRUCTURAS QUE SE DESARROLLAN EN FORMATOS DE TRAYECTOS ENTRE NODOS, TALES COMO REDES VIALES O FERROVIARIAS, DUCTOS DE INSUMOS ENERGÉTICOS, AGUA Y SANEAMIENTO, REDES ELÉCTRICAS Y DE COMUNICACIÓN, ETC.

El volumen e inversiones involucradas por lo general en este tipo de infraestructuras justifica el interés de obtener mejoras en la productividad, sustentabilidad, calidad y optimización de costos en su vida útil, a través de innovaciones en los componentes propios de la ejecución de las mismas (materiales, equipos, técnicas constructivas, metodologías de gestión, información y control, y gestión de recursos humanos). Así como en otros sectores de la construcción y áreas dentro de la cadena de valor, las diversas tecnologías de información y automatización son aplicadas de manera creciente en la búsqueda de dichas mejoras.

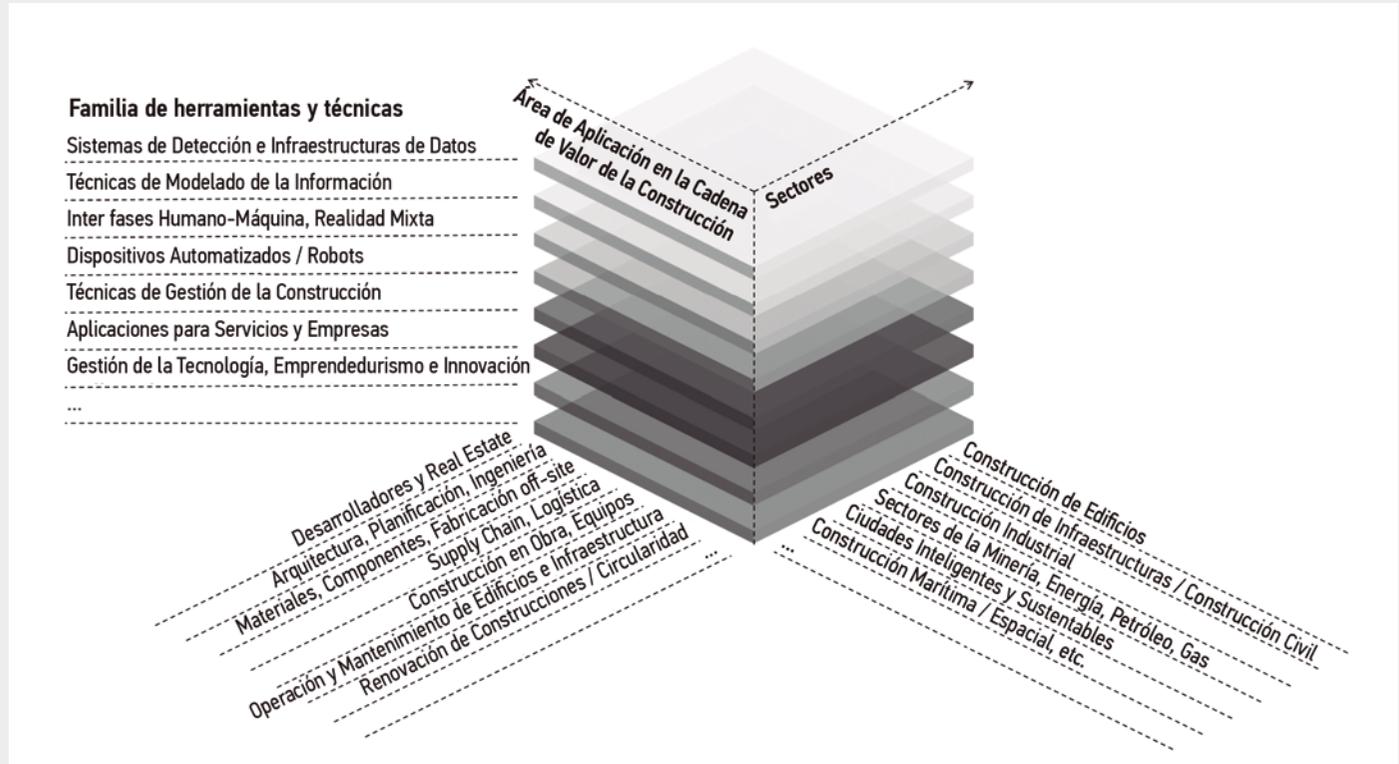
Como ejemplo de aplicaciones de tecnologías a la mejora de la productividad para proyectos de infraestructura lineal, examinamos un estudio realizado por investigadores de la Universidad de Madrás (India), en el que exploran y proponen una solución para el control de obra de este tipo de proyectos. Este estudio, con una propuesta abierta a evaluación y mejoras, sirve como modelo potencialmente reproducible y aplicable a nivel local.

¹ Ingeniera Civil por la Universidad Nacional de Rosario. Master of Science in Engineering, Universidad de Texas en Austin, EE.UU.

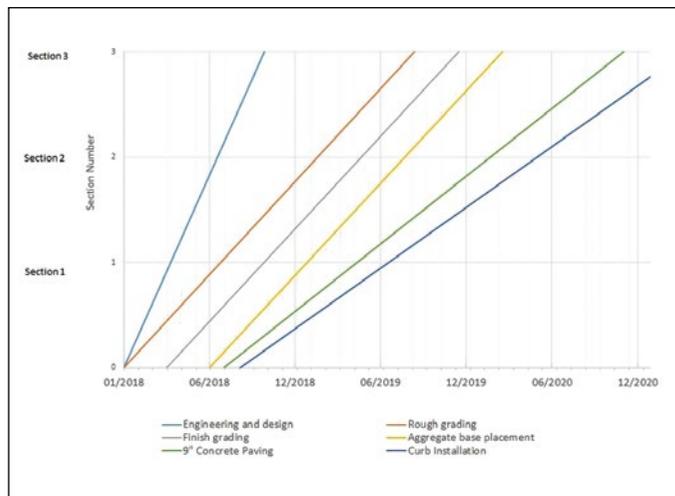


MATRIZ DE TRES DIMENSIONES QUE UTILIZA LA IAARC

(Asociación Internacional para la Automatización y Robótica en la Construcción) (marco de referencia para la organización conceptual de tópicos de desarrollo).



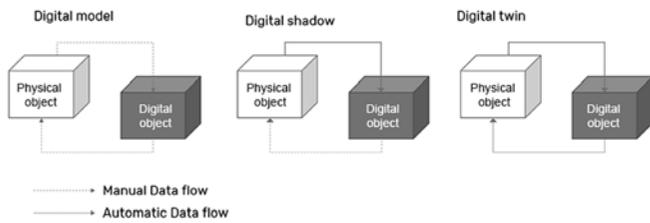
Ref. [1]



MEDICIÓN DEL PROGRESO DE OBRA Y MONITOREO EN PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA LINEAL

El monitoreo de avances de obra en proyectos de infraestructura lineal (fundamental para la asignación eficiente de recursos) presenta el desafío asociado a las características propias de los mismos: distancias usualmente largas, en ocasiones en locaciones remotas, múltiples y simultáneas, con tareas segmentales y repetitivas. En general, son proyectos cuya descripción se puede simplificar en nodos con trayectos entre sí de formato recto o con un determinado recorrido. Su avance comprende actividades asimilables a capas sucesivas y aditivas. Para su planificación y monitoreo se utilizan tradicionalmente las curvas tipo LCM (*Linear Schedule Method* o Planificación Lineal), permitiendo -por frentes de avance- optimizar recursos y verificar que las distintas etapas de la secuencia no se superpongan.

Idealmente, el objetivo sería contar con las herramientas de automatización y tecnología de la información disponibles en la actualidad, con un gemelo digital del proyecto de infraestructura que modele y obtenga información de la realidad, tanto para la etapa de obra como para la de gestión de mantenimiento de vida útil del mismo (LPM o *Lifecycle Project Management*), aun cuando los actores en estas dos etapas no son usualmente los mismos.



Ref. [2]

La evolución del modelo digital al gemelo digital se da en función del intercambio de datos, automático o no, entre el modelo y el objeto físico. El gemelo digital se obtendría ya sea manteniendo un único modelo durante el ciclo de vida del proyecto o aunando en un gemelo digital final los distintos modelos digitales utilizados desde la concepción del proyecto y durante su ejecución y operación [2].

Establecido, entonces, un modelo digital (BIM), la etapa de control del proyecto demandará la medición o recolección de datos de los avances de ejecución, para luego ser procesados, comparados con lo planificado y decidir sobre acciones correctivas en caso de que sea necesario. Los diferentes métodos de medición o detección de avance del proyecto/obra según las tecnologías disponibles varían según los recursos, envergadura del proyecto, nivel de precisión requerido y tiempo disponible. Los mismos van desde la simple recolección manual hasta la utilización de herramientas tales como Estación Total, GNSS (imágenes satelitales), drones, BIM, ArcGIS, LiDAR (láser), RFID (radiofrecuencia), UDM (detección y mapeos subterráneos), imágenes aéreas, etc., o combina-

ciones de las mismas [3]. La automatización integral del monitoreo de proyectos lineales se encuentra aún en desarrollo [4].

A continuación se resumen los resultados del estudio citado inicialmente, cuyo objetivo es desarrollar una herramienta para el monitoreo y control de los proyectos lineales.

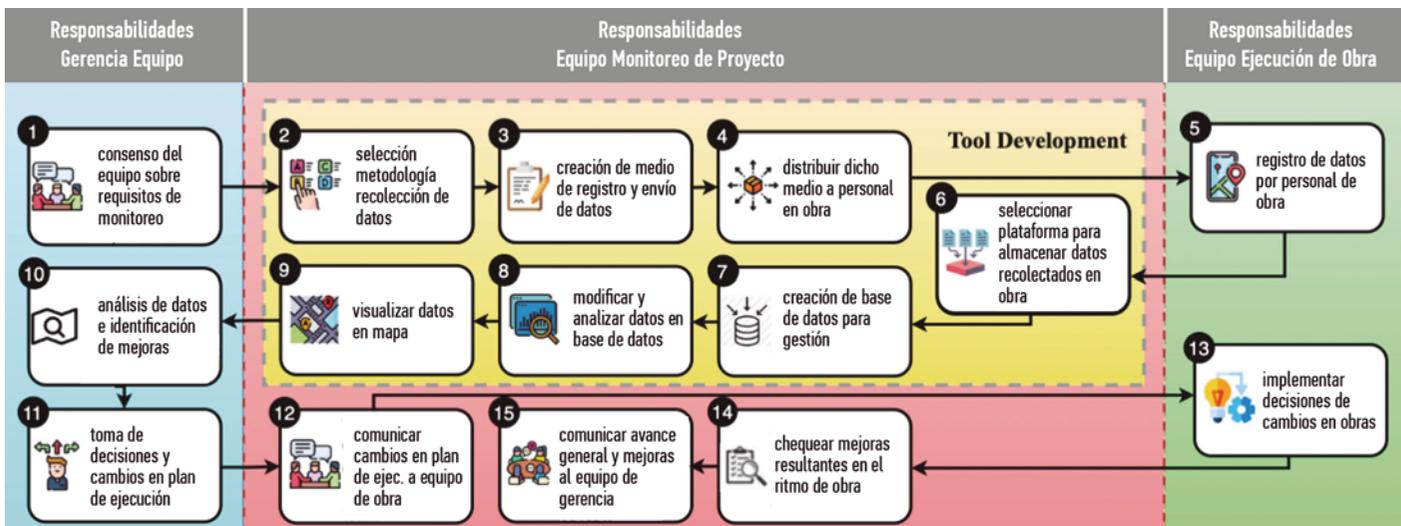
HERRAMIENTA GIS BASADA EN LA WEB PARA MONITOREO DE AVANCES DE PROYECTOS LINEALES

Un estudio presentado en el 38° Simposio Internacional de Automatización y Robótica en la Construcción (Thekkakula, V., Kumar Reja, V., Varghese, K.), vistos los desafíos que implica el monitoreo de proyectos lineales, propone un proceso y desarrollo de herramienta basada en la web que facilite dicho monitoreo y su visualización [4].

Una de las premisas del estudio es que la herramienta a desarrollar sea simple de utilizar y no costosa. La utilización de GIS en un entorno de código abierto (actualmente subutilizado, según los autores) colabora con dicho objetivo, facilitando el acceso a todas las partes involucradas. El gemelo digital (BIM integrado al GIS) establece la continuidad digital a través de la cadena de valor del proyecto.

Una de las conclusiones del estudio indica que la tecnología adoptada solo brinda resultados óptimos cuando es utilizada a través de un proceso eficiente, diseñado para satisfacer los requerimientos específicos del proyecto. En este sentido, se diseña el proceso con la colaboración de los diferentes grupos de interés (en el caso del estudio: el equipo de gerencia de proyecto, el equipo de monitoreo y el equipo de ejecución de obra).

El diagrama de flujo del proceso de monitoreo, consensuado con las partes, sería, para el caso del estudio, el siguiente:



Ref. [4]

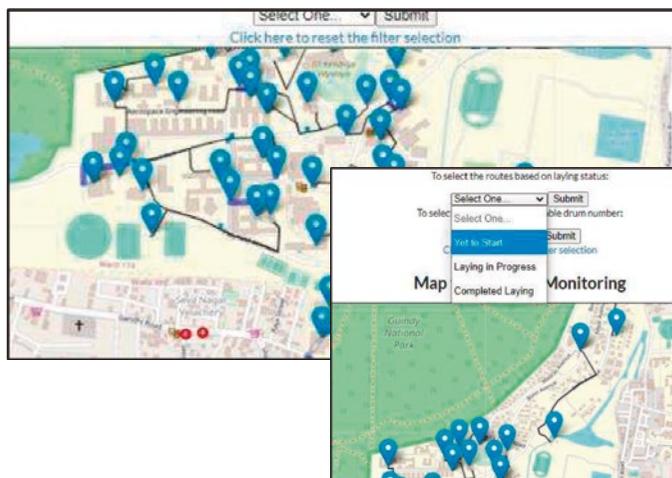
Una vez definido el proceso, se seleccionan los recursos de código abierto a ser utilizados en la herramienta:

- ODK (Open Data Kit): para diseñar y utilizar formularios de recolección de datos (numéricos, texto, puntos con ubicación geoespacial, trayectorias y formas, utilizando la herramienta GPS del equipo o puntos ubicados manualmente, datos temporales, imágenes, videos, etc.). Estos formularios en formato ODK Collect son cargados por el personal de obra, y pueden ser registrados también sin conexión a la red y subidos posteriormente.
- PostgreSQL: sistema de gestión de base de datos de código abierto.
- Post GIS: extensión espacial del anterior, para almacenar y gestionar datos de coordenadas espaciales. Esto permite, luego, representar gráficamente los puntos y datos en el mapa.
- Bibliotecas Javascript: NodeJS, Leaflet (para la visualización en mapas).
- Template Engines (motores de plantillas): para la creación de vistas en mapas. Con código de programación, se crean filtros para visualizar series de datos según se requiera.

Un ejemplo de resultado de visualización de la herramienta GIS basada en la web descripta, para el caso de tendido de líneas de transmisión eléctrica, con codificación de colores según etapa de proyecto (tramo no iniciado, en progreso o culminado), sería similar a la siguiente:

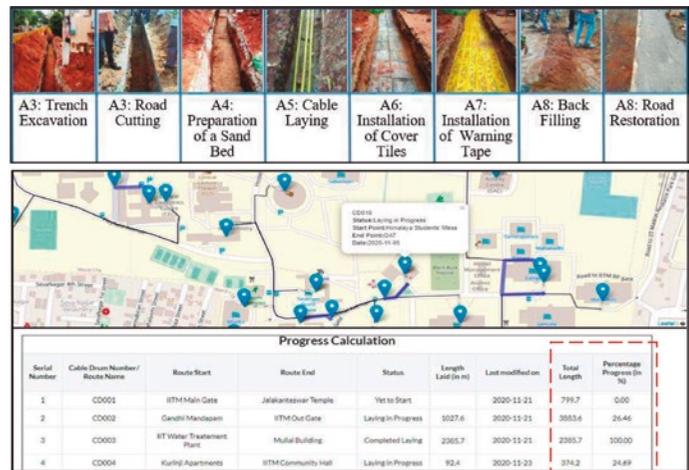


Para el caso de tendidos con trayectorias no rectas entre nodos, como por ejemplo redes de cañerías de servicios:



Como ejemplo más detallado, en el caso de tendido de red eléctrica subterránea, se definen como actividades: A1) transporte de cables al sitio, A2) limpieza del terreno, A3) excavación y perfilado, A4) lecho de arena, A5) tendido de cables, A6) manto de ladrillos, A7) tendido de cinta indicadora de peligro, A8) relleno y compactación, A9) reconstrucción del pavimento.

El equipo de obra registra los datos de avance en Google Sheets con la herramienta ODK (con un equipo móvil tipo tablet, por ejemplo). Estos datos luego siguen el proceso de descarga en la base de datos, se ejecutan las funciones de la aplicación, lo que deriva en una página de visualización que muestra los avances así como porcentajes de progreso (calculados según la variable homogénea para todas las actividades seleccionadas, ya sea metros, costo presupuestado, horas de trabajo, etc.). Los mismos se pueden calcular por tramos y por el proyecto en su conjunto.



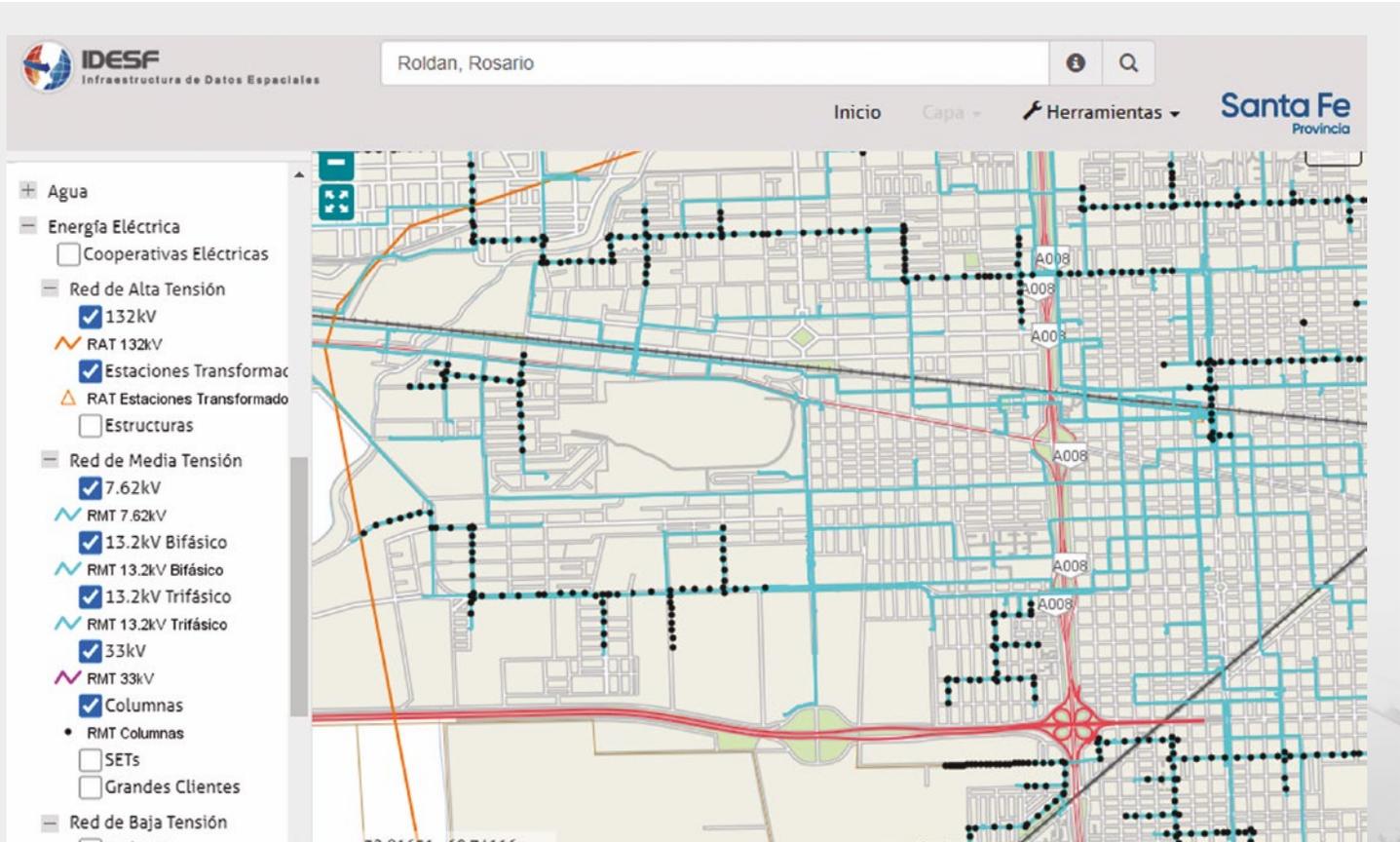
Vemos, entonces, que esta herramienta experimental, con herramientas de código abierto, es de implementación no costosa, y obtención relativamente rápida de información de monitoreo para asistir a los equipos de proyecto en la toma de decisiones.

APLICACIÓN EN PROYECTOS LOCALES Y REGIONALES

Una herramienta similar, diseñada para tipologías específicas de infraestructura lineal, es totalmente factible de ser desarrollada localmente, y mejorada según la evolución de las herramientas tecnológicas disponibles y experiencias en su utilización.

A nivel empresa, facilita el control de proyectos, pudiéndose obtener, además, comparativas entre los distintos proyectos de la misma, tanto en ejecución como históricos.

También podría desarrollarse para uso de administraciones gubernamentales locales, provinciales o estatales, en obras públicas, incluso



Ref. [5]

a modo de formato estándar (tal como en la provincia de Córdoba: los cuadernos de obra digitales). Esto permitiría tener una herramienta muy útil para monitorear y visualizar el avance de proyectos y programas, con posibilidad de acceso (en niveles seleccionados) a la ciudadanía, para mejorar la transparencia en el uso de recursos. También sería posible la integración posterior con los modelos o gemelos digitales para sistemas de gestión de infraestructura. ■

REFERENCIAS:

- [1] <https://www.iaarc.org/symposia/topics-framework>.
- [2] Tchana Y., Ducellier G., Remy S., "Designing a unique Digital Twin for linear infrastructures lifecycle management", *Procedia CIRP*. 84 (2019). <https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.04.176>.
- [3] Vick S. M., Brilakis I., "A Review of Linear Transportation Construction Progress Monitoring Techniques", 16th Int. Conf. Comput. Civ. Build. Eng. ICCBE2016. (2016).
- [4] Thellakula, V., Kumar Reja, V., Varghese, K., "A Web-Based GIS Tool for Progress Monitoring of Linear Construction Projects", 38th International Symposium on Automation and Robotics in Construction (ISARC 2021). <https://www.iaarc.org/wp-content/uploads/2021/10/ISARC-Proceedings-2021.pdf>.
- [5] <https://www.santafe.gov.ar/idesf/visualizador/>.



ENTREVISTA STARTUP CASO DE ÉXITO WYMAQ

WYMAQ ES UNA PLATAFORMA DIGITAL DE ALQUILER DE MAQUINARIA PESADA, QUE PROPONE OPTIMIZAR COSTOS Y DAR EFICIENCIA A LOS PROCESOS DE CONTRATACIÓN Y GESTIÓN DE EQUIPOS PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.



En 2017, sus integrantes se presentaron en la primera convocatoria de innovación abierta realizada por la Cámara Argentina de la Construcción, y fueron uno de los proyectos finalistas. Desde entonces, Wymaq forma parte activa del Ecosistema TIIC, espacio que les brindó una oportunidad para crecer e insertarse en el sector.

En 2021, resultaron seleccionados por la Cámara Chilena de la Construcción (CChC) para su programa Construir Innovando, dentro del Reto de Productividad, iniciativa que busca abordar el problema de la productividad en la construcción, invitando a emprendedores, startups, académicos y estudiantes a presentar ideas para resolver ese desafío.

Para conocer un poco más sobre las dificultades de emprender e innovar dentro de la industria de la construcción, hablamos con Martín Gómez, CEO y fundador de Wymaq.

1. ¿Cómo nació la idea de Wymaq?

Yo vengo trabajando en el mundo de la maquinaria desde el año 2006 y me he apasionado con esta industria. En todo este tiempo me he enfrentado a múltiples desafíos y cosas por mejorar, pero, sin duda, el más relevante es la baja tasa de productividad de un ecosistema totalmente desconectado. Eso me hizo pensar en cómo resolverlo, estudiando cómo lo habían hecho otras industrias, como el turismo, la banca y el *retail*. Así fue que nació la idea de crear el “Airbnb para la maquinaria pesada”.



www.wymaq.com.ar

Acompañamiento operativo



Compará ofertas con datos reales



wymag

Registro simple de interacciones clave



wymag

Gestiona la productividad de tus máquinas en obra.



2. ¿Cómo está conformado el equipo hoy?

Hoy somos 12 personas en Argentina, Chile y Perú. Somos tres en el equipo fundador: Fernando Caballero, Julio Castro y yo, que venimos liderando el proyecto complementados con un equipazo de personas en Operaciones, Comercial, Tecnología y Data.

3. ¿Cuál es tu formación o profesión antes de Wymag?

Soy Ingeniero Industrial, fanático de los procesos y la eficiencia. Pero lo que más me identifica es querer resolver problemas complejos.

4. ¿Qué trabas encontraste como emprendedor?

Hasta que entendí que emprender no es "una carrera de 100 metros", sino una maratón, se me complicó bastante. Sobre todo porque no podíamos cumplir con el plan que nos habíamos trazado. Aprender a crear un negocio desde cero, y más cuando querés cambiar algunos paradigmas, lleva tiempo.

5. ¿En algún momento pensaste en abandonar tu idea?

Definitivamente no. Claramente, emprender no es un camino fácil, pero cada vez más contamos con el apoyo de nuestras familias, empresas del sector, inversionistas y otros emprendedores que nos animan a seguir adelante todos los días.

6. ¿Cuál creés que es el valor de la innovación para una industria?

Simplificarle la vida a sus integrantes, liberando tiempo y energía a través de la tecnología adecuada y el uso de la información correcta para la toma de decisiones.

7. ¿Cómo ves a la industria de la construcción en términos de innovación?

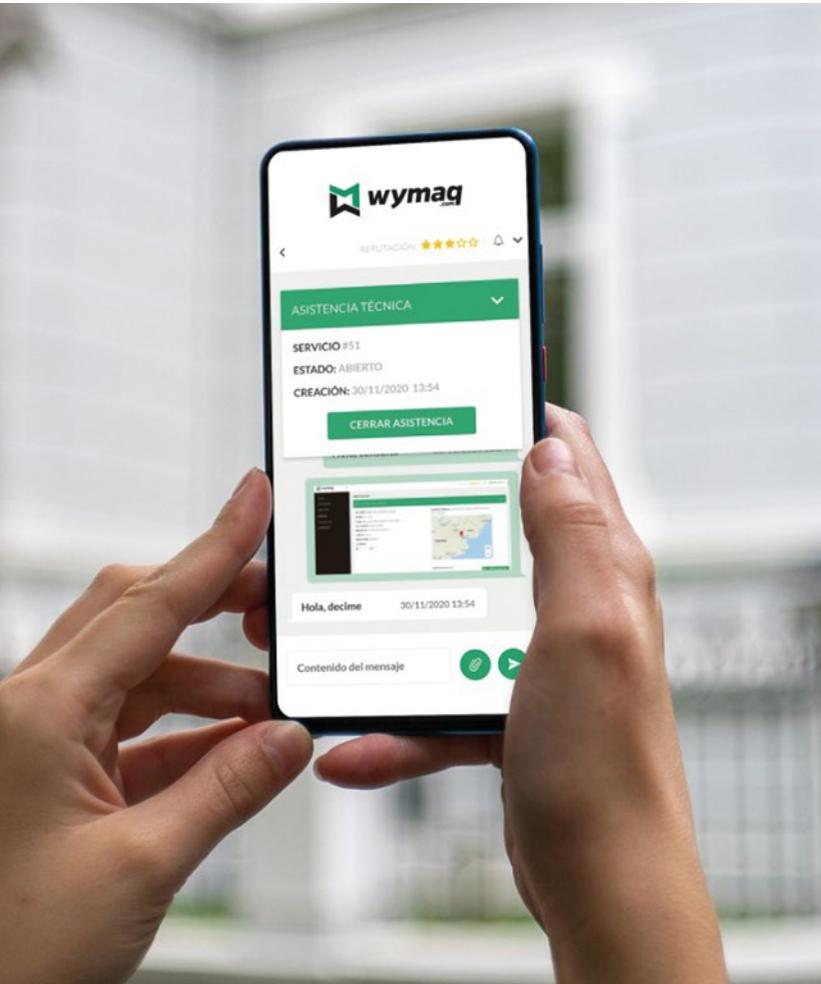
Un sector como la construcción, que mueve más del 10 % del PBI mundial y que tiene grandes problemas de productividad, definitivamente tiene que innovar. La pandemia expuso muchas situaciones que podríamos haber resuelto con innovación, como movilizarse para controlar un proyecto o simplemente manipular documentación física, por citar algunas.

Venimos avanzando como sector gracias al empuje de startups como Wymag e iniciativas como TIIC, pero aún falta mucho camino por recorrer. Está claro que hay grandes oportunidades para todo aquel que emprenda e invierta en la construcción, pero requiere mucho esfuerzo por parte de las empresas y los inversionistas para que la rueda empiece a girar.

Por el momento, no estamos en un sector de moda, al que todos miran, y se requiere de un conocimiento específico para implementar los cambios que se necesitan. Es más fácil entender el valor que agrega una *app* para alquilar una habitación, porque todos la usamos, que descifrar cómo contribuye una *startup* en un nicho específico. En definitiva, no es una tarea para cualquiera.

8. ¿En qué puntos crees que los potenció TIIC como startup?

En ayudarnos en la validación de nuestro modelo de negocios y en la ampliación de nuestro *networking* inicial. El espacio que se propone para sacar a las empresas constructoras del día a día y pensar en cosas nuevas es fundamental.



ES MUY IMPORTANTE, CUANDO ARRANCAMOS UN NUEVO PROYECTO, TENER FEEDBACK PERMANENTE DE LO QUE ESTÁS HACIENDO Y TIIC ES EL LUGAR PARA HACERLO.



Wymaq - Equipo fundador

Pensamos que TIIC puede ir más allá y, por ejemplo, armar un *pool* de empresas asociadas a la Cámara, donde se pueda ayudar, en un ambiente controlado, a generar la tracción inicial necesaria para todo negocio. Y quién sabe, invertir en etapas tempranas en los proyectos más prometedores.

9. ¿A qué apuntan ustedes para este año?

A proveer a nuestra comunidad de empresas una plataforma tecnológica a través de la cual no solo puedan resolver sus necesidades de alquiler de equipos regionalmente, sino también tener una visibilidad completa de su productividad en las obras. Buscamos integrar nuestra tecnología con más soluciones para ayudar a las empresas del sector a acelerar su transformación digital.

Por ejemplo, hemos lanzado una aplicación que recopila datos desde el celular y que genera información de horas de uso, consumo de combustible y tiempos de parada de máquinas.

Tenemos más proyectos pedidos por nuestros clientes de Argentina, Chile y Perú, que iremos implementando en el transcurso de 2022.

La comunidad en Wymaq ha crecido mucho y este año nos vamos a enfocar en dar respuesta a los requerimientos de nuestros clientes para mejorar el producto.

10. ¿Cuál crees que es el valor de TIIC para la industria?

Estamos en la antesala de un *boom* de inversiones en todo lo relacionado con tecnología para la construcción (Contech o Construtech). Ya lo estamos viendo en mercados más maduros y mayores (EE. UU., Europa, Israel, Brasil). Creemos que TIIC debe jugar un rol protagónico en el país, uniendo las necesidades de los socios de la Cámara con las soluciones provistas por *startups* y generando un círculo virtuoso de apoyo mutuo. Como decimos siempre: la ola se está formando y es el momento de tomarla.

11. ¿Qué motivos le darías a un emprendedor para que se acerque a TIIC?

El principal es que va a encontrar buenas personas, de gran nivel profesional y dispuestas a ayudar. Es muy importante, cuando arrancamos un nuevo proyecto, tener *feedback* permanente de lo que estás haciendo y TIIC es el lugar para hacerlo. ■

LA APUESTA POR LA INNOVACIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN

ENTREVISTAMOS A NICOLÁS PALESTINI ABRAMOVICH Y FACUNDO GEREMIA, POR CATALIZADORES DE VALOR, UNA ORGANIZACIÓN DESCENTRALIZADA QUE REÚNE, ARTICULA E IMPLEMENTA LAS CAPACIDADES ADECUADAS PARA ABORDAR LOS DESAFÍOS DE TRANSFORMACIÓN E INNOVACIÓN QUE ENFRENTAN LÍDERES Y ORGANIZACIONES EN TODAS LAS INDUSTRIAS.

¿Qué es lo más importante en el proceso de introducción de la innovación a una industria?

Nuestra experiencia, habiendo acompañado desde Catalizadores a múltiples tipos de industrias y organizaciones en el cero a uno de la innovación, nos deja como conclusión que el factor central es lograr establecer las condiciones necesarias para que una agenda de innovación pueda nacer y ser sostenible en el tiempo.

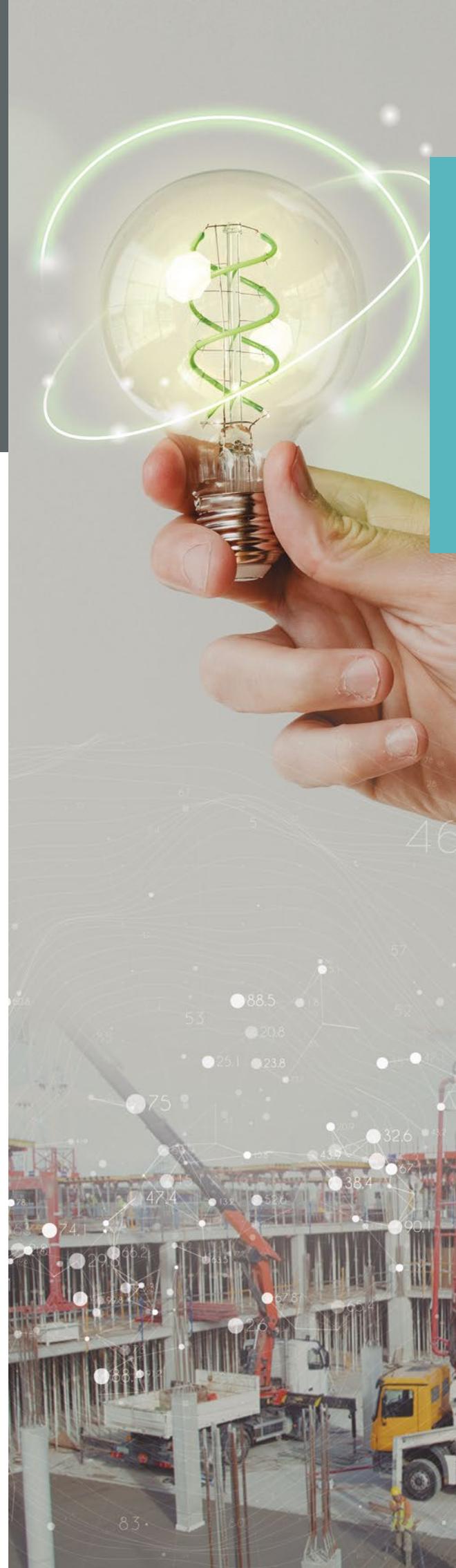
La innovación bien entendida es un proceso sistemático, riguroso y consistente en el que, estadísticamente, 9 de cada 10 personas o equipos que se animan a emprender van a quedar en el camino, y esto se debe a factores como la escasez de información, la mala lectura del mercado y los segmentos de cliente, la ausencia de alianzas estratégicas a partir de las cuales construir y, por sobre todo, la falta de dominio técnico sobre un área de conocimiento específico.

Entonces, si como industria queremos empezar a abrirnos a una nueva manera de generar valor innovador, tenemos que comprometernos en el diseño de los incentivos correctos. Incentivos que no necesariamente pasan por lo económico, sino por poder articular las interfaces requeridas para que se dé un intercambio genuino entre industria, organizaciones y emprendedores, para que todas las partes involucradas puedan compartir sus puntos de dolor y se abra el juego a la experimentación, el desarrollo de pilotos y la posibilidad de validación de nuevos productos, servicios, soluciones o modelos de negocio innovadores.

¿Qué cambios se espera ver en una industria que decide apostar a la innovación?

A veces, cuando escuchamos hablar de innovación y los cambios que pueden ocurrir en las industrias, solemos ver dos polos opuestos que, por lo general, desembocan en la frustración de las organizaciones y echan por tierra todos los esfuerzos de continuar explorando.

Por un lado, vemos la innovación disruptiva (a veces llamada *destrucción creativa*) y depositamos toda nuestra expectativa, recursos y esfuerzos en encontrar en pocos





**NICOLÁS PALESTINI
ABRAMOVICH**



**FACUNDO
GEREMIA**

EL PASO MÁS IMPORTANTE PARA POTENCIAR CUALQUIER PROCESO DE INNOVACIÓN ES INVERTIR EL TIEMPO SUFICIENTE PARA DESTILAR EL PROBLEMA O DESAFÍO QUE QUEREMOS RESOLVER.

meses el próximo unicornio de la industria (ignorando el componente estadístico del que hablamos antes y más aún las remotas probabilidades de ocurrencia de un unicornio). Por el otro lado, también nos encontramos con la romantización de la lluvia de *post-its* y los *hackatones* como simplificación del proceso creativo que generalmente desemboca en un stock de ideas que quedan en la nada. Ambos polos de la innovación son lugares comunes que a la larga terminan no solo generando falsas expectativas de cambio, sino que también alejan o espantan a industrias y actores del proceso innovador.

Sin embargo, las organizaciones e industrias que realmente innovan lo hacen conscientes de que entre ambos polos hay un trabajo sistemático y consistente, anclado en metodologías, en saber enamorarse de los problemas y no de las soluciones, en la experimentación y la iteración para hallar soluciones a desafíos.

El resultado natural de aquellas industrias y organizaciones que apuestan por la innovación con este enfoque es conseguir desbloquear nuevas expresiones de valor de negocio, revitalizando el negocio tradicional, y encontrando, al mismo tiempo, nuevos modelos de negocio y servicio mucho antes que sus competidores.

¿Cuál es el factor potenciador de un proceso de innovación?

Esta pregunta es muy interesante y realmente nos invita a partir desde un consejo general y luego echar luz sobre dos enfoques bien diferenciados (pero para nada excluyentes entre sí) para innovar.

El paso más importante para potenciar cualquier proceso de innovación es invertir el tiempo suficiente para destilar el problema o desafío que queremos resolver, ya que este insumo aporta mucho valor estratégico a la hora de llegar a ideas y soluciones.

Aquellas organizaciones que se sientan más cómodas con la idea de desarrollar **intraemprendedores** entre sus filas tienen que com-

prender que los primeros esfuerzos van a devolver como principal resultado **transformación cultural** y **desarrollo de talento**, mas no el próximo unicornio. En este sentido, es importante que quienes opten por esta estrategia resistan la urgencia de trasladar a sus equipos el mandato de diseñar el futuro y que por el contrario vengan con la cabeza abierta, dándoles el tiempo y la atención necesaria para ayudarlos a iterar y perfeccionar sus ideas y habilidades. Quienes sigan este consejo van a generar, en el corto y mediano plazo, talento y, por sobre todo, promotores de la innovación.

Aquellas organizaciones que inviertan el tiempo y recursos necesarios para crear una interfaz atractiva de conversación y cocreación van a encontrar en el **ecosistema emprendedor** un semillero de talento ávido de colaborar en resolver más rápido, barato y con mejor dominio de la tecnología los desafíos de la organización. En este camino, es fundamental no asfixiar al emprendedor con el mandato cultural de las grandes organizaciones y poder ponerle a la mano todo nuestro conocimiento y mecanismos para que se acelere el pasaje de la idea a la acción.

Como recomendación final, toda gran idea (surgida a partir de cualquiera de las estrategias mencionadas) necesita encontrar un entorno de prueba y experimentación que permita bajarle el riesgo hasta dar con un modelo de negocio viable, deseable y factible de ser llevado a escala. Este es el factor potenciador definitivo de cualquier proceso innovador.

¿En qué estado ven a la industria de la construcción y a sus empresas en particular?

Para responder a esta pregunta es interesante mirar lo que está sucediendo a nivel regional en materia de innovación y emprendedorismo.

Hoy estamos viendo la llegada de un número cada vez mayor de emprendedores que buscan hacerse cargo de la transformación de la

industria de la construcción en muchas áreas de oportunidad no atendidas a partir del uso de la tecnología, la ciencia aplicada y el ingenio: performance de materiales, técnicas constructivas, tecnologías de gestión, nuevos modelos de comercialización y logística, y sustentabilidad son solo algunas expresiones de lo que está sucediendo en este momento y que tienen un potencial dinamizador intrínseco enorme para los actores de la industria de la construcción.

La industria puede aprender mucho de lo que está sucediendo aguas arriba en su cadena de valor, en el ámbito de los fabricantes de materiales, a través de sus fondos de *venture capital* corporativos. La enseñanza es que hoy en día cualquier empresa con recursos modestos tiene a disposición un *greenfield* muy importante en tanto quiera abrirse a un juego cooperativo con otros actores para revolucionar la industria, valiéndose de espacios como, por ejemplo, TIIC.

¿Cómo colabora TIIC en este sentido?

TIIC aporta un valor significativo a la industria de la construcción al convertirse en el punto nodal que reúne a las empresas de la industria con *startups*, universidades y polos científicos, gobiernos y fondos de capital emprendedor, con el propósito de encontrar y catalizar el desarrollo de soluciones innovadoras.

De cara a los emprendedores, TIIC provee una cantera donde encontrar no solo desafíos sino también metodología y fuente de validación y exposición para los proyectos en los que vienen trabajando a diario.

TIIC APORTA UN VALOR SIGNIFICATIVO A LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN AL CONVERTIRSE EN EL PUNTO NODAL QUE REÚNE A LAS EMPRESAS DE LA INDUSTRIA CON STARTUPS, UNIVERSIDADES Y POLOS CIENTÍFICOS, GOBIERNOS Y FONDOS DE CAPITAL EMPRENDEDOR, CON EL PROPÓSITO DE ENCONTRAR Y CATALIZAR EL DESARROLLO DE SOLUCIONES INNOVADORAS.

¿Cuál sería el rol más beneficioso de los empresarios y empresas del sector?

Hoy, tras cinco años de recorrido, TIIC es el ejemplo de lo que significa articular una estrategia consistente de vinculación y trabajo junto al ecosistema emprendedor. Es por eso que nuestra mejor recomendación hacia los empresarios y empresas del sector es capitalizar la existencia de este espacio propio de la industria, acercándose a cocrear, aportando conocimiento técnico, terreno para ensayar pilotos y pruebas de concepto, y, por sobre todo, vinculándose a emprendedores de la mano del equipo TIIC.

¿Qué tiene pensado el equipo TIIC 2022 para potenciar el camino emprendido?

A cinco años de comenzado TIIC, hoy tenemos una perspectiva mucho más clara y afinada de cómo pensamos reunir a todo el ecosistema para transformar la industria.

Por eso, no solo vamos a plantear un recorrido de año corrido con el propósito de tener una ventana abierta de postulación que nos permita acompañar con una capa de habilidades de incubación por fuera de las cohortes de trabajo habituales, sino que además vamos a poner especial énfasis en articular más espacios junto a los socios para nutrir los procesos de mentoreo y vinculación para el desarrollo de oportunidades de negocio.

Por esto mismo, nos gustaría aprovechar la oportunidad para extender la invitación a todos los interesados para que puedan acercarse a sus delegaciones y a la gerencia técnica para conocer cómo sumar su granito de arena. ■





COMISIÓN PERMANENTE DEL ASFALTO

(+54 11) 2153 - 2947 / 48
Av. Paseo Colón 823 - 10° Piso B - C.A.B.A.
asfalto@cpasfalto.com.ar



www.cpasfalto.com.ar

Hágase socio administracion@cpasfalto.com.ar

SEDE PERMANENTE CILA



CILA



Debido a la presencia de inspectores falsos, el IERIC solicita a las empresas constructoras que exijan la siguiente credencial identificatoria a quienes se presenten en sus obras.

Ratifica también que sólo personal habilitado por el instituto puede realizar controles de obras e inspecciones.

El Instituto también comunica que sólo cobra multas en sus oficinas y Representaciones de todo el país y no a través de sus inspectores.

Por cualquier consulta, no dude en contactarnos a través de nuestro sitio web www.ieric.org.ar, o visite nuestra representación más cercana.

Con estas medidas, el IERIC continúa con su labor de maximizar la formalización laboral, ayudando a consolidar la industria de la construcción como pilar fundamental del tejido productivo del país.