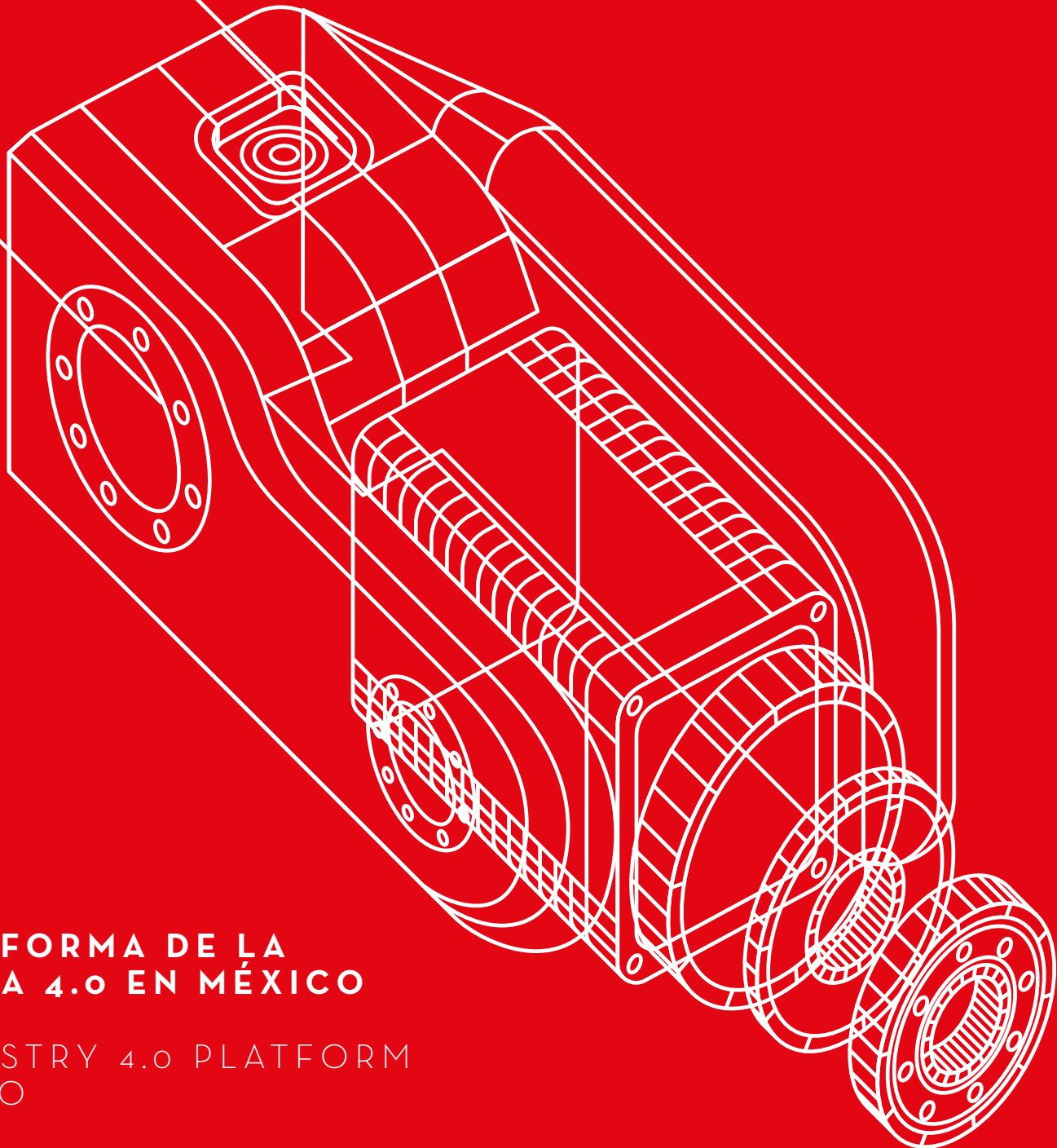


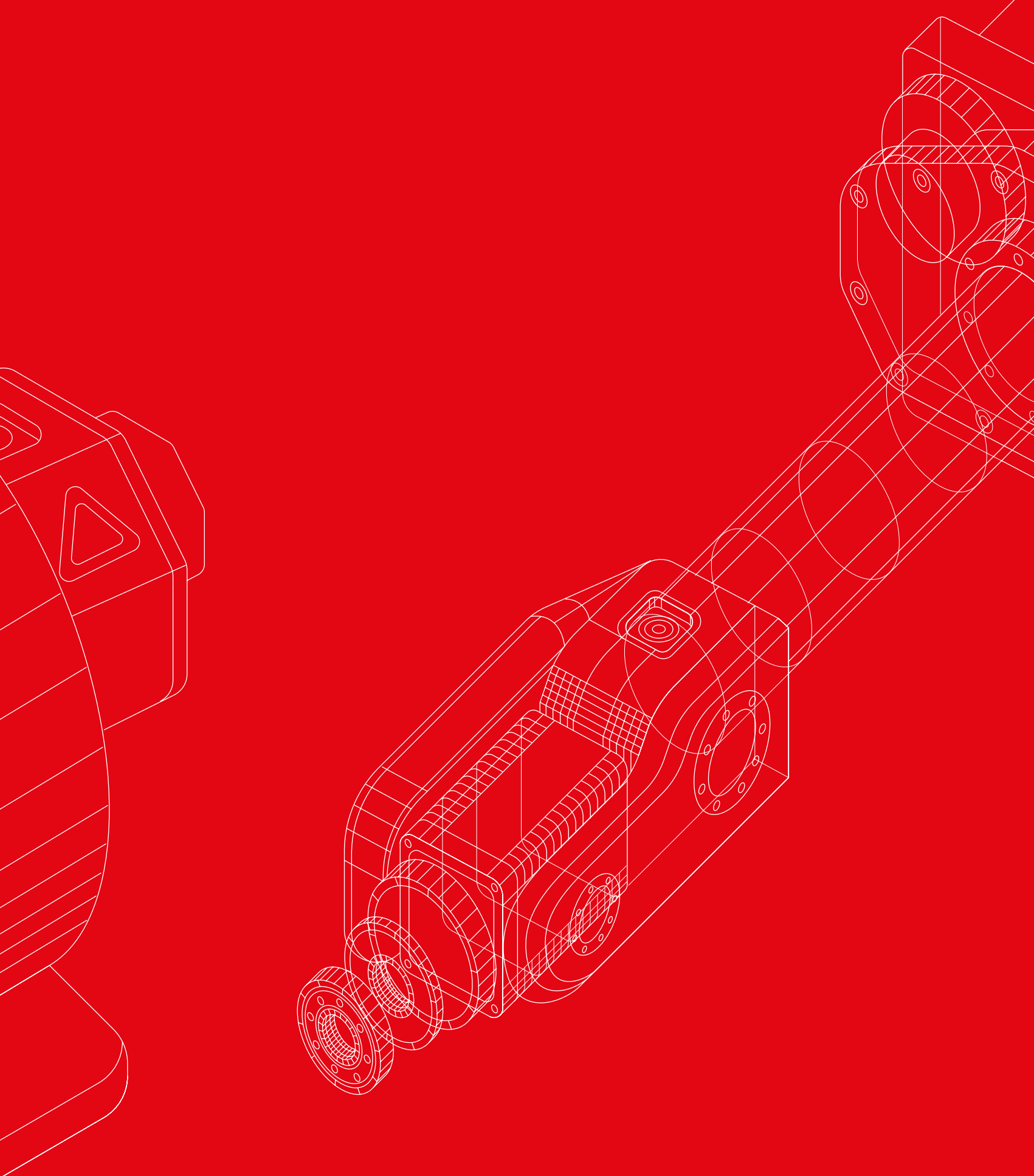
Industrial Transformation

MÉXICO
2019



**LA PLATAFORMA DE LA
INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO**

THE INDUSTRY 4.0 PLATFORM
IN MEXICO



Deutsche Messe

HANNOVER
MESSE
event



GTO
Grandeza de México



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



concamín

Industrial Partner



Broadcasting Media Partner

EL HERALDO
DE MÉXICO

AUTORA

AUTHOR

Diana Itziar Gómez Jiménez

FOTOGRAFÍA

PHOTO

Erik Meza Rodríguez

EDICIÓN

EDITING

COORDINACIÓN DE CONTENIDO

CONTENT COORDINATOR

Jimena Flores Senties

LABORATORIO EDITORIAL

EDITORIA RESPONSABLE

RESPONSIBLE EDITOR

María Elena Obregón Martínez

DIRECCIÓN EDITORIAL

MANAGING EDITOR

Felipe Zúñiga Anaya

DISEÑO EDITORIAL

EDITORIAL DESIGN

Pilar Jiménez Molgado

ILUSTRACIÓN E INFOGRAFÍAS

ILLUSTRATION & INFOGRAPHICS

Oldemar González

© Hannover Fairs México, 2020

Reforma 381, primer piso

Colonia Cuauhtémoc

Cuauhtémoc, Ciudad de México

México, 06500

Industrial Transformation México 2019:

La plataforma de la Industria 4.0 en México |

The Industry 4.0 Platform in Mexico

Primera edición (no venal) / First edition (non-commercial)

Ciudad de México / Mexico City, 2020

ISBN: 978-607-98723-6-6

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares de los derechos.

All rights reserved. This book or any portion thereof may not be reproduced or used in any manner whatsoever without the express written permission of the publisher, except in the case of brief quotations in reviews and certain other non-commercial uses permitted by copyright law.

INDUSTRIAL TRANSFORMATION MÉXICO 2019

LA PLATAFORMA DE LA
INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO

THE INDUSTRY 4.0
PLATFORM IN MEXICO



Deutsche Messe

HANNOVER
MESSE
event



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



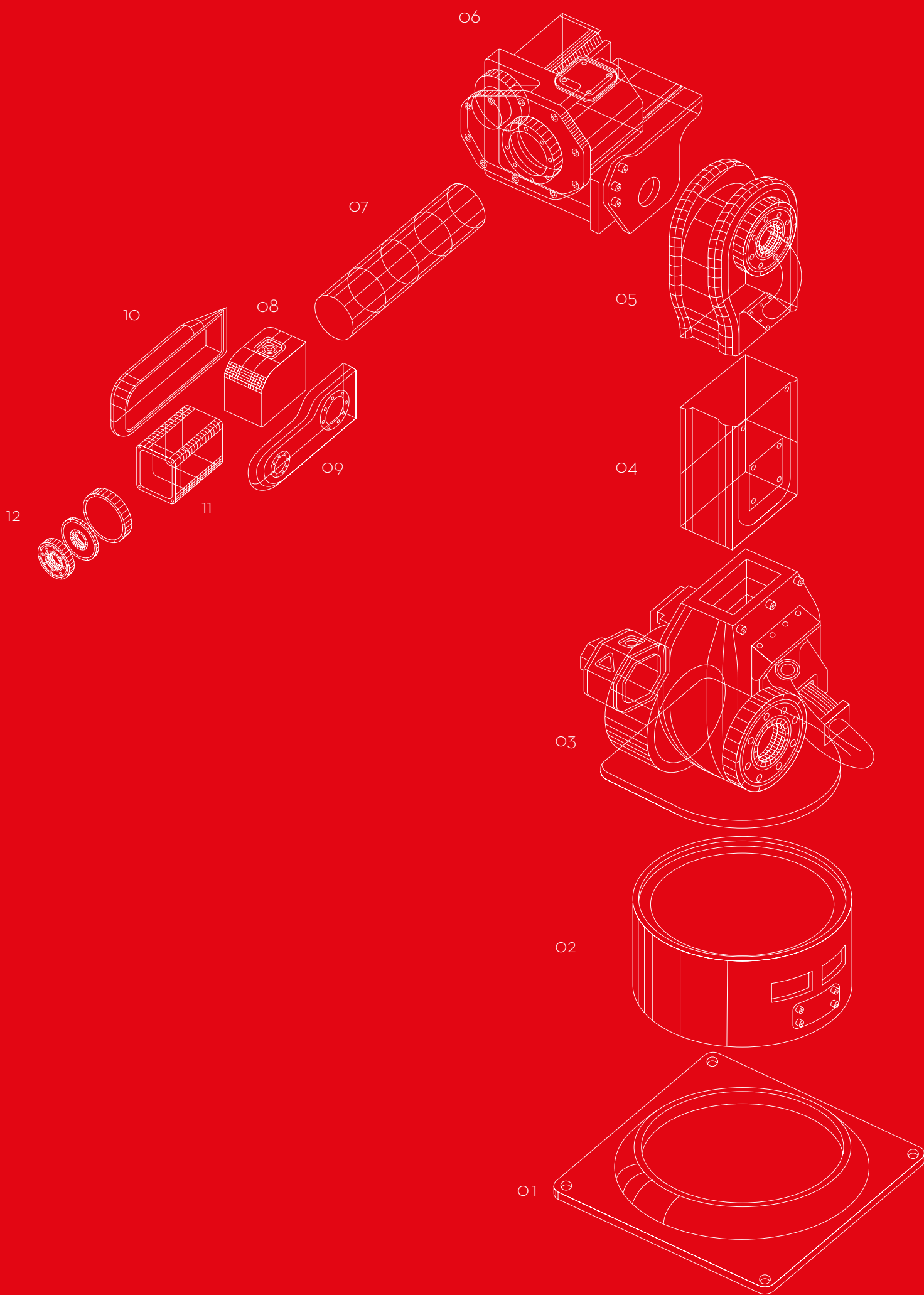
concamin

Industrial Partner



Broadcasting Media Partner

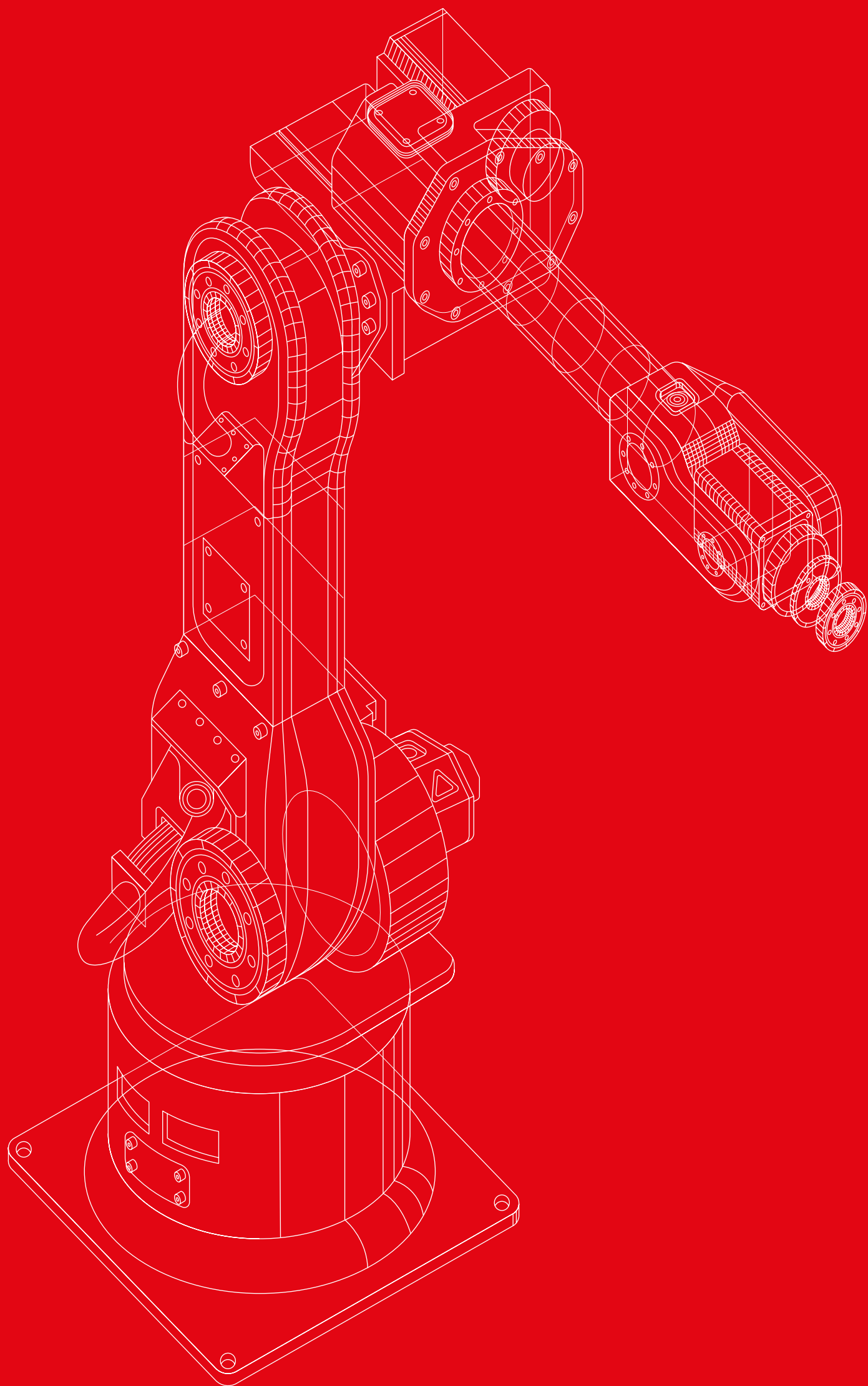




CONTENIDO

- C O N T E N T S -

	BIENVENIDA WELCOME	8
01	LA HISTORIA: HANNOVER MESSE THE HISTORY: HANNOVER MESSE	16
02	EL ORIGEN: MÉXICO, INVITADO DE HONOR EN HANNOVER MESSE 2018 THE ORIGINS: MEXICO, PARTNER COUNTRY IN HANNOVER MESSE 2018	26
03	ITM: LA NUEVA AVENTURA ITM: THE NEW ADVENTURE	36
04	GUANAJUATO: EPICENTRO DE LA INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO GUANAJUATO: INDUSTRY 4.0 EPICENTER IN MEXICO	42
05	2019: PRIMER CAPÍTULO 2019: CHAPTER ONE	50
06	AGENDA PARALELA SIDE PROGRAM	124
07	EN PRIMERA PLANA ON THE COVER PAGE	144
08	ITM: PORTAVOZ DE LA INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO ITM: PROMOTING INDUSTRY 4.0 IN MEXICO	164
09	REPORTE DE ONUDI Y GMIS SOBRE ITM 2019 UNIDO AND GMIS REPORT ON ITM 2019	198
10	MÁS ALLÁ DE LAS EXPECTATIVAS BEYOND EXPECTATIONS	290
11	ALIADOS ALLIES	294
12	2020: LA HISTORIA CONTINÚA HISTORY CONTINUES	298



BIENVENIDA

- W E L C O M E -

A- La primera edición de Industrial Transformation México se llevó a cabo del 9 al 11 de octubre de 2019, en la ciudad de León, Guanajuato | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- The first edition of Industrial Transformation México was held from October 9 to 11, 2019, in the city of León, Guanajuato | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México





Foto / Photo: Deutsche Messe

DR. JOCHEN KÖCKLER
**Presidente del Consejo de Administración
Deutsche Messe AG**

*Chairman of the Managing Board
Deutsche Messe AG*

ITM: EL CORAZÓN DE LA TRANSFORMACIÓN INDUSTRIAL LATE EN MÉXICO

Estimado lector:

El eslogan de HANNOVER MESSE es «La transformación está en todas partes; su corazón late en Hannover». La primera edición de Industrial Transformation México (ITM 2019) es un ejemplo claro de ello. ¿Por qué? Porque, a pesar de ser el primer evento de HANNOVER MESSE en América Latina, superó todas nuestras expectativas para convertirse en el lanzamiento más exitoso en la historia de nuestra compañía.

Uno de los momentos de ITM 2019 que más me impresionaron fue la Noche de Industriales con 2,000 invitados. Estando ahí, por un momento sentí como si estuviera en Hannover, en abril, durante Hannover Messe.

Y es que puede decirse muy fácil: tomar HANNOVER MESSE, la feria de tecnología industrial más importante del mundo, y adaptarla a la industria mexicana, no parece complicado. Sin embargo, en el cambiante mercado global actual, el éxito de cualquier empresa depende de la construcción de una red sólida de aliados y clientes.

En HANNOVER MESSE tenemos la suerte de contar con una red de esa naturaleza, que fue fundamental para identificar los temas, las tendencias y los contenidos indicados para la primera edición de ITM. Dentro de esa red, aliados como el gobernador de Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo; Joe Kaeser, CEO de Siemens; Francisco Cervantes, presidente de CONCAMIN, y Dieter Kempf, presidente del BDI, hicieron un extraordinario trabajo de promoción para generar un ambiente adecuado para ITM 2019.

En su edición 2019, ITM recibió a más de 265 empresas y más de 30,000 visitantes. Si tienes este libro en tus manos, es porque formaste parte de este primer éxito de ITM, ya sea como expositor, como visitante o como parte del equipo de organización del evento. En nombre del equipo de Hannover Fairs México y de nuestra sede en Alemania, recibe nuestro agradecimiento por tu importante apoyo a este proyecto.

ITM: INDUSTRIAL TRANSFORMATION'S HEART BEATS IN MEXICO

Dear Readers,

HANNOVER MESSE's slogan is "Transformation is everywhere. Its heart beats in Hannover". The premiere of Industrial Transformation México is a perfect example.

Why? Because our first-ever HANNOVER MESSE event in Latin America exceeded our wildest expectations, proving itself the most successful event launching in our company's history. One of my personal highlights was Industrialists' Night with 2,000 guests; for a moment, I thought it was April in Hannover!

The concept might seem simple—take HANNOVER MESSE, the world's leading tradeshow for industrial technology, and adapt it to Mexican industry—but in today's ever-changing global marketplace, a strong network of customers and partners is crucial to success.

We are fortunate to have such a network, which played an essential role in helping us identify the appropriate topics, trends and content. For example, Governor Rodríguez Vallejo, Joe Kaeser from Siemens, Francisco Cervantes from CONCAMIN, and Dieter Kempf from BDI, were instrumental in building awareness.

Industrial Transformation México boasted more than 265 companies and 30,000 visitors. If you are reading this, you supported the launch in some way. Whether you exhibited, visited or helped organize the event, I thank you for your support—in the name of our team at Hannover Fairs México as well as all of us at the company headquarters in Germany.



Foto / Photo: Gobierno del Estado de Guanajuato

DIEGO SINHUE RODRÍGUEZ VALLEJO
Gobernador del Estado de Guanajuato

Governor of the State of Guanajuato

ITM 2019 ES GRANDEZA DE GUANAJUATO

En Guanajuato nos sentimos muy orgullosos de haber sido sede de Industrial Transformation México (ITM) de Hannover Messe, en octubre de 2019.

Ha sido una extraordinaria feria que representa una plataforma de lanzamiento, para llevar al estado a un siguiente nivel de desarrollo y progreso.

Fue la primera vez que esta feria, la más importante del mundo industrial, llegó a América Latina, y no pudo tener mejor destino que León, Guanajuato.

Aquí se reunieron los más importantes fabricantes, proveedores y distribuidores de tecnología e innovación a nivel mundial, así como los líderes industriales de México y del mundo para dialogar sobre los retos y las perspectivas de la Industria 4.0

Hoy la transformación industrial es estratégica, por lo que ITM 2019 representó una gran oportunidad para Guanajuato, para México y para toda América Latina.

La Industria 4.0 es el presente y futuro de Guanajuato, porque representa pasar de la manufactura a la mentefactura.

Por ello queremos ser sede de ITM durante 10 años continuos. Ya en esta primera edición se superaron todas las expectativas.

Quiero agradecer a todas y todos los que hicieron posible que ITM fuera una realidad y un gran éxito; en especial a nuestros amigos de Hannover Messe en Alemania y en México.

Ha significado para Guanajuato un punto de llegada, pero también un punto de partida, para lograr un estado de vanguardia industrial, innovador, competitivo y global, epicentro de la Industria 4.0 en México y en América Latina.

Gracias por su contribución para seguir haciendo de Guanajuato, la Grandeza de México.

ITM 2019 IS GUANAJUATO'S GREATNESS

Guanajuato is extremely gratified to have been chosen to host the Hannover Messe fair Industrial Transformation México (ITM) in October, 2019.

This remarkable event has served as a platform for catapulting our state to the next level in terms of progress and development.

This was the first time the world's most prestigious industrial fair visited Latin America and it couldn't have reached a better destination than León, Guanajuato.

Here, the world's leading technology and innovation manufacturers, suppliers and distributors sat down with industrialists from Mexico and other countries to discuss the outlook for Industry 4.0 and the challenges it implies.

Given the strategic importance of the transformation industry is undergoing, ITM 2019 was an invaluable opportunity for Guanajuato, for Mexico and for Latin America as a whole.

Industry 4.0 is the present and the future of Guanajuato, because it signifies making the transition from manufacturing to mind-facturing, reason why we want to continue hosting ITM for at least ten consecutive years.

I would like to take this opportunity to thank all of you who helped make this first edition of ITM not just a reality, but a success story that has surpassed all expectations.

We would especially like to thank our friends at Hannover Messe in Germany and Mexico.

ITM has been a point of arrival for Guanajuato, but also a point of departure as we strive to position our state at the forefront of industry and establish ourselves as an innovative and competitive Industry 4.0 epicenter in Mexico and Latin America.

Thank you for helping demonstrate that Guanajuato exemplifies the Greatness of Mexico.



Foto / Photo: CONCAMIN

FRANCISCO CERVANTES DÍAZ
Presidente de la Confederación de Cámaras Industriales
de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN)

*President of the Mexican Confederation of
Industrial Chambers (CONCAMIN)*

ITM: UNA APUESTA POR EL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA EN MÉXICO

México es un actor de peso en la industria global. Desde hace décadas, la industria mexicana se ha integrado en algunas de las cadenas de valor más dinámicas y sólidas del mundo, principalmente en sectores que están a la vanguardia en el desarrollo de nuevas tecnologías y procesos industriales. Dada la magnitud de su participación en estos procesos, México no se puede sustraer de las megatendencias y transformaciones que está viviendo la industria a nivel mundial; para la industria mexicana es fundamental mantener su competitividad y liderazgo en América Latina y continuar aportando valor en los procesos industriales en los que participa a nivel global.

En este sentido, para la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN), ha sido estratégico formar parte de la alianza que impulsó el desarrollo de Industrial Transformation México (ITM).

La primera edición de ITM marca un hito, no solo porque se trata de la primera ocasión en que Hannover Messe, la feria industrial más importante del mundo se lleva a cabo en América Latina, sino porque abre un espacio de encuentro y diálogo entre empresas mexicanas y globales, así como con los actores más importantes de la Industria 4.0 a nivel global.

El hecho de que Hannover Messe haya elegido a México como sede de su primera feria industrial en América Latina, es una muestra de la percepción que se tiene en el mundo sobre el papel de la industria mexicana en la escena global; es, también, un gesto de confianza de Deutsche Messe hacia el país y una apuesta decidida por las oportu-

nidades que su industria ofrece para el desarrollo de negocios globales.

En CONCAMIN quisimos responder a esta confianza porque compartimos esa apuesta por México y el reto de consolidar al país como el principal polo de desarrollo de la Industria 4.0 en América Latina. Por ello decidimos que la edición 2019 de la Reunión Anual de Industriales (RAI), el evento empresarial más importante de México, coincidiera con la primera edición de ITM.

ITM 2019 superó todas las expectativas: las empresas participantes reportaron resultados concretos y el evento demostró ser una plataforma inigualable para generar e intercambiar conocimiento, identificar y comprender los retos que enfrenta el sector industrial a nivel global, y construir iniciativas y proyectos innovadores para el desarrollo de la industria mexicana de cara a esos retos.

Este es un proyecto de largo alcance, y en CONCAMIN tenemos el compromiso de seguir apoyándolo de la mano de aliados como Deutsche Messe, Hannover Fairs México, y el Gobierno del Estado de Guanajuato, a quienes agradezco su interés en generar condiciones para el desarrollo de la industria mexicana.

Los industriales de México estamos conscientes de los retos que imponen las grandes transformaciones que trae consigo la Industria 4.0, y estamos seguros de que ITM abre una oportunidad para explorar nuevas formas de hacerles frente, de la mano de los actores de la innovación y la transformación industrial más importantes a nivel global.

ITM, ROOTING FOR MEXICAN INDUSTRY

Mexico is a global industry heavyweight. For decades, Mexican industry has been integrating some of the most solid, fastest-growing value chains in the world, mainly in sectors that are pioneers in new technologies and industrial processes. Given the extent of its participation in these processes, Mexico cannot escape the mega-trends and transformations global industry is experiencing. On the contrary, it is vital Mexican industry holds on to its leading position in Latin America, that it remains competitive and that it continues to add value to the industrial processes it participates in worldwide.

In this context, the Mexican Confederation of Chambers of Industry (CONCAMIN) views its contribution to the partnership that resulted in the creation of Industrial Transformation México (ITM) as highly strategic.

ITM marks a milestone, not just because it is the first time Hannover Messe has been held in Latin America, but because it fosters dialogue between Mexican companies and global ones, and with leading Industry 4.0 actors worldwide.

The fact that Hannover Messe, the world's leading industrial tradeshow, chose Mexico as the venue for its first industrial expo in Latin America is indicative of how the world perceives Mexico and the role of its industry. By the same token, it is a gesture of confidence in the country and the global business opportunities Mexican industry has to offer.

CONCAMIN wanted to acknowledge this confidence because we share Deutsche Messe's faith in Mexico and have set ourselves the goal of establishing Mexico as the main pole for the development of Industry 4.0 in Latin America, reason why we organized the 2019 edition of our Annual Industrialists' Meeting (RAI), the most important event on Mexico's business calendar; to coincide with the first edition of ITM.

ITM 2019 exceeded all expectations, with companies reporting concrete results. The event proved to be an unparalleled platform for the creation and sharing of know-how, the identification and a more in-depth understanding of the challenges global industry faces, and the design of innovative initiatives and projects for the development of Mexican industry in light of these challenges.

This is a far-reaching project and CONCAMIN is committed to continuing to support it along with partners like Deutsche Messe, Hannover Fairs México and the state government of Guanajuato, to whom I am grateful for the interest they have shown in creating conditions conducive to the development of Mexican industry.

Mexico's industrialists are well aware of the challenges inherent to the transformations that Industry 4.0 poses, and ITM is the perfect forum for exploring new ways of addressing these in cooperation with the world's leading innovation and industrial transformation actors.

01



LA HISTORIA: HANNOVER MESSE

- THE HISTORY: HANNOVER MESSE -

A- El diseñador del logotipo de la feria de Hannover, Paul Rademacher, frente a su creación en la primera edición de la expo en 1947. El logotipo simboliza a Hermes, patrón de los mercaderes. | Foto: Deutsche Messe

A- Designer of the Hannover Messe logotype, Paul Rademacher, featured with his creation at the first edition of the expo in 1947. The logo symbolizes Hermes, patron of merchants. | Photo: Deutsche Messe

A





A- Entrada de la feria en el año 1947 en su primera edición, cuando el nombre fue “Feria para la Exportación”. Hannover Messe fue creada tras la Segunda Guerra Mundial como un símbolo que representó la reconstrucción de la economía alemana, así como el talento de su gente y la fortaleza de su industria. | Foto: Deutsche Messe

A- Entrance to the expo during its first edition in 1947, when it was called “Export Messe”. Hannover Messe was created after World War II as a symbol of the reconstruction of the German economy, the talent of its people and its industrial prowess. | Photo: Deutsche Messe

B- Ejemplo de muestras de avances tecnológicos que se presentaron por primera vez en el marco de ferias realizadas en Hannover Messe / Deutsche Messe, CeBIT 1988, video phone. | Foto: Deutsche Messe

B- Example of technological innovations first shown at Hannover Messe / Deutsche Messe, CeBIT 1988, video phone. | Photo: Deutsche Messe

B







B

B- Hannover Messe 2011, Ceremonia de Apertura y entrega del Hermes Award 2011, uno de los premios industriales más prestigiosos a nivel mundial. | Foto: Deutsche Messe

B- Hannover Messe 2011 opening ceremony and presentation of the Hermes Award, one of the most prestigious industrial awards in the world. | Photo: Deutsche Messe

A- Hannover Messe 2011, conferencia de prensa inicial: es el momento cuando se menciona por primera vez el término "Industria 4.0". Izquierda: Maurice Gourdault-Montagne, embajador de Francia; centro: Wolfram von Fritsch, expresidente de la Junta Directiva de Deutsche Messe AG; derecha: Wolfgang Wahlster, director general del Centro Alemán de Investigación para Inteligencia Artificial, así como presidente del jurado del Hermes Award. | Foto: Deutsche Messe

A- Hannover Messe 2011 opening press conference, where the term "Industry 4.0" was coined. Left: French Ambassador Maurice Gourdault-Montagne; middle: Wolfram von Fritsch, former Chairman of the Deutsche Messe AG Board; right: Wolfgang Wahlster, Director-General of the German Artificial Intelligence Research Center and President of the Hermes Award jury. | Photo: Deutsche Messe



A



A- Vista panorámica de uno de los edificios de Deutsche Messe. Con sus 480,000 m² techados y otros 500,000 m² al aire libre, es el recinto ferial más grande del mundo. | Foto: Deutsche Messe

A- Panoramic view of one of Deutsche Messe's exhibition buildings. Boasting 480,000m² of indoor space and another 500,000m² of open-air facilities, this is the world's largest exhibition venue. | Photo: Deutsche Messe



A



A- Hannover Messe es la feria más relevante a nivel mundial para avances tecnológicos, robótica, manufactura avanzada y fábricas digitales, entre muchas otras temáticas. | Foto: Rodolfo Valtierra Rubalcava

A- Hannover Messe is the world's leading fair for robotics, advanced manufacturing, digital factories and technological innovations in general. | Photo: Rodolfo Valtierra Rubalcava

O2



EL ORIGEN: MÉXICO, INVITADO DE HONOR EN HANNOVER MESSE 2018

- THE ORIGINS: MEXICO, PARTNER
COUNTRY IN HANNOVER MESSE 2018 -

A- En 2018, México se convirtió en el primer país de América Latina en participar como invitado de honor en Hannover Messe. La imagen corresponde a los momentos previos a la ceremonia de apertura de Hannover Messe 2018. En el centro, el logotipo que México diseñó para su participación en la feria. | Foto: Deutsche Messe

A- In 2018, Mexico became the first Latin American country to participate in Hannover Messe as a partner country. The photo below was taken moments before the opening ceremony of Hannover Messe 2018. In the center, the logo Mexico used during its participation. | Photo: Deutsche Messe





A



B

A, B- La canciller alemana, Angela Merkel, durante la ceremonia de inauguración de Hannover Messe 2018. | Foto: Rodolfo Valtierra Rubalcava

A, B- German Chancellor Angela Merkel at the opening ceremony of Hannover Messe 2018. | Photo: Rodolfo Valtierra Rubalcava



C



D

C, D- Kuppelsaal del Hannover Congress Centrum, lugar de la ceremonia de apertura de Hannover Messe, el 22 de abril de 2018. | Fotos: (C) Rodolfo Valtierra Rubalcava, (D) Blackbox

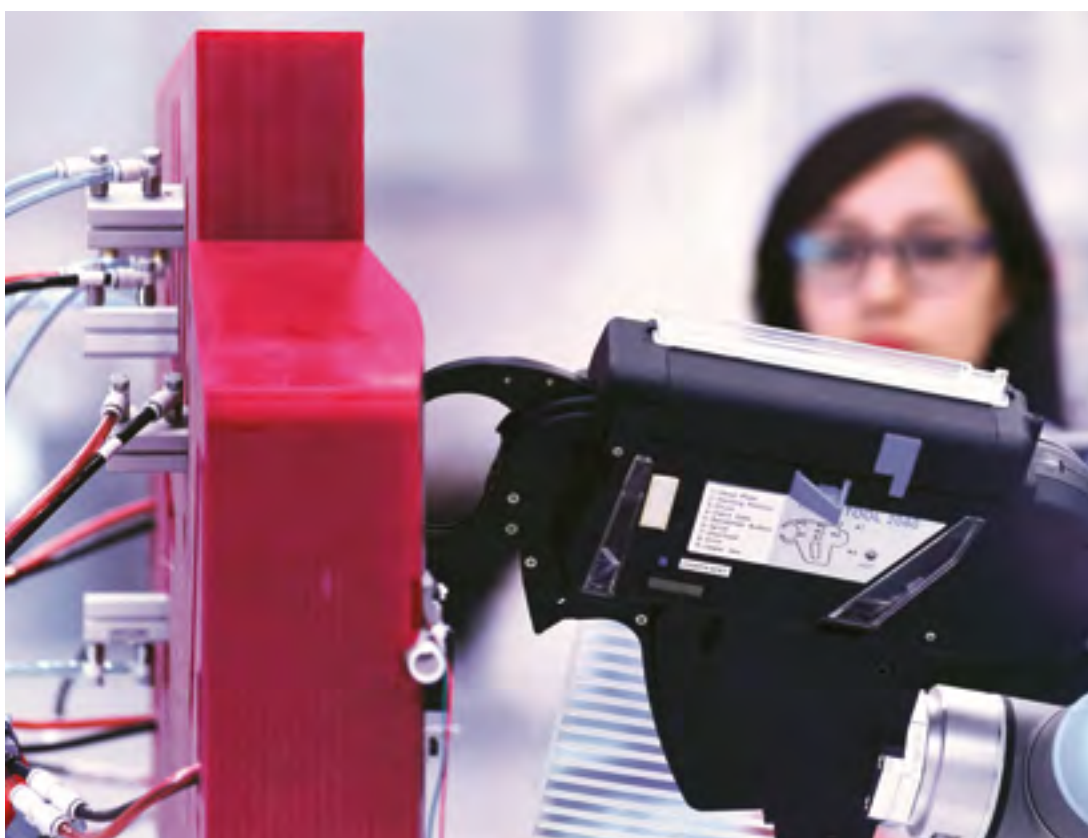
C, D- The historic Kuppelsaal, venue of the Hannover Messe 2018 opening ceremony, April 22, 2018. / Photos: (C) Rodolfo Valtierra Rubalcava, (D) Blackbox



A

A- A través de una mesa interactiva conceptualizada, diseñada y desarrollada por una empresa mexicana, los visitantes al pabellón de México en Hannover Messe 2018 tenían acceso a información sobre las fortalezas y capacidades del país en materia de manufactura avanzada, Industria 4.0 e innovación. | Foto: Rodolfo Valtierra Rubalcava

A- An interactive table conceptualized, designed and developed by a Mexican company gave visitors to the Mexican pavilion at Hannover Messe 2018 access to information on the country's strengths and capabilities in the areas of advanced manufacturing, Industry 4.0 and innovation. | Photo: Rodolfo Valtierra Rubalcava



B

B- En Hannover Messe 2018, México confirmó que está a la vanguardia en la transformación industrial en América Latina. | Foto: Rodolfo Valtierra Rubalcava

B- At Hannover Messe 2018, Mexico confirmed it is at the forefront of industrial transformation in Latin America. | Photo: Rodolfo Valtierra Rubalcava



C

C- Vehículo rayos “X”: instalación desarrollada específicamente para la participación de México en Hannover Messe, para mostrar el nivel de proveeduría mexicana en una camioneta Volkswagen Tiguan. | Foto: Deutsche Messe

C- X-ray installation applied to a Volkswagen Tiguan, developed specifically to demonstrate the capacities of Mexican suppliers at Hannover Messe. | Photo: Deutsche Messe



D

D, E- Hannover Messe 2018 fue una plataforma para mostrar otros aspectos de México, como su riqueza cultural y gastronómica. | Fotos: Rodolfo Valtierra Rubalcava

D, E- Hannover Messe 2018 was an opportunity to showcase other aspects of Mexico beyond its industrial capacity, such as the country's cultural and gastronomic richness. | Photos: Rodolfo Valtierra Rubalcava



E



A

A, B, C- Durante los días de la feria, México estuvo presente en la ciudad de Hannover con la campaña *The X Marks the Spot*, en la que se destacaron distintos aspectos de la economía y de la capacidad tecnológica e industrial del país. | Fotos: Rodolfo Valtierra Rubalcava.

A, B, C - During the fair, Mexico made its presence felt in Hannover with its "X Marks the Spot" campaign, which featured ads highlighting facts related to the country's economy and its technological and industrial prowess. | Photo: Rodolfo Valtierra Rubalcava



B



C





03



ITM: LA NUEVA AVENTURA

- I T M : T H E N E W A D V E N T U R E -

A- En 2018, tras la exitosa participación de México en Hannover Messe, todo estaba listo para anunciar el nacimiento de ITM, la primera Hannover Messe en América Latina. | Foto: Archivo

A- In 2018, after Mexico's successful participation in Hannover Messe, the path was paved for the birth of ITM, the first Hannover Messe in Latin America. | Photo: Archive





A

A- De izquierda a derecha: Paulo Carreño King, ex director general de ProMéxico; Luis Pedraza, presidente de Empresarios Mexicano Alemanes (EMAAC); Johannes Hauser, director general de la Cámara Mexicano-Alemana de Comercio e Industria (CAMEXA); Peter Tempel, Embajador de la República Federal de Alemania en México; Krister Sandvoss, director global para Hannover Messe de Deutsche Messe; Dennis Quennet, director de los Programas de Ciudades, Transporte e Industria Sustentable de la Cooperación Alemana para el Desarrollo Sustentable (GIZ), y Arturo Lozano, presidente de la Asociación para Tecnología, Manufactura y Soluciones (ATMS), participaron en el lanzamiento de Industrial Transformation México (ITM), el 2 de octubre de 2018, en Ciudad de México | Fotos: Archivo

A- Participating in the launch of Industrial Transformation México (ITM) on October 2, 2018, in Mexico City were, from left to right: Paulo Carreño King, former CEO of ProMéxico; Luis Pedraza, President of the Mexican-German Business Association (EMAAC); Johannes Hauser, CEO of the Mexican German Chamber of Commerce and Industry (CAMEXA); Peter Tempel, German Ambassador to Mexico; Krister Sandvoss, Global Director for Hannover Messe at Deutsche Messe; Dennis Quennet, Director of the Cities, Transportation and Sustainable Industry Program operated by the German Cooperation for Sustainable Development (GIZ), and Arturo Lozano, President of the Association for Technology, Manufacturing and Solutions (ATMS). | Photos: Archive



B

B- Durante el lanzamiento el 28 de octubre de 2018, se firmó un convenio de colaboración entre las instituciones invitadas para impulsar a ITM en conjunto. | Foto: Rodolfo Valtierra Rubalcava

B- During the launch on October 28, 2018, participating institutions signed a cooperation agreement to jointly promote ITM. | Photo: Rodolfo Valtierra Rubalcava



A

A- Bernd Rohde, director general de Hannover Fairs México, y el gobernador de Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, durante la rueda de prensa del 10 de septiembre de 2019, en Ciudad de México. | Foto: Archivo

A- Bernd Rohde, CEO of Hannover Fairs México, and Guanajuato's Governor, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, during the press conference held on September 10, 2019, in Mexico City. | Photo: Archive



B

B- Bernd Rohde, director general de Hannover Fairs México (HFM), y Dennis Quennet, director de los Programas de Ciudades, Transporte e Industria Sustentable de la Cooperación Alemana al Desarrollo Sustentable (GIZ), firmaron un convenio de colaboración en el marco de la feria Industrial Transformation México (ITM), con el objetivo de impulsar en conjunto una agenda de conferencias y actividades que promuevan la adopción de la Industria 4.0 en el país, den a conocer las principales innovaciones a nivel global en torno a esta temática y muestren la experiencia y avances de México en ese sentido. | Foto: Archivo

B- Within the framework of ITM, Hannover Fairs México CEO Bernd Rohde and Dennis Quennet, Director of the GIZ Cities, Transportation and Sustainable Industry Program, entered into an agreement for the joint promotion of an agenda of conferences and activities to foster the adoption of Industry 4.0 in Mexico, promote related innovations on a global level, and showcase Mexico's experience and progress in this area. | Photo: Archive



C

C- De izquierda a derecha: Miguel Ángel Valenzuela, ex vicepresidente de Automatización Industrial en Schneider Electric México; Francisco Cervantes Díaz, Presidente de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos; el Gobernador de Guanajuato, Diego Sinhué Rodríguez Vallejo; Bernd Rohde, Director General de Hannover Fairs México; Alejandro Preinfalk, ex Vicepresidente de Industrias Digitales de Siemens México, Centroamérica y el Caribe (actualmente CEO y presidente de Siemens México); Oliver Knörich, Director de la Sección Económica de Asuntos Globales de la Embajada de Alemania en México; Alan Márquez, coordinador general de Comunicación Social de Guanajuato presentaron la primera edición de la feria de Hannover en América Latina, Industrial Transformation México, en rueda de prensa el 10 de septiembre de 2019. |

Foto: Cortesía del Gobierno de Guanajuato

C- Presenting the first edition of Industrial Transformation México at a press conference on September 10, 2019 were, from left to right: Miguel Ángel Valenzuela, former vice-president of Industrial Automation at Schneider Electric México; Francisco Cervantes Díaz, President of the Mexican Confederation of Industrial Chambers; Guanajuato Governor Diego Sinhué Rodríguez Vallejo; Hannover Fairs México CEO Bernd Robde; CEO and President of Siemens Mexico Alejandro Preinfalk (formerly vice-president of Digital Industries for Siemens Mexico, Central America and the Caribbean); Oliver Knörich, Director of the Economic Section for Global Affairs at the German Embassy in Mexico, and Alan Márquez, Guanajuato's General Social Communications Coordinator. | Photo: Courtesy of the Government of Guanajuato

O4



GUANAJUATO: EPICENTRO DE LA INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO

- G U A N A J U A T O : I N D U S T R Y 4 . 0
E P I C E N T E R I N M E X I C O -

A- Guanajuato es la sexta economía de México, con un PIB mayor a 48 mil millones de dólares. Por ocho años consecutivos, la economía de Guanajuato creció más que el promedio nacional (4.4%). Tiene la calificación crediticia más alta del país (AAA).

A- Guanajuato is the sixth-largest economy in Mexico, with a GDP above 48 billion USD. For eight consecutive years, its economy has grown at a higher rate than the national average (4.4%). It has the highest credit score (AAA) in the country.

A





A

A- Guanajuato es uno de los principales polos de desarrollo de la industria de alta tecnología en México y, por ello, la sede ideal para ITM.

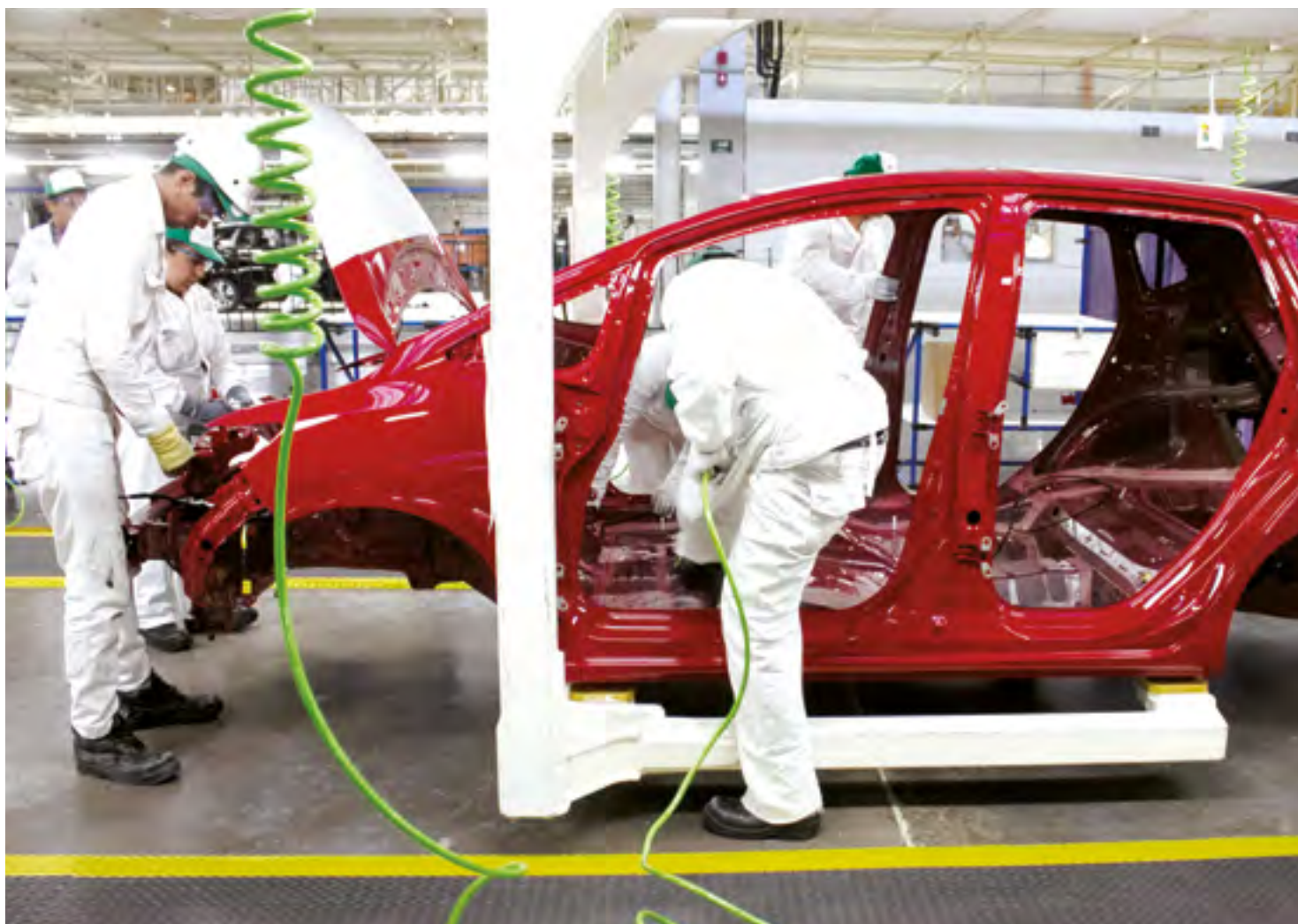
A-Guanajuato is one of the main development poles for the high-tech industry in Mexico, making it the ideal home for ITM.

B



B- Guanajuato está clasificado como el número 4 a nivel nacional en cuanto a Inversión Extranjera Directa. La entidad exporta bienes y servicios valorados en más de 25 mil millones de dólares a 150 mercados, y sus exportaciones están creciendo a una tasa superior al 100%.

B- Guanajuato is ranked fourth in Mexico in terms of FDI. The state exports goods and services valued at over 25 billion USD to 150 markets, and its exports are growing at a rate of over 100%.



A

A- Guanajuato es una potencia industrial y logística, pues alberga 41 parques industriales distribuidos en más de 13 kilómetros cuadrados. Es el único estado con cinco fabricantes de automóviles dedicados a la producción de más de 800,000 vehículos al año.

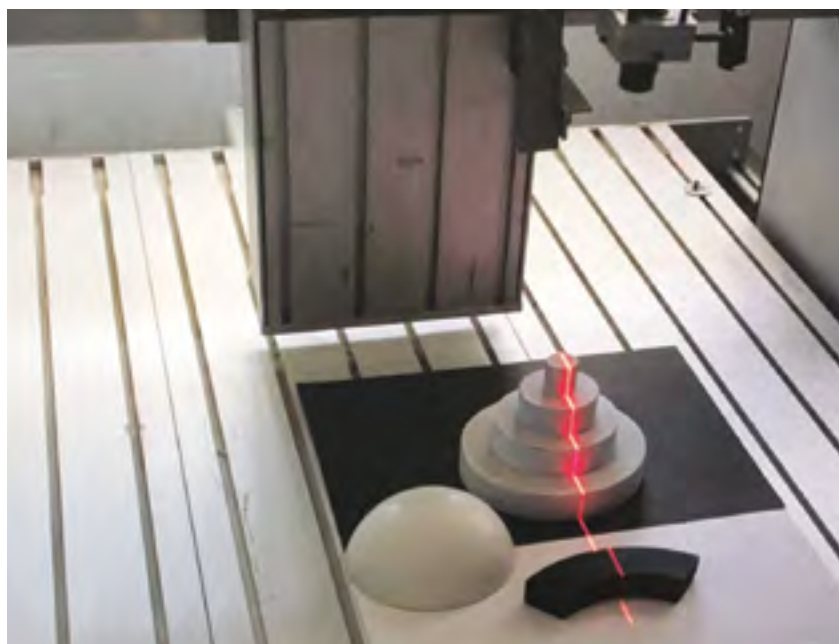
A- Guanajuato is an industrial and logistics powerhouse, home to 41 industrial parks spread over +3,400 acres. It is the only state with five carmakers engaged in the production of over 800,000 vehicles a year.



B

B, C- Guanajuato cuenta con ocho clústeres de alta tecnología e innovación, que lo convierten en sinónimo de innovación y “mentefactura”. Y es sede de ITM, la Hannover Messe en México y América Latina, y el evento líder de Industria 4.0 en el mercado de habla hispana.

B, C- The state boasts eight high-tech and innovation clusters, making it synonymous with innovation and “mindfacturing.” It also hosts ITM, Mexico and Latin America’s own chapter of Hannover Messe, and the largest Industry 4.0 event targeting the Spanish-speaking market.



C



A

A- El Centro de Ciencias Explora es un moderno centro interactivo de ciencia y tecnología ubicado en León, Guanajuato, en donde niños y jóvenes comprenden el mundo desde la perspectiva científica a través del juego y la exploración. Con 25 años de trayectoria, ha sido reconocido como uno de los centros mejor equipados en México y América Latina.

Explora es un ecosistema educativo moderno con un papel fundamental en la vinculación y popularización del conocimiento científico, la cultura *maker* —*learning by doing*— y el aprendizaje basado en retos.

Cuenta con una gran variedad de contenidos educativos y programas interinstitucionales acordes a las tendencias globales para impulsar la innovación, la educación para el desarrollo sostenible y la Industria 4.0, en los que se involucran la industria regional, el gobierno y la sociedad.

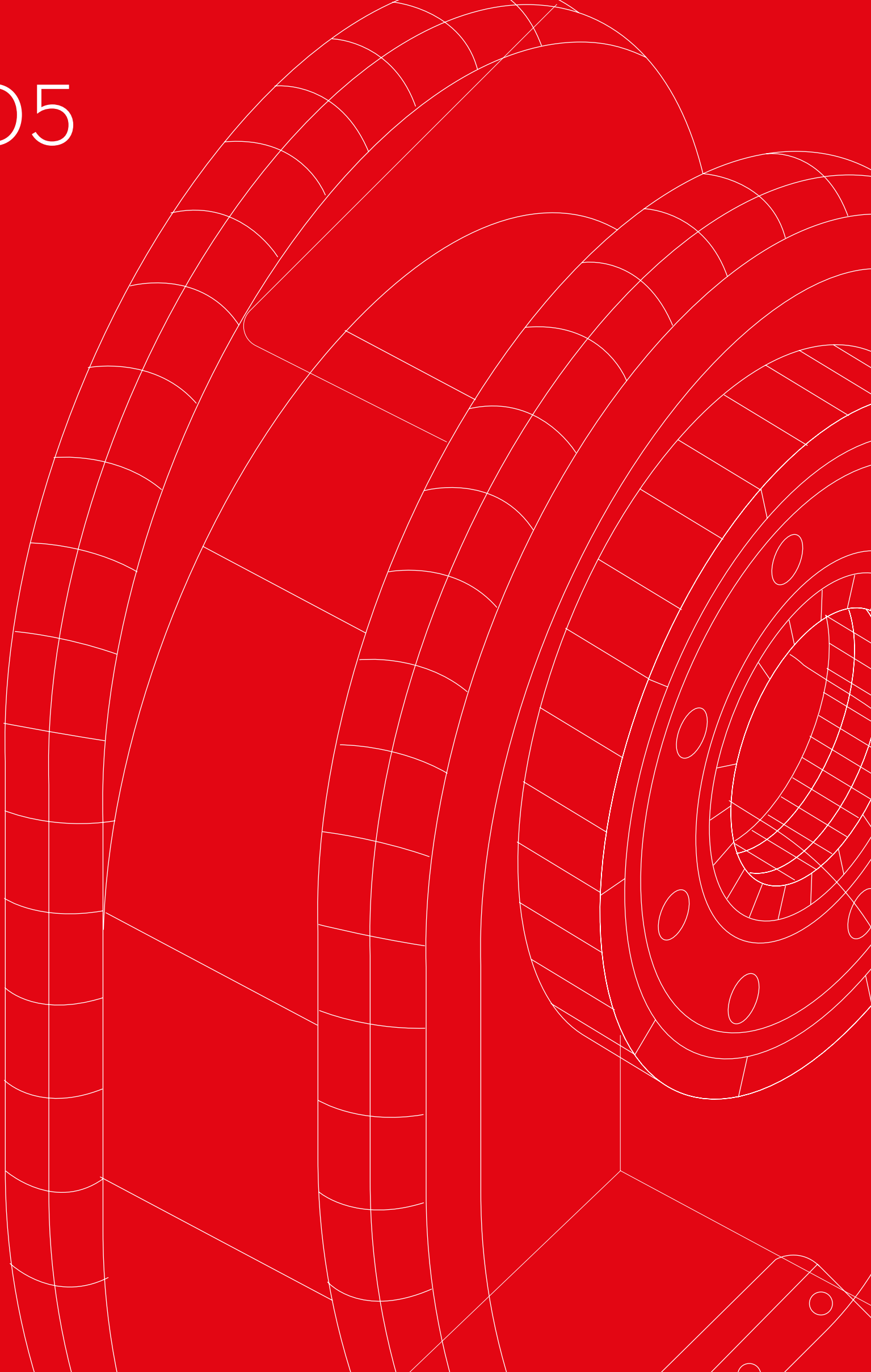


A- Explora is a modern interactive science and technology center located in León, Guanajuato. Boasting 25 years' experience, Explora introduces children and young people to the world of science through play and experimentation, and has been recognized as one of the best-equipped centers of its kind in Mexico and Latin America.

The center's modern educational ecosystem plays a major role in making scientific knowledge available to the general public, promoting a "maker" or learning by doing culture, and challenge-based learning.

Explora offers a wide variety of educational contents and inter-institutional programs to drive innovation, education for sustainable development and Industry 4.0. These involve regional industry, government and society and are in line with global trends.

O5



2019: EL PRIMER CAPÍTULO

- 2019 : CHAPTER ONE -

A- Tras meses de preparación y trabajo con nuestros aliados, el 9 de octubre de 2019 comenzó la primera edición de ITM. | Foto: Julián Aguirre / Hannover Fairs México

A- After months of preparation in conjunction with our partners and allies, the first edition of ITM opened on October 9, 2019. | Photo: Julián Aguirre / Hannover Fairs México

A





NOCHE DE INDUSTRIALES
INDUSTRIALISTS' NIGHT



A

A, B- Para el Gobierno de Guanajuato, CONCAMIN y Hannover Fairs México fue un gran placer organizar la Noche de Industriales, evento que —al estilo de Hannover Messe en Alemania— hace un despliegue de tecnología y acrobacia, a través de un espectáculo que combina la tradición con la modernidad. Al igual que en Hannover Messe, la Noche de Industriales se celebró el día anterior a la inauguración de Industrial Transformation México, es decir, el 8 de octubre de 2019. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A, B- The Government of Guanajuato, CONCAMIN and Hannover Fairs México joined forces to organize Industrialists' Night, an event that, like its Hannover Messe counterpart in Germany, combined tradition and modernity in a grand display of technology and acrobatics. As is customary at Hannover Messe, Industrialists' Night was held the day before the official opening of Industrial Transformation México, on October 8, 2019. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B



C



D

C, D- Previo a la ceremonia de apertura, el gobernador del Estado de Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo (C), y el presidente del Consejo de Administración de Deutsche Messe, Jochen Köckler (D), firmaron el libro de recuerdo de ITM 2019. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C, D- Prior to the opening ceremony, Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo (C) and Jochen Köckler (D), Chairman of the Deutsche Messe Managing Board, signed the VIP guest book. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A



A-Recepción previa a la Noche de Industriales 2019. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- VIP reception prior to Industrialists' Night. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A

A, B, C- Jochen Köckler, presidente del Consejo de Administración de Deutsche Messe, durante su participación en la ceremonia de apertura de ITM 2019. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A, B, C- Jochen Köckler, Chairman of the Deutsche Messe Managing Board, speaking at the ITM 2019 opening ceremony. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B



C



D



E

D, E, F- Participación de Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, gobernador del Estado de Guanajuato, durante la ceremonia de apertura de ITM 2019. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

D, E, F- Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo speaking at the ITM 2019 opening ceremony. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



F



A



B



C

C- Héctor López Santillana, presidente municipal de León, Guanajuato. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- Héctor López Santillana, Mayor of León, Guanajuato. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



D

D- Alejandro Preinfalk, presidente y director general de Siemens México (entonces vicepresidente de Digital Industries de la compañía). | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

D- Alejandro Preinfalk, President and CEO of Siemens Mexico (formerly Vice-president of Digital Industries). | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



E

A- Francisco Cervantes,
presidente de CONCAMIN.
| Foto: Erik Meza Rodríguez /
Hannover Fairs México

*A- Francisco Cervantes,
President of CONCAMIN. |
Photo: Erik Meza Rodríguez /
Hannover Fairs México*

B- Dieter Kempf, presidente
de la Confederación de la
Industria Alemana (BDI). |
Foto: Erik Meza Rodríguez /
Hannover Fairs México

*B- Dieter Kempf, President
of the Federation of German
Industries (BDI). | Photo: Erik
Meza Rodríguez / Hannover
Fairs México*

E- Más de 2,000 visitantes
fueron parte de la ceremonia de
inauguración de ITM 2019 en
el Teatro Bicentenario de León,
Guanajuato. | Foto: Erik Meza
Rodríguez / Hannover Fairs
México

*E- More than 2,000 guests
attended the opening
ceremony of ITM 2019 at the
Teatro Bicentenario in León,
Guanajuato. | Photo: Erik Meza
Rodríguez / Hannover Fairs
México*



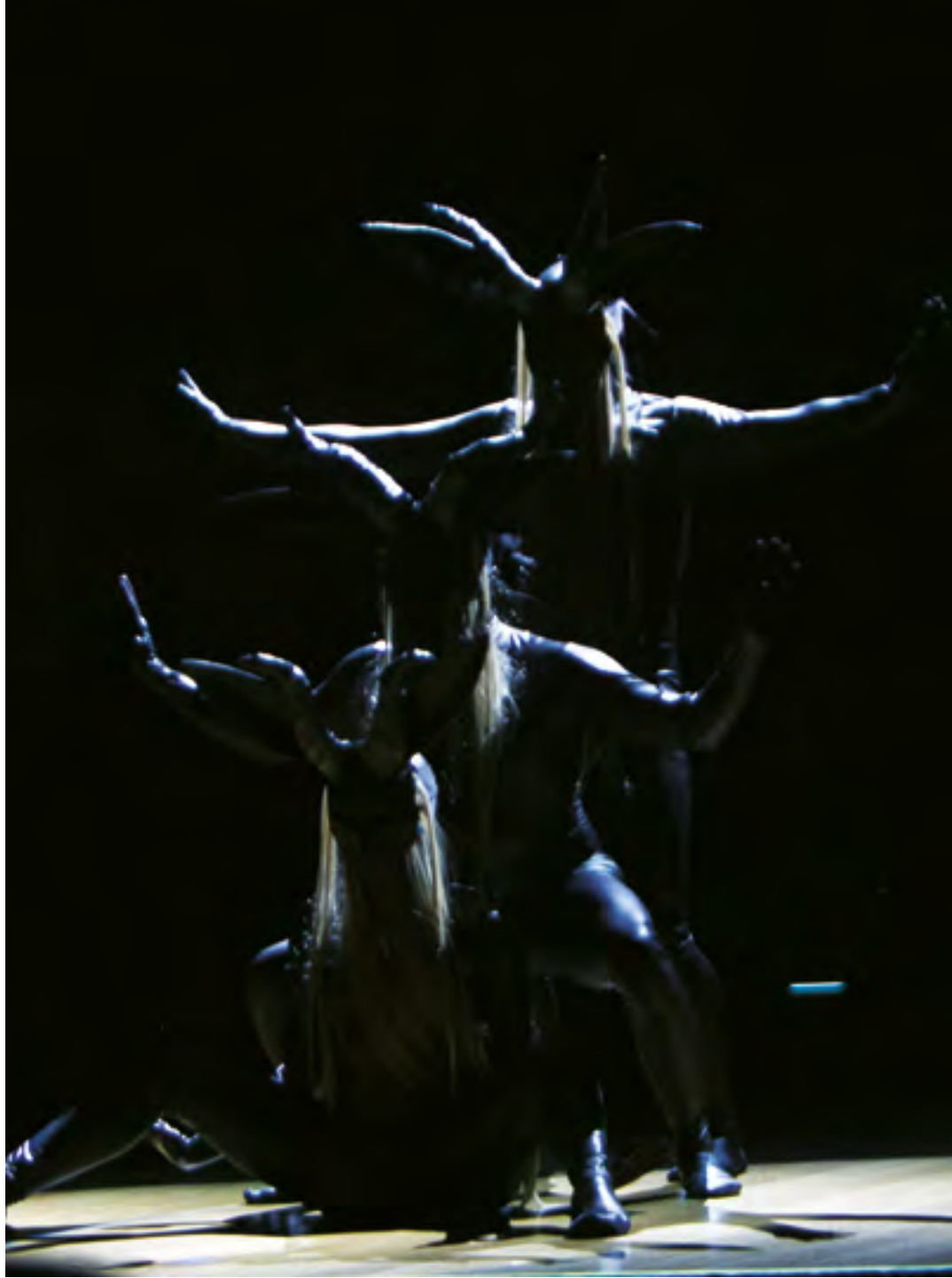
A

A, B, C, D- Durante la ceremonia de inauguración de ITM 2019, se ofreció un espectáculo en el que se fusionaron la tecnología y la creatividad, desarrollado por la agencia mexicana Quarso. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A, B, C, D- The show presented at the opening ceremony of ITM 2019: a fusion of technology and creativity, produced by the Mexican agency Quarso. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B



C



D

A, B, C- Distintos momentos del espectáculo presentado durante la ceremonia de inauguración de ITM 2019. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A, B, C- Different moments of the show during the opening ceremony of ITM 2019. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A



B

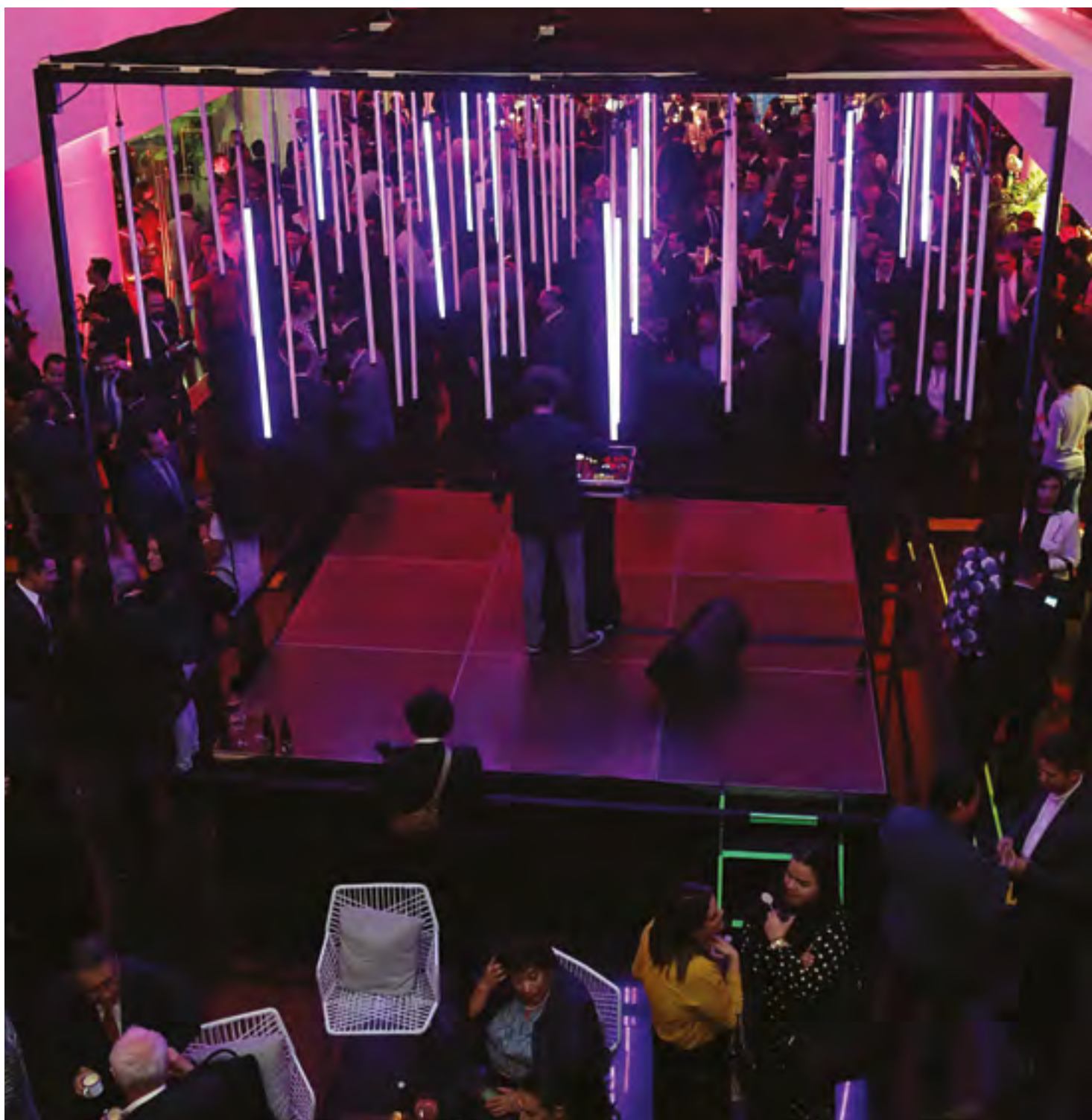




A

A- El espectáculo giró en torno a Izel, vocablo náhuatl que significa “única”. Izel representaba la Industria 4.0 y encarnaba el concepto de “gemelo digital”. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Izel, a Nabuatl word that means “unique”, was the main character of the opening show. Izel represented Industry 4.0 and embodied the concept of “digital twin.” | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B

B. Después del espectáculo, ITM 2019 ofreció un coctel a los invitados a la Noche de Industriales. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- After the show, ITM 2019 offered a cocktail to the guests at the Industrialists' Night. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



**CORTE DE LISTÓN Y
RECORRIDO INAUGURAL**
RIBBON CUTTING CEREMONY
AND INAUGURAL TOUR



A



B

A, B, C- Jochen Köckler (A), presidente del Consejo de Administración de Deutsche Messe, la doctora Graciela Márquez (B), secretaria de Economía del Gobierno del México, y Diego Sinhue Rodríguez Vallejo (C), gobernador del Estado de Guanajuato, durante la apertura de ITM 2019. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A, B, C- Jochen Köckler (A), Chairman of the Deutsche Messe Managing Board, Graciela Márquez (B), Mexican Minister of the Economy, and Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo (C) during the opening of ITM 2019. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



C



D



E

D- Acudieron a ITM más de 30,000 personas durante los tres días del evento. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

D- More than 30,000 people attended ITM during the three days of the event. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

E- Como parte de la ceremonia de inauguración, ITM llevó a cabo un corte de listón tecnológico en el que la mano de cada uno de los invitados distinguidos era escaneada. En pantalla aparecía su fotografía y datos de identificación de manera automática, como ejemplo de aplicación de la Industria 4.0. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

E- During the ITM opening ceremony, a virtual ribbon was cut to illustrate an Industry 4.0 application. This involved scanning the hands of VIP guests, whose photo, name and job title were subsequently displayed on a giant screen. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A

A- Corte de listón tecnológico, el 9 de octubre de 2019. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- The cutting of the virtual ITM ribbon on October 9, 2019. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B

B- Recorrido oficial del Gobernador de Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, por la exhibición de ITM. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo on an official tour of the exhibition. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- Olga Sánchez Cordero, secretaria de Gobernación del Gobierno de México, firma el libro de recuerdo de ITM 2019. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- Interior Minister Olga Sánchez Cordero signing the ITM 2019 VIP guest book. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



C



D

D- De izquierda a derecha: Bernd Rohde, director general de Hannover Fairs México, Olga Sánchez Cordero, secretaria de Gobernación del Gobierno de México, y Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, gobernador del Estado de Guanajuato durante un recorrido por ITM 2019. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

D- Enjoying a tour of ITM 2019, from left to right: Hannover Fairs México CEO Bernd Rohde, Interior Minister Olga Sánchez Cordero and Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



PISO DE EXHIBICIÓN
EXHIBITION FLOOR



A

A- Poliforum León es uno de los cinco recintos de exposiciones más importantes del país. Fundado hace 40 años y con más de 42,000 metros cuadrados, hoy es sede de varios de los eventos más relevantes a nivel nacional. Gracias a su ubicación privilegiada e infraestructura, resultó la sede ideal para la primera edición de ITM. | Foto: Cortesía de Poliforum León

A- Poliforum León ranks among the top five exhibition venues in Mexico. Founded 40 years ago, it boasts more than 42,000 square meters of exhibition space and hosts some of the country's most prestigious events. Due to its ideal location and excellent infrastructure, it was chosen as the venue for the first edition of ITM. | Photo: Courtesy of Poliforum León



B

B- Durante la presencia de México como país invitado de Hannover Messe en 2018, el espectáculo hizo referencia al VW Sedán como un punto de encuentro entre la cultura mexicana y la alemana. En la primera edición de ITM, se llevó a cabo una pequeña exhibición histórica del VW Sedán y de otros vehículos de esta marca, haciendo una conexión con el espectáculo del año anterior, y también como una manera de destacar la estrecha relación de la industria automotriz mexicano-alemana. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- In its capacity as a Partner Country at Hannover Messe 2018, Mexico staged a show during which the Volkswagen Sedan was referred to as a shared cultural icon of Mexico and Germany. The first edition of ITM featured a small exhibition outlining the history of the "Beetle" and other Volkswagen vehicles by way of a nod to the previous year's show in Germany and to underscore the close ties between the Mexican and the German automotive industries. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



C



D



E

C, D- Al ingresar al Poliforum León, los visitantes podían apreciar la escultura *Crisálida*, del artista mexicano Manuel Felguérez. La obra es resultado del ensamblaje de todas las piezas mecánicas y de carrocería que componen un automóvil Volkswagen sedán, el cual Felguérez desarmó y cortó en pequeños objetos para luego reunirlos y dar forma a una especie de oruga que se transforma en mariposa. La pieza remite a la importancia del automóvil en la transformación de las comunicaciones en el mundo, y su título se refiere, precisamente, al proceso de transformación | Fotos: (C) Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México, (D) Archivo

C, D- On entering the Poliforum León, visitors were met with Crisálida (Chrysalis), a sculpture by the Mexican artist Manuel Felguérez, who created his work by disassembling the parts of a Volkswagen sedan and using them to form a caterpillar of sorts that transforms into a butterfly. The piece denotes how the automobile revolutionized global communications, while its title refers to the process of transformation. | Photos: (C) Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México, (D) Archive

E- La industria automotriz es protagonista e impulsora de algunas de las transformaciones industriales más importantes de la historia. Hoy, está entre los principales campos de aplicación de la Industria 4.0. Por ello, la obra de Felguérez ocupó un lugar clave en ITM 2019. El 9 de octubre de 2019, se llevó a cabo la fotografía conmemorativa de los invitados distinguidos de ITM en este punto icónico de la exposición. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

E- Historically, the automotive industry has played a major role in the transformation of industry. Today, it is one of the main fields of application of Industry 4.0 technologies, reason why Felguérez's piece took pride of place at ITM 2019. This commemorative photograph of ITM's VIP guests was taken at this iconic point of the exhibition on October 9, 2019. | Photos: (C) Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A

A, B, C, D- Más de 265 empresa
expositoras mostraron sus
lanzamientos y productos ante los
visitantes de ITM 2019. | Fotos:
Erik Meza Rodríguez / Hannover
Fairs México

A, B, C, D- More than 265
companies exhibited their
products and showcased their
innovations at ITM 2019. | Photo:
Erik Meza Rodríguez / Hannover
Fairs México



B



C



D



A

A- Visita del gobernador de Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, y de la secretaria de Gobernación, Olga Sánchez Cordero, a la empresa guanajuatense Plasma Automation, ejemplo de la Industria 4.0 en el estado. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo and Interior Minister Olga Sánchez Cordero visit Plasma Automation, a company that is a prime example of how Industry 4.0 is being applied in Guanajuato. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B, C, D- Brazos robóticos realizando tareas de precisión llamaron la atención de los visitantes a ITM 2019. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B, C, D- Robotic arms performing precision tasks caught the attention of visitors to ITM 2019. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B



C



D

A, B, C- ITM 2019 presentó productos y servicios en torno a automatización, robotización y transmisión de poder; logística inteligente; manufactura digital y TIC; máquina-herramienta; e investigación y desarrollo alrededor de la Industria 4.0. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A, B, C- ITM 2019 showcased Industry 4.0-related products and services covering the areas of automation, robotization and power transmission; smart logistics; digital manufacturing and ICT; machine tooling, and research and development. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



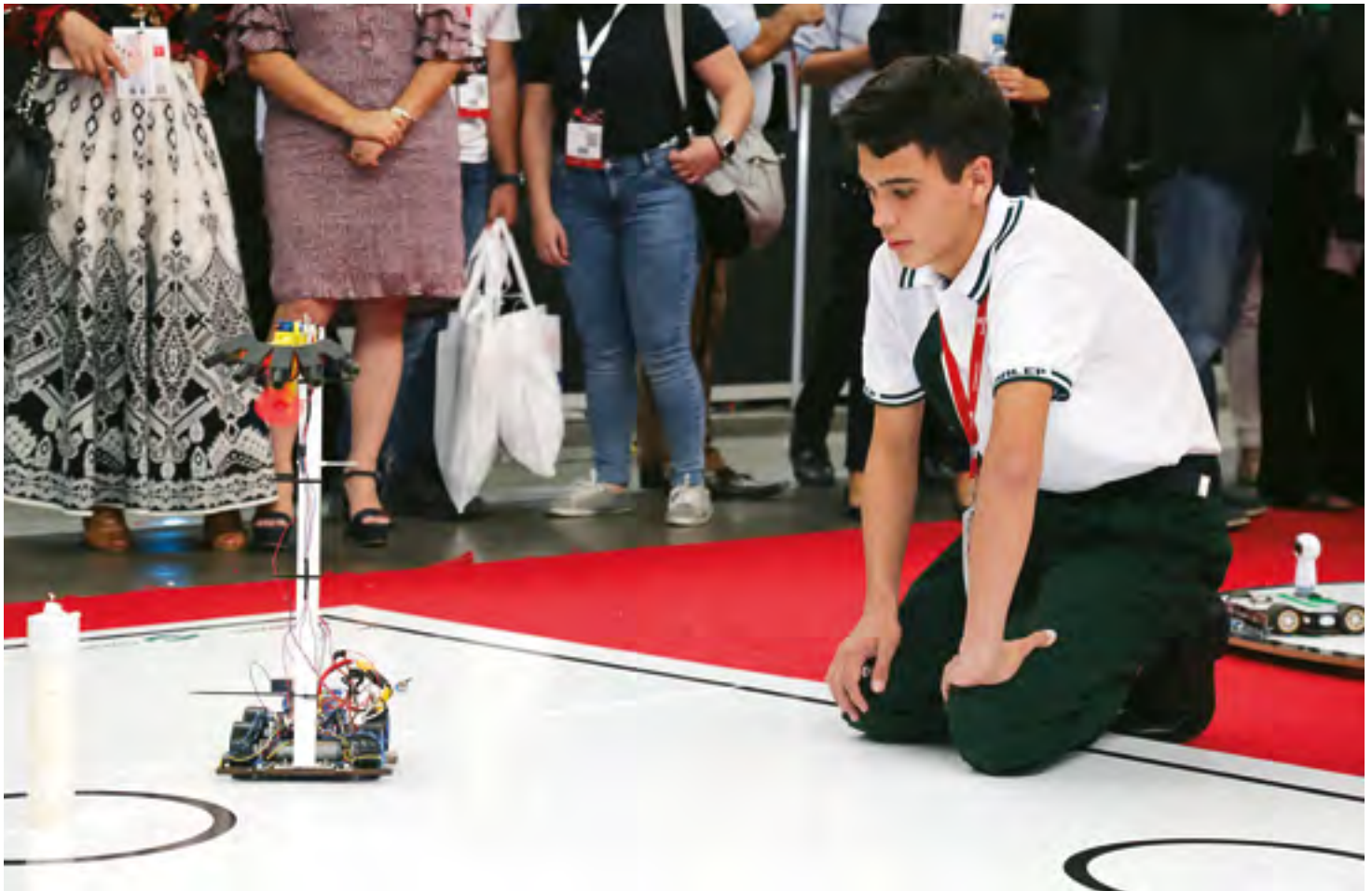
A



B



C



D

D, E, F- Durante ITM, Conalep organizó una competencia robótica dirigida a jóvenes. Como muestra de la potencia que es México en esta disciplina, durante 2019, estudiantes de esta casa de estudios originarios de Silao, Guanajuato, ganaron el primer lugar en el World Educational Robot Contest, que tuvo lugar en Shanghái, China. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

D, E, F- In 2019, Conalep students from Silao, Guanajuato, won first place at the World Educational Robot Contest in Shanghai, China. To demonstrate Mexico's talent, Conalep organized a robotics competition for young people at ITM. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



E



F



A



B



C

D

A, B, C, D- El Gobierno de Guanajuato presentó en ITM un túnel multimedia para promover por qué Guanajuato es el epicentro de la Industria 4.0 en el país. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A, B, C, D- The Government of Guanajuato unveiled a multimedia tunnel at ITM to promote Guanajuato as the epicenter of Industry 4.0 in Mexico. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México







TÚNEL DE LA INDUSTRIA
INDUSTRY TUNNEL



A

A, B- El Túnel de la Industria ofreció una mirada rápida a la evolución de la industria a nivel global. El túnel presentó un recorrido por los principales hitos en la historia de la actividad industrial y la manera en la que estos momentos contribuyeron a dar forma a lo que hoy se conoce como la Cuarta Revolución Industrial. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs MéxicoHannover Fairs México

A, B- The Industry Tunnel offered an overview of the evolution of the industry, taking visitors on a journey past the milestones in the history of industrial activity and explaining how these have helped shape what is now known as the Fourth Industrial Revolution. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México





C



D

C, D- El Túnel de la Industria es parte del compromiso de ITM por generar y difundir conocimiento sobre la transformación industrial en el mundo y su impacto en México. Además de ofrecer un foro para el desarrollo de negocios en el sector industrial, ITM busca consolidarse como una plataforma para el intercambio de ideas y conocimientos sobre la Industria 4.0. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

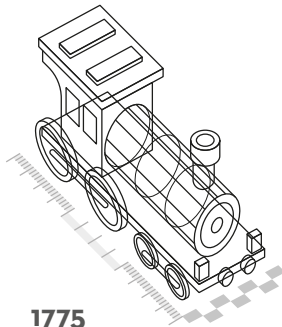
C, D- The Industry Tunnel is part of ITM's commitment to generate and disseminate knowledge on industrial transformation in the world and its impact on Mexico. In addition to offering a forum for business development in the industrial sector, ITM seeks to consolidate itself as a platform for the exchange of ideas and knowledge about Industry 4.0. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

PRINCIPALES TECNOLOGÍAS EN LAS DISTINTAS REVOLUCIONES INDUSTRIALES

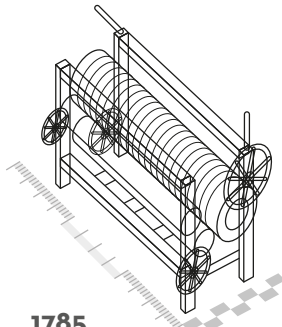
MAIN TECHNOLOGIES OF EACH INDUSTRIAL REVOLUTION

1.0

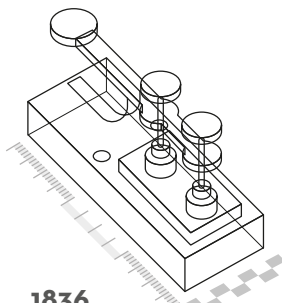
Primera Revolución Industrial First Industrial Revolution



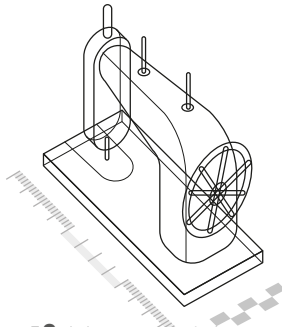
1775
■ Máquina de vapor
● Steam engine



1785
■ Telar mecánico
● Mechanical loom



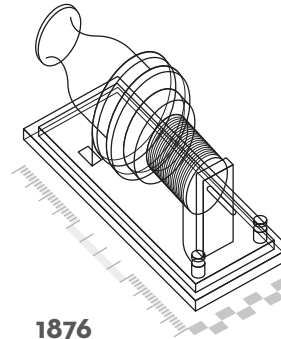
1836
■ Telégrafo
● Telegraph



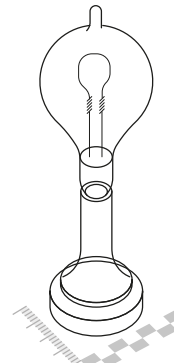
1844
■ Máquina de coser
● Sewing machine

2.0

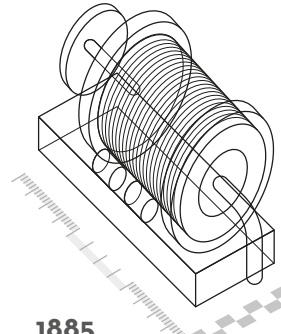
Segunda Revolución Industrial Second Industrial Revolution



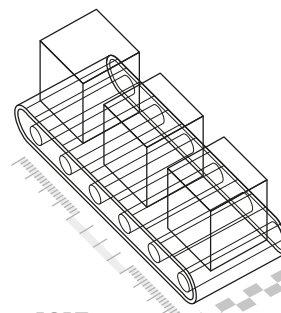
1876
■ Teléfono
● Telephone



1879
■ Bombilla
● Light bulb



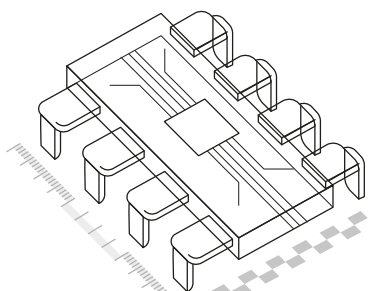
1885
■ Motor eléctrico
● Electric engine



1913
■ Líneas de producción (ensamble)
● Assembly lines

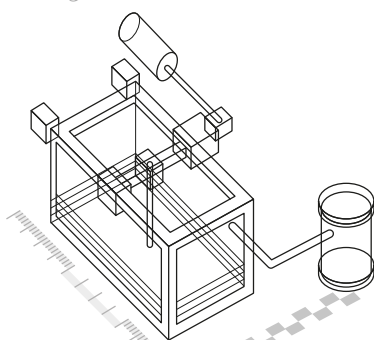
3.0

Tercera Revolución Industrial Third Industrial Revolution



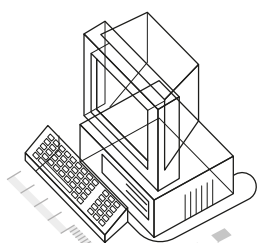
1960

- Circuito integrado
- Integrated circuit



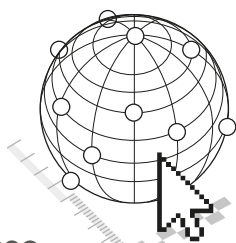
1967

- Prototipo de impresora 3D
- 3D printer prototype



1975

- Computadora personal
- Personal computer



1990

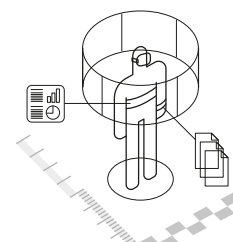
- Internet

4.0

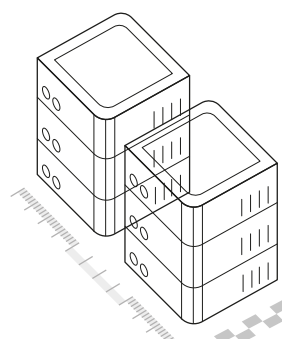
Cuarta Revolución Industrial Fourth Industrial Revolution

- Tecnologías clave

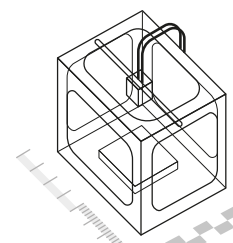
- Key technologies:



- Wearables



- Big Data



- Impresión 3D

- 3D printing

- Otras tecnologías:

- Other technologies:

- Nube

- Cloud

- 5G

Fuente/Source: Kearney.



CONFERENCIAS
CONFERENCES



A



B

A- Jochen Köchler, presidente del Consejo de Administración de Deutsche Messe, compartió un mensaje de bienvenida antes del panel magistral de apertura de ITM. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Jochen Köchler, Chairman of the Deutsche Messe Managing Board, welcomed guests before his ITM opening speech. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- Doctora Graciela Márquez, secretaria de Economía del Gobierno de México, durante su panel magistral titulado "Estrategia de innovación industrial en México". | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- Minister of Economy Graciela Márquez giving her keynote speech entitled "Industrial Innovation Strategy in Mexico". | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



C

C- Joe Kaeser, presidente y CEO Global de Siemens, comentó durante su participación en ITM 2019 que la presencia de esta feria en México es un paso natural y lógico para el país en su camino hacia la Industria 4.0. Igualmente, explicó que “las compañías de hoy tienen un propósito. Y la tecnología es fundamental para que alcancen ese propósito”. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- According to Joe Kaeser, President and Global CEO of Siemens, the presence of ITM in Mexico is a natural and logical step for the country on the path to Industry 4.0. “Today’s companies,” he said, “have a purpose and technology is essential to achieving that purpose.” | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



D

D- “Industria 4.0 dos visiones: Alemania y México” liderado por (de izquierda a derecha): Dieter Kempf, presidente de BDI; Ernesto Acevedo Fernández, subsecretario de Industria y Comercio de la Secretaría de Economía; Marita Brömmelmeier, directora residente GIZ; Stefan Schnorr, director general de política digital e innovación en el Ministerio Federal de Economía y Energía / BMWi; Peter Tempel, Embajador de la República Federal de Alemania en México y Francisco Cervantes, Presidente de CONCAMIN. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

D- “Industry 4.0, Two Visions: Germany and Mexico” led by (from left to right): BDI President Dieter Kempf; Undersecretary of Industry and Commerce Ernesto Acevedo Fernández; GIZ Resident Director Marita Brömmelmeier; Stefan Schnorr, General Director of Digital Policy and Innovation at the Federal Ministry of Economy and Energy / BMWi; Peter Tempel, German Ambassador to Mexico; and Francisco Cervantes, President of CONCAMIN | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A



B

A, B- Jeff Burnstein, presidente de la Asociación para la Automatización Avanzada (A3, por sus siglas en inglés) comentó que “ITM fue una excelente oportunidad para dialogar sobre el impacto positivo de los robots y la automatización en la generación de empleo, así como estas tecnologías pueden apoyarnos a ser más productivos”. | Fotos: Julián Aguirre / Hannover Fairs México

A, B- Jeff Burnstein, President of the Association for Advancing Automation (A3), said that “ITM is an excellent opportunity to discuss the positive impact of robots and automation on job creation, and how these technologies can help us be more productive.”
| Photo: Julián Aguirre / Hannover Fairs México



C



D

D- André Marino, vicepresidente de Global Industry Automation Americas de Schneider Electric, destacó que “la transformación digital es algo más que habilitar la inteligencia sobre productos individuales; también se trata de crear nuevas ofertas, nuevos modelos de negocio y nuevas formas de pensar sobre los resultados”. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

D- André Marino, Vice-president of Global Industry Automation Americas at Schneider Electric, said that “there is more to digital transformation than enabling intelligence on individual products; it is also about creating new products, new business models and new ways of thinking about results.” | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- Enrique González Haas, presidente de Schneider Electric México, abordó hacia dónde van las tendencias, tanto desde el punto de vista de procesos de manufactura, como de digitalización, pues la convergencia entre las tecnologías de la información y las tecnologías de operación son ya inseparables. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- Enrique González Haas, President of Schneider Electric México, discussed where trends are leading in terms of both manufacturing processes and digitization, given that information and operating technologies are already inseparable. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A

A- De izquierda a derecha: Luis Rojas, presidente de COFOCE; Eduardo Infante Priego, subsecretario de Promoción a la Inversión de la Secretaría de Desarrollo Económico de Aguascalientes; Claudia Villegas, columnista y líder de opinión; Mauricio Usabiaga Díaz Barriga, secretario de Desarrollo Económico Sustentable, y Ernesto Sánchez Proal, secretario de Desarrollo Económico de Jalisco en el panel “La transformación digital en el Bajío”, donde se concluyó que los cinco estados que conforman el Bajío (Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco, Querétaro y San Luis Potosí) comparten su afán por el desarrollo económico, industrial y tecnológico, además de una situación geográfica y una historia común. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Participating in the “Digital Transformation in the Bajío” panel were (from left to right): COFOCE President Luis Rojas; Eduardo Infante Priego, Undersecretary of Investment Promotion at the Aguascalientes Economic Development Ministry; columnist and opinion leader Claudia Villegas; Sustainable Economic Development Minister Mauricio Usabiaga Díaz Barriga; and Jalisco’s Minister of Economic Development Ernesto Sánchez Proal. The panel concluded that the five states that make up the Bajío region (Aguascalientes, Guanajuato, Jalisco, Querétaro and San Luis Potosí) share not just a geography and a history, but a common interest in economic, industrial and technological development. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B

B- De izquierda a derecha: Luis Miguel González, director general editorial de *El Economista*; Alicia Salgado, columnista y líder de opinión; Alberto Bello, director editorial de *Expansión*, y Rogelio Garza Garza, director general de Intechgaza Consultores, durante el panel “Entorno político mexicano: el camino de la industria”. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- Sitting on the “Political Environment in Mexico: The Path of Industry” panel were (from left to right): Luis Miguel González, Director and Editor-In-Chief of El Economista; columnist and opinion leader Alicia Salgado; Editorial Director of Expansión Alberto Bello; and Intechgaza Consultores CEO Rogelio Garza Garza. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

D



A



B

A, B- ONUDI, en colaboración con el comité de GMIS, organizaron un programa de conferencias en el marco de ITM 2019. El mensaje de bienvenida se llevó a cabo por Guillermo Castellá Lorenzo (A), director y representante de la ONUDI en México, y Namir Hourani (B), director gerente de GMIS. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A, B- UNIDO organized a conference program within the framework of ITM 2019 in collaboration with the GMIS committee. Opening remarks were made by UNIDO Director and Representative in Mexico Guillermo Castellá Lorenzo (A) and GMIS Managing Director Namir Hourani (B). | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



C



D

C, D- El programa de conferencias de la GMIS y ONUDI comenzó con la sesión “Industria 4.0: Maximizando la adopción de la tecnología de la 4RI”. De izquierda a derecha: Dr. Cecilio López, Director Senior de ISC en Honeywell Aerospace de México; Felipe Sandoval, Gerente General de Safran Aerosystems Operations; Carlos Zegarra, socio y líder de Gerencia de Consultoría de PWC; Prof. David Romero, del Grupo de Investigación de Manufactura Avanzada del Tecnológico de Monterrey, y Manuel Sandoval Ríos, director general de ProMx. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C, D- The GMIS-UNIDO conference program kicked off with “Industry 4.0: Maximizing the Adoption of 4IR Technology”. From left to right: Dr. Cecilio López, Senior Director of ISC at Honeywell Aerospace de México; Felipe Sandoval, General Manager of Safran Aerosystems Operations; Carlos Zegarra, partner and leader of PWC Consulting Management; David Romero from the Advanced Manufacturing Research Group at the Tecnológico de Monterrey, and ProMx CEO Manuel Sandoval Ríos. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A

A- De izquierda a derecha: Bruno Juanes, socio líder para la Industria de Manufactura 4.0 y director de Innovación, Deloitte Consulting Group México; Manuel-Josue Sánchez, gerente de IoT y Soluciones 5G, Ericsson México; Sergio Bautista, director del Negocio de Robótica y Automatización Discreta, ABB México, y David Romero, profesor-investigador en manufactura avanzada, Tecnológico de Monterrey. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- From left to right: Bruno Juanes, Leading Manufacturing Industry 4.0 Partner and Innovation Director at Deloitte Consulting Group México; Ericsson Mexico IoT and 5G Solutions Manager Manuel-Josue Sánchez; Sergio Bautista, Director of the Robotics and Discrete Automation Business at ABB Mexico; and David Romero, professor-researcher in advanced manufacturing, Tecnológico de Monterrey. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B

B- De izquierda a derecha: Tarcisio Romero, gerente de ventas AVEVA; Antonio Reus Montaño, CEO de Agroobiotteg Innovation Center y chairman de Novaera, y Eusebio Vega Pérez, secretario de Innovación, Ciencia y Educación Superior de Guanajuato. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- From left to right: AVEVA Sales Manager Tarcisio Romero; Antonio Reus Montaño, CEO of the Agroobiotteg Innovation Center and Chairman of Novaera; and Eusebio Vega Pérez, Guanajuato Minister of Innovation, Science and Higher Education. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A



B

A, B- El panel “La industria como motor para el desarrollo y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sustentable” estuvo conformado por (de izquierda a derecha) Fidel García Granados, Subsecretario de Ordenamiento Territorial y Gestión de los Recursos Naturales del Gobierno de Guanajuato; Claudia Ávila Connelly, directora general de la AMPIP; Sergio Ponce, director ejecutivo de la Cámara de Comercio México-EU, capítulo Guanajuato; Rolando López Saldaña, Secretario General de CONALEP, y Arturo Gómez Shuster, representante del Programa de Voluntarios ONU-México. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A, B- Sitting on the “Industry as a Driver of Development and the 2030 Sustainable Development Agenda” panel were (from left to right): Fidel García Granados, Guanajuato Undersecretary of Territorial Planning and Natural Resource Management; Claudia Ávila Connelly, CEO of AMPIP; Sergio Ponce, Executive Director of the Guanajuato chapter of the Mexico-US Chamber of Commerce; Rolando López Saldaña, Secretary-General of CONALEP; and Arturo Gómez Shuster, representative of the UN-Mexico Volunteer Program. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



C



D

C, D- Se llevaron a cabo 70 conferencias, talleres y seminarios, con la participación de 175 expositores. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C, D- The ITM 2019 program featured 70 conferences, workshops and seminars, and 175 speakers. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



ITMujeres fue un programa de un día de conferencias creado por Hannover Fairs México, cuyo objetivo fue inspirar a nuevas generaciones de mujeres a formar parte de la Industria 4.0 y de carreras de ciencia y tecnología. Incluyó casos de éxito y presentaciones de mujeres líderes en la Industria 4.0, quienes abordaron temas como innovación, tecnología y emprendimiento, entre muchos otros.

ITMujeres (ITWomen), a one-day conference program featured by Hannover Fairs México, aimed at inspiring new generations of women to get involved in Industry 4.0 and encouraging them to pursue STEM careers. The program included success stories and talks by women in leading roles within Industry 4.0, who addressed topics such as innovation, technology and entrepreneurship, among others.



A

A- Catherine Morris, directora de Ventas Automotrices en ATI Industrial Automation. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Catherine Morris, Director of Automotive Sales at ATI Industrial Automation. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- De izquierda a derecha:
Luz Adriana Valdivia Muñiz,
directora regional de CANIETI
Guanajuato; Astrid González,
Endress-Hauser; Cristina
Villaseñor, compras en Würth
Elektronik iBE North America
y presidenta del Comité de
Compras de ClauGto, y Nahieli
García, directora general de
Temaplast. | Foto: Erik Meza
Rodríguez / Hannover Fairs
México



B

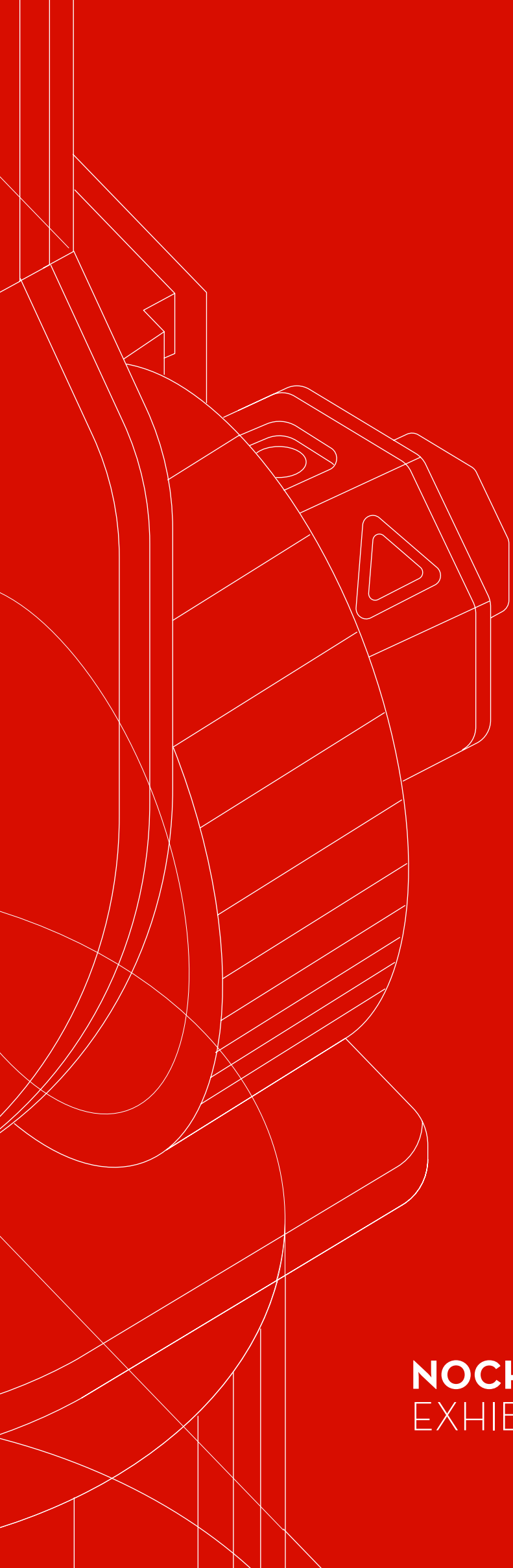
*B- From left to right: Luz
Adriana Valdivia Muñiz,
Regional Director of CANIETI
Guanajuato; Astrid González,
Endress- Hauser; Cristina
Villaseñor, Purchases at Würth
Elektronik iBE North America
and President of the ClauGto
Procurement Committee; and
Temaplast CEO Nahieli García.
| Photo: Erik Meza Rodríguez /
Hannover Fairs México*

C- Doctora Yoloxochitl Bustamante, secretaria
de Educación del estado de Guanajuato. |
Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs
México

*C- Yoloxochitl Bustamante, PhD, Guanajuato
State Minister of Education. | Photo: Erik
Meza Rodríguez / Hannover Fairs México*

C





NOCHE DE EXPOSITORES
EXHIBITORS' NIGHT



A



B



C

A, B, C, D- Aspectos de la
celebración ofrecida a los
expositores de ITM 2019. | Fotos:
Erik Meza Rodríguez / Hannover
Fairs México

*A, B, C, D- Exhibitors' Night
celebrations. | Photos: Erik Meza
Rodríguez / Hannover Fairs
México*



D



E

E- ITM lanzó una cerveza conmemorativa para celebrar su primera edición. La etiqueta fue diseñada por el reconocido ilustrador Oldemar González. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

E- ITM launched a special beer to commemorate its first edition. The label was designed by the renowned illustrator Oldemar González. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



CEREMONIA DE CLAUSURA
CLOSING CEREMONY



A

A- De izquierda a derecha: Alan Sahir Márquez Becerra, coordinador general de Comunicación Social del estado de Guanajuato; Héctor López Santillana, presidente municipal de León, Guanajuato; Francisco Cervantes, presidente de CONCAMIN; doctora Graciela Márquez, secretaria de Economía; Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, gobernador del Estado de Guanajuato; Bernd Rohde, director general de Hannover Fairs México, y Mauricio Usabiaga, secretario de Desarrollo Económico Sustentable del Estado de Guanajuato. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- From left to right: Alan Sabir Márquez Becerra, Guanajuato General Social Communications Coordinator; Héctor López Santillana, Mayor of León, Guanajuato; Francisco Cervantes, President of CONCAMIN; Economy Minister Graciela Márquez; Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo; Hannover Fairs México CEO Bernd Robde; and Guanajuato Minister of Sustainable Economic Development Mauricio Usabiaga. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B

B- Tras un programa de tres días que superó todas las metas, en la ceremonia de clausura de ITM 2019 se vivió un ambiente festivo y de gran expectativa sobre las próximas ediciones de la feria. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- After a three-day program where all goals were exceeded, the closing ceremony of ITM 2019 saw a festive atmosphere and great expectations for the upcoming editions. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



C

C- Bernd Rohde, director general de Hannover Fairs México, entrega al gobernador del estado Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, la escultura conmemorativa de ITM 2019. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- Hannover Fairs México CEO Bernd Robde presenting Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo with a sculpture commemorating ITM 2019. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



D

D- Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, gobernador del Estado de Guanajuato, entrega una bella artesanía típica del estado a modo de agradecimiento y reconocimiento a Bernd Rohde, director general de Hannover Fairs México. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

D- Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo expresses his gratitude by presenting Hannover Fairs México CEO Bernd Robde with a traditional work of art. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



Industrial
Transformation
MEXICO

Industrial
Transformation
MEXICO



B



C

B, C- Escultura conmemorativa entregada a los miembros del presidium por parte de Hannover Fairs México. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B, C- Commemorative sculpture presented by Hannover Fairs México to members of the presidium. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Vista panorámica de la ceremonia de clausura de ITM 2019. De izquierda a derecha: Alan Sahir Márquez Becerra, coordinador general de Comunicación Social del Estado de Guanajuato; Héctor López Santillana, presidente municipal de León, Guanajuato; doctora Graciela Márquez, secretaria de Economía; Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, gobernador del Estado de Guanajuato; Bernd Rohde, director general de Hannover Fairs México, y Mauricio Usabiaga, secretario de Desarrollo Económico Sustentable del Estado de Guanajuato. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Panoramic photo of the ITM 2019 closing ceremony. From left to right: Alan Sahir Márquez Becerra, Guanajuato General Social Communications Coordinator; Héctor López Santillana, Mayor of León, Guanajuato; Economy Minister Graciela Márquez; Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo; Hannover Fairs México CEO Bernd Robde; and Mauricio Usabiaga, Guanajuato Minister of Sustainable Economic Development. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A



B

B, C, D- Estudiantes del Instituto Politécnico Nacional (IPN) tuvieron una participación destacada en ITM 2019. | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B, C, D- Students from the National Polytechnic Institute (IPN) made their mark on ITM 2019. | Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



C

A- En la ceremonia de clausura se contó con la presentación de Fideo y los del Mundo, quienes interpretaron la canción Wannajuato. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Fideo y los del Mundo performed "Wannajuato" during the closing ceremony of ITM 2019. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



D



A

A- El equipo de Hannover Fairs México encargado de la organización de ITM 2019, con los miembros del presidium | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

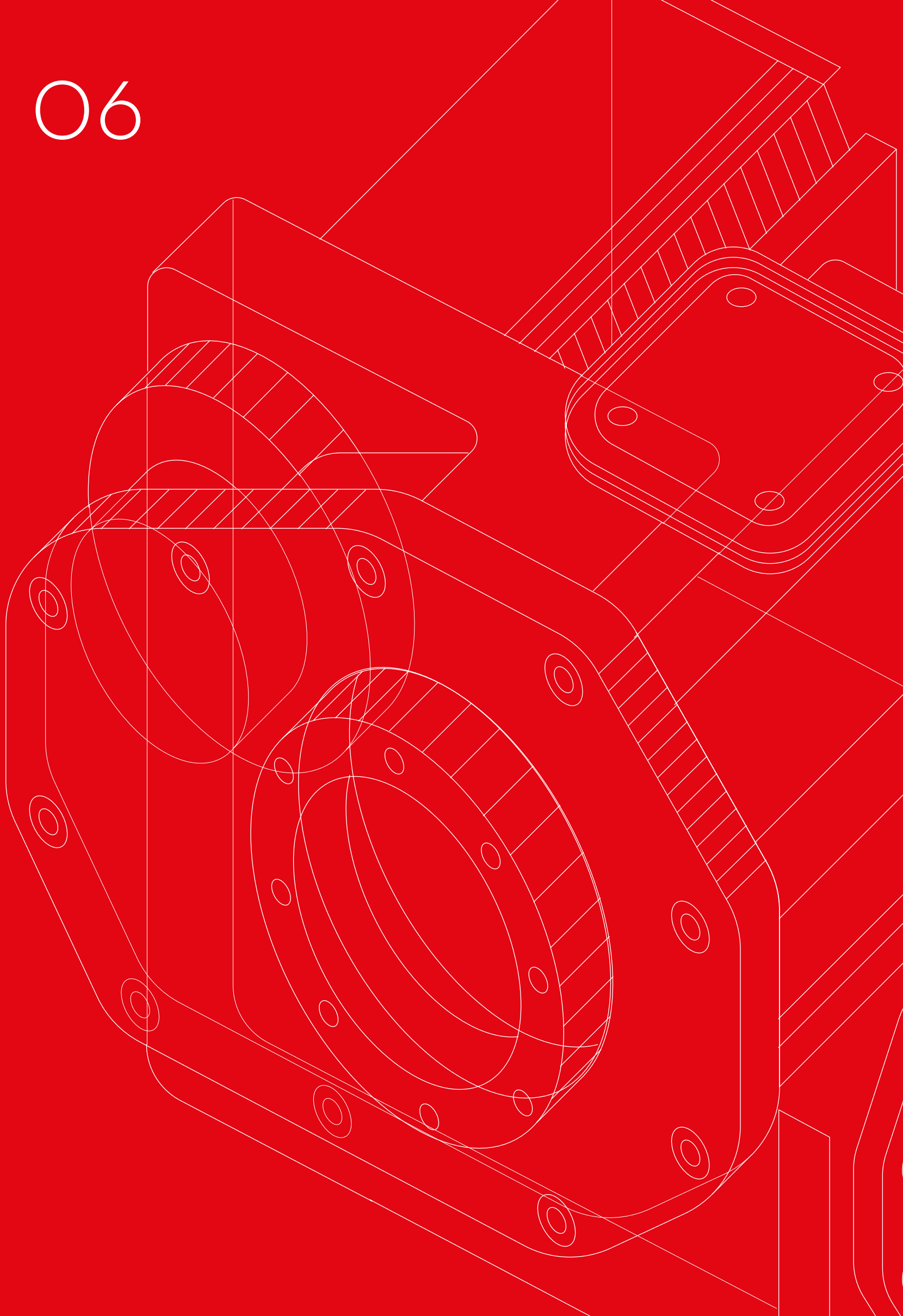
A- The Hannover Fairs México team that organized ITM 2019 with the members of the presidium. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B

B- Detrás del éxito de ITM 2019 está el esfuerzo de cientos de personas. En la imagen, jóvenes que se sumaron de manera voluntaria al equipo de ITM 2019, con miembros del presidium. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- Young people who volunteered to help with the titanic task of organizing ITM 2019, featured with members of the presidium. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



AGENDA PARALELA

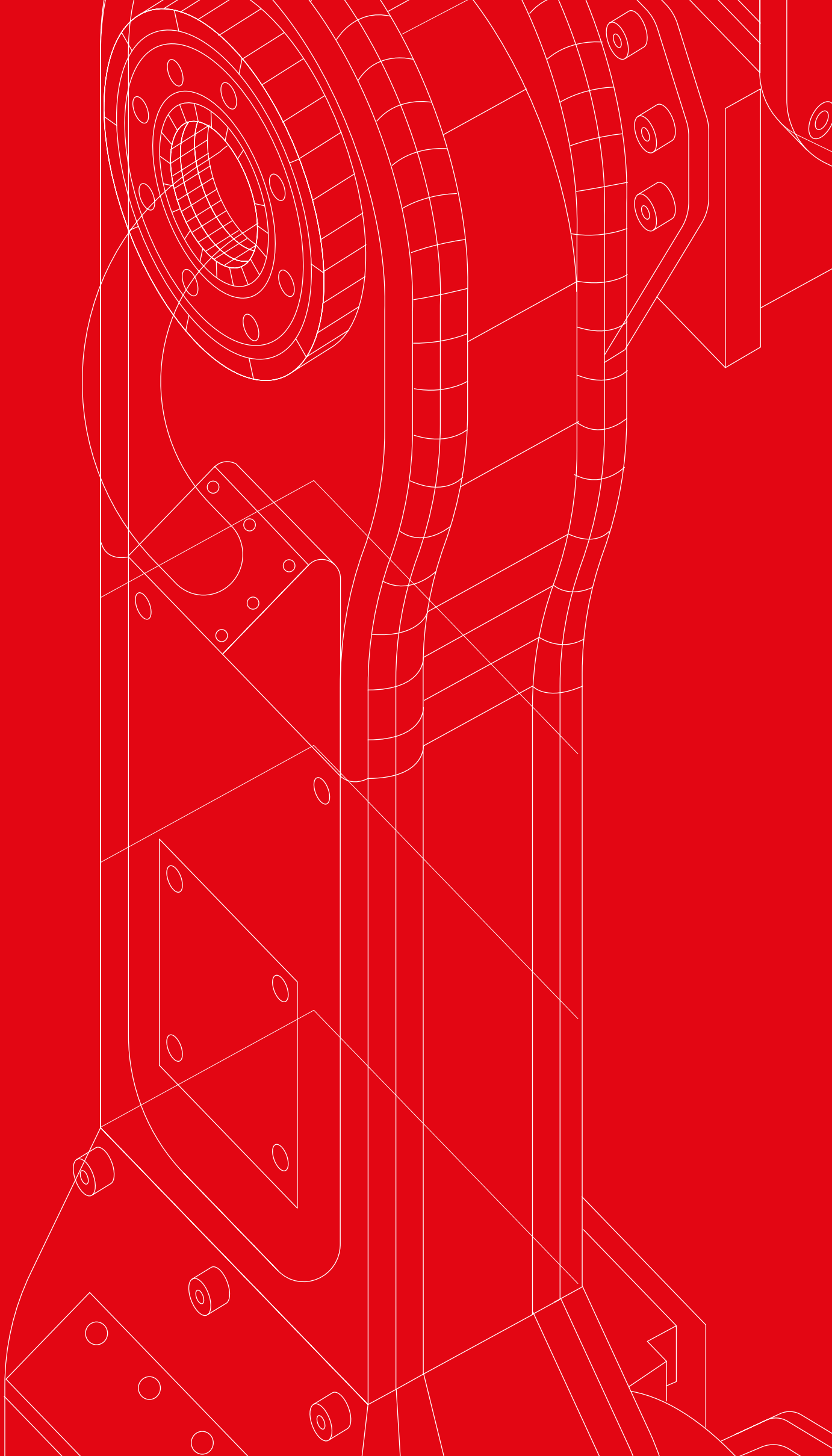
- SIDE PROGRAM -

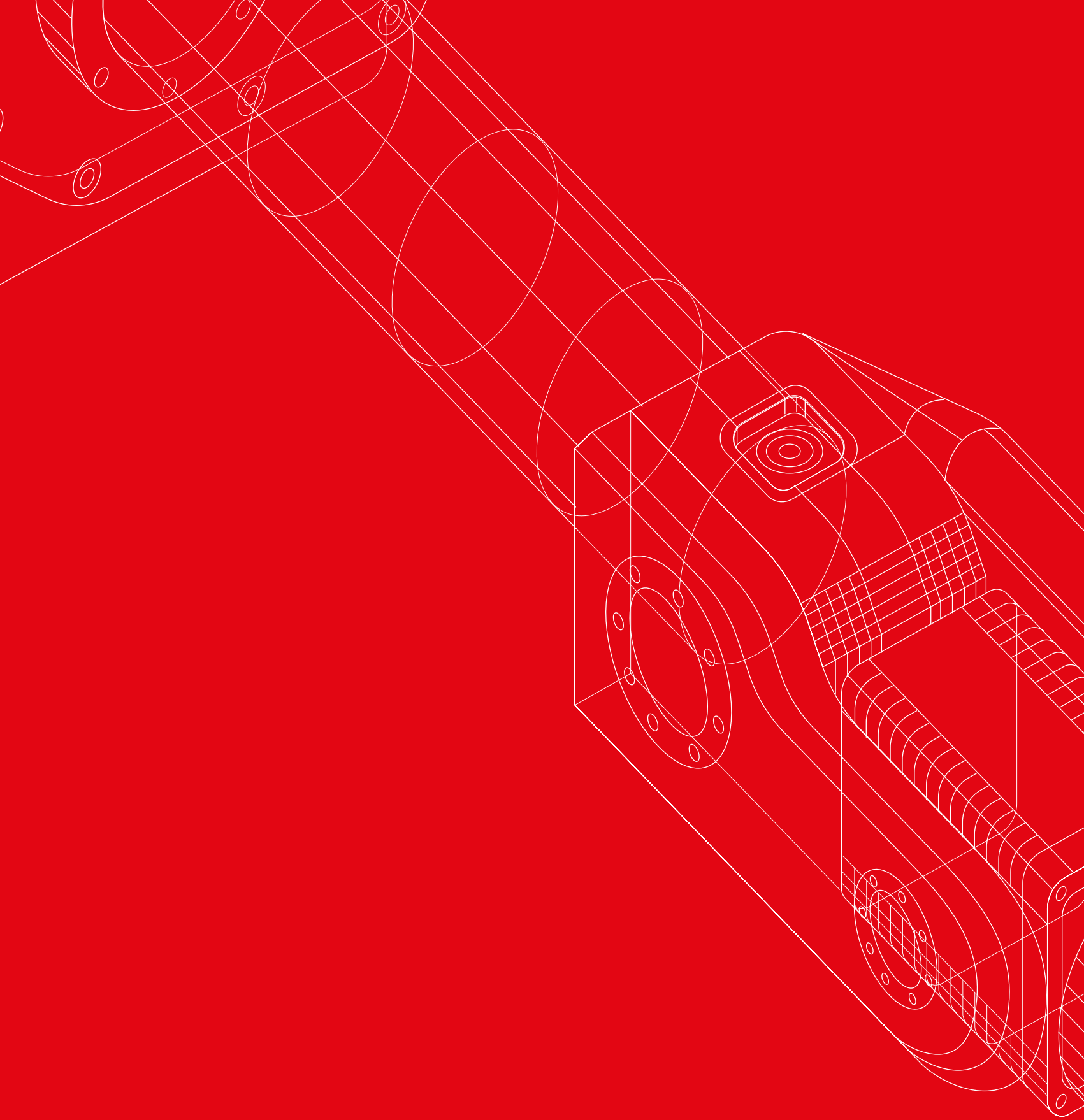
A- ITM 2019 sirvió como escenario para una serie de eventos relacionados con la industria en México. CONCAMIN México, por dar un ejemplo, celebró su Reunión Anual de Industriales en el marco de ITM 2019. | Foto: Cortesía de CONCAMIN

A- ITM 2019 served as the setting for a series of industry-related events, like CONCAMIN's Annual Industrialists' Meeting. | Photo: Julián Aguirre / Hannover Fairs México. | Photo: Courtesy of CONCAMIN

A







REUNIÓN ANUAL DE INDUSTRIALES
ANNUAL INDUSTRIALISTS' MEETING



A

A- La Reunión Anual de Industriales (RAI), organizada año con año por la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN), es el evento cumbre del sector industrial del país y durante 2019 formó parte de la agenda paralela de Industrial Transformation México. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- The Annual Industrialists' Meeting (RAI) is organized every year by the Mexican Confederation of Industrial Chambers (CONCAMIN) and is the country's most Important industry-related event. In 2019, it featured on the side program of Industrial Transformation México. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B

B- Francisco Cervantes, presidente de CONCAMIN, destacó durante su mensaje en la RAI que “México requiere de una política industrial de nueva generación, que responda a las urgentes demandas de procesos productivos más eficientes, sustentables e incluyentes”. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- During his speech at RAI, CONCAMIN President Francisco Cervantes said that “Mexico requires a new-generation industrial policy that addresses the pressing demand for more efficient, sustainable and inclusive production processes.” | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A

A- De izquierda a derecha: Dieter Kempf, presidente del BDI; Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, Gobernador de Guanajuato; Francisco Cervantes, presidente de CONCAMIN; Graciela Márquez, secretaria de Economía del Gobierno de México; y Carlos Salazar, presidente del Consejo Coordinador Empresarial.

Durante su intervención, Dieter Kempf, presidente del BDI, enfatizó que México superó a Brasil como el más importante socio comercial de Alemania en América Latina y eso compromete a mejorar el intercambio de experiencias y aprendizajes productivos. Hizo un llamado a trabajar juntos en el desarrollo de cadenas de valor que detonen oportunidades de desarrollo entre las comunidades productivas alemanas y mexicanas. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- From left to right: BDI President Dieter Kempf; Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo; CONCAMIN President Francisco Cervantes; Economy Minister Graciela Márquez; and Carlos Salazar, President of the Business Coordinating Council.

During his speech, BDI President Dieter Kempf said that Mexico has surpassed Brazil as Germany's number one trading partner in Latin America, and that the two countries therefore need to commit to improving the exchange of production-related experiences. He then called on Mexico and Germany to work together to develop value chains that create development opportunities between their respective productive communities. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B

B- De izquierda a derecha: Mauricio Usabiaga, secretario de Desarrollo Económico Sustentable del Estado de Guanajuato; Héctor López Santillana, presidente municipal de León; Francisco Cervantes, presidente de CONCAMIN, y Manuel Pérez Cárdenas, jefe de la Oficina de la Presidencia de CONCAMIN. | Foto: Cortesía de CONCAMIN

B- From left to right: Mauricio Usabiaga, Sustainable Economic Development Minister for Guanajuato; Héctor López Santillana, Mayor of León; CONCAMIN President Francisco Cervantes, and Manuel Pérez Cárdenas, chief of staff of CONCAMIN | Photo: Courtesy of CONCAMIN



C



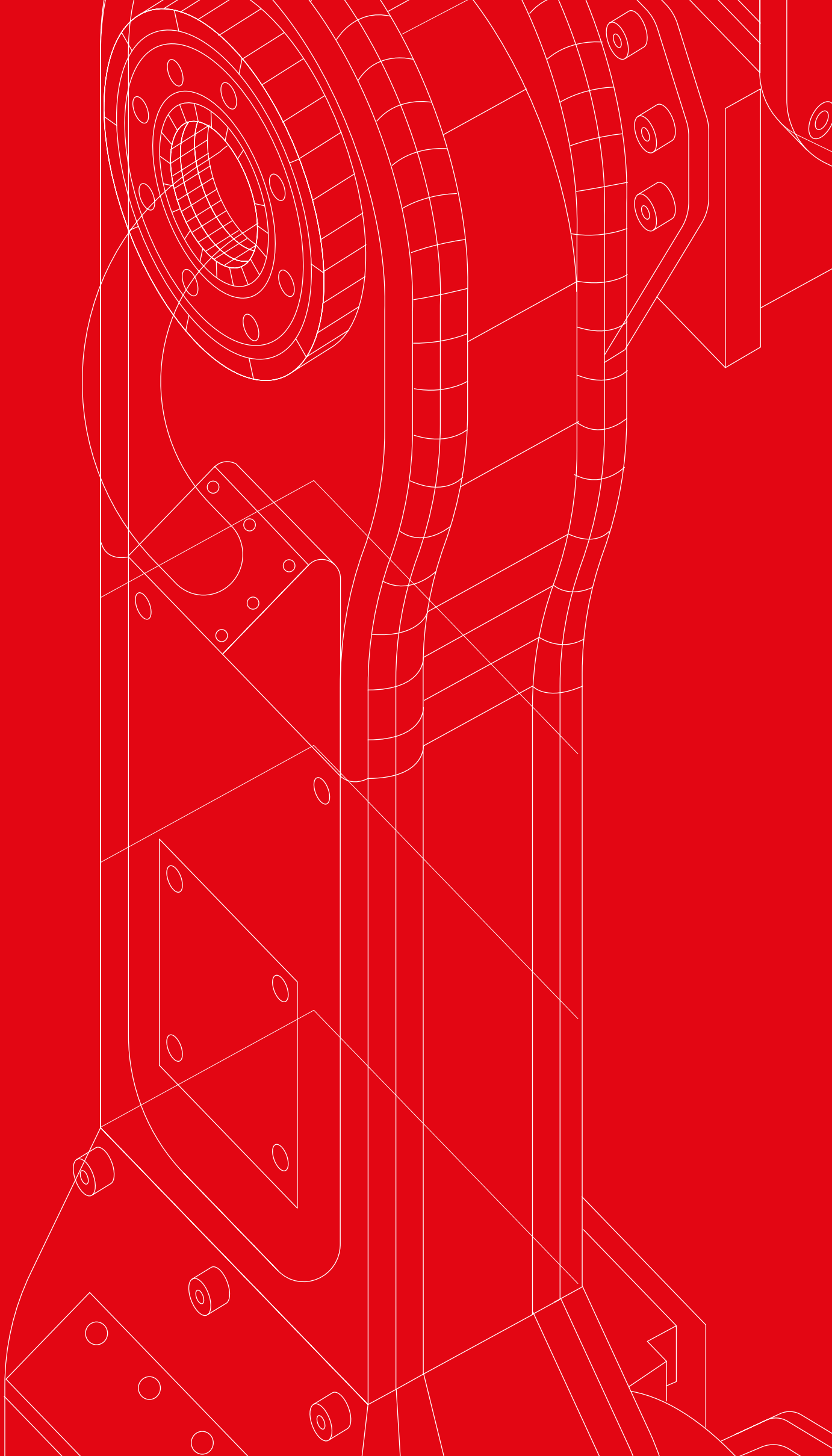
D

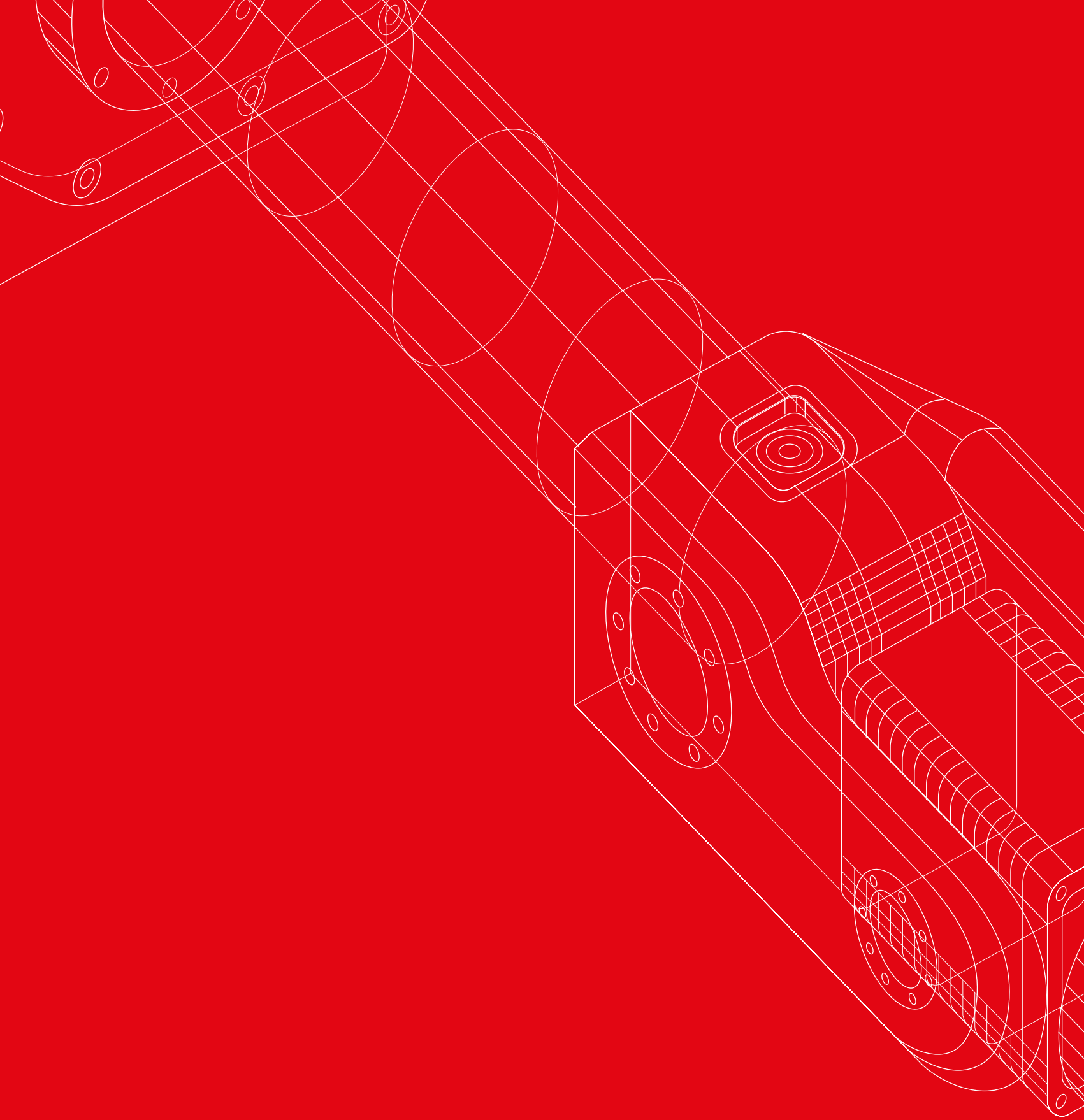
D- Bernd Rohde, director general de Hannover Fairs México, durante su participación en la RAI. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

D- Hannover Fairs México CEO Bernd Rohde speaking at RAI. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- Durante su presentación en la RAI, Joe Kaeser, presidente y director ejecutivo de Siemens, manifestó que la Industria 4.0 está revolucionando la manera en que la civilización produce y se relaciona en la actualidad, por lo que resulta fundamental su plena integración. Aseguró que la Industria 4.0 reduce hasta en 50% los esfuerzos en tiempos y costos productivos, además de brindar mayor calidad, como ya ocurre en Alemania. Se pronunció por una mayor inclusión en la Industria 4.0, que incorpore en sus beneficios a quienes se encuentran rezagados en esta nueva transformación. “Deben preocuparse industriales por el bienestar de sus trabajadores, más que por el resultado financiero de sus empresas”, agregó. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- During his presentation at RAI, Joe Kaeser, President and CEO of Siemens, said that Industry 4.0 is revolutionizing the way we produce and relate to one another, reason why we need to fully embrace it. Industry 4.0, he said, reduces production times and costs by up to 50%, and results in improved quality, as is already the case in Germany. Kaeser called for greater inclusion and the extension of the benefits of Industry 4.0 to those who are lagging behind in this new transformation. “Industrialists should be more concerned about the welfare of their workers than the financial results of their companies,” he added. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México





CUMBRE BILATERAL DE NEGOCIOS
MÉXICO-ALEMANIA
CEO DIALOGUE MEXICO- GERMANY



A



B

A, B- La primera edición del CEO Dialogue Mexico-Germany tuvo lugar el 9 de octubre de 2019, en León, Guanajuato, México, como parte de la agenda paralela de Industrial Transformation México. Manuel Pérez Cárdenas, jefe de la presidencia de la Oficina de CONCAMIN, coordinó la sesión. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A, B- The first edition of the Mexico-Germany CEO Dialogue took place on October 9, 2019, in León, Guanajuato, Mexico, as part of the side program of Industrial Transformation México. CONCAMIN Chief of Staff Manuel Pérez Cárdenas coordinated the session. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

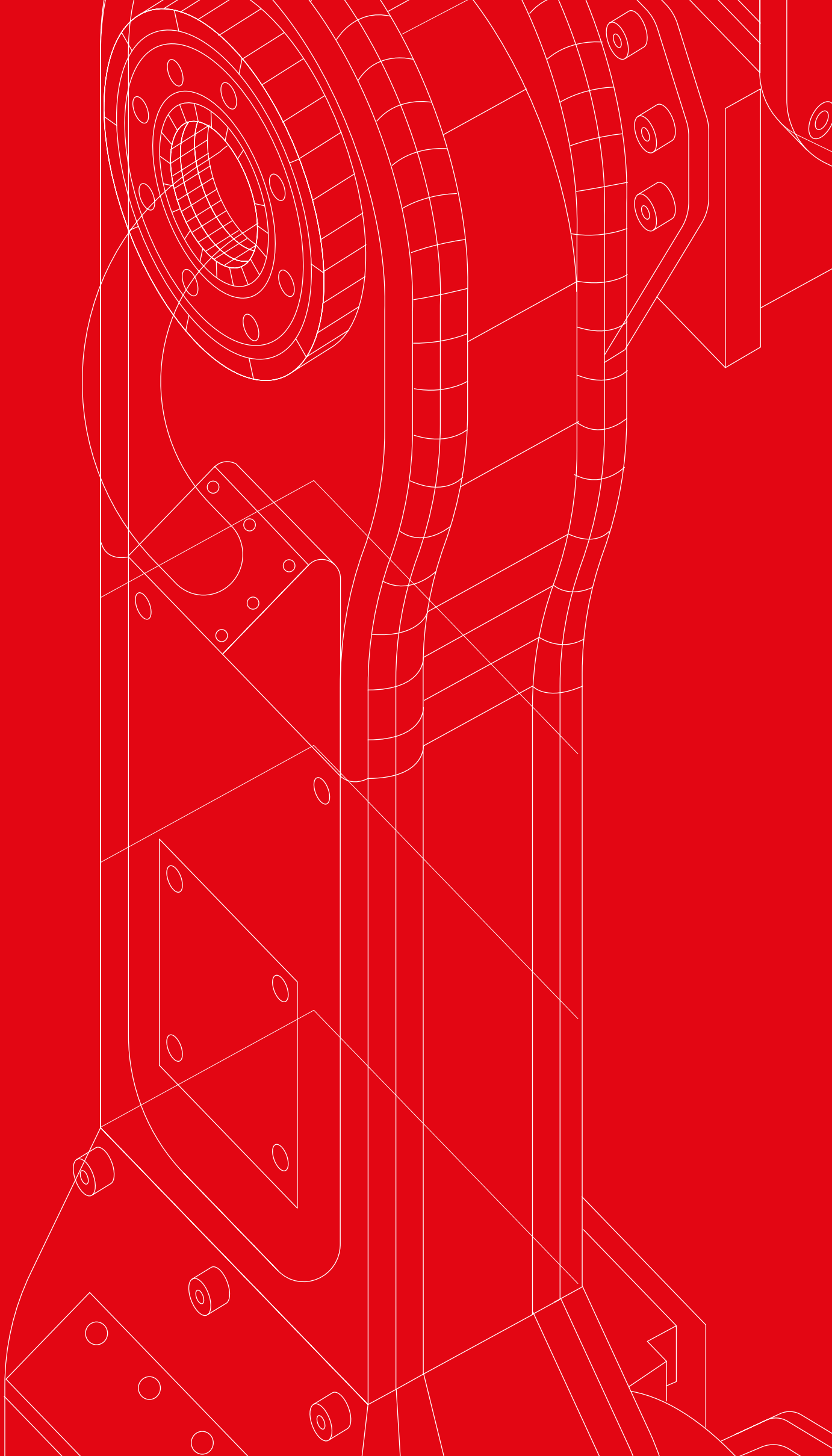


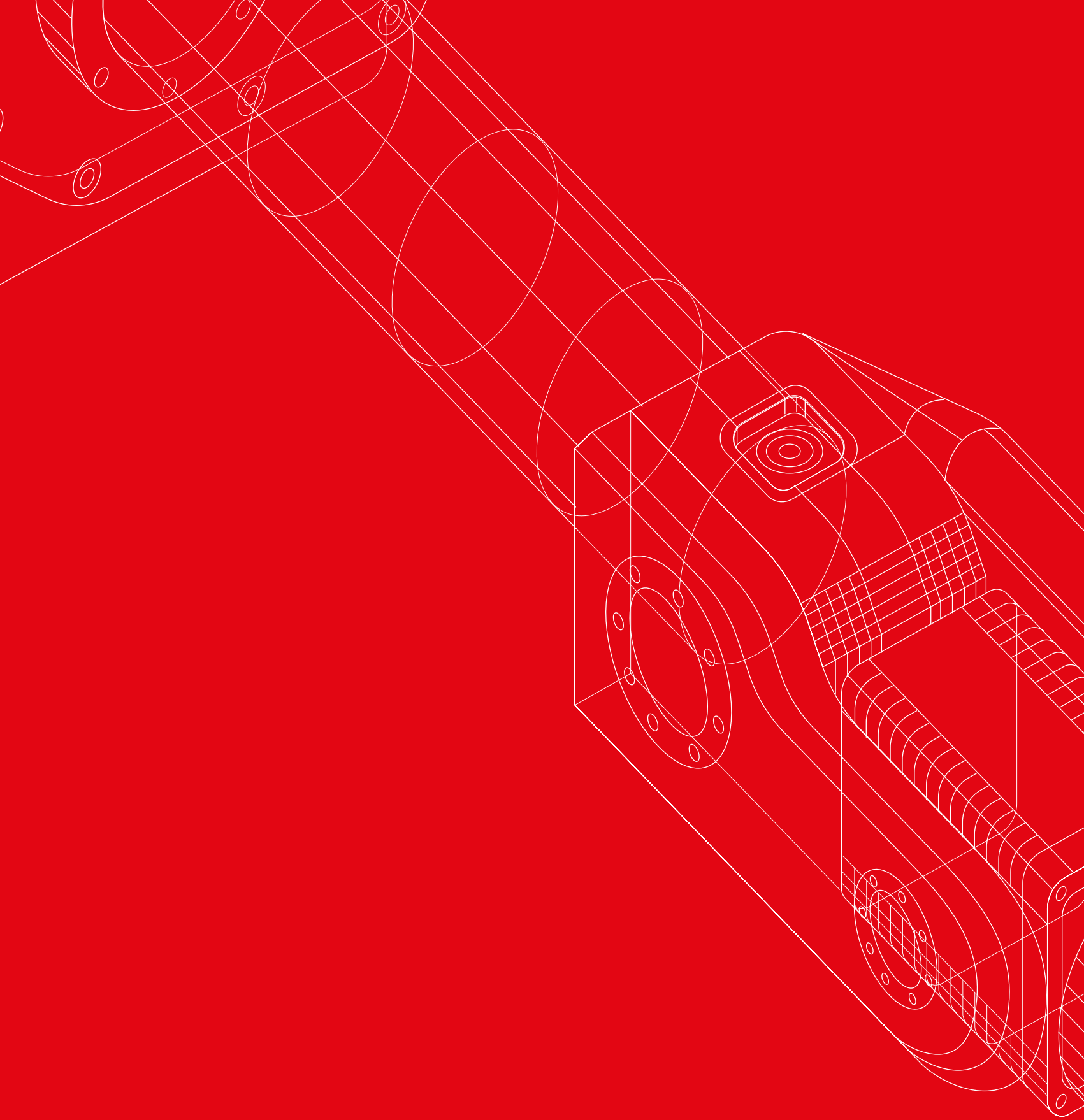
C, D- El Capítulo Mexicano fue liderado por Francisco Cervantes Díaz, presidente de CONCAMIN (B), y el Capítulo Alemán por Dieter Kempf, presidente de BDI (C). | Fotos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C, D- The Mexican Chapter was led by CONCAMIN President Francisco Cervantes Díaz (B) and the German Chapter by BDI President Dieter Kempf, (C) | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



D





ALIANZA CENTRO-BAJÍO-OCCIDENTE
CENTRAL-BAJÍO-WEST ALLIANCE



A

A- De izquierda a derecha: los gobernadores de Querétaro, Francisco Domínguez Servién; Aguascalientes, Martín Orozco Sandoval; Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, y San Luis Potosí, Juan Manuel Carreras, acordaron --en conjunto con Jalisco-- la integración de la Alianza Centro-Bajío-Occidente. El director del Laboratorio Nacional de Políticas Públicas del CIDE, Dr. Eduardo Sojo, se encuentra en el extremo derecho de la imagen. Esta alianza contempla proyectos estratégicos en materia de conectividad, educación, turismo e inversiones para potenciar el crecimiento de la región. | Foto: Cortesía del Gobierno de Guanajuato

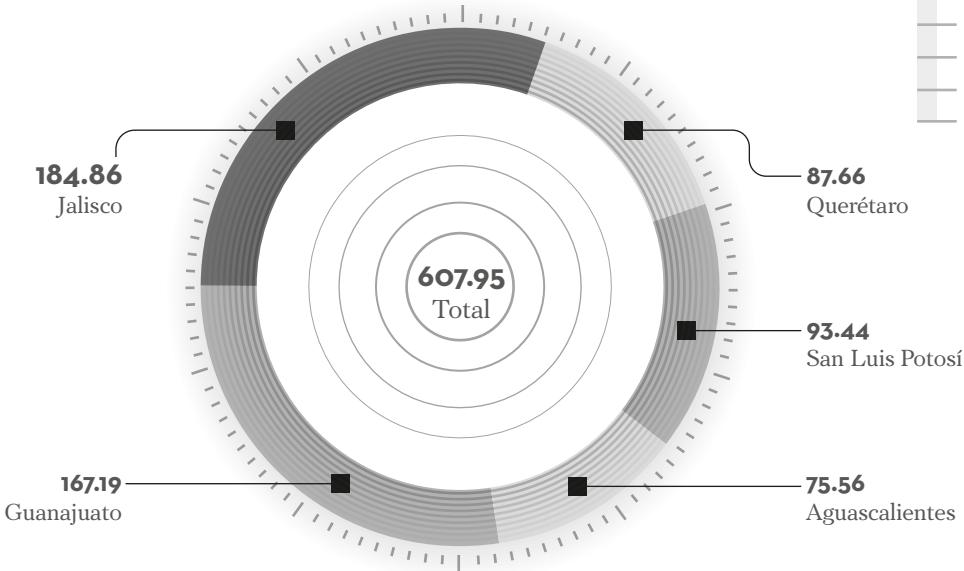
A- From left to right: the governors of Querétaro, Francisco Domínguez Servién; Aguascalientes, Martín Orozco Sandoval; Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, and San Luis Potosí, Juan Manuel Carreras, agreed --along with Jalisco-- to create the Central-Bajío-West Alliance. To the far right: Dr. Eduardo Sojo, director of CIDE's National Laboratory for Public Policy. The alliance provides for strategic projects in the areas of connectivity, education, tourism and investment to promote growth in the region. | Photo: Courtesy of the Government of Guanajuato

ALIANZA CENTRO-BAJÍO-OCCIDENTE CENTRAL-BAJÍO-WEST ALLIANCE

Una potencia exportadora Export powerhouse

Exportaciones
por estado, de 2010
al tercer trimestre de 2019
(miles de millones de dólares)

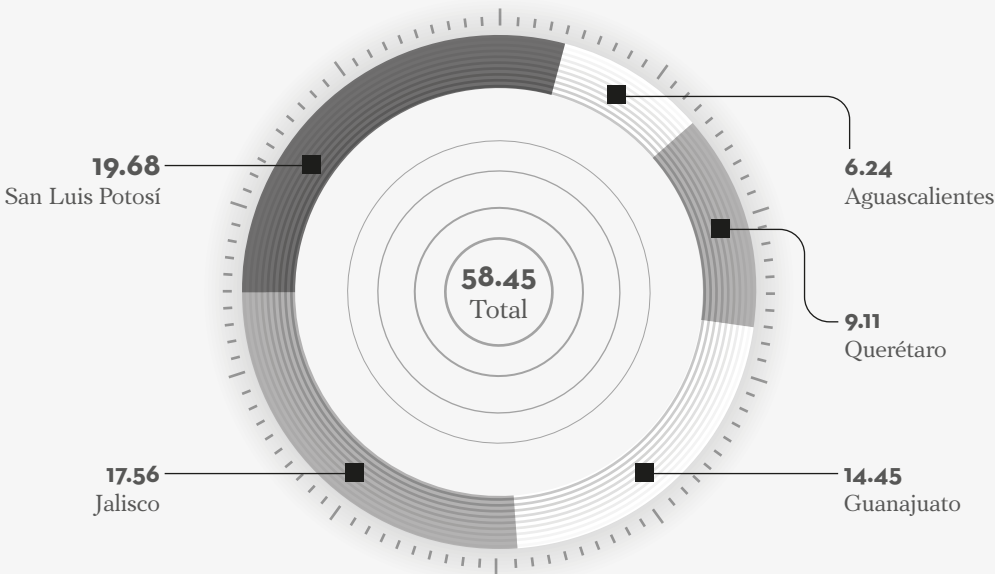
Exports by state,
from 2010 to Q3 2019
(billion usd)



Un imán para la inversión extranjera directa Magnet for foreign direct investment

Inversión extranjera
directa por estado,
de 2010 al tercer
trimestre de 2019
(miles de millones
de dólares)

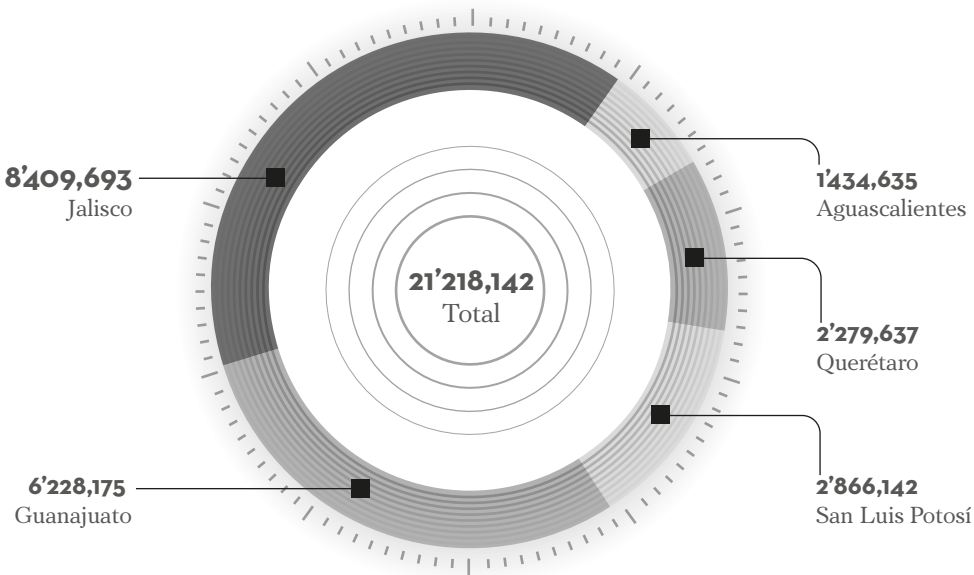
FDI by state,
from 2010 to Q3 2019
(billion usd)



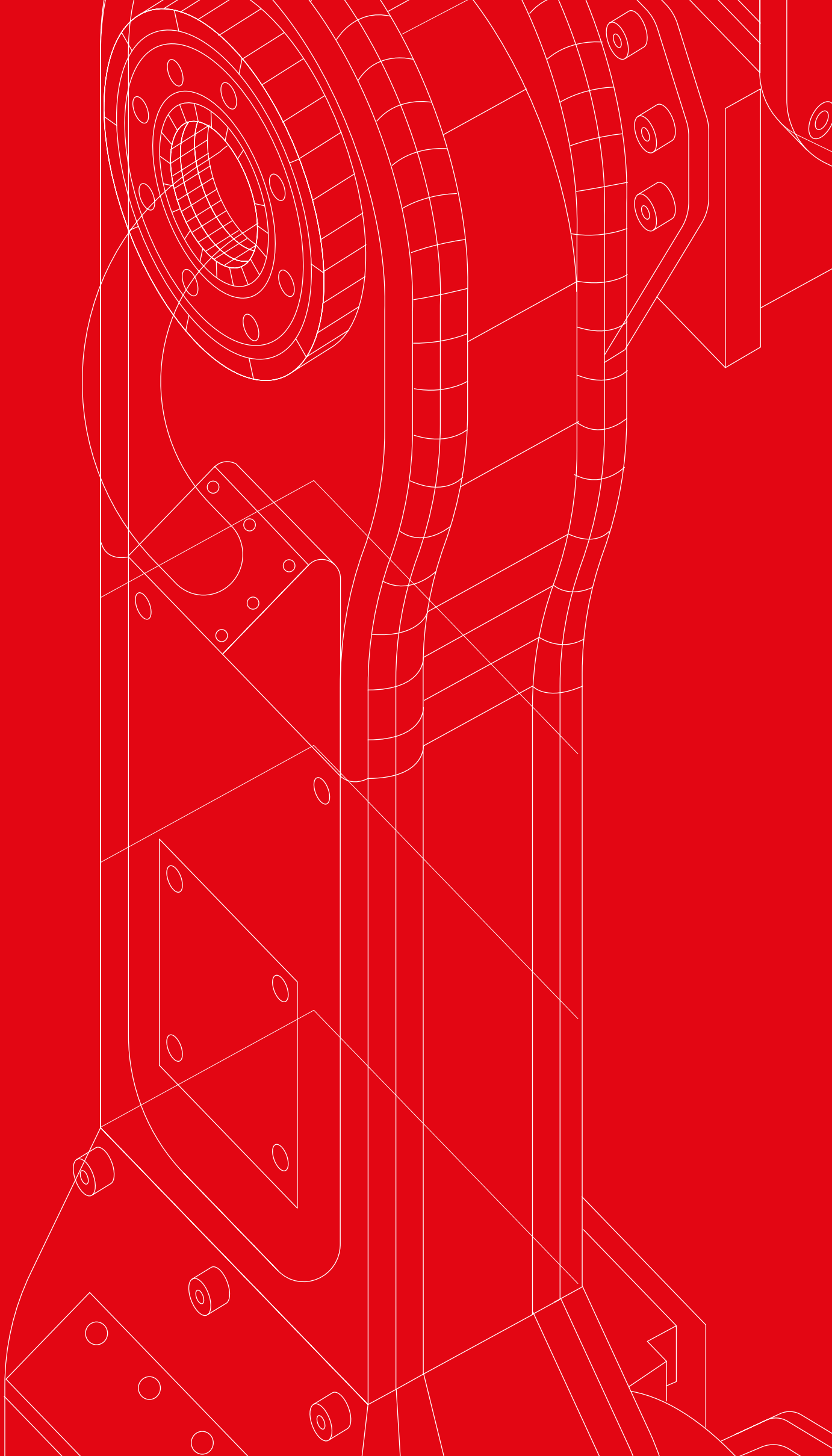
Un mercado atractivo An attractive market

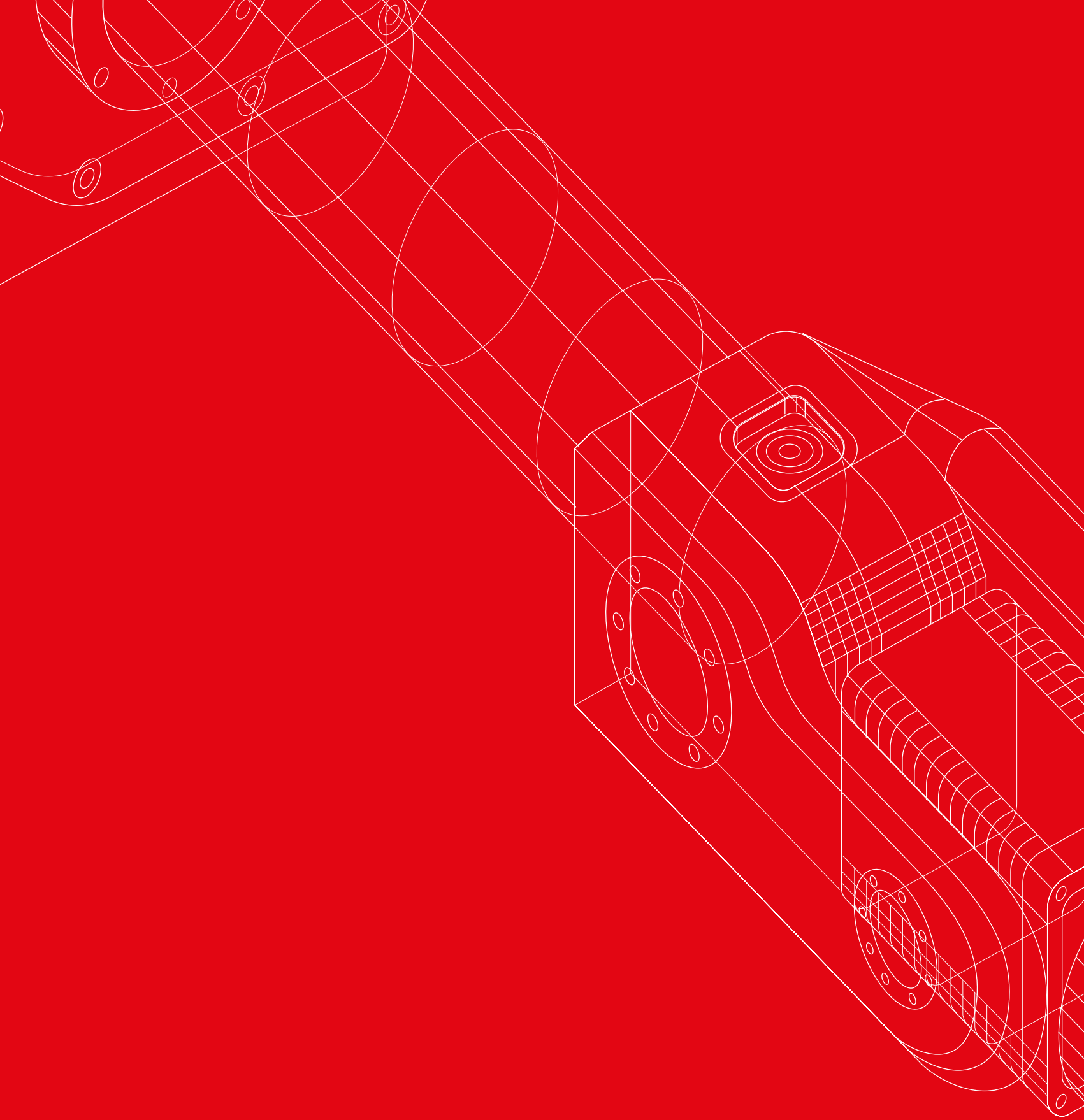
Proyección de población
por estado para 2020
(personas)

Projected population
by state in 2020
(inhabitants)



Fuentes/Sources: Secretaría de Economía; INEGI; CONAPO; Secretaría de Hacienda y Crédito Público.





125 AÑOS DE SIEMENS EN MÉXICO
SIEMENS: 125 YEARS IN MEXICO



A

A- Como aliado tecnológico de México desde hace 125 años y pionero en el impulso de la digitalización en las industrias clave del país, Siemens celebró su trayectoria en México en ITM 2019.

México es uno de los países de América Latina que ha demostrado un gran potencial para crecer en la Industria 4.0, de acuerdo a la empresa.

Joe Kaeser, presidente y CEO de Siemens AG, mencionó que abrir la primer oficina en México en 1924 fue un paso importante para la compañía a nivel global. "Todo en Siemens es acerca de las personas, quienes hacen la diferencia porque son ellas las que forman parte de esta empresa, las que venden, las que manufacturan, las que creen lo mismo que yo creo: ser mejores para los clientes".

| Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- A valuable technological partner and a pioneer in promoting the digitalization of the country's key industries, Siemens celebrated its 125th anniversary in Mexico at ITM 2019.

According to Siemens, Mexico is one of the Latin American countries with the greatest Industry 4.0 growth potential.

Joe Kaeser, President and CEO of Siemens AG, said that opening its first office in Mexico in 1924 was an important step for the company globally. "Everything at Siemens is about people; it is the people at this company who make a difference because they are the ones who sell, who manufacture and who share my conviction that we need to be better for our customers." | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- En el marco de ITM 2019, el Gobernador de Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, y el CEO Global de Siemens, Joe Kaeser, firmaron un convenio con el propósito de formar a docentes y alumnos de universidades en competencias digitales. El objetivo del convenio es brindar capacitación para atender las necesidades de las empresas enfocadas en la Industria 4.0 en Guanajuato. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- Within the framework of ITM 2019, Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo and Siemens Global CEO Joe Kaeser signed an agreement for the training of professors and students in digital skills, with a view to meeting demand for people trained in Industry 4.0 technologies in Guanajuato. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B



C- Juan Ignacio Díaz, entonces presidente y director general de Siemens México y Centroamérica, explicó que Siemens inició operaciones en 1894 en México, con un proyecto para iluminar 14 kilómetros de Paseo de la Reforma, en Ciudad de México. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- Juan Ignacio Díaz, former CEO of Siemens Mexico and Central America, told his audience that Siemens began operations in Mexico in 1894, with a project to illuminate 14 kilometers of Paseo de la Reforma in Mexico City. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C

07



EN PRIMERA PLANA

- ON THE COVER PAGE -

A- ITM 2019 fue el centro de atención de medios de comunicación y medios especializados. Al evento asistieron 790 representantes de los medios de comunicación. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- ITM 2019 made the headlines of newspapers and magazines, and was attended by 790 media representatives. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A





A, B- De izquierda a derecha: Jochen Köckler, presidente del Consejo de Administración de Deutsche Messe; Diego Sinuhe Rodríguez Vallejo, gobernador del Estado de Guanajuato; y Héctor López Santillana, presidente municipal de León, durante la conferencia de prensa posterior a la apertura del evento. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A, B- From left to right: Jochen Köckler, Chairman of the Deutsche Messe Managing Board; Guanajuato Governor Diego Sinuhe Rodríguez Vallejo; and Héctor López Santillana, Mayor of León, at a press conference after the inauguration. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B



C

C- De izquierda a derecha: Uwe Haeberer, director de Ventas y Marketing Global de Digital Industries de Siemens; Alejandro Preinfalk, entonces VP de Industrias Digitales de Siemens México, Centroamérica y Caribe (actualmente CEO y presidente de Siemens México), y Roger Guerrero, director de Automatización y Motion Control de Siemens México, Centroamérica y Caribe, participaron en una conferencia de prensa el 10 de octubre de 2019, en el marco de ITM 2019.

Al respecto, Alejandro Preinfalk comentó que México es la decimoquinta economía mundial y “podría convertirse en la quinta si se aplica la Revolución Industrial 4.0 porque el país tiene un enorme potencial”.

“Cuando se digitaliza una empresa mejora todas sus unidades, producción, facturación, logística, ventas y el factor humano. Es un concepto integral”, sostuvo Rodrigo Zavala, director de Procesos de Automatización de Siemens México, Centroamérica y Caribe, quien también participó en esta rueda de prensa donde Siemens resaltó el respeto al medio ambiente y la ciberseguridad como las claves de los nuevos sistemas de producción digitalizados de las empresas de alta tecnología de la Industria 4.0. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- At an ITM press conference on October 10, 2019 (from left to right): Uwe Haeberer, Director of Digital Industries Sales and Global Marketing at Siemens; Alejandro Preinfalk, CEO and President of Siemens Mexico (formerly VP of Digital Industries at Siemens Mexico, Central America and the Caribbean), and Roger Guerrero, Director of Automation and Motion Control for Siemens Mexico, Central America and the Caribbean.

Alejandro Preinfalk said that Mexico is the 15th-largest economy in the world and “could become the fifth if the Industrial Revolution 4.0 is applied, because the country has great potential.”

“When a company goes digital, all of its units benefit, from production to billing, logistics, sales and the human factor. It is an integral concept,” said Rodrigo Zavala, Director of Automation Processes for Siemens Mexico, Central America and the Caribbean, who also took part in this press conference where Siemens singled out respect for the environment and cybersecurity as the key elements of the new digital production systems of high-tech Industry 4.0 companies. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A

A- Enrique González Haas, presidente y director general de Schneider Electric México y Centroamérica, presentó en el marco de ITM 2019 el programa de edificios *net zero carbon* (edificios con emisiones de carbono neto cero), el cual busca ser pilar fundamental de su estrategia de sostenibilidad, mejorando la eficiencia de las operaciones en sus fábricas a través de la digitalización.

Resaltó que el programa cuenta actualmente con 13 edificios y plantas de la compañía en China, Europa y América del Norte. Dentro de este grupo, se encuentra la “Planta Dos”, una planta orgullosamente mexicana y la primera de la compañía con emisiones de carbono neto cero en el país.

“Nuestro objetivo de sostenibilidad es alcanzar la neutralidad de carbono para 2025, cinco años antes de lo que había planteado originalmente”, estimó el presidente de la compañía en México. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Enrique González Haas, President and CEO of Schneider Electric Mexico and Central America, presented the company's program for the construction of “net zero carbon” buildings at ITM 2019. The program will be a pillar of the company's sustainability strategy, which seeks to improve efficiency at its factories through digitalization.

A total of 13 corporate buildings and plants have been built in China, Europe and North America under the program, including “Plant Two”, the company's first net-zero plant in Mexico.

“Our sustainability target is to achieve carbon neutrality by 2025, five years earlier than originally planned,” said González Haas. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



B- Blanca Becerril, de *El Heraldo de México*, en entrevista con uno de los expositores de ITM 2019. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- Blanca Becerril from El Heraldo de México interviewing an ITM exhibitor. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



C- ITM impulsó un *media tour* a Guanajuato, durante septiembre de 2019, con representantes de aproximadamente 20 medios nacionales. | Foto: Hannover Fairs México

C- ITM organized a media tour to Guanajuato in September 2019 for representatives of some 20 national media outlets. | Photo: Hannover Fairs México



A



B



C

A- Pascal Beltrán del Río, de *Imagen Informativa*, en entrevista con el gobernador de Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Pascal Beltrán del Río from Imagen Informativa in interview with Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- ITM 2019 llamó la atención de medios y periodistas nacionales e internacionales, como el periodista mexicano Joaquín López Dóriga. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- ITM 2019 was in the spotlight of international and national media and journalists, such as Mexican journalist Joaquín López Dóriga. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- Alicia Salgado, de NRM Comunicaciones, en entrevista con Jochen Köckler, presidente del Consejo de Administración de Deutsche Messe. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- Alicia Salgado from NRM Comunicaciones interviewing Jochen Köckler, Chairman of the Deutsche Messe Managing Board. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México



A

A- Max Espejel, de *El Herado de México*, en entrevista con Jochen Köckler, presidente del Consejo de Administración de Deutsche Messe, y Bernd Rohde, director general de Hannover Fairs México. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Max Espejel from *El Heraldo de México* interviewing Jochen Köckler, Chairman of the Deutsche Messe Managing Board, and Hannover Fairs México CEO Bernd Robde. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C-Andrea Alcocer, from TV4, en entrevista con Bernd Rohde, director general de Hannover Fairs México. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

C- Andrea Alcocer from TV4 in interview with, Hannover Fairs México CEO Bernd Robde. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, gobernador del Estado de Guanajuato, en entrevista con Carlos Mota para *Es Negocio* de ADN 40. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

B- Guanajuato Governor Diego Sinhue Rodríguez Vallejo being interviewed by Carlos Mota for Es Negocio on ADN 40. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

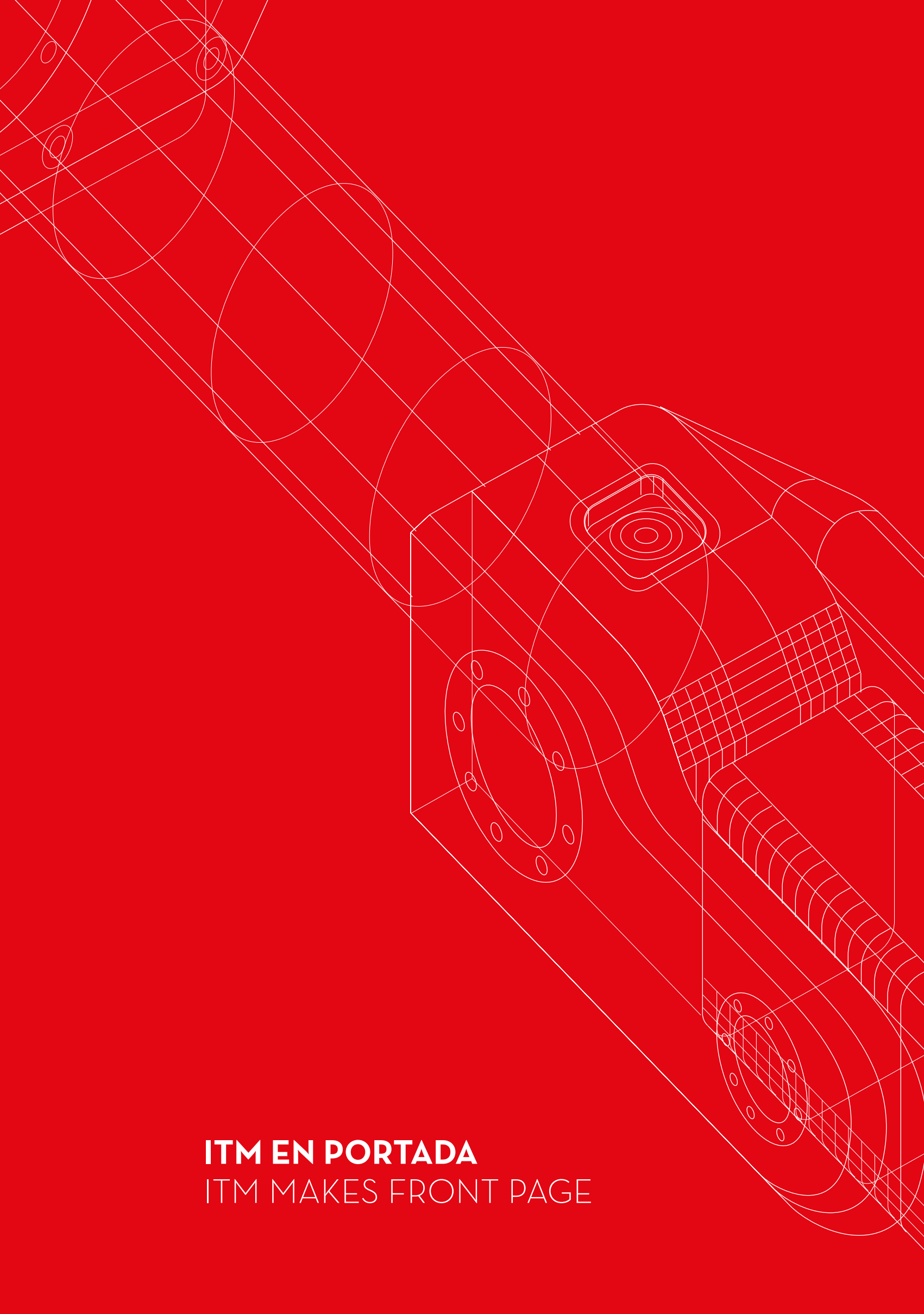


B



C



The background of the entire page is a solid red color. Overlaid on this is a complex, abstract line art design in white. The design consists of numerous thin, white lines that form a series of overlapping circles, ellipses, and straight lines. These lines create a sense of depth and movement, resembling a technical drawing or a stylized architectural plan. The lines are most concentrated in the upper right and lower right areas, with some lines extending towards the top left corner. The overall effect is a modern, minimalist aesthetic.

ITM EN PORTADA
ITM MAKES FRONT PAGE



A

A- Portada de la edición Bajío del diario *El Financiero*, del 23 de agosto de 2019.

A- Cover page of *El Financiero*, *Bajío* edition, August 23, 2019.

B- El 9 de octubre de 2019, el diario *El Economista* publicó un reporte especial sobre Industrial Transformation México 2019.

B- On October 9, 2019, *El Economista* published a special report on Industrial Transformation México 2019.



B



C

C- Portada de *Milenio León*, 9 de octubre de 2019.

C- Cover page of *Milenio León*, October 9, 2019.



A

C- Portada de *El Sol de León*, 12 de octubre de 2019.

C- Cover page of *El Sol de León*, October 12, 2019.



D- Portada de *El Sol de León*, 23 de agosto de 2019.

D- Cover page of *El Sol de León*, August 23, 2019.

B



A- Portada del diario AM,
9 de octubre de 2019.

A- Cover page of the daily
AM, October 9, 2019.



B- Portada del diario AM,
23 de agosto de 2019.

B- Cover page of the daily
AM, August 23, 2019.

B



C

C- Edición especial del diario AM sobre Industrial Transformation México 2019, 11 de octubre de 2019.

C- Special edition of the daily AM on Industrial Transformation México 2019, October 11, 2019.



D

D- Edición especial del diario AM sobre Industrial Transformation México 2019, 10 de octubre de 2019.

D- Special edition of the daily AM on Industrial Transformation México 2019, October 10, 2019.



E

E- Edición especial del diario AM sobre Industrial Transformation México 2019, 9 de octubre de 2019.

E- Special edition of the daily AM on Industrial Transformation México 2019, October 9, 2019.

A- Portada del periódico
Correo, 10 de octubre de 2019

A- Cover page of the daily
Correo,
October 10, 2019.



A

B- Portada del periódico
Correo, 9 de octubre de 2019

B- Cover page of the daily
Correo, October 9, 2019.



B



C

C- Portada de la edición de octubre de 2019 de la revista Global Industries.

C- Cover page of the October 2019 edition of Global Industries magazine.



D- Portada del periódico El Sol de Salamanca, 10 de octubre de 2019.

D- Cover page of the newspaper El Sol de Salamanca, October 10, 2019.

D

ITM: INNOVANDO LA CONVERSACIÓN

ITM: INNOVATING THE CONVERSATION

1,123
menciones en medios
de comunicación
mentions in mass media

97%
menciones positivas
favorable mentions

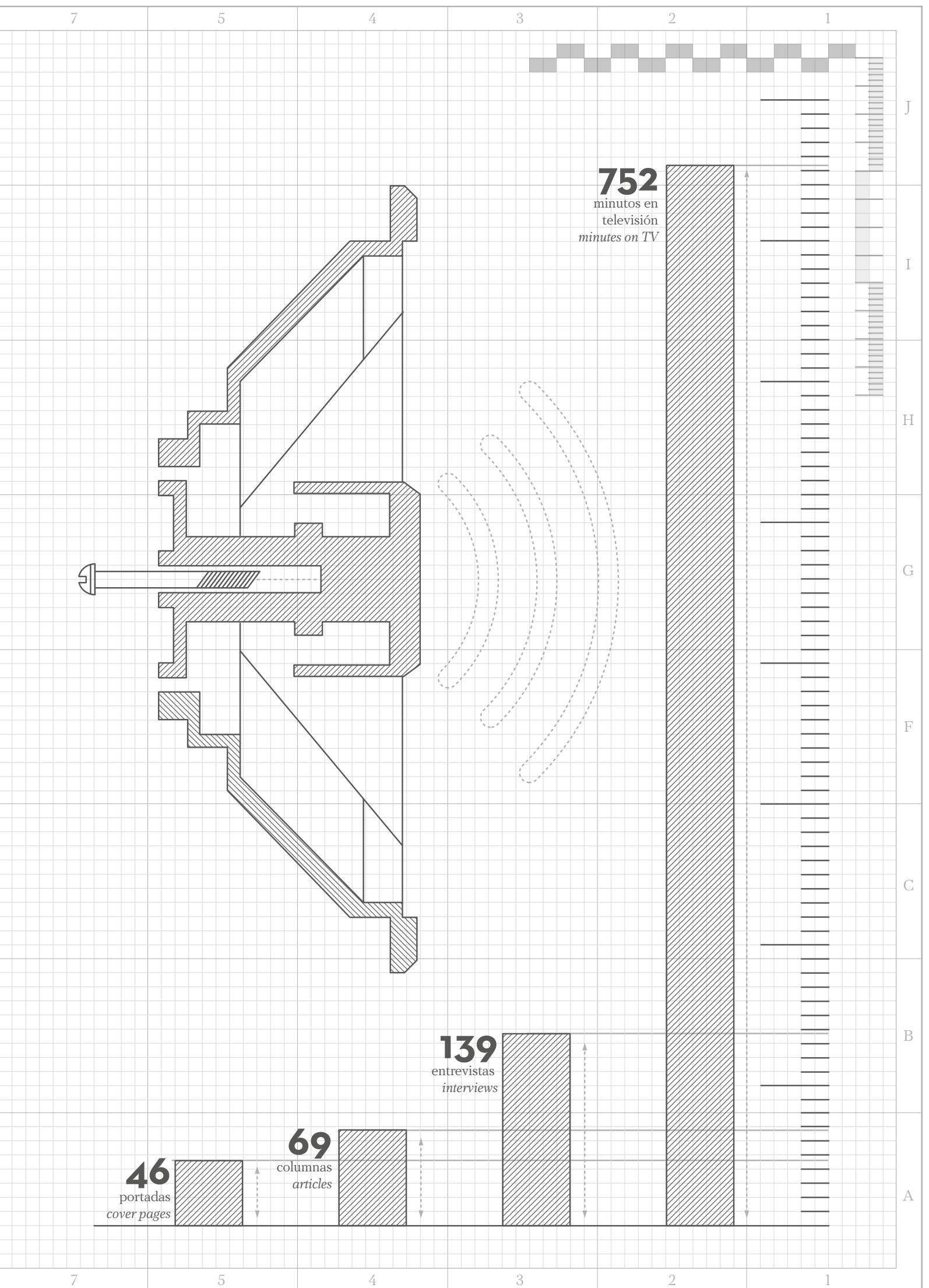
52%
en periódicos
in newspapers

37%
portales de internet
on websites

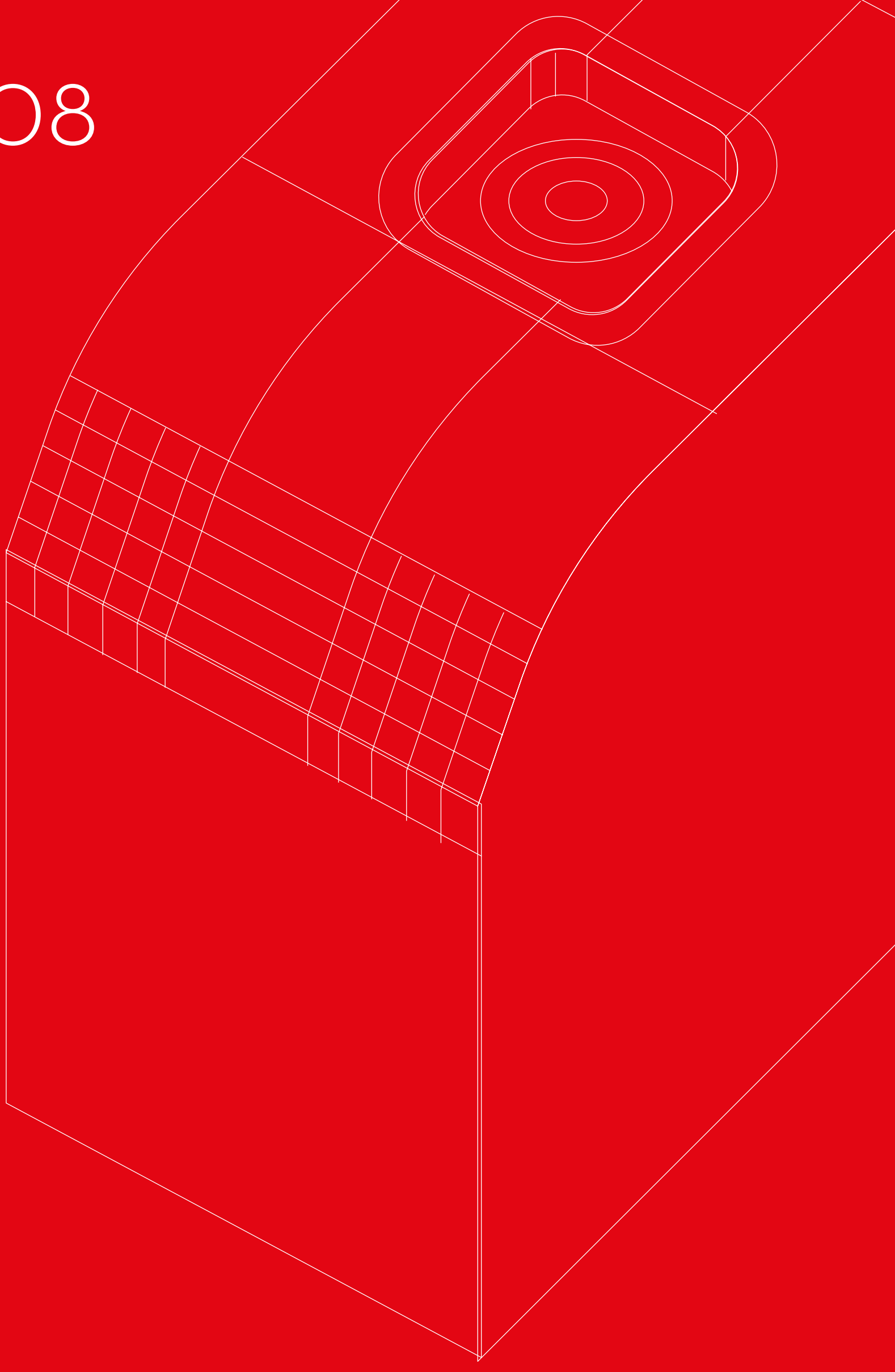
4%
en televisión
on TV

3%
en radio
on radio

3%
en revistas
in magazines



08



ITM: PORTAVOZ DE LA INDUSTRIA 4.0 EN MÉXICO

- ITM: PROMOTING INDUSTRY 4.0 IN MEXICO -

A- En los meses previos a ITM 2019, Hannover Fairs México coordinó la publicación de columnas y artículos en distintos medios de comunicación para contribuir a la discusión de temas relacionados con la innovación en el sector industrial. Asimismo, realizó el lanzamiento de Cuatro Cero, el medio de la industria digital en México, como parte de su estrategia. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- In the months prior to ITM 2019, Hannover Fairs México coordinated the publication of articles in a variety of media to foster discussion on matters related to innovation in the industrial sector. As part of this strategy, the media outlet Cuatro Cero catering to the digital industry in Mexico was launched. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A





JOCHEN
KÖCKLER*

COLUMNA INVITADA

INDUSTRIAL TRANSFORMATION MÉXICO: LA FERIA DEL AÑO

México será anfitrión de 265 empresas de 10 países, de las cuales 70 por ciento se ubican fuera del país

Desde la primera mención de Industria 4.0 en Hannover Messe en 2011, el término ha pasado de una visión a la realidad. Tecnologías como la automatización, la inteligencia artificial, la computación en la nube y la robótica han alterado la industria y han permitido modelos de negocio completamente nuevos.

Hoy en día, los fabricantes enfrentan desafíos muy diferentes en comparación con sólo hace unos años. Por ejemplo, los clientes desean productos individualizados y entregas el mismo día a precios más bajos.

Mientras tanto, la competencia global es más fuerte que nunca. Junto con el sector de investigación y desarrollo, los proveedores de tecnologías de producción, logística y energía deben adaptarse para satisfacer estas nuevas demandas.

Estamos en un estado de "transformación industrial" que está cambiando la fabricación a escala mundial. Por lo tanto, me complace que el día de hoy se lleve a cabo el lanzamiento de Industrial Transformation México, un evento de Hannover Messe, que marca el siguiente paso en nuestra globalización de esta feria icónica a nivel global.

México impresionó gratamente a la industria global como país invitado en Hannover Messe 2018. Ahora es el momento de comenzar un evento de la Industria 4.0 hecho a la medida de esta economía en auge.

México es el primer país latinoamericano con un evento Hannover Messe. Y qué gran estreno: hoy seremos anfitriones de 265 empresas de 10 países, un 60 por ciento más de lo previsto. Además, 75 por ciento de

estas empresas son de fuera de México, lo que significa que Industrial Transformation México es una plataforma internacional desde su inicio.

El evento, que tendrá lugar en el Poliforum de León, Guanajuato, desde hoy y hasta el 11 de octubre de 2019, tendrá a más de 10 mil especialistas en el sector asistiendo; 200 líderes del sector privado y público, tanto nacionales como internacionales, siendo parte de una de las agendas industriales más importantes del año; y un programa de más de 50 conferencias, talleres y seminarios gratuitos para que cada vez más gente conozca de la Industria 4.0 en el país.

Entre los confirmados al evento está **Francisco Cervantes**, presidente de Concamín; **Dieter Kempf**, presidente de la Asociación de la Industria Alemana (BDI), quien es conocido como la voz de los industriales de dicho país; y **Joe Kaeser**, quien es el CEO global de Siemens.

Adicionalmente, en el marco del evento se realizará una agenda muy interesante que convierte a ITM en la feria industrial del año: desde la Reunión Anual de Industriales (RAI) de Concamín, evento cumbre del sector y al cual acudirán más de 800 líderes y empresarios del sector industrial del país, hasta los 125 años de Siemens en México y el Global Manufacturing and Industrialisation Summit, coordinado por la organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

Por todo ello, Deutsche Messe tiene confianza de que Industrial Transformation México llegó para quedarse.

* PRESIDENTE DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN
DE DEUTSCHE MESSE

Publicado en *El Heraldo de México*, el 9 de octubre de 2019
Published in *El Heraldo de México* on October 9, 2019

INDUSTRIAL TRANSFORMATION MÉXICO: LA FERIA DEL AÑO

INDUSTRIAL TRANSFORMATION MÉXICO, THE TRADESHOW OF THE YEAR

- JOCHEN KÖCKLER - *

Desde la primera mención de Industria 4.0 en Hannover Messe en 2011, el término ha pasado de una visión a la realidad. Tecnologías como la automatización, la inteligencia artificial, la computación en la nube y la robótica han alterado la industria y han permitido modelos de negocio completamente nuevos.

Hoy en día, los fabricantes enfrentan desafíos muy diferentes en comparación con sólo hace unos años. Por ejemplo, los clientes desean productos individualizados y entregas el mismo día a precios más bajos.

Mientras tanto, la competencia global es más fuerte que nunca. Junto con el sector de investigación y desarrollo, los proveedores de tecnologías de producción, logística y energía deben adaptarse para satisfacer estas nuevas demandas.

Estamos en un estado de “transformación industrial” que está cambiando la fabricación a escala mundial. Por lo tanto, me complace que el día de hoy se lleve a cabo el lanzamiento de Industrial Transformation México, un evento de Hannover Messe, que marca el siguiente paso en nuestra globalización de esta feria icónica a nivel global.

México impresionó gratamente a la industria global como país invitado en Hannover Messe 2018. Ahora es el momento de comenzar un evento de la Industria 4.0 hecho a la medida de esta economía en auge.

México es el primer país latinoamericano con un evento Hannover Messe. Y qué gran estreno: hoy seremos anfitriones de 265 empresas de 10 países, un 60 por ciento más de lo previsto. Además, 75 por ciento de estas empresas son de fuera de México, lo que significa que Industrial Transformation México es una plataforma internacional desde su inicio.

El evento, que tendrá lugar en el Poliforum de León, Guanajuato, desde hoy y hasta el 11 de octubre de 2019, tendrá a más de 10 mil especialistas en el sector asistiendo; 200 líderes del sector privado y público, tanto nacionales como internacionales, siendo parte de una de las agendas industriales más importantes del año; y un programa de más de 50 conferencias, talleres y seminarios gratuitos para que cada vez más gente conozca de la Industria 4.0 en el país.

Entre los confirmados al evento está Francisco Cervantes, presidente de CONCAMIN; Dieter Kempf, presidente de la Asociación de la Industria Alemana (BDI), quien es conocido como la voz de los industriales de dicho país; y Joe Kaeser, quien es el CEO global de Siemens.

Adicionalmente, en el marco del evento se realizará una agenda muy interesante que convierte a ITM en la feria industrial del año: desde la Reunión Anual de Industriales (RAI) de CONCAMIN, evento cumbre del sector y al cual acudirán más de 800 líderes y empresarios del sector industrial del país, hasta los 125 años de Siemens en México y el Global Manufacturing and Industrialisation Summit, coordinado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial.

Por todo ello, Deutsche Messe tiene confianza de que Industrial Transformation México llegó para quedarse.

Since the term “Industry 4.0” was coined at the 2011 edition of Hannover Messe, it has evolved from a vision to a reality. Technologies like automation, artificial intelligence, cloud computing and robotics have revolutionized industry and paved the way for totally new business models.

Today's manufacturers face very different challenges to those they encountered just a few years ago. For example, clients now demand bespoke products and same-day delivery at lower prices. Meanwhile, global markets are more highly contested than ever. It isn't just R&D that needs to keep pace; suppliers of production, logistics and energy technologies also need to adapt to stay abreast of these new demands.

We are in the midst of a global “industrial transformation” that is changing the face of manufacturing. As such, I could not be more gratified at today's launch of Industrial Transformation México, a Hannover Messe event that marks the next step in the globalization of this iconic tradeshow.

As a partner country at Hannover Messe 2018, Mexico impressed global industry representatives. Now it is time to institute an Industry 4.0 event tailored to this emerging economy.

Mexico is the first Latin American country to boast a Hannover Messe event and what a grand opening it will be! Today we will be welcoming 265 companies from ten countries—60% more than we anticipated. Of these companies, approximately 75% are from other latitudes, which means Industrial Transformation México will be an international platform from day one.

ITM 2019 kicks off today at the Poliforum León in Guanajuato and will run until October 11. Over 10,000 experts and 200 private- and public-sector leaders from Mexico and other countries will be participating in one of the most important industrial agendas of the year. And so even more people have a chance to learn how Industry 4.0 is taking root in Mexico, we have put together a program of over 50 free conferences, workshops and seminars.

Attending will be CONCAMIN President Francisco Cervantes, Dieter Kempf, president of the German Industry Association (BDI), known as the voice of his country's industrialists, and Siemens Global CEO Joe Kaeser.

ITM is gearing up to become the industrial tradeshow of the year with a packed agenda whose highlights include the CONCAMIN Annual Industrialists' Meeting (RAI), the main event on the sector's calendar that will be attended by some 800 industry leaders, and the Global Manufacturing and Industrialisation Summit, coordinated by the United Nations Industrial Development Organization, while Siemens will be celebrating its 125th anniversary in Mexico.

Clearly, Deutsche Messe has good reason to believe Industrial Transformation México is here to stay!

* Presidente del Consejo de Administración de Deutsche Messe
Chairman of the Managing Board, Deutsche Messe AG

MÉXICO Y ALEMANIA, ALIADOS EN LA INDUSTRIA Y LA ECONOMÍA DEL FUTURO

MEXICO AND GERMANY, PARTNERS IN THE INDUSTRY AND ECONOMY OF THE FUTURE

- ROGELIO GRANGUILLHOME - *

COLUMNA INVITADA

Rogelio Granguillhome*

México y Alemania, aliados en la industria y la economía del futuro

Las relaciones entre México y Alemania se distinguen por la fortaleza de los vínculos económicos. Alemania es nuestro tercer socio comercial en el mundo y el primero en Europa. Más allá de la intensidad de los lazos en comercio, inversión y turismo, la relación mantiene una calidad propia de las capacidades tecnológicas de los dos países.

Tema de especial importancia en la agenda económica bilateral de los gobiernos y sectores privados es la búsqueda de su permanente actualización a las nuevas condiciones industriales. Está en el interés de los dos países avanzar a etapas superiores de relación económica, en las que no sólo la inversión productiva tendrá que seguir creciendo, sino también de manera importante la innovación y la formación.

Los esfuerzos de promoción del comercio e inversión entre México y Alemania toman en cuenta retos y oportunidades de nuevos procesos industriales como la Industria 4.0 y la inteligencia artificial. Responden asimismo a la necesidad de una eficiente inserción a las transformaciones industriales globales del siglo XXI y a la importancia de gestionar las modificaciones necesarias en los patrones de tecnología, innovación y formación de cuadros. Tanto los gobiernos como los sectores industriales de ambos países reconocen la importancia de valorar adecuadamente los desafíos y oportunidades de estas transformaciones, e igualmente definen acciones para que ellas deriven en mejores condiciones para las respectivas sociedades.

Entre el 9 y el 11 de octubre se llevarán a cabo en México reuniones gubernamentales, empresariales y entre los gobiernos y sectores privados que, en sí mismas, dan idea no sólo de la intensidad de las relaciones entre México y Alemania, sino de su capacidad de respuesta a los cambios industriales globales. El 9 de octubre se inaugurará en León, Guanajuato, la feria Industrial Transformation Mexico, la primera Hannover Messe en el país, cuyo eje central es la promoción de inversión y conocimiento, y no exclusivamente alemanes, en Industria 4.0. La feria de Hannover, en Alemania, es la más importante del mundo en esta materia, y su edición mexicana reconoce el liderazgo de México en la promoción de nuevos procesos industriales en América Latina.

En la feria se darán cita las más importantes asociaciones industriales mexicanas y alemanas, e incluso algunos de los líderes empresariales más destacados de los dos países. Se reunirá por primera vez el CEO Dialogue México-Alemania, un nuevo formato de diálogo empresarial encabezado en México por el CCE, la Concamin y la Coparmex, que dará una dimensión renovada a la agenda de promoción de comercio, inversión, tecnología y formación. Nuestras organizaciones empresariales, junto con la Federación Alemana de Industrias (BDI, por su sigla en alemán), el principal gremio industrial de Europa, avanzarán en la identificación de mayores oportunidades para la inversión alemana, y de estrategias conjuntas para fortalecer los intercambios en tecnología, innovación y formación.

La Industria 4.0 ocupa un lugar central dentro del diálogo gubernamental con Alemania en temas económicos, y la Secretaría de Economía mantiene un activo intercambio con su par alemán en esta materia. Alemania es campeón mundial en la Industria 4.0 y es un buen aliado nuestro en estos temas.

Los programas anunciados recientemente por la secretaria Graciela Márquez para el desarrollo de la industria de tecnologías de la información y para la productividad y competitividad industrial podrán beneficiarse mucho de las capacidades alemanas.

En la relación económica entre México y Alemania, el sector industrial ocupa un papel central. Desde el gobierno de México, en la Secretaría de Relaciones Exteriores y en la Embajada en Alemania, con nuestro nuevo mandato en materia de promoción económica, tenemos clara la necesidad de priorizar programas y proyectos que contribuyan a una mayor eficiencia y competitividad de nuestra industria, que se traduzcan en mejores y mayores oportunidades para nuestra gente. Ese es el sentido de las actividades que se llevarán a cabo en octubre, y cuya preparación apoyamos con entusiasmo desde Berlín.

Regístrate a Industrial Transformation Mexico sin costo hasta el 8 de octubre en <http://industrialtransformation.mx/>.

**Embajador de México en Alemania.*

Publicado en *El Economista*, el 27 de septiembre de 2019

Published in *El Economista* on September 27, 2019

Las relaciones entre México y Alemania se distinguen por la fortaleza de los vínculos económicos. Alemania es nuestro tercer socio comercial en el mundo y el primero en Europa. Más allá de la intensidad de los lazos en comercio, inversión y turismo, la relación mantiene una calidad propia de las capacidades tecnológicas de los dos países.

Tema de especial importancia en la agenda económica bilateral de los gobiernos y sectores privados es la búsqueda de su permanente actualización a las nuevas condiciones industriales. Está en el interés de los dos países avanzar a etapas superiores de relación económica, en las que no sólo la inversión productiva tendrá que seguir creciendo, sino también de manera importante la innovación y la formación.

Los esfuerzos de promoción del comercio e inversión entre México y Alemania toman en cuenta retos y oportunidades de nuevos procesos industriales como la Industria 4.0 y la inteligencia artificial. Responden asimismo a la necesidad de una eficiente inserción a las transformaciones industriales globales del siglo XXI y a la importancia de gestionar las modificaciones necesarias en los patrones de tecnología, innovación y formación de cuadros. Tanto los gobiernos como los sectores industriales de ambos países reconocen la importancia de valorar adecuadamente los desafíos y oportunidades de estas transformaciones, e igualmente definen acciones para que ellas deriven en mejores condiciones para las respectivas sociedades.

Entre el 9 y el 11 de octubre se llevarán a cabo en México reuniones gubernamentales, empresariales y entre los gobiernos y sectores privados que, en sí mismas, dan idea no sólo de la intensidad de las relaciones entre México y Alemania, sino de su capacidad de respuesta a los cambios industriales globales. El 9 de octubre se inaugurará en León, Guanajuato, la feria Industrial Transformation México, la primera Hannover Messe en el país, cuyo eje central es la promoción de inversión y conocimiento, y no exclusivamente alemanes, en Industria 4.0. La feria de Hannover, en Alemania, es la más importante del mundo en esta materia, y su edición mexicana reconoce el liderazgo de México en la promoción de nuevos procesos industriales en América Latina.

En la feria se darán cita las más importantes asociaciones industriales mexicanas y alemanas, e incluso algunos de los líderes empresariales más destacados de los dos países. Se reunirá por primera vez el CEO Dialogue México-Alemania, un nuevo formato de diálogo empresarial encabezado en México por el CCE, la CONCAMIN y la Coparmex, que dará una dimensión renovada a la agenda de promoción de comercio, inversión, tecnología y formación. Nuestras organizaciones empresariales, junto con la Federación Alemana de Industrias (BDI, por su sigla en alemán), el principal gremio industrial de Europa, avanzarán en la identificación de mayores oportunidades para la inversión alemana, y de estrategias conjuntas para fortalecer los intercambios en tecnología, innovación y formación.

La Industria 4.0 ocupa un lugar central dentro del diálogo gubernamental con Alemania en temas económicos, y la Secretaría de Economía mantiene un activo intercambio con su par alemán en esta materia. Alemania es campeón mundial en la Industria 4.0 y es un buen aliado nuestro en estos temas.

Los programas anunciados recientemente por la secretaria Graciela Márquez para el desarrollo de la industria de tecnologías de la información y para la productividad y competitividad industrial podrán beneficiarse mucho de las capacidades alemanas.

En la relación económica entre México y Alemania, el sector industrial ocupa un papel central. Desde el gobierno de México, en la Secretaría de Relaciones Exteriores y en la Embajada en Alemania, con nuestro nuevo mandato en materia de promoción económica, tenemos clara la necesidad de priorizar programas y proyectos que contribuyan a una mayor eficiencia y competitividad de nuestra industria, que se traduzcan en mejores y mayores oportunidades para nuestra gente. Ése es el sentido de las actividades que se llevarán a cabo en octubre, y cuya preparación apoyamos con entusiasmo desde Berlín.

Relations between Mexico and Germany are founded on strong economic ties. Germany is Mexico's third-largest trading partner and our number one in Europe, but trade, investment and tourism interests aside, the technological capacity of these two nations is what lends this relationship its uniqueness.

The governments and private sectors of both Mexico and Germany are eager to keep abreast of new industrial developments and this is reflected in the bilateral economic agenda. It is now paramount that we take our relationship to the next level by promoting not just continued growth in productive investment, but innovation and education.

Efforts to promote bilateral trade and investment take into account the challenges and opportunities inherent to new industrial processes like Industry 4.0 and artificial intelligence. They are also a response to the need to embrace the global industrial trends of the 21st century and make the necessary adjustments in terms of technology, innovation and the training of our respective workforces. The governments and industrial sectors of both countries are aware of the importance of properly weighing up said challenges and opportunities, and taking actions geared toward improving the quality of life of their citizens.

On October 9-11, government and private-sector representatives will meet in Mexico, which, in itself, is a sign of just how close relations between Mexico and Germany are, not to mention their capacity to respond to the changing face of global industry. October 9 marks the opening of Industrial Transformation México (ITM) in León, Guanajuato. Geared toward promoting investment and know-how in Industry 4.0—German and international—, this is the very first edition of Hannover Messe in Latin America. The German edition of the fair is the most prestigious in the world and its Latin American equivalent acknowledges Mexico's leadership in the promotion of new industrial processes in the region.

ITM will bring together leading industrial organizations from Mexico and Germany, and some of the most prominent business leaders of both nationalities. The Mexico-Germany CEO Dialogue is a new addition whose format is designed to facilitate dialogue and that is spearheaded in Mexico by the CCE, CONCAMIN and Coparmex, lending a fresh perspective to the agenda for the promotion of trade, investment, technology and education. Mexico's business organizations will sit down with the Federation of German Industries (BDI), the main industrial guild in Europe, to identify the best opportunities for German investment and joint strategies to foster transfers of technology and innovation and educational exchanges.

Industry 4.0 is central to the Mexican government's dialogue with Germany on economic issues and the Ministry of the Economy is in constant communication with its German counterpart. As an Industry 4.0 heavyweight, Germany is an invaluable ally to Mexico in this area.

The programs announced recently by Secretary Graciela Márquez for the development of the IT industry and to boost the productivity and competitiveness of Mexican industry stand to benefit enormously from German capacities.

The industrial sector is a lynchpin of the economic relationship between Mexico and Germany. At the Mexican Ministry of Foreign Affairs and the Mexican embassy in Germany, our new mandate on economic promotion clearly prioritizes programs and projects to improve the efficiency and competitiveness of our industry, and that translate into more and better opportunities for our citizens. This is the goal of the activities programmed for October and that we support unreservedly from Berlin.

* Embajador de México en Alemania
Mexican Ambassador to Germany



CLAUDIA
SOFÍA
RODRÍGUEZ*

ARTICULISTA INVITADO

EL BOOM DE LA ROBÓTICA EN MÉXICO

Nuestro país es el cuarto mayor importador de robots en el mundo, sólo detrás de China, Alemania y EU

A nivel mundial, las compañías de una gama amplia de industrias están implementando la robótica para reducir costos, incrementar la seguridad laboral, reducir tiempos de producción, reparación y mantenimiento, reducir desechos, aumentar la competitividad y profesionalización de los recursos humanos.

Cuando pensamos en el futuro de la robótica, nos vienen a la mente países como China y EU, ambos reconocidos líderes de la innovación robótica automatizada. Sin embargo, existen otras historias de éxito en este rubro más allá de estas dos grandes potencias.

Una de estas historias de éxito es México, que hoy se distingue por tener cadenas de valor industrial que están en auge en la industria aeroespacial, automotriz, electrónica, TIC, metalmecánica, entre otros, los cuales ofrecen oportunidades para adoptar robótica automatizada de última generación.

La determinación de México de aprovechar al máximo la industria 4.0 es visible en la importación de robots industriales, cifra que según la OMC llegó a los \$158 millones de dólares en 2016, colocándonos como el cuarto mayor importador de robots en el mundo, sólo detrás de China, Alemania y EU.

Esta tendencia continúa hoy en día, en la primera mitad de 2019 en la región de Norteamérica, el mercado creció 7.2% con la importación de 16 mil 488 robots valuados en \$869 millones de dólares, de los cuales 3 mil 676 fueron adquiridos por México, hecho que representa un crecimiento de 81.6% respecto

a 2010. Los sectores que más han incorporado la automatización robótica son la industria automotriz y de autopartes con 2 mil 628 unidades, seguida por los semiconductores y electrónicos, con un crecimiento de 180%, y las industrias de las ciencias médicas y farmacéutica, con un crecimiento de 220%.

No por nada México es el cuarto exportador de vehículos ligeros y el sexto productor a nivel mundial, el quinto productor global de autopartes, el más competitivo en América para la manufactura aeroespacial y el octavo exportador de dispositivos médicos.

La robótica en México a nivel académico y teórico también está en auge. Hoy se gradúan 223 mil alumnos de carreras STEM cada año, somos el único país de América Latina en ganar uno de los primeros tres lugares en la Olimpiada Mundial de Robótica y sede del concurso de robótica *FIRST Global Challenge* en 2018. Por todo esto, la Asociación de Automatización Avanzada (A3) será un aliado estratégico de Industrial Transformation México, la primera Hannover Messe de América Latina a celebrarse del 9 al 11 de octubre en el Poliforum León, Guanajuato, donde presentaremos las últimas tendencias en robótica y automatización, contaremos con la participación del Presidente Global de A3, **Jeff Burnstein**, en el programa de conferencias magistrales del evento.

Regístrate sin costo hasta el 8 de octubre en www.industrialtransformation.mx.

***Gerente de Mercadotecnia y Membresía de A3**

CRODRIGUEZ@A3MEXICO.COM.MX

Publicado en *El Heraldo de México*, el 27 de septiembre de 2019
Published in *El Heraldo de México* on September 27, 2019

EL BOOM DE LA ROBÓTICA EN MÉXICO

THE ROBOTICS BOOM IN MEXICO

-CLAUDIA SOFÍA RODRÍGUEZ-*

A nivel mundial, las compañías de una gama amplia de industrias están implementando la robótica para reducir costos, incrementar la seguridad laboral, reducir tiempos de producción, reparación y mantenimiento, reducir desechos, aumentar la competitividad y profesionalización de los recursos humanos.

Cuando pensamos en el futuro de la robótica, nos vienen a la mente países como China y EU, ambos reconocidos líderes de la innovación robótica automatizada. Sin embargo, existen otras historias de éxito en este rubro más allá de estas dos grandes potencias.

Una de estas historias de éxito es México, que hoy se distingue por tener cadenas de valor industrial que están en auge en la industria aeroespacial, automotriz, electrónica, TIC, metalmecánica, entre otros, los cuales ofrecen oportunidades para adoptar robótica automatizada de última generación.

La determinación de México de aprovechar al máximo la Industria 4.0 es visible en la importación de robots industriales, cifra que según la OMC llegó a los \$158 millones de dólares en 2016, colocándonos como el cuarto mayor importador de robots en el mundo, sólo detrás de China, Alemania y EU.

Esta tendencia continúa hoy en día, en la primera mitad de 2019 en la región de Norteamérica, el mercado creció 7.2% con la importación de 16 mil 488 robots valuados en \$869 millones de dólares, de los cuales 3 mil 676 fueron adquiridos por México, hecho que representa un crecimiento de 81.6% respecto a 2010. Los sectores que más requieren la automatización robótica son la industria automotriz y de autopartes con 2 mil 628 unidades, seguida por los semiconductores y electrónicos, con un crecimiento de 180%, y las industrias de las ciencias médicas y farmacéutica, con un crecimiento de 220%.

No por nada México es el cuarto exportador de vehículos ligeros y el sexto productor a nivel mundial, el quinto productor global de autopartes, el más competitivo en América para la manufactura aeroespacial y el octavo exportador de dispositivos médicos.

La robótica en México a nivel académico y teórico también está en auge. Hoy se gradúan 223 mil alumnos de carreras STEM cada año, somos el único país de América Latina en ganar uno de los primeros tres lugares en la Olimpiada Mundial de Robótica y sede del concurso de robótica FIRST Global Challenge en 2018. Por todo esto, la Asociación de Automatización Avanzada (A3) será un aliado estratégico de Industrial Transformation México, la primera Hannover Messe de América Latina a celebrarse del 9 al 11 de octubre en el Poliforum León, Guanajuato, donde presentaremos las últimas tendencias en robótica y automatización, contaremos con la participación del Presidente Global de A3, Jeff Burnstein, en el programa de conferencias magistrales del evento.

All over the world, companies operating in very diverse industries are implementing robotics with a view to reducing costs, improving safety in the workplace, streamlining production, repair and maintenance processes, cutting back on waste, boosting competitiveness and professionalizing their human resources.

When we think of the future of robotics, countries like China and the United States immediately spring to mind, but these two great powers, both recognized leaders in innovative automation, are not the only success stories.

Mexico has its own story to tell—one of increasingly integrated industrial value chains in the aerospace, automotive, electronics, ICT, metalworking and other industries where there are ample opportunities for the adoption of new generation automated robots.

Judging from imports of industrial robots, Mexico is determined to exploit Industry 4.0 to the full. The WTO puts purchases of robots at USD\$158 million in 2016, positioning Mexico as the world's fourth-largest importer, surpassed only by China, Germany and the United States.

This trend continues, with the North American market reporting growth of 7.2% in the first half of 2019. The region imported 16,488 robots in the period valued at USD\$869 million, 3,676 of which were acquired by Mexico, which translates into growth of 81.6% compared to 2010. The most highly automated sectors in Mexico are the automotive and auto parts industry with 2,628 robots, followed by semiconductors and electronics with growth of 180%, and the medical sciences and pharmaceutical industries with growth of 220%.

It is no coincidence that Mexico is the world's fourth-largest exporter and sixth-largest producer of light vehicles, the fifth-largest producer of auto parts, the most competitive destination in America for aerospace manufacturing activities and the eighth-largest exporter of medical devices.

Robotics is also experiencing a boom in academic and theoretical circles, with more than 223,000 students graduating from STEM courses every year. Mexico is the only country in Latin America to have finished in the top three at the World Robot Olympiad and in 2018 it hosted the FIRST Global Challenge robotics competition. It is in this context that the Association for Advancing Automation (A3) will be participating as a strategic partner in Industrial Transformation México, the first edition of Hannover Messe in Latin America, scheduled to take place on October 9-11 at the Poliforum León, Guanajuato. Here we will be showcasing the latest trends in robotics and automation, while the keynote conference program will feature A3 Global President Jeff Burnstein among its speakers.

* Gerente de Mercadotecnia y Membresía de A3

A3 Marketing and Membership Manager



SABINE KUFNER*

ARTICULISTA INVITADA

INSPIRAR A LA INNOVACIÓN

Han surgido numerosas oportunidades para implementar soluciones que lleven al futuro a las empresas de cualquier industria

Con la llegada de la industria 4.0 y la necesidad de adaptarse rápidamente a una amplia gama de nuevas tecnologías, han surgido numerosas oportunidades para implementar soluciones que lleven al futuro a las empresas de cualquier industria.

Ya sea en procesos de producción y fabricación; en sistemas de logística, distribución o suministro; en empresas de alimentos y bebidas; en la industria aeroespacial o automotriz, en cada una de estas ramas vemos constantemente ejemplos de empresas que desarrollan medidas innovadoras que son exitosas porque responden a las problemáticas específicas de su industria o sector.

¿Cómo logran estas empresas aterrizar ideas ganadoras e innovadoras en una solución que realmente suceda? Lo logran porque han entendido que su idea entrega valor a una oportunidad.

Han pasado por múltiples pasos, iteraciones, han tenido ideas y desechado otras para implementar finalmente una solución de valor que responde a la problemática detectada.

Este proceso podría sonar muy complicado, pero en realidad es realmente sencillo. La respuesta está en desmitificar el concepto de Innovación y seguir una metodología de tres pasos que ha ayudado a cientos de

empresas a crear y dar forma a la solución correcta para innovar.

La recomendación es que las compañías vean siempre el desarrollo de la innovación como un proceso en tres etapas: inspiración, creatividad e innovación. Esta última es el final del camino cuando se implementó una idea que genera valor.

Para obtenerla, es necesario forjar una gran cantidad de posibilidades por medio de la creatividad. Y para pensar exitosamente en muchas alternativas, debe existir un momento previo de inspiración donde se buscan referencias, que son las que se conectan con nuestra experiencia y detonan las ideas que buscamos.

Este paso es muy importante porque no se pueden esperar resultados diferentes, si no se cuentan con estímulos distintos. Es necesario exponer a los equipos a otras referencias para ampliar y potenciar su capacidad creativa.

En el marco de Industrial Transformation MÉXICO, la primera Hannover Messe en América Latina, a celebrarse del 9 al 11 de octubre en el Poliforum León, en Guanajuato, se dialogará sobre el impacto de la innovación y los pasos para implementarla exitosamente. El registro es sin costo hasta el 8 de octubre a través del enlace: www.industrialtransformation.mx.

***Gerente de RedBox Academy**

@BINEKU Y @RBINNOVATION

Publicado en *El Heraldo de México*, el 20 de septiembre de 2019
Published in *El Heraldo de México* on September 20, 2019

INSPIRAR A LA INNOVACIÓN

INSPIRING INNOVATION

- SABINE KÜFNER - *

Con la llegada de la Industria 4.0 y la necesidad de adaptarse rápidamente a una amplia gama de nuevas tecnologías, han surgido numerosas oportunidades para implementar soluciones que lleven al futuro a las empresas de cualquier industria.

Ya sea en procesos de producción y fabricación; en sistemas de logística, distribución o suministro; en empresas de alimentos y bebidas; en la industria aeroespacial o automotriz, en cada una de estas ramas vemos constantemente ejemplos de empresas que desarrollan medidas innovadoras que son exitosas porque responden a las problemáticas específicas de su industria o sector.

¿Cómo logran estas empresas aterrizar ideas ganadoras e innovadoras en una solución que realmente suceda? Lo logran porque han entendido que su idea entrega valor a una oportunidad. Han pasado por múltiples pasos, iteraciones, han tenido ideas y desechado otras para implementar finalmente una solución de valor que responde a la problemática detectada.

Este proceso podría sonar muy complicado, pero en realidad es realmente sencillo. La respuesta está en desmitificar el concepto de innovación y seguir una metodología de tres pasos que ha ayudado a cientos de empresas a crear y dar forma a la solución correcta para innovar.

La recomendación es que las compañías vean siempre el desarrollo de la innovación como un proceso en tres etapas: inspiración-creatividad-innovación. La innovación es el final del camino cuando se implementó una idea que genera valor. Para obtenerla, es necesario forjar una gran cantidad de posibilidades por medio de la creatividad. Y para pensar exitosamente en muchas alternativas, debe existir un momento previo de inspiración donde se buscan referencias, que son las que se conectan con nuestra experiencia y detonan las ideas que buscamos. Este paso es muy importante porque no se pueden esperar resultados diferentes, si no se cuentan con estímulos distintos. Es necesario exponer a los equipos a otras referencias para ampliar y potenciar su capacidad creativa.

En el marco de Industrial Transformation México, la primera Hannover Messe en América Latina, a celebrarse del 9 al 11 de octubre en el Poliforum León, en Guanajuato, se dialogará sobre el impacto de la innovación y los pasos para implementarla exitosamente.

The arrival of Industry 4.0 and the need to adapt quickly to a very diverse range of new technologies has opened up opportunities for the implementation of solutions capable of propelling companies of all kinds into the future.

Whether it's in production and manufacturing processes, in logistics, distribution or supply systems, in food and beverage companies, in the aerospace or the automotive industry, in each of these areas we are constantly seeing examples of companies whose innovations have been successful because they solve the specific problems of their industry or sector.

So how exactly have these companies managed to turn innovative ideas into winning, practicable solutions? The answer is they have come to understand that their ideas lend value to an opportunity. They most likely have scores of ideas, try and test some and throw others out, until finally coming up with a solution that addresses the problem at hand.

This process may sound complicated, but it is actually very simple. The secret is to demystify the concept of innovation and follow a three-step methodology that has helped hundreds of companies create and give shape to the right solutions.

We recommend companies view innovation as a three-step process: inspiration—creativity—innovation. The final step is the implementation of an innovative idea that creates value, but to get there, we need to brainstorm, the success of which will depend on our sources of inspiration and the references we have gleaned from our experience. This step is vital because we cannot expect to obtain a different outcome unless we are exposed to different stimuli, hence the importance of introducing our creative teams to fresh references that broaden and capitalize on their capacity to innovate.

The impact of innovation and the steps to implementing it successfully will be a talking point at Industrial Transformation México, the first edition of Hannover Messe in Latin America, programmed for October 9-11 at the Poliforum León, Guanajuato.

* Gerente de RedBox Academy
Manager of RedBox Academy

Claudia Avila Connelly*

La Industria 4.0 y el rol de la mujer

El rápido avance de la Industria 4.0 hace que el acceso a las habilidades de aprendizaje en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), así como la construcción de ecosistemas de innovación para el aprendizaje tecnológico y la innovación, sean cruciales para garantizar una fuerza laboral altamente efectiva y competitiva.

En todo el mundo, las empresas ahora buscan contratar personas con habilidades STEM. Sin embargo, y a pesar de que la naturaleza de la Industria 4.0 está basada en el talento, la creatividad y la información, y no en el capital y la fortaleza física, un informe de la UNESCO identificó que sólo 35% de los estudiantes de carreras STEM en educación superior a nivel mundial son mujeres. Creo firmemente que la Cuarta Revolución Industrial está preparada para revertir los estereotipos de género creados por las pasadas revoluciones industriales, al poner énfasis nuevamente en el talento humano con ingenio, creatividad e inteligencia emocional, fortalezas inherentemente femeninas que ayudarán a las empresas a definir y ajustar sus estrategias de fuerza laboral y a nutrir las habilidades necesarias para el futuro que postra la digitalización.

Incorporar más mujeres a la fuerza laboral STEM no se trata sólo de un problema de equidad de género — deuda moral y social apremiante — sino también de un desafío económico crítico. Un informe de McKinsey Global Institute reveló que se podrían agregar 28 billones de dólares al PIB mundial para el 2025 si las mujeres pudieran participar de manera idéntica que

los hombres en la economía, un ingreso equivalente al tamaño de las economías combinadas de China y EU en la actualidad.

Con la naturaleza exponencial de esta revolución que aumenta la fluidez de los roles, funciones e industrias, apostar por la capacitación del talento humano, independientemente del género, nos permitirá transitar hacia una economía donde nuestras relaciones con las máquinas, y no entre géneros, definirá nuestro trabajo y el éxito de nuestras empresas.

Por primera vez en la historia, estamos frente a una nueva era en la que las mujeres podrán acceder a nuevas oportunidades de largo alcance que nos ayudarán a construir una economía más fuerte, dinámica, inclusiva y equitativa, así como a crear un futuro brillante para la humanidad.

Por ello, veo con gran entusiasmo que, durante Industrial Transformation Mexico, la primera Hannover Messe de América Latina, a celebrarse del 9 al 11 de octubre en el Poliforum León, Guanajuato, se dedique un día de conferencias a ITMujeres, evento donde a través de diferentes casos de éxito por parte de mujeres líderes de la Industria 4.0 podrás enterarte de cómo la innovación, la tecnología y el espíritu emprendedor se han convertido en motores para promover la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, que a la vez incentiven el acceso a la educación e inspiren nuevas oportunidades socioeconómicas con la adopción de las carreras STEM.

Regístrate al evento sin costo hasta el 8 de octubre en <http://industrialtransformation.mx/>

*La autora es directora general de AMPIP

Publicado en *El Economista*, el 19 de septiembre de 2019

Published in *El Economista* on September 19, 2019

LA INDUSTRIA 4.0 Y EL ROL DE LA MUJER

INDUSTRY 4.0 AND THE ROLE OF WOMEN

-CLAUDIA ÁVILA CONNELLY-*

El rápido avance de la Industria 4.0 hace que el acceso a las habilidades de aprendizaje en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM), así como la construcción de ecosistemas de innovación para el aprendizaje tecnológico y la innovación, sean cruciales para garantizar una fuerza laboral altamente efectiva y competitiva.

En todo el mundo, las empresas ahora buscan contratar personas con habilidades STEM. Sin embargo, y a pesar de que la naturaleza de la Industria 4.0 está basada en el talento, la creatividad y la información, y no en el capital y la fortaleza física, un informe de la UNESCO identificó que sólo 35% de los estudiantes de carreras STEM en educación superior a nivel mundial son mujeres. Creo firmemente que la Cuarta Revolución Industrial está preparada para revertir los estereotipos de género creados por las pasadas revoluciones industriales, al poner énfasis nuevamente en el talento humano con ingenio, creatividad e inteligencia emocional, fortalezas inherentemente femeninas que ayudarán a las empresas a definir y ajustar sus estrategias de fuerza laboral y a nutrir las habilidades necesarias para el futuro que postra la digitalización.

Incorporar más mujeres a la fuerza laboral STEM no se trata sólo de un problema de equidad de género —deuda moral y social apremiante— sino también de un desafío económico crítico. Un informe de McKinsey Global Institute reveló que se podrían agregar 28 billones de dólares al PIB mundial para el 2025 si las mujeres pudieran participar de manera idéntica que los hombres en la economía, un ingreso equivalente al tamaño de las economías combinadas de China y EU en la actualidad.

Con la naturaleza exponencial de esta revolución que aumenta la fluidez de los roles, funciones e industrias, apostar por la capacitación del talento humano, independientemente del género, nos permitirá transitar hacia una economía donde nuestras relaciones con las máquinas, y no entre géneros, definirá nuestro trabajo y el éxito de nuestras empresas.

Por primera vez en la historia, estamos frente a una nueva era en la que las mujeres podrán acceder a nuevas oportunidades de largo alcance que nos ayudarán a construir una economía más fuerte, dinámica, inclusiva y equitativa, así como a crear un futuro brillante para la humanidad.

Por ello, veo con gran entusiasmo que, durante Industrial Transformation México, la primera Hannover Messe de América Latina, a celebrarse del 9 al 11 de octubre en el Poliforum León, Guanajuato, se dedique un día de conferencias a ITMujeres, evento donde a través de diferentes casos de éxito por parte de mujeres líderes de la Industria 4.0 podrás enterarte de cómo la innovación, la tecnología y el espíritu emprendedor se han convertido en motores para promover la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, que a la vez incentiven el acceso a la educación e inspiren nuevas oportunidades socioeconómicas con la adopción de las carreras STEM.

Industry 4.0 is advancing rapidly, making access to science, technology, engineering and mathematics (STEM) careers, and the building of innovation and technological ecosystems vital to guaranteeing a highly effective, competitive workforce.

All over the world, companies are seeking to hire employees with STEM capacities, but while Industry 4.0 is, by its very nature, based on talent, creativity and information, as opposed to capital and physical strength, a UNESCO report reveals that just 35% of higher-education students studying STEM careers worldwide are women.

I firmly believe the Fourth Industrial Revolution has the potential to revert the gender stereotypes spawned by the industrial revolutions of the past, because it redirects the focus to human talent, married with resourcefulness, creativity and emotional intelligence—inherently female qualities that can help companies define and adjust their workforce strategies and foster the skillsets required for the digitalized future that lies ahead.

Over and beyond the need to rectify gender inequalities—socially and morally reprehensible as these are—, incorporating more women into STEM workforces is a critical economic challenge. According to a study published by the McKinsey Global Institute, we could swell global GDP by \$28 billion USD by 2025 if women were able to participate in the economy on an equal footing with men—a figure equivalent to the size of the economies of China and the United States combined!

Given the exponential nature of this revolution that has blurred the boundaries of roles, functions and industries, training human talent, regardless of gender, is crucial if we are to make the transition to an economy where the way we relate with machines, not with the opposite gender, defines our work and the success of our business.

For the first time in history, women have access to long-term opportunities and the chance to participate in the building of a stronger, more dynamic, more inclusive, more equitable economy that augurs a brighter future for humankind.

This is why I am so excited about ITMujeres, a day of conferences devoted to women at Industrial Transformation México, the first edition of Hannover Messe in Latin America programmed for October 9-11 at Poliforum León, Guanajuato. Here, leading female figures representing Industry 4.0 will be sharing their success stories and describing how innovation, technology and a spirit of entrepreneurship have become drivers of gender equality and the empowerment of women, while promoting access to education and inspiring social and economic change with the adoption of STEM capacities.

* Directora General de AMPIP
CEO of AMPIP



INDUSTRIA 4.0 Y EDUCACIÓN DUAL

MANUEL PÉREZ CARDENAS
JEFE DE LA OFICINA DE LA PRESIDENCIA DE CONSUMO
@MPEREZCARDENAS

Debemos impulsar una política industrial que privilegie la formación de capital humano cada vez más preparado para la Cuarta Revolución Industrial

La industria 4.0 en México es ya una realidad. Los que hemos tenido oportunidad de visitar plantas en el país sabemos que muchas de ellas están ya robotizadas y que, a través de sus sensores y el análisis de datos, han podido incrementar su productividad 30%, de acuerdo con datos de Accenture. Aunque son todavía minoría, la tendencia es que cada vez existan más fábricas inteligentes en el país. En este contexto y para que nuestro país sea más competitivo a nivel industrial, debemos no sólo impulsar una mayor innovación y generación de conocimiento, sino migrar a un nuevo paradigma de inclusión social.

En ese sentido, debemos revertir el rezago causado por la directriz de que "la mejor política industrial es la que no existe". Debemos impulsar una política industrial que privilegie la formación de capital humano cada vez más preparado para la Cuarta Revolución Industrial, con mayor enfoque hacia la capacitación continua y con impulso mayor a la educación dual. El objetivo es que los jóvenes se inserten en el mercado laboral más rápido y que cuenten con el talento para la industria 4.0.

Un estudio reciente publicado por la Academia Austríaca de Ciencias, con base en una encuesta realizada entre industriales de dicho país, muestra que las cualidades que requieren las empresas en esta nueva época son la capacitación continua (cualidad requerida por 86% de los encuestados), capacidad para pensamiento interdisciplinario (77%) y mayor nivel de habilidades informáticas (76%).

En ese sentido, Concamín está promoviendo un sistema de educación dual vinculado a la industria, que garantice empleo y formación especializada. El sistema de educación dual permitirá que los trabajadores cuenten con las capacidades necesarias para desempeñar sus funciones eficazmente y que se capaciten de manera continua. A través de este sistema aseguraremos que los jóvenes cuenten con la educación práctica necesaria para su inserción rápida en el mercado laboral.

La orientación debe ser de innovación y aplicación de los procesos tecnológicos más avanzados en el ámbito productivo, pues —como señala el estudio— para la industria automotriz, por ejemplo, más de la mitad de los trabajadores encuestados han tenido que aprender nuevas tecnologías o nuevos equipos en menos de dos años. En este contexto, considero de interés estratégico la realización conjunta de la Reunión Anual de Industriales, el Diálogo de Alto Nivel México-Alemania y la Industrial Transformation México, la primera Hannover Messe en el país, las cuales tendrán lugar en Polifórum León, en León, Guanajuato, del 9 al 11 de octubre próximos. Ahí tendremos oportunidad de congregarnos a los jóvenes, a las pymes, a la academia, a los industriales y a los líderes empresariales de México y Alemania, así como a funcionarios públicos de alto nivel en un solo techo para escuchar cómo convertir a la industria 4.0 en una oportunidad de inclusión social para México. Nuestro objetivo es generar una política industrial moderna con visión de mayor bienestar social.

"Concamín está promoviendo un sistema de educación dual vinculado a la industria, que garantice empleo y formación especializada".

Publicado en *El Heraldo de México*, el 13 de septiembre de 2019
Published in *El Heraldo de México* on September 13, 2019

INDUSTRIA 4.0 Y EDUCACIÓN DUAL

INDUSTRY 4.0 AND DUAL EDUCATION

- MANUEL PÉREZ CÁRDENAS - *

La Industria 4.0 en México es ya una realidad. Los que hemos tenido oportunidad de visitar plantas en el país sabemos que muchas de ellas están ya robotizadas y que, a través de sus sensores y el análisis de datos, han podido incrementar su productividad 30%, de acuerdo con datos de Accenture. Aunque son todavía minoría, la tendencia es que cada vez existan más fábricas inteligentes en el país. En este contexto y para que nuestro país sea más competitivo a nivel industrial, debemos no sólo impulsar una mayor innovación y generación de conocimiento, sino migrar a un nuevo paradigma de inclusión social.

En ese sentido, debemos revertir el rezago causado por la directriz de que “la mejor política industrial es la que no existe”. Debemos impulsar una política industrial que privilegie la formación de capital humano cada vez más preparado para la Cuarta Revolución Industrial, con mayor enfoque hacia la capacitación continua y con impulso mayor a la educación dual. El objetivo es que los jóvenes se inserten en el mercado laboral más rápido y que cuenten con el talento para la Industria 4.0.

Un estudio reciente publicado por la Academia Austriaca de Ciencias, con base en una encuesta realizada entre industriales de dicho país, muestra que las cualidades que requieren las empresas en esta nueva época son la capacitación continua (cualidad requerida por 86% de los encuestados), capacidad para pensamiento interdisciplinario (77%) y mayor nivel de habilidades informáticas (76%).

En ese sentido, CONCAMIN está promoviendo un sistema de educación dual vinculado a la industria, que garantice empleo y formación especializada. El sistema de educación dual permitirá que los trabajadores cuenten con las capacidades necesarias para desempeñar sus funciones eficazmente y que se capaciten de manera continua. A través de este sistema aseguraremos que los jóvenes cuenten con la educación práctica necesaria para su inserción rápida en el mercado laboral.

La orientación debe ser de innovación y aplicación de los procesos tecnológicos más avanzados en el ámbito productivo, pues —como señala el estudio— para la industria automotriz, por ejemplo, más de la mitad de los trabajadores encuestados han tenido que aprender nuevas tecnologías o nuevos equipos en menos de dos años. En este contexto, considero de interés estratégico la realización conjunta de la Reunión Anual de Industriales, el Diálogo de Alto Nivel México-Alemania y la Industrial Transformation México, la primera Hannover Messe en el país, las cuales tendrán lugar en Poliforum León, en León, Guanajuato, del 9 al 11 de octubre próximos.

Aquí tendremos oportunidad de congrega a los jóvenes, a las pymes, a la academia, a los industriales y a los líderes empresariales de México y Alemania, así como a funcionarios públicos de alto nivel en un solo techo para escuchar cómo convertir a la Industria 4.0 en una oportunidad de inclusión social para México. Nuestro objetivo es generar una política industrial moderna con visión de mayor bienestar social.

Industry 4.0 is already a reality in Mexico. Those of us who have had the chance to visit the country's plants know that many of them use robots and that they have been able to boost productivity by 30% with the aid of sensors and data analysis, according to information supplied by Accenture. Although they are still a minority, the trend in Mexico is leaning toward the creation of more and more smart factories. Subsequently, to make our industry more competitive, not only do we need to encourage innovation and the generation of know-how, but we need to migrate to a new paradigm of social inclusion.

By the same token, we need to revert the lag caused by the belief that “the best industrial policy is a lack of one”. The kind of industrial policy we should be promoting is one that fosters the training of human capital equipped to participate in the Fourth Industrial Revolution, with greater emphasis on continuous training and dual education. The goal is to make it easier for our young people to join the job market by teaching them Industry 4.0 skills.

According to a recent study published by the Austrian Academy of Sciences, based on a survey conducted among Austrian industrialists, the qualities companies are looking for in this new era are continuous training (required by 86% of those surveyed), the capacity for interdisciplinary thought (77%) and more advanced computer skills (76%).

It is in this context that CONCAMIN is promoting a dual education system linked to industry that guarantees specialized training and employment. The system will provide continuous training so workers have the capacities they need to perform their duties effectively. It will also give our young people the practical education they need to get a foot in the job market.

The focus needs to be on innovation and the application of cutting-edge technology to production processes, because—as the study states—more than half of workers surveyed in, for example, the automotive industry have had to learn how to operate new technologies or equipment in less than two years. This is why I believe it is of strategic interest that the Annual Industrialists Meeting will be taking place concomitantly to the CEO Dialogue Mexico-Germany and Industrial Transformation México, the first edition of Hannover Messe in Mexico, which will take place at the Poliforum León, León, Guanajuato, on October 9- 11.

This is our chance to gather young people, small and mid-size companies, academics, industrialists, business leaders from Mexico and Germany and high-level government officials under one roof, so they can voice their opinions on how to turn Industry 4.0 into an opportunity for social inclusion in Mexico. Our goal is to draw up a modern industrial policy with its sights set on greater social wellbeing.

* Jefe de la Oficina de la Presidencia de CONCAMIN
Chief of Staff of CONCAMIN

BERND
ROHDE*

ARTICULISTA INVITADO

INDUSTRIA 4.0 Y EL ENTORNO
ECONÓMICO DE MÉXICO

Es necesario promover la inversión extranjera directa destinada a la innovación en cada región; la SE destacó la colaboración con Alemania

El pasado martes 3 de septiembre de este año coordinamos la junta del Consejo Consultivo de Industrial Transformation México (ITM), en la Secretaría de Economía. Fue una sesión de trabajo realmente muy productiva que nos permitió tener una visión de hacia dónde va la industria 4.0, desde el punto de vista de esta relevante Secretaría de Estado.

Respecto al panorama nacional actual, los representantes de la Secretaría de Economía expusieron tres objetivos prioritarios: aumentar la participación de las pymes para hacer crecer sus exportaciones, diversificar la oferta exportadora de México y fortalecer cada región del país en concordancia con su propia vocación económica.

Esto último supone apoyar en cada región las industrias existentes que ya cuentan con una base que les otorga una ventaja comparativa.

Para lograr dichos objetivos es necesario promover la inversión extranjera directa destinada a la innovación en cada región; en este sentido, los funcionarios de la SE destacaron la colaboración con Alemania en la búsqueda de empresas especializadas en industrias específicas que contribuyan a cerrar brechas productivas.

Asimismo, ahondaron en cómo la tecnología es un elemento habilitador para todos los sectores y por lo tanto, PROSOFT, el programa insignia impulsado por la SE, identifica la Industria 4.0 como uno de sus ejes transversales.

Mediante este programa se apoya no solo la generación de tecnología, sino la

formación de consorcios y consultorías para identificar procesos y escalarlos.

También permite formular permanencia y transferencia del conocimiento ya que contempla la participación de una institución académica que se inserta con conocimiento y certificaciones.

Dicho modelo semi-público trabaja de forma conjunta con empresas que también aportan recursos convirtiéndolo en un espacio de colaboración con conocimiento y experimentación compartidos.

La idea de este esquema es formar Centros de Innovación Industrial sustentables que disminuyan riesgos y generen mayor capacidad en todo el país.

Finalmente, hicieron mención del desarrollo de una Plataforma de la Industria 4.0 que no se circunscribe a la SE, sino a un espectro más amplio que suma industria y academia para formar grupos de trabajo con temáticas específicas que detecten necesidades y provean soluciones.

Este tipo de dinámica positiva con capacidad de enlazar diversos actores e impulsar múltiples tecnologías es sin duda prioritaria para Industrial Transformation México (ITM), cuya próxima edición tendrá lugar del 9 al 11 de octubre de 2019 en Poliforum León, Guanajuato, y reunirá a más de 200 líderes del sector público y privado para intercambiar perspectivas sobre la transformación digital en México y las nuevas oportunidades para la fabricación inteligente de forma incluyente y con igualdad social.

Conoce más en www.industrialtransformation.mx.

***Director general
de Hannover Fairs México**

BERND.ROHDE@MESSE.DE

INDUSTRIA 4.0 Y EL ENTORNO ECONÓMICO DE MÉXICO

INDUSTRY 4.0 AND MEXICO'S ECONOMIC ENVIRONMENT

- BERND ROHDE - *

El pasado martes 3 de septiembre de este año coordinamos la junta del Consejo Consultivo de Industrial Transformation México (ITM), en la Secretaría de Economía (SE). Fue una sesión de trabajo realmente muy productiva que nos permitió tener una visión de hacia dónde va la Industria 4.0, desde el punto de vista de esta relevante secretaría de Estado.

Respecto al panorama nacional actual, los representantes de la Secretaría de Economía expusieron tres objetivos prioritarios: aumentar la participación de las pymes para hacer crecer sus exportaciones, diversificar la oferta exportadora de México y fortalecer cada región del país en concordancia con su propia vocación económica.

Esto último supone apoyar en cada región las industrias existentes que ya cuentan con una base que les otorga una ventaja comparativa.

Para lograr dichos objetivos es necesario promover la inversión extranjera directa destinada a la innovación en cada región; en este sentido, los funcionarios de la SE destacaron la colaboración con Alemania en la búsqueda de empresas especializadas en industrias específicas que contribuyan a cerrar brechas productivas.

Asimismo, ahondaron en cómo la tecnología es un elemento habilitador para todos los sectores y por lo tanto, PROSOFT, el programa insignia impulsado por la SE, identifica la Industria 4.0 como uno de sus ejes transversales.

Mediante este programa se apoya no solo la generación de tecnología, sino la formación de consorcios y consultorías para identificar procesos y escalarlos.

También permite formular permanencia y transferencia del conocimiento ya que contempla la participación de una institución académica que se inserta con conocimiento y certificaciones.

Dicho modelo semi-público trabaja de forma conjunta con empresas que también aportan recursos convirtiéndolo en un espacio de colaboración con conocimiento y experimentación compartidos.

La idea de este esquema es formar Centros de Innovación Industrial sustentables que disminuyan riesgos y generen mayor capacidad en todo el país.

Finalmente, hicieron mención del desarrollo de una Plataforma de la Industria 4.0 que no se circunscribe a la SE, sino a un espectro más amplio que suma industria y academia para formar grupos de trabajo con temáticas específicas que detecten necesidades y provean soluciones.

Este tipo de dinámica positiva con capacidad de enlazar diversos actores e impulsar múltiples tecnologías es sin duda prioritaria para Industrial Transformation México (ITM), cuya próxima edición tendrá lugar del 9 al 11 de octubre de 2019 en Poliforum León, Guanajuato, y reunirá a más de 200 líderes del sector público y privado para intercambiar perspectivas sobre la transformación digital en México y las nuevas oportunidades para la fabricación inteligente de forma incluyente y con igualdad social.

On Tuesday, September 3, we attended a board meeting of Industrial Transformation México's (ITM) advisory committee at the Ministry of the Economy (SE). It was a very productive session that gave us an overview of where Industry 4.0 is headed from the SE's perspective.

At the meeting, SE representatives outlined three priority goals: promote the exports of small and mid-size companies, diversify Mexico's exports and build on the economic strengths of each region of the country.

The latter consists of supporting industries that already exist and that are well enough established to enjoy a comparative advantage.

These goals can only be achieved by promoting direct foreign investment in innovation in each region, an area in which the SE believes cooperation with Germany is vital in its search for companies specializing in specific industries that can close gaps in production.

According to SE officials, technology is an enabling tool for all sectors, reason why Industry 4.0 has been identified as one of the cross-cutting components of PROSOFT, the SE's flagship program.

PROSOFT not only supports the generation of technology, but the creation of consortia and consulting firms to identify processes and scale them.

Permanence and the transfer of knowledge are guaranteed by an academic institution, which participates by providing know-how and certifications.

This semi-public model works side-by-side with companies that also put up resources, making this a collaborative initiative for the sharing of know-how and experience.

The idea is to set up sustainable industrial innovation centers to mitigate risks and boost capacity nationwide.

Finally, the SE officials talked about the development of an Industry 4.0 platform that is not limited to the SE, but takes a broader approach, involving industry and academia in the creation of working groups on specific topics to identify needs and provide solutions.

This type of positive dynamic that has the ability to get different actors working together and promote a broad range of technologies is undoubtedly a priority for Industrial Transformation México (ITM), which will bring over 200 public- and private-sector leaders together on October 9-11, 2019, at Poliforum León, Guanajuato, to discuss Mexico's digital transformation and new, participative smart manufacturing opportunities that promote social equality.

* Director General de Hannover Fairs México
CEO of Hannover Fairs México



FLORIAN
STEINMEYER*

ARTICULISTA INVITADO

CLAVES QUE MUESTRAN QUE MÉXICO AVANZA EN LA APLICACIÓN DE INDUSTRIA 4.0

El país ya se encuentra cerca del mismo nivel que Francia, Gran Bretaña y España en la adquisición de robots multifuncionales

En la situación económica actual se escucha que México aún no se encuentra inmerso en la industria 4.0. No obstante, algunos datos señalan que el país sigue en camino de la digitalización de la producción.

Primeramente, Carlos Mortera, director Internacional para América Latina de la Asociación de Tecnología para Manufactura (AMT, por sus siglas en inglés), señala que México sigue siendo uno de los principales mercados de equipos dentro de los países emergentes.

Por otro lado, en 2018, el número de tarjetas de M2M instaladas en el país aumentó en 200 mil unidades hasta alcanzar los 2.1 millones. Esto coloca a México en el puesto 16 entre los 34 países de la OCDE.

Las tarjetas M2M se utilizan para la comunicación entre máquinas y, por lo tanto, son un indicador crucial para medir el desarrollo de la producción conectada.

México ya se encuentra cerca del mismo nivel que Francia, Gran Bretaña y España en la adquisición de robots multifuncionales.

El aumento de los costos salariales en la industria probablemente seguirá impulsando las ventas, especialmente en las prósperas regiones industriales de la zona del Bajío y los estados del norte del país.

En este sentido, la industria automotriz es el cliente más importante de robótica industrial en México. En 2016 adquirió 81 por ciento de este equipo y, por consecuencia, resulta mayor el despliegue en relación a otras industrias. En 2016 había 269 robots multifuncionales por cada 10 mil empleados que ocupó la industria automotriz.

Hay también ejemplos en otras in-

dustrias y en empresas de todos los tamaños. Tal es el caso de Jorge Yen, director de Inmersys en Alemania, desarrollador de software para la realidad virtual y aumentada, cuya firma tiene alrededor de 25 empleados y trabaja principalmente desde la Ciudad de México.

En el sector industrial, Inmersys ofrece software para la capacitación de personal en realidad virtual. Según Yen, esto permite, por ejemplo, que los ingenieros y otros empleados reciban formación en nuevos procesos de producción sin tener que utilizar máquinas reales.

Otro ejemplo es Bosch, para quien México no es sólo un interesante lugar de fabricación y mercado de ventas. La marca coopera de manera cada vez más intensiva con empresas jóvenes para encontrar soluciones a los retos técnicos. Eduardo Watty, vicepresidente de Ventas, comenta que cuando Bosch enfrenta un reto, a menudo encuentra soluciones en cooperación con start-ups especializadas en el área de interés. Desde 2017 Bosch está operando un Centro de Innovación y Emprendimiento en Guadalajara junto con Centraal, un proveedor de áreas de co-trabajo. En un área de 2 mil metros cuadrados, Bosch proporciona espacio de trabajo y laboratorios de TI para empresas jóvenes, y además, conecta a los empresarios entre sí.

Industrial Transformation MÉXICO, que tendrá lugar en León, Guanajuato, del 9 al 11 de octubre de 2019, ofrecerá una plataforma centrada en la industria 4.0. Hay un prerregistro sin costo, donde además se puede descargar más información sobre el tema, en: <http://industrialtransformation.mx/>.

***Director de la Oficina para México de Germany Trade & Invest**

FLORIAN.STEINMEYER@GTAL.DE

Publicado en *El Heraldo de México*, el 30 de agosto de 2019

Published in *El Heraldo de México* on August 30, 2019

CLAVES QUE MUESTRAN QUE MÉXICO AVANZA EN LA APLICACIÓN DE LA INDUSTRIA 4.0

SIGNS THAT DEMONSTRATE MEXICO IS PROGRESSING IN THE APPLICATION OF INDUSTRY 4.0

- FLORIAN STEINMEYER - *

En la situación económica actual se escucha que México aún no se encuentra inmerso en la Industria 4.0. No obstante, algunos datos señalan que el país sigue en camino de la digitalización de la producción.

Primeramente, Carlos Mortera, director Internacional para América Latina de la Asociación de Tecnología para Manufactura (AMT, por sus siglas en inglés), señala que México sigue siendo uno de los principales mercados de equipos dentro de los países emergentes.

Por otro lado, en 2018, el número de tarjetas de M2M instaladas en el país aumentó en 200 mil unidades hasta alcanzar los 2.1 millones. Esto coloca a México en el puesto 16 entre los 34 países de la OCDE.

Las tarjetas M2M se utilizan para la comunicación entre máquinas y, por lo tanto, son un indicador crucial para medir el desarrollo de la producción conectada. México ya se encuentra cerca del mismo nivel que Francia, Gran Bretaña y España en la adquisición de robots multifuncionales.

El aumento de los costos salariales en la industria probablemente seguirá impulsando las ventas, especialmente en las prósperas regiones industriales de la zona del Bajío y los estados del norte del país.

En este sentido, la industria automotriz es el cliente más importante de robótica industrial en México. En 2016 adquirió 81 por ciento de este equipo y, por consecuencia, resulta mayor el despliegue en relación a otras industrias. En 2016 había 269 robots multifuncionales por cada 10 mil empleados que ocupó la industria automotriz.

Hay también ejemplos en otras industrias y en empresas de todos los tamaños. Tal es el caso de Jorge Yen, director de Inmersys en Alemania, desarrollador de software para la realidad virtual y aumentada, cuya firma tiene alrededor de 25 empleados y trabaja principalmente desde la Ciudad de México.

En el sector industrial, Inmersys ofrece software para la capacitación de personal en realidad virtual. Según Yen, esto permite, por ejemplo, que los ingenieros y otros empleados reciban formación en nuevos procesos de producción sin tener que utilizar máquinas reales.

Otro ejemplo es Bosch, para quien México no es sólo un interesante lugar de fabricación y mercado de ventas. La marca coopera de manera cada vez más intensiva con empresas jóvenes para encontrar soluciones a los retos técnicos. Eduardo Watty, vicepresidente de Ventas, comenta que cuando Bosch enfrenta un reto, a menudo encuentra soluciones en cooperación con start-ups especializadas en el área de interés. Desde 2017 Bosch está operando un Centro de Innovación y Emprendimiento en Guadalajara junto con Centraal, un proveedor de áreas de co-trabajo. En un área de 2 mil metros cuadrados, Bosch proporciona espacio de trabajo y laboratorios de TI para empresas jóvenes, y además, conecta a los empresarios entre sí.

Industrial Transformation MÉXICO, que tendrá lugar en León, Guanajuato, del 9 al 11 de octubre de 2019, ofrecerá una plataforma centrada en la Industria 4.0.

Rumor has it that the current economic situation has prevented Mexico from fully embracing Industry 4.0, yet there are signs the country continues to forge ahead with the digitalization of its production processes.

According to Carlos Mortera, International Director for Latin America at the Association for Manufacturing Technology (AMT), Mexico remains one of the emerging economies where demand for equipment is highest.

In 2018, the number of M2M SIM cards installed in Mexico increased 200,000 units to stand at 2.1 million, positioning the country 16th among all 34 OECD member countries.

Used for machine-to-machine communications, M2M SIM cards are a crucial indicator of the development of connected production.

Another sign that Industry 4.0 will be more broadly embraced in years to come is that Mexico is already closing in on France, Great Britain and Spain in terms of purchases of multifunctional robots, while the rising cost of salaries in industry will likely continue to fuel robot sales, especially in the prosperous industrial region of the Bajío and the northern states along the U.S. border.

The automotive industry is the number one client for industrial robots in Mexico, accounting for a massive 81% of sales in 2016. Automation has taken root more firmly here compared to other sectors: in 2016, there were 269 multifunctional robots for every 10,000 employees in the automotive industry.

That said, there are examples in other industries and companies of all sizes. Such is the case of Inmersys, a developer of virtual and augmented reality software that has some 25 employees and works primarily out of Mexico City.

Inmersys operates in the industrial sector and specializes mainly in virtual reality software that its director in Germany, Jorge Yen, says makes it possible to train engineers and other employees in new production processes without having to use actual machines.

Another example is Bosch, for whom Mexico is more than an interesting manufacturing destination and consumer market. The company has begun working closely with start-ups to find solutions to technical problems. Sales Vice-president Eduardo Watty says that when Bosch comes up against an obstacle, it frequently finds solutions by collaborating with start-ups specialized in the area of interest.

In 2017, Bosch set up an Innovation and Entrepreneurship Center in Guadalajara in conjunction with Centraal, a supplier of co-working areas. At its 2,000-square-meter facility, Bosch provides work space and IT labs for start-ups and facilitates networking among CEOs.

Finally, Industry 4.0 will be the focus of Industrial Transformation México, programmed to take place in León, Guanajuato, on October 9-11.

* Director de la Oficina para México de Germany Trade & Invest
Director of the Mexican Office of Germany Trade & Invest



BERND
ROHDE*

ARTICULISTA INVITADO

LA PARADOJA DE LA CIBERSEGURIDAD EN LA INDUSTRIA 4.0

El cibercrimen le cuesta a las empresas cerca de 600 mil millones de dólares, equivalente a 0.85 del PIB mundial

Una columna muy interesante escrita esta semana por nuestro Embajador de México ante la ONU, **Juan Ramón de la Fuente**, en torno a la ciberseguridad ejemplificó de manera clara y precisa los nuevos riesgos que han emergido de un mundo digitalizado que ha provocado la necesidad de crear mecanismos de cooperación, inclusión, educación y seguridad digital que nos permitan enfrentar los próximos desafíos de esta nueva era, tanto en la industria, como en los gobiernos a nivel global.

Un ejemplo de los alcances de la era digital se puede leer en el estudio "Asegurando la Economía Digital" de Accenture, donde se observa que, en tan sólo 10 años, una de cada cuatro empresas pasó de confiar en el internet para realizar sus operaciones comerciales a 100 por ciento en la actualidad, sumado al hecho de que 90 por ciento de los líderes de negocios ahora basan el crecimiento futuro de su organización en una economía digital confiable.

Hoy, la ciberseguridad ha escalado a la cima de las agendas nacionales e internacionales.

De acuerdo con el último reporte de Riesgos Globales del WEF, 80 por ciento de las organizaciones están introduciendo innovaciones digitales más rápido que su capacidad para protegerlas contra ciber ataques, por ello, el fraude y el robo de datos son ahora dos de los cinco riesgos principales que los

CEO tienen más probabilidades de enfrentar.

Según un informe publicado por McAfee, en asociación con el Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales (CSIS), el cibercrimen le está costando a las empresas cerca de 600 mil millones de dólares, esto es equivalente a 0.8 por ciento del PIB mundial.

A pesar de esta realidad, las actuales opciones dentro del sector privado y público para hacer frente a los peligros cibernéticos están desactualizados y contrafidos. Un reciente estudio de Forrester Consulting encontró que el nivel de preparación en ciberseguridad de miles de empresas internacionales se ubicó en un 70 por ciento en la categoría de novatos.

De esta forma, la paradoja de la ciberseguridad en la industria 4.0. radica precisamente en la rápida incorporación de herramientas tecnológicas y la capacitación digital en toda la estructura organizacional para poder enfrentar la rápida evolución del ciber crimen.

Por ello, durante Industrial Transformation Mexico 2019, la primera Hannover Messe en Latinoamérica, a celebrarse del 9 al 11 de octubre en el Poliforum León, Guanajuato, se discutirán los últimos avances en ciberseguridad y habrá un programa educativo que permitirá sembrar las semillas de la mentalidad 4.0 que se necesitan para formar a los líderes que harán frente a los diversos desafíos de la era digital.

Conoce más en la página en internet:
<https://industrialtransformation.mx/>

***Director general de Hannover Fairs México**

BERND.ROHDE@MESSE.DE

Publicado en *El Heraldo de México*, el 23 de agosto de 2019
Published in *El Heraldo de México* on August 23, 2019

LA PARADOJA DE LA CIBERSEGURIDAD EN LA INDUSTRIA 4.0

THE PARADOX OF CYBERSECURITY IN INDUSTRY 4.0

- BERND ROHDE - *

Una columna muy interesante escrita esta semana por nuestro Embajador de México ante la ONU, Juan Ramón de la Fuente, en torno a la ciberseguridad ejemplificó de manera clara y precisa los nuevos riesgos que han emergido de un mundo digitalizado que ha provocado la necesidad de crear mecanismos de cooperación, inclusión, educación y seguridad digital que nos permitan enfrentar los próximos desafíos de esta nueva era, tanto en la industria, como en los gobiernos a nivel global.

Un ejemplo de los alcances de la era digital se puede leer en el estudio "Asegurando la Economía Digital" de Accenture, donde se observa que, en tan sólo 10 años, una de cada cuatro empresas pasó de confiar en el internet para realizar sus operaciones comerciales a 100 por ciento en la actualidad, sumado al hecho de que 90 por ciento de los líderes de negocios ahora basan el crecimiento futuro de su organización en una economía digital confiable.

Hoy, la ciberseguridad ha escalado a la cima de las agendas nacionales e internacionales.

De acuerdo con el último reporte de Riesgos Globales del WEF, 80 por ciento de las organizaciones están introduciendo innovaciones digitales más rápido que su capacidad para protegerlas contra ciberataques, por ello, el fraude y el robo de datos son ahora dos de los cinco riesgos principales que los CEO tienen más probabilidades de enfrentar.

Según un informe publicado por McAfee, en asociación con el Centro de Estudios Estratégicos e Internacionales (CSIS), el cibercrimen le está costando a las empresas cerca de 600 mil millones de dólares, esto es equivalente a 0.8 por ciento del PIB mundial.

A pesar de esta realidad, las actuales opciones dentro del sector privado y público para hacer frente a los peligros cibernéticos están desactualizados y contraídos. Un reciente estudio de Forrester Consulting encontró que el nivel de preparación en ciberseguridad de miles de empresas internacionales se ubicó en un 70 por ciento en la categoría de novatos.

De esta forma, la paradoja de la ciberseguridad en la Industria 4.0 radica precisamente en la rápida incorporación de herramientas tecnológicas y la capacitación digital en toda la estructura organizacional para poder enfrentar la rápida evolución del cibercrimen.

Por ello, durante Industrial Transformation México 2019, la primera Hannover Messe en Latinoamérica, a celebrarse del 9 al 11 de octubre en el Poliforum León, Guanajuato, se discutirán los últimos avances en ciberseguridad y habrá un programa educativo que permitirá sembrar las semillas de la mentalidad 4.0 que se necesitan para formar a los líderes que harán frente a los diversos desafíos de la era digital.

Mexico's ambassador to the UN, Juan Ramón de la Fuente, wrote a very interesting column this week on cybersecurity in which he gave a clear and detailed overview of the new risks that have emerged in today's digitalized world. To address the challenges of this new era, both in industry and on a global government level, we need to create cooperation, inclusion, education and digital security mechanisms.

The Accenture study "Securing the Digital Economy" offers an excellent example of the scope of the digital era: in just ten years, one out of every four companies has gone from trusting in the Internet to conducting 100% their business transactions digitally. What's more, 90% of business leaders now believe the future growth of their organizations depends on a reliable digital economy.

Cybersecurity has subsequently climbed to the top of national and international agendas.

According to the most recent WEF Global Risks report, 80% of organizations are introducing digital innovations faster than their capacity to protect themselves against cyberattacks. For this reason, fraud and data theft are now two of the five main risks CEOs are most likely to face.

Another report published by McAfee in association with the Center for Strategic and International Studies (CSIS) reveals that cybercrime is costing companies some 600 billion USD, equivalent to 0.85% of global GDP.

Nonetheless, actions to combat cyber risks are limited and outdated in both the private and public sectors. A recent study by Forrester Consulting found that, out of a group of thousands of multinationals, 70% fell into the amateur category in terms of their cybersecurity.

This is the paradox of cybersecurity in Industry 4.0, because to stay one step ahead of cybercriminals, organizations need to incorporate the very latest technological tools throughout their entire structure and train their employees in their use.

The most recent developments in cybersecurity will be one of the topics discussed at Industrial Transformation México 2019, the first Hannover Messe fair in Latin America. The event will take place on October 9-11 at Poliforum León, Guanajuato, and will feature an educational program designed to sow the seeds of the 4.0 mentality the leaders of the future will need to take on the challenges of the digital era.

* Director General de Hannover Fairs México
CEO of Hannover Fairs México



BERND
ROHDE*

ARTICULISTA INVITADO

INDUSTRIA 4.0 Y LA IGUALDAD SOCIAL

La tecnología y la industria 4.0 son herramientas importantes para empoderar a las comunidades

El miércoles pasado se llevó a cabo el evento "Hacia un sur-sureste del futuro" en Oaxaca, cuyos anfitriones fueron Concamín y el gobierno de dicho estado.

Quienes participamos en el acto tuvimos la oportunidad de atestiguar la firma del Pacto Oaxaca y escuchar de primera mano los cuatro eslabones para el crecimiento de la región, propuestos por el presidente **Andrés Manuel López Obrador**: apoyo a las Mipymes; incentivos fiscales; infraestructura y atracción de capital privado.

El Presidente subrayó ante quienes lo escuchábamos la importancia de buscar un desarrollo horizontal y equitativo en todo el país.

Coincidió, al igual que el Presidente y muchos empresarios e industriales reunidos ese día, con que impulsar la igualdad de oportunidades debe ser una prioridad para México.

Y, en ese sentido, veo en la Industria 4.0 una oportunidad sin precedentes para lograrlo, pues tiene cabida en cada uno de los eslabones marcados por el mandatario, pero —sobre todo— tiene la capacidad de incrementar la igualdad social.

En 2018, la UNESCO organizó el Foro Internacional de Innovación en Guanajuato.

En el documento de conclusión se lee: "La Cuarta Revolución Industrial tiene el potencial de capacitar a individuos y comunidades, creando nuevas oportunidades para el desarrollo económico, social y personal". El reto es acercar el acceso a internet y la educación a todas las regiones del país, con el objetivo de que la tecnología se convierta en una herramienta de igualdad social.

Por ejemplo, la industria 4.0 privilegia la parte alta de las cadenas de valor; es decir, aquellas que tengan un componente de innovación o que promuevan el diseño o la producción única. Nuestro país tiene una vocación artesanal reconocida a nivel global.

Acercar a los artesanos a una comunidad de 3 mil millones de personas permite incrementar sus oportunidades de desarrollo económico de manera directa.

Conozco el ejemplo de algunos grupos de artesanos de Teotitlán del Valle, en Oaxaca, que utilizan las redes sociales para ofrecer sus tapetes a los mercados del mundo. KPMG, por otro lado, tiene varios casos de estudio publicados sobre cómo el acceso a la tecnología y la industria 4.0 han sido herramientas importantes para empoderar a las comunidades indígenas de Australia, eliminando barreras y distancias.

Algunas preguntas quedan en el tinte: ¿Cómo hacemos que en el México del futuro todos los estados del país sean los protagonistas?

¿Qué papel deseamos que juegue la industria 4.0 y la innovación en el Pacto Oaxaca?

¿Cómo apoyamos a que la Industria 4.0 sea una plataforma que impulse a los eslabones del desarrollo marcados por el Gobierno de México?

Sobre muchas de estas preguntas dialogaremos en *Industrial Transformation Mexico*, la primera Hannover Messe en América Latina, que tendrá lugar del 9 al 11 de octubre de 2019, en el Poliforum León, Guanajuato.

Regístrate sin costo en:

<http://industrialtransformation.mx/>

***Director general de Hannover Fairs México**

BERND.ROHDE@MESSE.DE

Publicado en *El Heraldo de México*, el 16 de agosto de 2019
Published in *El Heraldo de México* on August 16, 2019

INDUSTRIA 4.0 Y LA IGUALDAD SOCIAL

INDUSTRY 4.0 AND SOCIAL EQUALITY

- BERND ROHDE - *

El miércoles pasado se llevó a cabo el evento “Hacia un sur-sureste del futuro” en Oaxaca, cuyos anfitriones fueron CONCAMIN y el gobierno de dicho estado.

Quienes participamos en el acto tuvimos la oportunidad de atestiguar la firma del Pacto Oaxaca y escuchar de primera mano los cuatro eslabones para el crecimiento de la región, propuestos por el presidente Andrés Manuel López Obrador: apoyo a las Mipymes; incentivos fiscales; infraestructura y atracción de capital privado.

El Presidente subrayó ante quienes lo escuchábamos la importancia de buscar un desarrollo horizontal y equitativo en todo el país.

Coincidió, al igual que el Presidente y muchos empresarios e industriales reunidos ese día, con que impulsar la igualdad de oportunidades debe ser una prioridad para México.

Y, en ese sentido, veo en la Industria 4.0 una oportunidad sin precedentes para lograrlo, pues tiene cabida en cada uno de los eslabones marcados por el mandatario, pero —sobre todo— tiene la capacidad de incrementar la igualdad social.

En 2018, la UNESCO organizó el Foro Internacional de Innovación en Guanajuato.

En el documento de conclusión se lee: “La Cuarta Revolución Industrial tiene el potencial de capacitar a individuos y comunidades, creando nuevas oportunidades para el desarrollo económico, social y personal”. El reto es acercar el acceso a internet y la educación a todas las regiones del país, con el objetivo de que la tecnología se convierta en una herramienta de igualdad social.

Por ejemplo, la Industria 4.0 privilegia la parte alta de las cadenas de valor; es decir, aquellas que tengan un componente de innovación o que promuevan el diseño o la producción única. Nuestro país tiene una vocación artesanal reconocida a nivel global.

Acercar a los artesanos a una comunidad de 3 mil millones de personas permite incrementar sus oportunidades de desarrollo económico de manera directa.

Conozco el ejemplo de algunos grupos de artesanos de Teotitlán del Valle, en Oaxaca, que utilizan las redes sociales para ofrecer sus tapetes a los mercados del mundo. KPMG, por otro lado, tiene varios casos de estudio publicados sobre cómo el acceso a la tecnología y la Industria 4.0 han sido herramientas importantes para empoderar a las comunidades indígenas de Australia, eliminando barreras y distancias.

Algunas preguntas quedan en el tintero: ¿Cómo hacemos que en el México del futuro todos los estados del país sean los protagonistas?

¿Qué papel deseamos que juegue la Industria 4.0 y la innovación en el Pacto Oaxaca?

¿Cómo apoyamos a que la Industria 4.0 sea una plataforma que impulse a los eslabones del desarrollo marcados por el Gobierno de México?

Sobre muchas de estas preguntas dialogaremos en Industrial Transformation México, la primera Hannover Messe en América Latina, que tendrá lugar del 9 al 11 de octubre de 2019, en el Poliforum León, Guanajuato.

Last Wednesday I attended “Toward a South-Southeast of the Future”, an event in Oaxaca hosted by CONCAMIN and the state government of Oaxaca.

President López Obrador underlined the importance of horizontal, equitable development nationwide.

Like the President and many of the executives and industrialists present, I believe that promoting equal opportunities needs to be a priority for Mexico.

In this regard, I see Industry 4.0 as an unprecedented opportunity, because there is a place for it in every one of the development pillars mentioned by the President, but more importantly, it has the capacity to bring us closer to social equality.

In 2018, UNESCO organized the International Innovation Forum in Guanajuato.

The forum's concluding document states that: “the Fourth Industrial Revolution has the potential to educate individuals and communities, creating new opportunities for economic, social and personal development.” The goal is to bring Internet access and education to every region of the country and use technology as a tool for social equality.

For example, Industry 4.0 is more beneficial to the top parts of value chains, i.e. those with an innovation component or that promote design and bespoke products.

Our country's artisans enjoy international prestige and putting a community of 3 billion consumers within their reach will directly improve their possibilities for economic development.

For example, I know of groups of artisans from Teotitlán del Valle, Oaxaca, that use social media to sell their rugs around the world and KPMG has published several case studies on how access to technology and Industry 4.0 have been instrumental in empowering indigenous communities in Australia by tearing down trade barriers and straddling distances.

A few questions remain unanswered though: How can we ensure every state in the Mexico of the future plays a leading role?

What part do we want Industry 4.0 and innovation to play in the Oaxaca Pact?

How can we make Industry 4.0 a platform that reinforces the development pillars outlined by the Mexican government?

We will be discussing these and many other questions at Industrial Transformation México, the first Hannover Messe fair in Latin America, on October 9-11 at the Poliforum León, Guanajuato.

* Director General de Hannover Fairs México
CEO of Hannover Fairs México



EDUARDO
LÓPEZ*

ARTICULISTA INVITADO

ITM: EL LUGAR PARA CONOCER MÁS SOBRE LA INDUSTRIA 4.0

La transformación digital se ha convertido en una pieza indispensable para todas las compañías que quieran competir

El mundo como lo conocemos y experimentamos en la actualidad ha sido moldeado por cuatro grandes revoluciones industriales. La primera, originada en la Gran Bretaña en 1765, transformó la economía agraria en una definida por la producción mecánica impulsada por vapor; la segunda, en 1870, permitió la fabricación de productos de consumo masivo con la irrupción de la electricidad y el motor eléctrico; la tercera, en 1970, abrió la puerta a la producción optimizada y automatizada gracias a la informática.

La llegada de la Industria 4.0, término acuñado en la Hannover Messe 2011 y ahora conocida como la Cuarta Revolución Industrial, se caracteriza por un proceso acelerado de digitalización que está interconectando organizaciones, personas, productos, cadenas de valor y modelos de negocios mediante una diversa gama de capacidades tecnológicas en renovación constante como la robótica, la Inteligencia Artificial, la nanotecnología, la computación cuántica, el Internet de la cosas, la fabricación aditiva, la realidad aumentada y virtual, la impresión 3D, Big Data, Cloud Computing, entre otras más.

Bajo este contexto, la transformación digital se ha convertido en una pieza indispensable para todas las compañías que quieran competir en el siglo XXI. De acuerdo con estudios como el Global Digital Operations Study 2018 de PwC, la digitalización y la automatización inteligente en las industrias contribuirá con 14 por ciento del PIB mundial para 2030, mientras que el estudio DXC Global Digital Enterprise 2019, escrito por The Economist Intelligence Unit, reveló que un 68% de las empresas encuestadas aumentaron la rentabilidad anual de su organización gracias a su estrategia digital, a la vez de que 83 por ciento aseguró que aumentaría su inversión en tecnologías digitales el próximo año.

El panorama para México y Latinoamérica también es prometedor. Una reciente encuesta realizada por el MIT Technology Review Insights, demostró que las empresas latinoamericanas son las más entusiastas sobre el uso de la Inteligencia Artificial para la toma de decisiones en los negocios, mientras que más de 90 por ciento de los CEO mexicanos reconocieron los beneficios de las aplicaciones basadas en esta tecnología.

Con el objetivo de explicar y brindar un diagnóstico que le permita a la industria nacional vislumbrar las nuevas oportunidades de negocio, la gran oferta tecnológica y las potenciales alianzas que trae consigo la Industria 4.0, durante Industrial Transformación MÉXICO 2019 –la primera Hannover Messe en México y América Latina– a celebrarse del 9 al 11 de octubre de 2019 en el Poliforum León, Guanajuato, podrás acceder a la experiencia educativa didáctica que ofrecerá el Túnel de la Industria 4.0 de ITM.

Aquí podrás hacer un diagnóstico para ubicar tu lugar en la industria 4.0, así como conocer historias reales y ejemplos concretos de cómo en todas las industrias a nivel global, las empresas más exitosas en sus sectores están conscientes de que su crecimiento futuro depende de la digitalización y del uso inteligente de los datos debido a los beneficios que se desprenden de convertir su información en decisiones más inteligentes, en productos, servicios y sistemas mejor diseñados, en un uso más eficiente de recursos, en creación de nuevas formas de valor agregado y en la generación de una mayor capacidad para predecir necesidades futuras. Regístrate sin costo en nuestro micrositio <http://industrialtransformation.mx/> y emprende tu camino hacia la Industria 4.0 en #ITM2019.

***Director de Proyectos
en Hannover Fairs México**

EDUARDO.LOPEZ@HFMEXICO.MX

Publicado en *El Heraldo de México*, el 9 de agosto de 2019
Published in *El Heraldo de México* on August 9, 2019

ITM: EL LUGAR PARA CONOCER MÁS SOBRE LA INDUSTRIA 4.0

ITM: THE PLACE TO LEARN MORE ABOUT INDUSTRY 4.0

- EDUARDO LÓPEZ - *

El mundo como lo conocemos y experimentamos en la actualidad ha sido moldeado por cuatro grandes revoluciones industriales. La primera, originada en la Gran Bretaña en 1765, transformó la economía agraria en una definida por la producción mecánica impulsada por vapor; la segunda, en 1870, permitió la fabricación de productos de consumo masivo con la irrupción de la electricidad y el motor eléctrico; la tercera, en 1970, abrió la puerta a la producción optimizada y automatizada gracias a la informática.

La llegada de la Industria 4.0, término acuñado en la Hannover Messe 2011 y ahora conocida como la Cuarta Revolución Industrial, se caracteriza por un proceso acelerado de digitalización que está interconectando organizaciones, personas, productos, cadenas de valor y modelos de negocios mediante una diversa gama de capacidades tecnológicas en renovación constante como la robótica, la Inteligencia Artificial, la nanotecnología, la computación cuántica, el Internet de la cosas, la fabricación aditiva, la realidad aumentada y virtual, la impresión 3D, *Big Data*, *Cloud Computing*, entre otras más.

Bajo este contexto, la transformación digital se ha convertido en una pieza indispensable para todas las compañías que quieran competir en el siglo XXI. De acuerdo con estudios como el *Global Digital Operations Study 2018* de PwC, la digitalización y la automatización inteligente en las industrias contribuirá con 14 por ciento del PIB mundial para 2030, mientras que el estudio *DXC Global Digital Enterprise 2019*, escrito por The Economist Intelligence Unit, reveló que un 68% de las empresas encuestadas aumentaron la rentabilidad anual de su organización gracias a su estrategia digital, a la vez de que 83 por ciento aseguró que aumentaría su inversión en tecnologías digitales el próximo año.

El panorama para México y Latinoamérica también es prometedor. Una reciente encuesta realizada por el MIT Technology Review Insights, demostró que las empresas latinoamericanas son las más entusiastas sobre el uso de la Inteligencia Artificial para la toma de decisiones en los negocios, mientras que más de 90 por ciento de los CEO mexicanos reconocieron los beneficios de las aplicaciones basadas en esta tecnología.

Con el objetivo de explicar y brindar un diagnóstico que le permita a la industria nacional vislumbrar las nuevas oportunidades de negocio, la gran oferta tecnológica y las potenciales alianzas que trae consigo la Industria 4.0, durante Industrial Transformación MÉXICO 2019 —la primera Hannover Messe en México y América Latina— a celebrarse del 9 al 11 de octubre de 2019 en el Poliforum León, Guanajuato, podrás acceder a la experiencia educativa didáctica que ofrecerá el Túnel de la Industria 4.0 de ITM.

Aquí podrás hacer un diagnóstico para ubicar tu lugar en la Industria 4.0, así como conocer historias reales y ejemplos concretos de cómo en todas las industrias a nivel global, las empresas más exitosas en sus sectores están conscientes de que su crecimiento futuro depende de la digitalización y del uso inteligente de los datos debido a los beneficios que se desprenden de convertir su información en decisiones más inteligentes, en productos, servicios y sistemas mejor diseñados, en un uso más eficiente de recursos, en creación de nuevas formas de valor agregado y en la generación de una mayor capacidad para predecir necesidades futuras.

The world as we know and experience it today has been shaped by four major industrial revolutions. The first, which began in Great Britain in 1765, prompted the transition from an agricultural-based economy to one driven by steam-powered mechanical production; the second, in 1870, got underway with the invention of electricity and the electric motor, which allowed for the mass production of consumer goods; and the third, in 1970, opened the door to optimized and automated production as a result of information technologies.

At the core of Industry 4.0—a term coined at Hannover Messe 2011—or the Fourth Industrial Revolution as it is sometimes referred to, is an accelerated process of digitalization that is interconnecting organizations, people, products, value chains and business models via a wide range of constantly evolving technological capacities such as robotics, artificial intelligence, nanotechnology, quantum computing, the Internet of Things, additive manufacturing, augmented and virtual reality, 3D-printing, big data and cloud computing, to name just a few.

In this context, the digital transformation is no longer optional for companies that want to compete in the 21st century. According to reports like the PwC Global Digital Operations Study 2018, the digitalization and smart automation of industry will account for as much as 14% of global GDP by 2030, while The Economist Intelligence Unit's DXC Global Digital Enterprise 2019 survey revealed that 68% of companies polled saw their annual profits increase as a result of their digital strategy. Likewise, 83% said they planned to increase investment in digital technologies next year.

The outlook for Mexico and Latin America is also promising. A recent survey by MIT Technology Review Insights indicated that Latin American companies are the most enthusiastic about the use of artificial intelligence for decision-making purposes and over 90% of Mexican CEOs acknowledged the benefits of applications that use this technology.

To learn more about the fresh business opportunities, cutting-edge technologies and potential partnerships Industry 4.0 promises to bring with it, we invite you to visit the Industry Tunnel at Industrial Transformation México 2019, the first Hannover Messe fair in Mexico and Latin America, on October 9-11 at Poliforum León, Guanajuato.

This is your chance to make a diagnosis of where your company is at in terms of Industry 4.0, hear real-life stories and specific examples of leading companies from all over the world that have come to realize their future growth depends on digitalization and the smart use of data; companies that are now reaping the benefits of turning their information into smarter decisions, better-designed products, services and systems, more efficient use of resources, the creation of new types of added value and an improved ability to predict future needs.

* Director de Proyectos en Hannover Fairs México

Project Director for Hannover Fairs México

POR QUÉ ASISTIR A LA FERIA HANNOVER MESSE EN MÉXICO ITM 2019

WHY ATTEND HANNOVER MESSE IN MEXICO - ITM 2019

-EDUARDO LÓPEZ-*



Publicado en *El Economista*, el 6 de agosto de 2019

Published in *El Economista* on August 6, 2019

Con la llegada de la Industria 4.0, los avances tecnológicos están redefiniendo los procesos de fabricación, las instalaciones de producción y diseño, los sistemas de distribución y las cadenas globales de suministro a través de la adaptación de procesos de digitalización e inteligencia artificial, por lo que en el corto plazo, las pymes se enfrentarán inevitablemente a requisitos de mayor calidad, que sólo se podrán lograr con la modernización industrial, la capacitación y el desarrollo de los recursos humanos.

Desde su comienzo en 1947, Hannover Messe se ha consolidado como la mayor reunión mundial de fabricantes, proveedores y distribuidores de tecnología e innovación. Después de 70 años de su fundación, esta exhibición es reconocida como parte fundamental de la historia de la ingeniería y el hogar de los pioneros industriales al ser la cuna de las innovaciones tecnológicas que han revolucionado el mundo, como la computadora portátil, los teléfonos móviles, los sistemas satelitales, y recientemente, el lugar donde se dio origen al término Industria 4.0 y donde se encabeza la agenda para implementar la red 5G a nivel global.

Tras la excepcional participación de México como país invitado en la Hannover Messe 2018, y en reconocimiento al auge que vive su sector industrial, Deutsche Messe decidió establecer la primera edición de la Hannover Messe en México, titulada Industrial Transformation México (ITM 2019), la cual se convertirá en la feria líder para la transformación industrial en América Latina.

ITM 2019 presentará a México, del 9 al 11 de octubre en el Poliforum León, Guanajuato, como el aliado por excelencia en materia de innovación industrial. Los datos hablan por sí solos: México es el mayor exportador de productos de media y alta tecnología de todas las economías del G20; somos el cuarto exportador de vehículos del mundo; el país más competitivo de América en costos de manufactura aeroespacial; el sexto exportador mundial de animación, videojuegos, software y contenido digital, por citar algunas virtudes de la industria mexicana. Por todo esto, para Deutsche Messe, México es un destino natural para posicionar un evento de esta magnitud, pues el país se encamina rápidamente a ser líder de la Industria 4.0 en la región.

Este crisol de fortalezas ha convertido a ITM 2019 en una historia con números exitosos, incluso antes de su celebración. La exhibición tiene hoy más de 140 expositores confirmados, así como el poder de convocatoria para atraer 10,000 especialistas y 200 líderes del sector privado y público, tanto nacionales como internacionales, que expondrán el presente y el futuro de México con respecto a la Industria 4.0, con tendencias, innovaciones y lanzamientos nunca vistos en la región.

Para todas nuestras cadenas de valor industrial que están en auge en sectores de la industria aeroespacial, automotriz, electrónica, TIC, dispositivos médicos, metalmecánica, entre otros, que se encuentran en los corredores industriales más dinámicos del país, como la zona del Bajío, ITM será la plataforma ideal para compartir información valiosa sobre varios aspectos del futuro de la Industria 4.0, forjar nuevas alianzas y fortalecer vínculos existentes, además de tener acceso a la agenda industrial paralela más importante del año con la celebración de eventos como la Reunión Anual de Industriales, la Cumbre Bilateral de Negocios México-Alemania y la firma del convenio de la Alianza del Bajío.

Además, un enfoque novedoso que implementará ITM, a diferencia de Hannover Messe en Alemania, será impulsar la promoción de programas educativos centrados en actividades industriales, como el Modelo de Educación Dual, programa que muchas empresas en México ya ofrecen ante la gran oferta de talento nacional que emana de sus 223,000 graduados de carreras STEM cada año.

De esta forma, ITM 2019 se consolidará como la feria industrial, educativa y de innovación líder de México y América Latina.

As Industry 4.0 makes inroads, technological progress is redefining manufacturing processes, production and design facilities, distribution systems and global supply chains as a result of the digitalization of processes and the use of artificial intelligence. What this means is that, in the short term, small and mid-size companies will inevitably find themselves having to raise the quality bar, something they can only hope to achieve by modernizing their industrial facilities and training their human resources.

Since it was founded in 1947, Hannover Messe has gradually consolidated its reputation as the world's largest gathering of manufacturers, suppliers and distributors of technology and innovation. Seventy years down the line, the fair is now recognized for its invaluable contribution to the history of engineering. Industrial pioneers gravitate to Hannover Messe, which has witnessed the launch of technological innovations that have revolutionized the world, from the laptop and mobile telephone to satellite systems. The term Industry 4.0 was coined right here and Hannover Messe is currently spearheading the agenda for the implementation of the 5G network worldwide.

Following Mexico's exceptional participation as a partner country at Hannover Messe 2018, and in light of the boom the country's industrial sector is currently experiencing, Deutsche Messe decided to organize the first Latin American edition of Hannover Messe in Mexico. Industrial Transformation México (ITM 2019), as the event has been named, is slated to become the leading industrial transformation fair in Latin America.

ITM 2019 will take place on October 9-11 at the Poliforum León, Guanajuato, where Mexico will be putting itself forward as an industrial innovation partner par excellence. The facts speak for themselves: Mexico exports more mid- and -high-tech goods than any other G20 economy; we are the world's fourth-largest vehicle exporter; the most competitive country in America in terms of aerospace manufacturing costs; and the world's sixth-largest exporter of animation, video games, software and digital contents, to cite just a few examples. Clearly Mexico is rapidly on its way to becoming an Industry 4.0 leader in the region, reason why Deutsche Messe views us as a natural choice of venue to position an event of this magnitude.

This combination of strengths has turned ITM 2019 into a success story even before it has opened its doors. To date, over 140 exhibitors have confirmed their attendance, while 10,000 experts and 200 private- and public-sector leaders from Mexico and overseas are expected to turn out to help showcase Mexico's present and future, with Industry 4.0 trends, innovations and launches never before seen in the region.

For all our industrial value chains in the aerospace, automotive, electronics, ICT, medical devices, metal-mechanical and other such sectors that are flourishing in dynamic industrial corridors like Bajío, ITM will be the perfect platform for sharing valuable information on aspects of the future of Industry 4.0, forging new partnerships and strengthening existing ties, not to mention a ticket to major industrial events that will be taking place parallel to ITM 2019, like the Annual Industrialists Meeting, the CEO Dialogue Mexico-Germany and the signing of the Bajío Alliance agreement.

Unlike the German edition of Hannover Messe, ITM will be taking an innovative approach by promoting educational programs focused on industrial activities, like the Dual Education Model. Many companies in Mexico already offer this program to harness the talent of the 223,000 STEM graduates the country produces each year.

ITM is expected to quickly become the leading industrial, educational and innovation fair in Mexico and Latin America.

* Director de Proyectos en Hannover Fairs México

Project Director for Hannover Fairs México



MANUEL
PÉREZ*

ARTICULISTA INVITADO

COLABORACIÓN HACE A LA INDUSTRIA 4.0

Una de las críticas a las tres revoluciones industriales que antecedieron a ésta, fue su desvinculación con los retos sociales

Cuatro son los hitos que han marcado la historia de la industria, desde el siglo XVIII hasta la fecha: el primero, la máquina de vapor; el segundo, la electricidad a finales del siglo XIX; la informática en la década de 1970; y, a inicios de esta década, el Internet de las Cosas. Son diferentes los términos que se utilizan a nivel global para referirse a este momento: los alemanes lo conocen como Industria 4.0, los británicos como Cuarta Revolución Industrial y los estadounidenses lo llaman Smart Factory.

A pesar de sus muchos nombres, ¿qué está en el centro de este cambio de paradigma? Contrario a lo que se piensa, no es la robotización o la conectividad, sino la colaboración lo que lo identifica. La Industria 4.0 forma una extensa red que enlaza aspectos antes desvinculados – sensores, procesos y datos con seres humanos – de una manera ágil y económica, que nos está permitiendo hacer 30 por ciento más productiva a la industria, según datos de Accenture.

Esa colaboración debe permear también en la manera en la que percibimos y actuamos en nuestra industria: debemos ser una red sólida que permita la conjunción de voluntades de la triple hélice; es decir, del gobierno, la industria y la academia. Una de las grandes críticas a las tres revoluciones industriales que antecedieron a ésta fue su desvinculación con los grandes retos sociales. En ese sentido, tenemos una oportunidad

única de hacer de la colaboración que ofrece la industria 4.0 una respuesta al desarrollo económico equitativo y la sustentabilidad.

Como ha dicho **Francisco Cervantes**, presidente de la Concamin, la innovación es eje rector de la propuesta de política industrial de nuestro organismo. La Industria 4.0 es la principal apuesta para nosotros, mediante la creación de competencias, el talento y la transferencia de conocimientos.

En ese sentido, del 9 al 11 de octubre de 2019, en León, Guanajuato, la Concamin llevará a cabo la 26ª Reunión Anual de Industriales (RAI-2019) con un objetivo en mente: hacer de la industria 4.0 un potente motor del desarrollo económico y social del país, de manera colaborativa con el gobierno, las 120 cámaras y asociaciones industriales que se integran en la Concamin y las instituciones de educación e investigación con las cuales hemos creado una alianza por la transformación de la industria nacional.

Adicionalmente, llevaremos a cabo el miércoles 9 de octubre, en la misma sede de la RAI-2019, el CEO Dialogue México-Alemania. Ambos se llevarán a cabo de manera paralela con la primera Hannover Messe Fair en México, llamada Industrial Transformation México. La alianza con esta feria es estratégica para Concamin, pues fue en la Hannover Messe de 2011 donde se acuñó por primera vez el término de “industria 4.0”; a partir de ahí ganó fuerza hasta convertirse en el cambio de paradigma que es hoy. Tener al evento más importante de innovación tecnológica global en nuestro país –específicamente en León, Guanajuato– es señal de que México está llamado a ser líder en esta nueva era. Y los industriales estamos trabajando unidos para lograrlo.

***Jefe de la Oficina
de la Presidencia de Concamin**

M.PEREZ@CONCAMIN.COM.MX
@CONCAMIN

Publicado en *El Heraldo de México*, el 1 de agosto de 2019
Published in *El Heraldo de México* on August 1, 2019

COLABORACIÓN HACE A LA INDUSTRIA 4.0

COLLABORATION AT THE HEART OF INDUSTRY 4.0

- MANUEL PÉREZ CÁRDENAS - *

Cuatro son los hitos que han marcado la historia de la industria, desde el siglo XVIII hasta la fecha: el primero, la máquina de vapor; el segundo, la electricidad a finales del siglo XIX; la informática en la década de 1970; y, a inicios de esta década, el Internet de las Cosas. Son diferentes los términos que se utilizan a nivel global para referirse a este momento: los alemanes lo conocen como Industria 4.0, los británicos como Cuarta Revolución Industrial y los estadounidenses lo llaman Smart Factory.

A pesar de sus muchos nombres, ¿qué está en el centro de este cambio de paradigma? Contrario a lo que se piensa, no es la robotización o la conectividad, sino la colaboración lo que lo identifica. La Industria 4.0 forma una extensa red que enlaza aspectos antes desvinculados —sensores, procesos y datos con seres humanos— de una manera ágil y económica, que nos está permitiendo hacer 30 por ciento más productiva a la industria, según datos de Accenture.

Esa colaboración debe permeare también en la manera en la que percibimos y actuamos en nuestra industria: debemos ser una red sólida que permita la conjunción de voluntades de la triple hélice; es decir, del gobierno, la industria y la academia. Una de las grandes críticas a las tres revoluciones industriales que antecedieron a ésta fue su desvinculación con los grandes retos sociales. En ese sentido, tenemos una oportunidad única de hacer de la colaboración que ofrece la Industria 4.0 una respuesta al desarrollo económico equitativo y la sustentabilidad.

Como ha dicho Francisco Cervantes, presidente de la CONCAMIN, la innovación es eje rector de la propuesta de política industrial de nuestro organismo. La Industria 4.0 es la principal apuesta para nosotros, mediante la creación de competencias, el talento y la transferencia de conocimientos.

En ese sentido, del 9 al 11 de octubre de 2019, en León, Guanajuato, la CONCAMIN llevará a cabo la 26ª Reunión Anual de Industriales (RAI-2019) con un objetivo en mente: hacer de la Industria 4.0 un potente motor del desarrollo económico y social del país, de manera colaborativa con el gobierno, las 120 cámaras y asociaciones industriales que se integran en la CONCAMIN y las instituciones de educación e investigación con las cuales hemos creado una alianza por la transformación de la industria nacional.

Adicionalmente, llevaremos a cabo el miércoles 9 de octubre, en la misma sede de la RAI-2019, el CEO Dialogue México-Alemania. Ambos se llevarán a cabo de manera paralela con la primera Hannover Messe Fair en México, llamada Industrial Transformation México.

La alianza con esta feria es estratégica para CONCAMIN, pues fue en la Hannover Messe de 2011 donde se acuñó por primera vez el término de “Industria 4.0”; a partir de ahí ganó fuerza hasta convertirse en el cambio de paradigma que es hoy. Tener al evento más importante de innovación tecnológica global en nuestro país —específicamente en León, Guanajuato— es señal de que México está llamado a ser líder en esta nueva era. Y los industriales estamos trabajando unidos para lograrlo.

There are four major milestones in the history of industry from the eighteenth century to date. The first of these was the invention of the steam engine; the second, electricity in the late 19th century; computer science in the 1970s; and the Internet of Things at the beginning of this decade. Industry 4.0, as the Germans refer to the transformation sparked off by this landmark invention, is known as the Fourth Industrial Revolution in Britain and as Smart Factory in the United States.

But labels aside, what is at the center of this change of paradigm? Contrary to what you might think, it is not robotics or connectivity, but collaboration that characterizes Industry 4.0. This extensive network links previously unconnected things like sensors, processes and data with human beings, efficiently and cost effectively, and this is what has enabled us to boost productivity by 30%, according to data furnished by Accenture.

This collaboration also needs to permeate the way we perceive industry and how we do things: we need to build a solid network that allows for the coming together of triple helix actors, i.e. government, industry and academia. One of the most common criticisms of the three industrial revolutions that preceded Industry 4.0 is that they failed to take into account their social ramifications. In this regard, we are in a unique position to put the collaborative opportunities Industry 4.0 offers to the service of fair and sustainable economic development.

As CONCAMIN President Francisco Cervantes has said, innovation is the guiding principle of our organization's industrial policy proposal. In fact, we view Industry 4.0 as an excellent means of building competencies, harnessing talent and promoting the transfer of know-how.

On October 9-11, CONCAMIN will be holding its 26th Annual Industrialists Meeting (RAI 2019) in León, Guanajuato, with one goal in mind: to turn Industry 4.0 into a powerful driver of economic and social development in Mexico in collaboration with government, the 120 chambers and industrial associations affiliated to CONCAMIN and the academic and research institutions we have partnered up with in a bid to transform Mexican industry.

The Mexico-Germany CEO Dialogue will also be taking place on Wednesday, October 9 at the same venue as RAI 2019, parallel to the first Hannover Messe fair in Mexico—Industrial Transformation México (ITM).

CONCAMIN's alliance with ITM is strategic, because it was at Hannover Messe 2011 that the term “Industry 4.0” was first used, going on to become the change of paradigm it is today. The fact that Mexico—specifically León, Guanajuato— was chosen as the venue for the world's most prestigious technological innovation fair is a sign that we are destined to become a leader in this new era. And we industrialists are working together to make it happen.

* Jefe de la Oficina de la Presidencia de CONCAMIN
Chief of Staff of CONCAMIN



BERND
ROHDE*

ARTICULISTA INVITADO

SE BUSCA TALENTO PARA LA INDUSTRIA 4.0

Las empresas deben impulsar la capacitación permanente de sus fuerzas laborales y las personas deben tomar un rol proactivo para su aprendizaje

Son numerosas las ocasiones en las que he escuchado que la industria 4.0 le quitará el empleo a la gente. Me parece que el enfoque debe ser otro, pues si hay un sector que ofrece vacantes bien pagadas en la actualidad es justo éste.

El temor a ser desplazados por la tecnología es algo que nos ha pasado frecuentemente como especie. Por ejemplo, la introducción de la computadora personal (PC) transformó cómo y dónde trabaja la gente, lo que generó en su momento una oleada de incertidumbre sobre el futuro del empleo.

En ese sentido, de acuerdo con un estudio de McKinsey, entre 1980 y 2015, la introducción de la PC desplazó a 3.5 millones de personas de sus empleos en Estados Unidos, pero creó al mismo tiempo 19.2 millones de trabajos nuevos; es decir, se multiplicaron cerca de cinco veces. Los especialistas auguran un crecimiento del empleo similar derivado de la industria 4.0.

Tan sólo en EU se calcula que se requieren 250,000 científicos de datos para poder atender los proyectos de inteligencia artificial en puerta. De acuerdo con un estudio reciente de Deloitte, 85 por ciento de los empresarios informaron que tienen el talento y las capacidades requeridas para la transformación digital. En ello estoy de acuerdo: en México se gradúan más de 223,000 estudiantes de carreras vinculadas con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), quienes pueden atender las necesidades requeridas. Lo que falta, en mi

opinión, es un cambio de fondo en la forma que atraemos y retenemos a ese talento.

Tenemos que formar a los jóvenes y a los empresarios mexicanos para que aprovechen las oportunidades que la industria 4.0 ofrece. Y, en ese sentido, la capacitación y la resiliencia son la clave. Las empresas deben impulsar la capacitación permanente de sus fuerzas laborales y las personas deben tomar un rol proactivo para impulsar su propio aprendizaje. Con ello, podrán tener la capacidad de responder y adaptarse positivamente a los cambios que provengan de la digitalización en el futuro.

De acuerdo a Deloitte, las implementaciones tecnológicas que incorporan las empresas para sumarse a la industria 4.0 fallan no porque los sistemas no sirvan, sino porque la gente los encontró demasiado difíciles o complejos.

¿Y cuál es el punto de la transformación digital entonces? Preparar a jóvenes y empleados para estar listos a estos cambios. En ese sentido, Industrial Transformation MEXICO, que tendrá lugar en León, Guanajuato, del 9 al 11 de octubre de 2019, ofrecerá una plataforma educativa centrada en las nuevas tecnologías, a través de sus más de 50 conferencias y seminarios. Abrimos un preregistro sin costo al que pueden ingresar a través de nuestro micrositio: <http://industrialtransformation.mx/>

En resumen, ¿la industria 4.0 quitará entonces empleos? No, pero exigirá un talento mejor preparado.

***Director general
de Hannover Fairs México**

BERND.ROHDE@MESSE.DE

Publicado en *El Heraldo de México*, el 26 de julio de 2019

Published in *El Heraldo de México* on July 26, 2019

SE BUSCA TALENTO PARA LA INDUSTRIA 4.0

TALENT SCOUTING FOR INDUSTRY 4.0

- BERND ROHDE - *

Son numerosas las ocasiones en las que he escuchado que la Industria 4.0 le quitará el empleo a la gente. Me parece que el enfoque debe ser otro, pues si hay un sector que ofrece vacantes bien pagadas en la actualidad es justo éste.

El temor a ser desplazados por la tecnología es algo que nos ha pasado frecuentemente como especie. Por ejemplo, la introducción de la computadora personal (PC) transformó cómo y dónde trabaja la gente, lo que generó en su momento una oleada de incertidumbre sobre el futuro del empleo.

En ese sentido, de acuerdo con un estudio de McKinsey, entre 1980 y 2015, la introducción de la PC desplazó a 3.5 millones de personas de sus empleos en Estados Unidos, pero creó al mismo tiempo 19.2 millones de trabajos nuevos; es decir, se multiplicaron cerca de cinco veces. Los especialistas auguran un crecimiento del empleo similar derivado de la Industria 4.0.

Tan sólo en EU se calcula que se requieren 250,000 científicos de datos para poder atender los proyectos de inteligencia artificial en puerta. De acuerdo con un estudio reciente de Deloitte, 85 por ciento de los empresarios informaron que tienen el talento y las capacidades requeridas para la transformación digital. En ello estoy de acuerdo: en México se gradúan más de 223,000 estudiantes de carreras vinculadas con la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés), quienes pueden atender las necesidades requeridas. Lo que falta, en mi opinión, es un cambio de fondo en la forma que atraemos y retenemos a ese talento.

Tenemos que formar a los jóvenes y a los empresarios mexicanos para que aprovechen las oportunidades que la Industria 4.0 ofrece. Y, en ese sentido, la capacitación y la resiliencia son la clave. Las empresas deben impulsar la capacitación permanente de sus fuerzas laborales y las personas deben tomar un rol proactivo para impulsar su propio aprendizaje. Con ello, podrán tener la capacidad de responder y adaptarse positivamente a los cambios que provengan de la digitalización en el futuro.

De acuerdo a Deloitte, las implementaciones tecnológicas que incorporan las empresas para sumarse a la Industria 4.0 fallan no porque los sistemas no sirvan, sino porque la gente los encontró demasiado difíciles o complejos.

¿Y cuál es el punto de la transformación digital entonces? Preparar a jóvenes y empleados para estar listos a estos cambios. En ese sentido, Industrial Transformation México, que tendrá lugar en León, Guanajuato, del 9 al 11 de octubre de 2019, ofrecerá una plataforma educativa centrada en las nuevas tecnologías, a través de sus más de 50 conferencias y seminarios.

En resumen, ¿la Industria 4.0 quitará entonces empleos? No, pero exigirá un talento mejor preparado.

I've lost count of the number of times I've heard people say Industry 4.0 is going to put them out of a job, but it seems to me we're looking at it from the wrong angle: if there's one sector that offers well-paid jobs, it's precisely Industry 4.0.

The fear of being replaced by technology is a recurring one for our species. For example, the introduction of the personal computer (PC) changed how and where people work, which, at the time, created a wave of uncertainty about the future of the job market.

According to a study by McKinsey, between 1980 and 2015, the PC replaced 3.5 million workers in the United States, but at the same time it created 19.2 million new jobs. i.e. almost fivefold the number it took. And the experts predict similar job growth as a result of the implementation of Industry 4.0.

In the United States alone, it is estimated that 250,000 data analysts will be needed for all the artificial intelligence projects in the pipeline, while a recent study by Deloitte found that 85% of executives believe they have the necessary talent and capacities to make the digital transformation. And I couldn't agree more: every year, over 223,000 students in Mexico graduate with degrees in science, technology, engineering and mathematics (STEM). The talent is definitely there, but in my opinion, what is lacking is a radical change in the way we attract and retain it.

We need to teach Mexico's young people and executives how to exploit the opportunities Industry 4.0 offers. Training and resilience are crucial in this respect. Companies need to implement continuous training programs and employees need to proactively seek to expand their knowledge so they are equipped to successfully respond and adapt to the changes brought about by digitalization in the future.

According to Deloitte, the technology companies implement in a bid to join Industry 4.0 fail not because the systems themselves are defective, but because people find them too difficult or complex.

So what, then, is the point of the digital transformation? To ready our young people and employees for these changes. This is one of the goals of Industrial Transformation México, which will be organizing 50 conferences and seminars focused on new technologies.

To sum up, will Industry 4.0 take our jobs? No, but it will demand better-prepared talent.

* Director General de Hannover Fairs México
CEO of Hannover Fairs México



BERND
ROHDE*

ARTICULISTA INVITADO

LA MENTALIDAD DE LA INDUSTRIA 4.0

El primer paso es tan sencillo como eliminar el uso del papel e implementar la digitalización de procesos

La semana pasada estuve en Entix, el evento que impulsó Canietl para vincular a las pymes con proveedores de soluciones de TI en Guanajuato. Ahí tuve la oportunidad de conocer muchas historias de cómo empresas de todos los sectores están incorporando la Industria 4.0: desde compañías del sector del calzado hasta la agroalimentaria, pasando por la automotriz, la logística y la del retail. Me alegró escuchar que cada vez son más los empresarios entusiasmados y convencidos de que la Industria 4.0 no es una cuestión de presupuesto, sino una cuestión de mentalidad.

La industria 4.0 es como una columna vertebral: es transversal, cruza, enlaza y sostiene a muchas industrias. La conclusión de muchas de las conferencias en Entix fue similar: ha llegado el momento en el que implementar las soluciones que la industria 4.0 ofrece es una manera de mantener a nuestras empresas competitivas. Y el primer paso es tan sencillo como eliminar el uso del papel e implementar la digitalización de procesos lo más posible en nuestras empresas y vida diaria.

Esta revolución digital tiene tres componentes principales: datos, conectividad y análisis. Estos tres ingredientes han estado presentes en la industria durante años. Lo que resulta novedoso es el cambio de mentalidad y la capacidad que tenemos ahora al alcance de nuestras manos. Desde la captura de datos, a través de sensores, hasta una conectividad que hace 20 años parecía imposible.

Es decir, hoy las empresas pueden unir los datos que generan de manera transversal para traducirlos de manera rápida y económica, y hacer de esto una oportunidad de negocios, ya sea para reducir costos, eliminar defectos y

accidentes o ser más competitivos en un mercado globalizado.

Los especialistas sugieren dos caminos para implementar la industria 4.0 en las compañías: el primero es aprender de las nuevas tecnologías; es decir, capacitar a nuestros empleados sobre las innovaciones que pudiéramos aplicar. El segundo es implementar estas nuevas tecnologías con visión de futuro: planear, evaluar y poner en práctica hoy aquellas soluciones que nos harán más eficientes y competitivos mañana.

Uno de los retos es formar a los jóvenes y a los empresarios mexicanos para que tengan una mentalidad 4.0. Por ello, uno de los ejes más relevantes de Industrial Transformation México (ITM), la feria industrial más importante del año en nuestro país, será exactamente ése. El evento, que tendrá lugar del 9 al 11 de octubre de 2019 en Poliforum León, en Guanajuato, tendrá un programa de más de 50 conferencias centradas en sembrar la mentalidad 4.0 y las oportunidades que ofrece sobre todo a los pequeños y medianos empresarios del país.

Temas como digitalización, ciberseguridad, Internet de las Cosas, 5G y Smart Data, entre muchos otros, formarán parte de los temas que presentaremos para conformar una mentalidad 4.0 en nuestro país. Con el objetivo de que cada vez más empresarios mexicanos sean parte de la Industria 4.0, abrimos un pre-registro sin costo al que pueden ingresar a través de nuestro micrositio: <http://industrialtransformation.mx/>.

La mejor manera de comenzar a implementar esta nueva mentalidad es no dejar para después la transformación de nuestras empresas: aprehendamos y aprendamos de la Industria 4.0 hoy mismo. Es un mundo fascinante que nos espera y una realidad para todos.

***Director general de Hannover Fairs México**

BERND.ROHDE@MESSE.DE

Publicado en *El Heraldo de México*, el 19 de julio de 2019

Published in *El Heraldo de México* on July 19, 2019

LA MENTALIDAD DE LA INDUSTRIA 4.0

THE INDUSTRY 4.0 MENTALITY

- BERND ROHDE - *

La semana pasada estuve en Entix, el evento que impulsó CANIETI para vincular a las pymes con proveedores de soluciones de TI en Guanajuato. Ahí tuve la oportunidad de conocer muchas historias de cómo empresas de todos los sectores están incorporando la Industria 4.0: desde compañías del sector del calzado hasta la agroalimentaria, pasando por la automotriz, la logística y la del retail. Me alegró escuchar que cada vez son más los empresarios entusiasmados y convencidos de que la Industria 4.0 no es una cuestión de presupuesto, sino una cuestión de mentalidad.

La Industria 4.0 es como una columna vertebral: es transversal, cruza, enlaza y sostiene a muchas industrias. La conclusión de muchas de las conferencias en Entix fue similar: ha llegado el momento en el que implementar las soluciones que la Industria 4.0 ofrece es una manera de mantener a nuestras empresas competitivas. Y el primer paso es tan sencillo como eliminar el uso del papel e implementar la digitalización de procesos lo más posible en nuestras empresas y vida diaria.

Esta revolución digital tiene tres componentes principales: datos, conectividad y análisis. Estos tres ingredientes han estado presentes en la industria durante años. Lo que resulta novedoso es el cambio de mentalidad y la capacidad que tenemos ahora al alcance de nuestras manos. Desde la captura de datos, a través de sensores, hasta una conectividad que hace 20 años parecía imposible.

Es decir, hoy las empresas pueden unir los datos que generan de manera transversal para traducirlos de manera rápida y económica, y hacer de esto una oportunidad de negocios, ya sea para reducir costos, eliminar defectos y accidentes o ser más competitivos en un mercado globalizado.

Los especialistas sugieren dos caminos para implementar la Industria 4.0 en las compañías: el primero es aprender de las nuevas tecnologías; es decir, capacitar a nuestros empleados sobre las innovaciones que pudiéramos aplicar. El segundo es implementar estas nuevas tecnologías con visión de futuro: planear, evaluar y poner en práctica hoy aquellas soluciones que nos harán más eficientes y competitivos mañana.

Uno de los retos es formar a los jóvenes y a los empresarios mexicanos para que tengan una mentalidad 4.0. Por ello, uno de los ejes más relevantes de Industrial Transformation México (ITM), la feria industrial más importante del año en nuestro país, será exactamente ése. El evento, que tendrá lugar del 9 al 11 de octubre de 2019 en Poliforum León, en Guanajuato, tendrá un programa de más de 50 conferencias centradas en sembrar la mentalidad 4.0 y las oportunidades que ofrece sobre todo a los pequeños y medianos empresarios del país.

Temas como digitalización, ciberseguridad, Internet de las Cosas, 5G y Smart Data, entre muchos otros, formarán parte de los temas que presentaremos para conformar una mentalidad 4.0 en nuestro país.

La mejor manera de comenzar a implementar esta nueva mentalidad es no dejar para después la transformación de nuestras empresas: aprehendamos y aprendamos de la Industria 4.0 hoy mismo. Es un mundo fascinante que nos espera y una realidad para todos.

Last week I was in Entix, an event organized by CANIETI to facilitate contact between small and mid-size companies and IT solutions providers in Guanajuato. There I had the chance to hear many stories about how enterprises operating in all kinds of sectors are incorporating Industry 4.0, from footwear manufacturers, agro-food businesses and carmakers to logistics and retail companies. I was happy to hear that more and more executives are excited about Industry 4.0 and are convinced it is not a budget issue, but a question of mentality.

Industry 4.0 can be compared to a spinal column in that it cross cuts, links and supports many industries. A lot of the conferences held at Entix reached the same conclusion: the time has come to implement Industry 4.0 solutions if we want to ensure our companies remain competitive. The first step is as simple as eliminating paper from our daily lives and digitalizing processes as far as possible.

There are three main components to this digital revolution: data, connectivity and analysis. These three ingredients have been present in industry for years, but what is novel is the change in mentality and the capacities we now have at our disposal, from data capturing via sensors to a level of connectivity deemed impossible 20 years ago.

These days companies can gather data across the board and translate it quickly and efficiently into business opportunities, be it to reduce costs, eliminate defects and accidents, or become more competitive on a globalized market.

According to the experts, there are two ways companies can implement Industry 4.0. The first is to learn about new technologies, i.e. train our employees in the innovations we can potentially apply, and the second is to implement these new technologies with a vision of the future, i.e. plan, assess and put into practice today the solutions that will make us more efficient and competitive tomorrow.

A major challenge is to encourage Mexico's young people and executives to adopt a 4.0 mindset, which is precisely one of the goals of Industrial Transformation México (ITM), the most important industrial fair of the year. The event will take place on October 9-11 at the Poliforum León in Guanajuato and will feature a program of more than 50 conferences intended to cultivate a 4.0 mentality and familiarize Mexico's companies, especially small and mid-size ones, with the opportunities Industry 4.0 has to offer.

Topics such as digitalization, cybersecurity, the Internet of Things, the 5G network and smart data are among the many we will be addressing in a bid to inculcate a 4.0 mentality in Mexico.

The best way to begin applying this new mindset is not to put off transforming our companies, but to understand and learn about Industry 4.0 today. It's a fascinating world and unescapable reality that awaits us all.

* Director General de Hannover Fairs México
CEO of Hannover Fairs México

LA PRIMERA HANNOVER MESSE EN MÉXICO

Allados estratégicos, asociaciones y líderes industriales han reconocido la importancia del evento

México fue país invitado durante 2018 en la feria industrial más importante del mundo. Hace un año, nuestro país y sus empresas hicieron un despliegue del músculo que tienen a nivel industrial. El público global quedó gratamente sorprendido de lo que México exhibió: desde innovaciones en realidad virtual hasta software para comunicar brazos robóticos. Nuestro país destacó por sus mensajes contundentes: un México que ocupa los primeros lugares en generación de patentes y que es exportador líder en alta y media tecnología.

No podíamos perder esa inercia como país. Por ello, Industrial Transformation MEXICO (ITM), la primera edición de Hannover Messe en Latinoamérica, fue gestándose hasta lo que es hoy: una realidad con números exitosos. ITM tiene hoy más de 120 expositores confirmados; 10,000 especialistas del sector asistiendo; y 200 líderes del sector privado y público, tanto nacional como internacional, siendo parte de una agenda robusta que, en conjunto con la Reunión Anual de Industriales de Concamin, sin duda convertirá al evento en un referente de la industria 4.0 en América Latina.

ITM presentará a México como el aliado por excelencia en materia de innovación industrial, bajo el concepto del *augenhöhe*; es decir, un socio a la altura de los líderes globales. En ese sentido, nuestro país tiene mucho que ofrecer, ya que es el exportador líder de media y alta tecnología entre los países del G20, ocupa la tercera posición en el índice de transformación digital a nivel mundial y cerca de 16 por ciento de su PIB está enfocado en manufactura.

Por ello nos enorgullece que ITM 2019 —que tendrá lugar del 9 al 11 de octubre en el Poliforum León, en León, Guanajuato— se

consolidará como la plataforma industrial, educativa y de innovación que ayudará a fortalecer el papel de la industria nacional a nivel global. El evento será el referente para aquellos interesados en la transformación industrial, automatización, robotización, manufactura digital y logística inteligente, entre otras. En él se discutirán el presente y el futuro de México con respecto a la industria 4.0, con tendencias, innovaciones y lanzamientos.

Varios aliados estratégicos, asociaciones locales e internacionales, y líderes industriales han reconocido ya la importancia del evento para la difusión del desarrollo económico nacional, por lo que el evento cuenta con el apoyo del gobierno Constitucional del Estado de Guanajuato; la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (Concamin); la Asociación para Tecnología, Manufactura y Soluciones (ATMS); la Cámara Mexicana-Alemana de Comercio e Industria (Camexa); la Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (Canietl); la asociación de Empresarios Mexico-Alemanes (EMAAC); la Agencia para la Cooperación Alemana de Desarrollo Sustentable (GIZ); la Asociación Alemana de Fabricantes de Maquinaria (VDMA) y Siemens, que celebrará sus 125 años en México en el marco del evento.

En resumen, ITM 2019 será una excelente plataforma para compartir información valiosa sobre varios aspectos del futuro de la industria, forjar nuevas alianzas y fortalecer los vínculos existentes. Con el objetivo de que cada vez más empresarios mexicanos sean parte de la industria 4.0, abrimos un preregistro sin costo al que pueden ingresar a través de nuestro micrositio: <http://industrialtransformation.mx/>.

***Director General de
Hannover Fairs México**

LA PRIMERA HANNOVER MESSE EN MÉXICO

THE FIRST HANNOVER MESSE IN MEXICO

- B E R N D R O H D E - *

México fue país invitado durante 2018 en la feria industrial más importante del mundo. Hace un año, nuestro país y sus empresas hicieron un despliegue del músculo que tienen a nivel industrial. El público global quedó gratamente sorprendido de lo que México exhibió: desde innovaciones en realidad virtual hasta software para comunicar brazos robóticos. Nuestro país destacó por sus mensajes contundentes: un México que ocupa los primeros lugares en generación de patentes y que es exportador líder en alta y media tecnología.

No podíamos perder esa inercia como país. Por ello, Industrial Transformation México (ITM), la primera edición de Hannover Messe en Latinoamérica, fue gestándose hasta lo que es hoy: una realidad con números exitosos. ITM tiene hoy más de 120 expositores confirmados; 10,000 especialistas del sector asistiendo; y 200 líderes del sector privado y público, tanto nacional como internacional, siendo parte de una agenda robusta que, en conjunto con la Reunión Anual de Industriales de CONCAMIN, sin duda convertirá al evento en un referente de la Industria 4.0 en América Latina.

ITM presentará a México como el aliado por excelencia en materia de innovación industrial, bajo el concepto del *augenhöhe*; es decir, un socio a la altura de los líderes globales. En ese sentido, nuestro país tiene mucho que ofrecer, ya que es el exportador líder de media y alta tecnología entre los países del G20, ocupa la tercera posición en el índice de transformación digital a nivel mundial y cerca de 16 por ciento de su PIB está enfocado en manufactura.

Por ello nos enorgullece que ITM 2019 –que tendrá lugar del 9 al 11 de octubre en el Poliforum León, en León, Guanajuato– se consolidará como la plataforma industrial, educativa y de innovación que ayudará a fortalecer el papel de la industria nacional a nivel global. El evento será el referente para aquellos interesados en la transformación industrial, automatización, robotización, manufactura digital y logística inteligente, entre otras. En él se discutirán el presente y el futuro de México con respecto a la Industria 4.0, con tendencias, innovaciones y lanzamientos.

Varios aliados estratégicos, asociaciones locales e internacionales, y líderes industriales han reconocido ya la importancia del evento para la difusión del desarrollo económico nacional, por lo que el evento cuenta con el apoyo del gobierno Constitucional del Estado de Guanajuato; la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN); la Asociación para Tecnología, Manufactura y Soluciones (ATMS); la Cámara Mexicano-Alemana de Comercio e Industria (Camexa); la Cámara Nacional de la Industria Electrónica de Telecomunicaciones y Tecnologías de la Información (CANIETI); la asociación de Empresarios Mexico-Alemanes (EMAAC); la Agencia para la Cooperación Alemana de Desarrollo Sustentable (GIZ); la Asociación Alemana de Fabricantes de Maquinaria (VDMA) y Siemens, que celebrará sus 125 años en México en el marco del evento.

En resumen, ITM 2019 será una excelente plataforma para compartir información valiosa sobre varios aspectos del futuro de la industria, forjar nuevas alianzas y fortalecer los vínculos existentes.

In 2018, Mexico was invited to the world's most important industrial fair as a partner country. A year ago, our nation and its companies flexed their industrial muscle and the world was pleasantly surprised by what it saw, from innovations in virtual reality to software for communicating with robotic arms. The messages Mexico sent out were emphatic to say the least—ours is a country that issues more patents every year than most others and that leads the way in exports of high- and mid-tech goods.

We could not afford to let this momentum go to waste and the result of our efforts is Industrial Transformation México (ITM), the first-ever edition of Hannover Messe to be held in Latin America. Today, it is a reality and a successful one at that: over 120 exhibitors, 10,000 experts and 200 private- and public-sector leaders from Mexico and abroad have already confirmed their attendance, while CONCAMIN has organized its Annual Industrialists' Meeting to coincide with the event, whose robust agenda will no doubt establish ITM as an Industry 4.0 benchmark in Latin America.

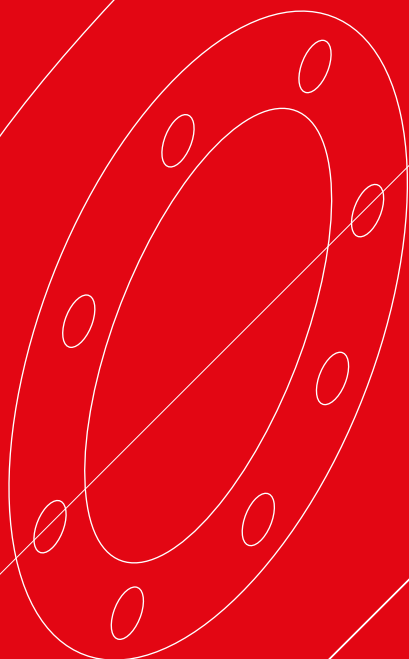
*ITM will showcase Mexico as an ally par excellence in the area of industrial innovation, in keeping with the concept of *augenhöhe*, i.e. a partner on a par with global leaders. In this respect, our country has a lot to offer: we export more high- and mid-tech goods than any other G20 member, rank third on the global digital transformation index and approximately 16% of our GDP is manufacturing-related.*

An unparalleled industrial, educational and innovation platform, ITM 2019 promises to help shore up the role of Mexican industry on the international arena and is a must for anyone interested in industrial transformation, automation, robotics, digital manufacturing and smart logistics, among other trends and innovations.

Several strategic partners, local and international organizations and industrial leaders have already acknowledged the importance of the event to Mexico's economic development and have offered their support. These include the Guanajuato state government; the Mexican Confederation of Industrial Chambers (CONCAMIN); the Association for Technology, Manufacturing and Solutions (ATMS); the Mexican-German Chamber of Commerce and Industry (Camexa); the National Electronics, Telecommunications and IT Chamber (CANIETI); the Mexican-German Business Association (EMAAC); the German Agency for International Cooperation (GIZ); the German Association of Machinery Manufacturers (VDMA) and Siemens, which will be celebrating its 125th anniversary of operations in Mexico at ITM 2019.

Join us on October 9-11 at the Poliforum León in León, Guanajuato, where we will be discussing Mexico's present and future vis-à-vis Industry 4.0 and sharing valuable information on the future of industry.

* Director General de Hannover Fairs México
CEO of Hannover Fairs México



REPORTE DE ONUDI Y GMIS SOBRE ITM 2019

- UNIDO AND GMIS REPORT ON ITM 2019 -

Este documento fue elaborado por la División de Ambiente de Negocios, Clúster e Innovación (BCI) del Departamento de Comercio, Inversiones e Innovación (TII) de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), en coordinación con la Oficina Regional de ONUDI en México.

This document was prepared by the Business Environment, Cluster and Innovation Division (BCI) of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) Department of Trade, Investment and Innovation (TII), in coordination with the UNIDO Regional Office in Mexico



RESUMEN EJECUTIVO

Industrial Transformation México (ITM) 2019 fue la primera edición de Hannover Messe, y el mayor evento de la Industria 4.0, en la región de América Latina y El Caribe. Se trata de una plataforma estratégica para que fabricantes, proveedores de tecnología y líderes de opinión intercambien ideas, establezcan nuevas redes y aprovechen las principales innovaciones en soluciones tecnológicas. Con una participación de más de 30,000 asistentes, 175 conferencias y 265 expositores, ITM 2019 fue, en palabras de Jochen Köckler, presidente del Consejo de Administración de Deutsche Messe AG, “un verdadero hito, apenas comparable con cualquier otro referente en la historia de Deutsche Messe Group”.

Este reporte —que se enmarca en el contexto específico de México, uno de los países latinoamericanos que ha registrado los mayores progresos en la transición a la Cuarta Revolución Industrial (4RI o Industria 4.0)—, ofrece información sobre los desafíos, implicaciones y oportunidades para la 4RI en economías en desarrollo. En él, se presenta un panorama general del sector industrial en México mediante una revisión de los programas nacionales y políticas públicas del país en la materia, así como un análisis sobre el nivel actual de implementación de la 4RI en distintos sectores, que permite identificar los desafíos y oportunidades que cada uno presenta.

Con base en los puntos de vista y opiniones que se presentaron en los paneles de discusión organizados por ONUDI y GMIS durante ITM 2019, este informe hace énfasis en la importancia de impulsar un desarrollo industrial sostenible e inclusivo (DISI), que aproveche las ventajas de la 4RI, para avanzar en los objetivos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Asimismo, reconoce que esta posibilidad depende de la cooperación y alianzas entre los actores involucrados, incluyendo instituciones académicas, empresas privadas y gobiernos.

De conformidad con el enfoque estratégico de ONUDI para apoyar a los países en su transición hacia la Cuarta Revolución Industrial o 4RI, en el documento se analizan las mejores prácticas y aproximaciones en materia de economía circular (EC) e infraestructura de calidad (IC), partiendo de la idea de que las tecnologías de la 4RI y la aplicación de modelos de EC mejoran la eficiencia en el uso de recursos escasos y contribuyen a reducir los impactos negativos de la actividad industrial en el medio ambiente. De igual forma, se considera que la IC es determinante para impulsar y adoptar la innovación tecnológica y, al mismo tiempo, facilita la integración de pymes en las cadenas globales de valor (CGV).

La 4RI se ha visto acelerada en gran parte por las crecientes preocupaciones sobre el cambio climático y los elevados niveles de desigualdad. En esta coyuntura crítica, los países deben aplicar mecanismos adecuados para salvaguardar el medio ambiente, asegurándose de que los beneficios potenciales de la 4RI se distribuyan de manera equitativa entre toda la sociedad, por lo que deben dar prioridad a los segmentos menos favorecidos y más afectados por la discriminación estructural, como las mujeres, las personas con discapacidad, los pueblos originarios y las minorías étnicas.

Para que la transición hacia la 4RI sea fluida, es necesario adoptar estrategias inclusivas en las que los intereses de todos los actores estén debidamente representados, con un enfoque sistémico y de largo alcance, capaz de incorporar las tendencias cambiantes; incentivar la innovación local y la creatividad; fomentar nuevas formas de colaboración entre todos los actores involucrados y promover foros como ITM 2019 para el intercambio de conocimientos e ideas que permita acelerar la adopción de tecnología, atraer inversiones y fomentar la cooperación industrial.

Este documento fue elaborado por la División de Ambiente de Negocios, Clúster e Innovación (BCI) del Departamento de Comercio, Inversiones e Innovación (TII) de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), en coordinación con la Oficina Regional de ONUDI en México, y bajo la supervisión general del líder de proyecto, Alejandro Rivera Rojas. El equipo de expertos nacionales e internacionales, Alberto Medina Islas, Dudzai Marufu y Miriam Loera, contribuyeron de forma sustancial a la elaboración de este informe. Además, este trabajo se enriqueció con las aportaciones valiosas y comentarios constructivos de Denise Navarro; así como la minuciosa revisión editorial de Darren Gleeson y Jasen Patrick O'Connell.

This report was prepared by the Business Environment, Cluster and Innovation Division (BCI) of the UNIDO Department of Trade, Investment and Innovation (TII), in coordination with the UNIDO Regional Office in Mexico, and under the overall guidance of the project manager Alejandro Rivera Rojas. Substantive contributions for the preparation of the report were provided by the team of international and national experts, Alberto Medina Islas, Dudzai Marufu and Miriam Loera. The report benefitted from the valuable inputs and constructive comments received from Denise Navarro; as well as the extensive editorial review carried out by Darren Gleeson and Jasen Patrick O'Connell.

A- Foto / Photo: Erik Meza
Rodríguez / Hannover Fairs
México

EXECUTIVE SUMMARY

Industrial Transformation México (ITM) 2019 is the first edition of Hannover Messe and leading Industry 4.0 event in Latin America and the Caribbean region. It served as a strategic platform where manufacturers, technology providers and opinion leaders exchange ideas, build new networks and capitalize on new technological solutions. Having gathered more than 30,000 participants, 175 speakers and 265 exhibitors, the ITM 2019 was, in words of Mr. Jochen Köckler, chairman of the Deutsche Messe, “a real benchmark hardly comparable with any other in the history of Deutsche Messe Group.”

Framed in the context of Mexico, one of the Latin American countries which has made the greatest progress in the transition to the Fourth Industrial Transformation (4IR), this report provides insights into the challenges, implications and opportunities of the 4IR (also referred to as Industry 4.0) for developing countries. It provides a general overview of Mexico's industrial landscape by reviewing its national programs and public policies; exploring their current rate of implementation across different sectors and examining the country's specific challenges and opportunities in face of the 4IR.

Considering the views and opinions exchanged during the panel discussions organized by UNIDO and GMIS during ITM 2019, this report emphasizes the key role of inclusive and sustainable industrial development (ISID), by leveraging the opportunities of the 4IR for advancing the 2030 Agenda for Sustainable Development. However, it acknowledges that this possibility will be contingent on strong cooperation ties and alliances between and among stakeholders including academic institutions, private business and governments.

In line with UNIDO's strategic approach for assisting countries in their transformation to industry 4.0, the report explores best practices and strategic approaches to the circular economy (CE) and quality infrastructure (QI). It highlights that 4IR technologies and the application of the CE models can increase efficiency in the use of scarce resources and contributes to lessening negative environmental impacts. Similarly, QI is deemed crucial to both, fostering and adopting technological innovation and as a facilitator of the integration of SMEs into global value chains (GVCs).

The advent of the 4IR is driven by climate change concerns and confronted with elevated levels of inequality. At this critical juncture, countries should enforce appropriate mechanisms to safeguard the environment, ensuring that the vast array of potential benefits brought by the 4IR are evenly distributed among all society members, assigning a higher priority to the disadvantaged groups currently affected by structural discrimination such as women, people with disabilities, indigenous people and ethnic minorities.

A smooth transition to the 4IR will require the adoption of inclusive strategies in which all actors have their interests adequately represented; embracing a systemic approach and far-reaching strategies informed by the rapidly changing trends; incentivizing local innovation and creativity; encouraging new forms of collaborations with all stakeholders and promoting participatory forums such as the ITM 2019 for sharing knowledge and ideas for accelerating technology adoption, attracting investment and encouraging industrial cooperation.



INTRODUCCIÓN

Tras la exitosa participación de México como país invitado de honor en Hannover Messe 2018, Deutsche Messe AG decidió realizar la primera edición de su feria líder a nivel global en México. Así nació ITM, cuya primera edición se llevó a cabo en León, Guanajuato, del 9 al 11 de octubre de 2019.

Las transformaciones industriales han estado vinculadas con cambios en la forma de producir, impulsados por innovaciones tecnológicas. Cada una de las revoluciones industriales ha estado definida por un conjunto de innovaciones tecnológicas que han transformado la forma en la que la humanidad vive, trabaja, se moviliza e interactúa. En la figura 1 se describe cada una de las revoluciones industriales y la forma en que las transiciones entre una y otra se han traducido en desarrollo industrial.

Este es el punto de partida de ITM 2019: surgió para crear consciencia sobre la importancia de la 4RI, y las oportunidades y desafíos para impulsar la transformación industrial en México.

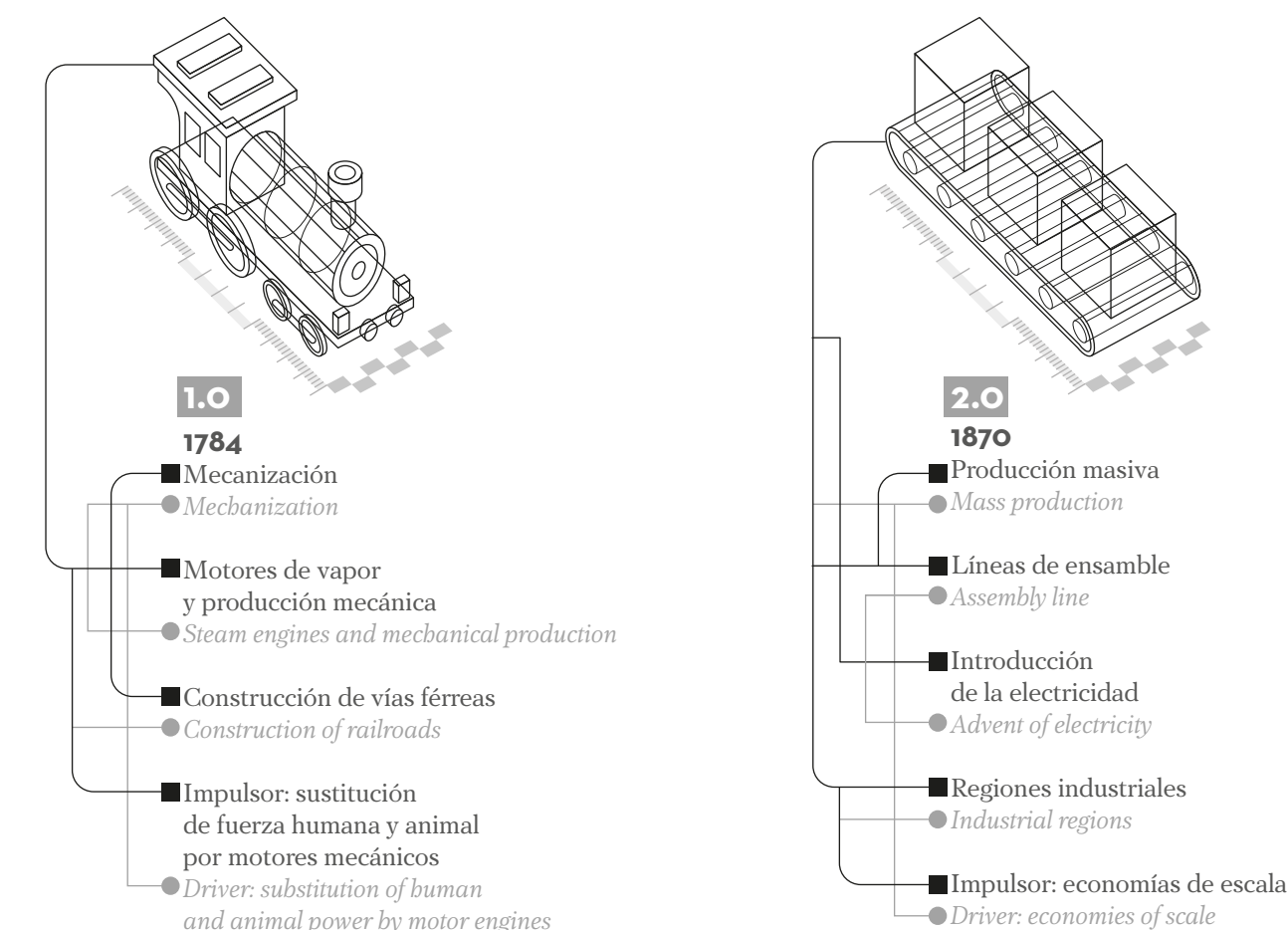
ITM 2019 consistió en una feria comercial, conferencias y un programa de educación con un denominador común: la manufactura inteligente y la transformación digital en México. Se trató de un evento relevante para todos los sectores industriales, y diversos actores han reconocido que, tras su primera edición, ITM se posicionó como el evento líder para promover la transformación digital y la manufactura inteligente en México y en América Latina.

Entre los temas que se abordaron durante la primera edición de ITM están la automatización, robótica, manufactura digital, tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), y logística inteligente.

Además, ITM 2019 sirvió como marco para otros eventos de gran relevancia para el sector industrial en México, como la Reunión Anual de Industriales (RAI), organizada por la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN). ONUDI tiene una gran trayectoria de colaboración tanto con Deutsche Messe AG como con CONCAMIN. Durante ITM 2019, la Organización sumó esfuerzos con ambos y con Global Manufacturing and Industrialization Summit (GMIS) para reforzar el programa educativo de la feria.

Este informe presenta una síntesis de la situación actual del sector industrial en México y los esfuerzos del país hacia la transformación industrial, con un énfasis específico en los conceptos de la Industria 4.0. En el reporte se analizan los resultados y el impacto de ITM 2019, y se destaca la participación de ONUDI y GMIS en la organización del evento. Asimismo, se aborda el enfoque estratégico de ONUDI para acelerar el desarrollo industrial inclusivo y sostenible (DISI) y apoyar a los países en desarrollo para que avancen en la adopción de tecnologías emergentes.

FIGURA 1. LAS CUATRO REVOLUCIONES INDUSTRIALES



Fuente: Compilación del autor con base en The Geography of Transport Systems.¹

INTRODUCTION

Following the successful participation of Mexico as a guest country in Hannover Messe 2018, Deutsche Messe AG decided to hold the first edition of its leading global fair in Mexico, thus creating Industrial Transformation México (ITM), the first edition of which took place in Leon, Guanajuato, from 9 to 11 October 2019.

Industrial Transformation hinges upon revolutionary ways of operating business that are evolving due to exponential technological shifts. Each industrial revolution is characterized by a set of technological innovations that redefine how we live, work, move and interact. Figure 1 shows the characteristics of each industrial revolution articulating the transitions in industrial developments. This explains the reasoning behind ITM 2019, that is, raising awareness about the importance, significance, opportunities and implications of the 4IR (also referred to as Industry 4.0) in driving industrial transformation in Mexico.

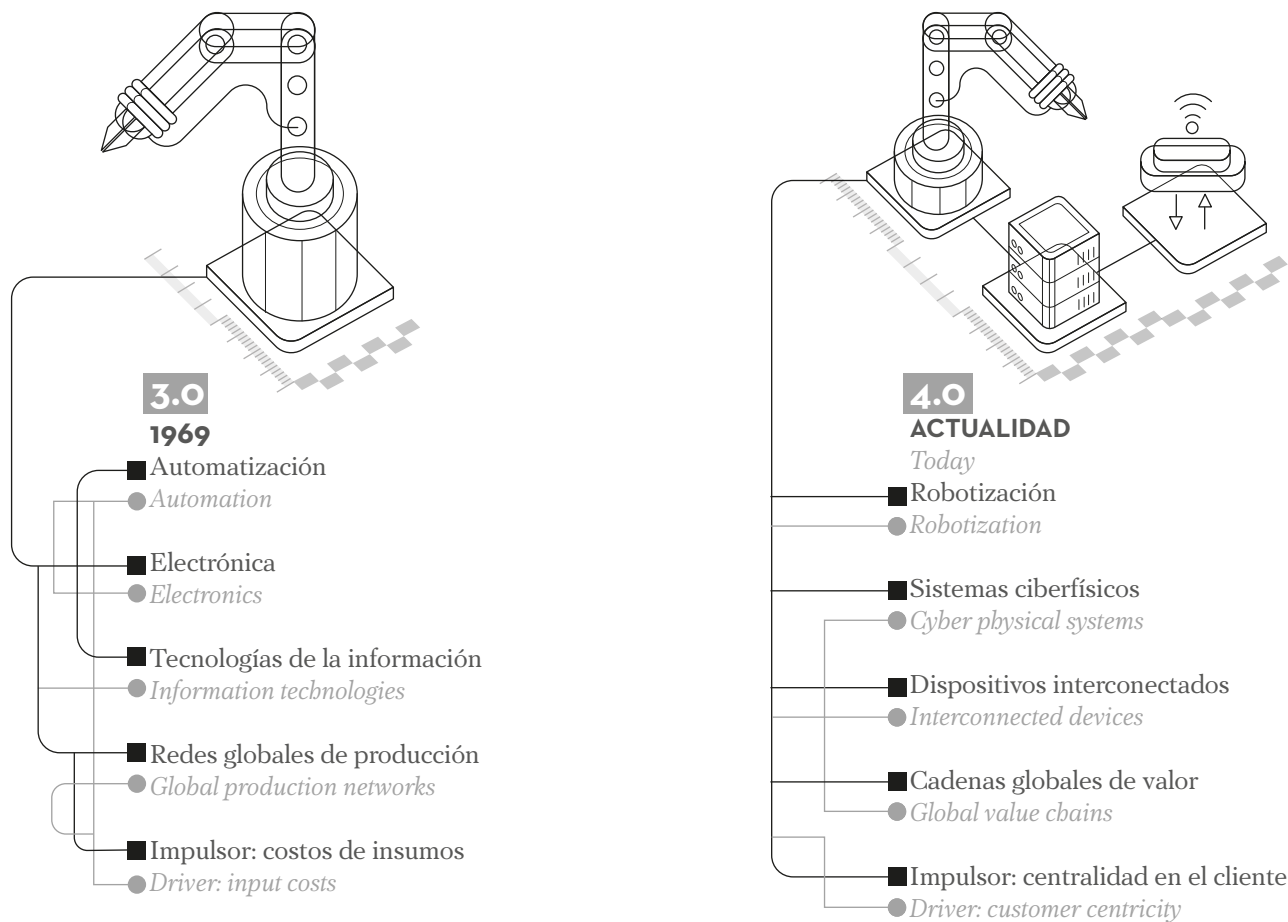
ITM 2019 consisted of a tradeshow, conferences and educational programs tied together by the overarching themes of smart manufacturing and digital transformation in Mexico. The event was significant to all industrial sectors. In addition, stakeholders from several sectors recognized that the ITM 2019 has positioned itself as the leading event to promote digital

transformation and intelligent manufacturing both in Mexico and Latin America. The main themes promoted during the first edition were automation, robotics, digital manufacturing, ICT and intelligent logistics, among others.

ITM 2019 also served as a framework for the Annual Industrialists Meeting (RAI) organized by the CONCAMIN (Mexican Industrial Chamber Confederation). UNIDO has a successful partnership with Deutsche Messe AG and CONCAMIN; as the main ITM organizers, they approached UNIDO and the Global Manufacturing and Industrialization Summit (GMIS) managers to join efforts and reinforce the educational role of the fair.

This report gives a background of the prevailing industrial position of Mexico and the country's efforts towards industrial transformation with a specific emphasis on industry 4.0 concepts. It discusses the outcomes and impact of the ITM and highlights the cooperation between UNIDO and GMIS as event organizers. It examines UNIDO's strategic approach for accelerating Inclusive and Sustainable Industrial Development (ISID) and supporting developing countries to improve the adoption rate of emerging technologies.

FIGURE 1. THE FOUR INDUSTRIAL REVOLUTIONS



Source: Author 's own compilation based on The Geography of Transport Systems¹

MÉXICO Y LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

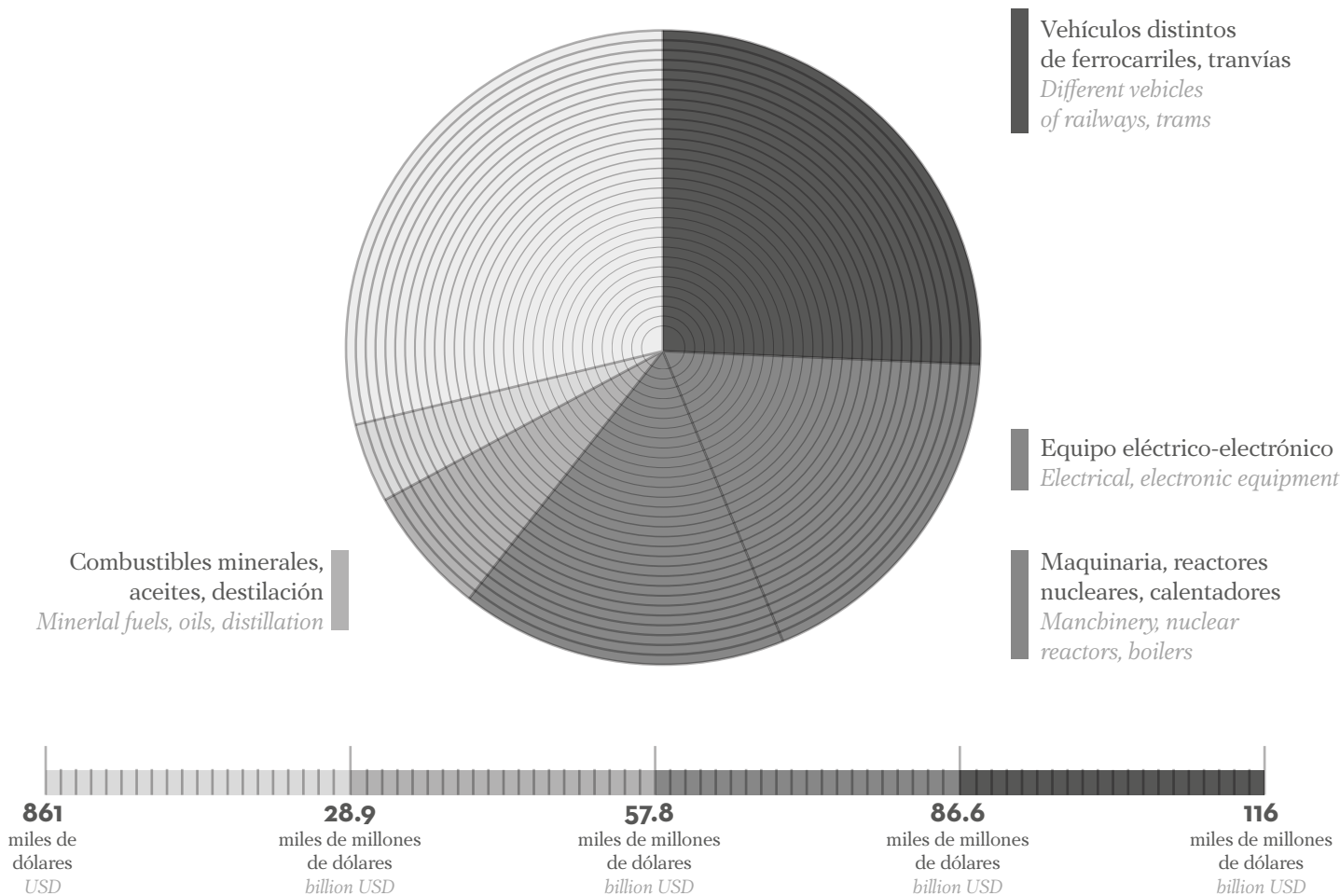
CONTEXTO GENERAL DE MÉXICO

En la década de 1970, el comercio representaba cerca del 17% del producto interno bruto (PIB) de México. En 2018, la participación del comercio en el PIB del país llegó al 80%.¹ Desde la década de 1970, México se ha consolidado como una economía orientada a la exportación. En la última década, el país escaló tres posiciones en la lista de los mayores exportadores de bienes y servicios y se ubicó en el lugar 14 a nivel global. México es el séptimo mayor exportador de manufacturas: los vehículos y el equipo electrónico representan, respectivamente, el 26% y el 18% de las exportaciones totales del país.²

México se ubica en el primer quintil del Índice de Rendimiento Industrial Competitivo (IRIC) 2019; ocupa la posición 22 de 150 países analizados, y el primer lugar a nivel regional, con una clara ventaja sobre sus vecinos en las áreas de profundización tecnológica, mejora e impacto mundial (figuras 2 y 3).^{3,4} El país ha firmado 12 acuerdos de libre comercio, que facilitan el acceso a los mercados de, por lo menos, 46 países.

Así, en tanto se trata de una potencia exportadora, para México es fundamental mejorar sus capacidades para aprovechar los beneficios potenciales que se derivan de la 4RI. Desde 2015, el Gobierno de México ha puesto en marcha una serie de iniciativas y programas para generar consciencia entre las pymes sobre la importancia de la Industria 4.0 y para apoyar la digitalización del sector productivo.⁶ El gobierno mexicano ha impulsado leyes que han sentado un precedente importante en la regulación de las nuevas tecnologías⁷ y han delineado una estrategia nacional para allanar el camino del país hacia la 4RI.⁸ Sin embargo, se requieren esfuerzos adicionales para mejorar la infraestructura de TIC y asegurar la conectividad de compañías y ciudadanos, y para impulsar la capacidad nacional de innovación para adoptar, adaptar y reinventar tecnologías y mejorar la competitividad del país en el plano internacional.

FIGURA 2. EXPORTACIONES DE MÉXICO, POR CATEGORÍA
FIGURE 2. MEXICO EXPORTS BY CATEGORY



Fuente: Base de datos COMTRADE sobre comercio internacional de la ONU (2018).
Source: United Nations COMTRADE database on international trade (2018).

MEXICO AND THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

GENERAL CONTEXT OF MEXICO

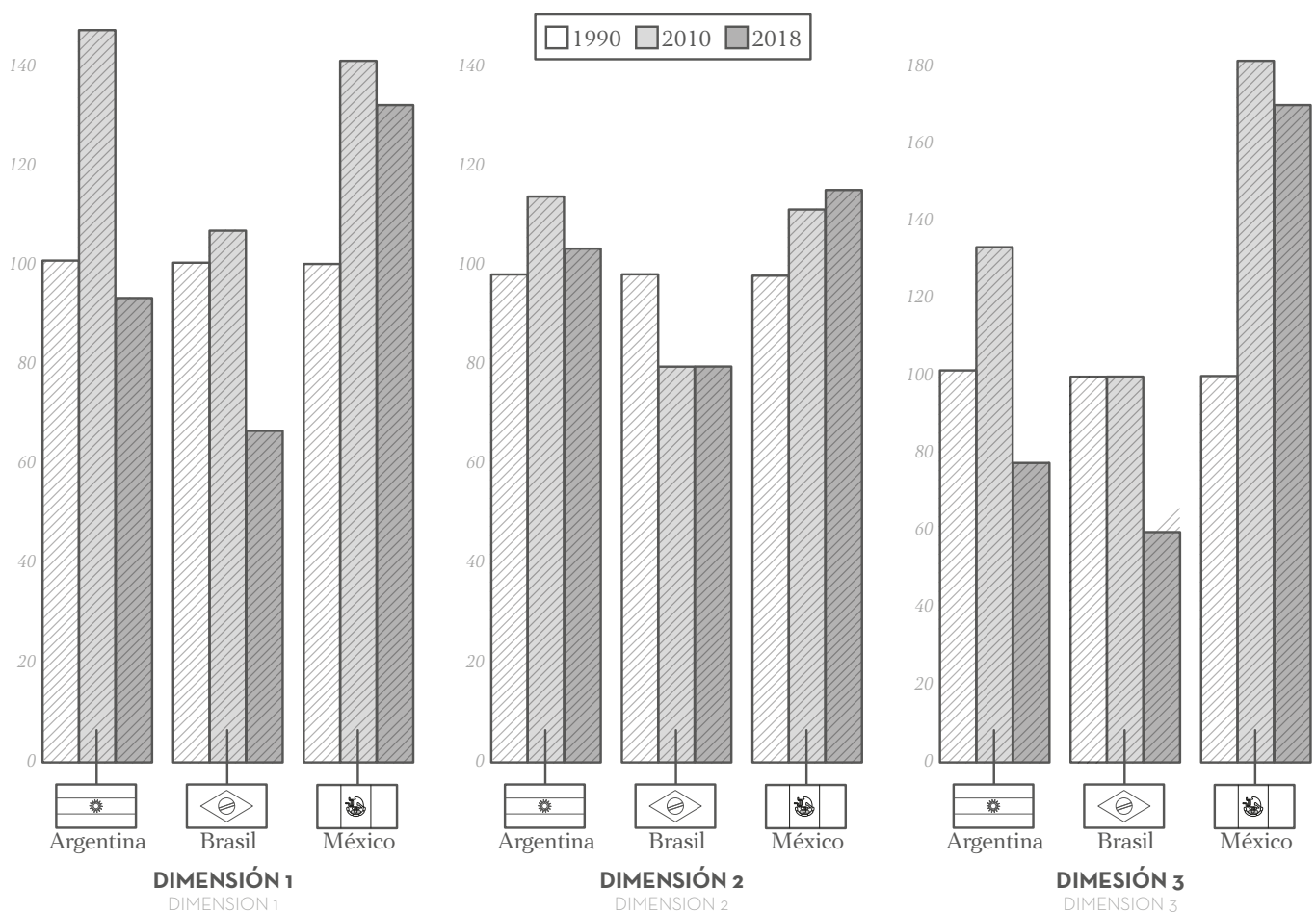
In the 1970s, international trade represented around 17% of Mexico's Gross Domestic Product (GDP) and by 2018, the contribution of trade to the GDP had reached 80%.¹ Since the 1970s, Mexico has consolidated itself as an export-oriented economy. Over the past ten years, Mexico climbed three positions to become the world's fourteenth leading trader of goods and services. Regarding manufactured goods, Mexico is the world's seventh largest exporter, among which vehicles and electronic equipment are accountable for around 26% and 18% of total national exports, respectively.²

According to the Competitive Industrial Performance Index (CIP) 2019, the country is located in the first quintile, occupying the 22nd position of 150 countries analyzed. Within the regional context, the country ranks first, with a clear advantage over neighboring countries in the technological deepening, upgrading and world impact dimensions (Figures 2 and 3).^{3,4}

Mexico has signed twelve Free Trade Agreements that facilitate access to markets in at least 46 countries. As an exporting powerhouse, it is essential to enhance the country's capabilities, in order to leverage the potential benefits stemming from the 4IR. Since 2015, the Government of Mexico has launched a series of initiatives and programs which aimed to raise awareness among small and medium-sized enterprises (SMEs) on the importance of industry 4.0 and to support the adoption of Information and Communications Technologies (ICTs) and wider digitalization efforts.⁶ The Mexican Government promotes laws that set an important precedent for the regulation of new technologies⁷ and outlined a national strategy to lead the country on the path to the 4IR.⁸ Nonetheless, further efforts are needed to improve the ICT infrastructure and ensure connectivity for both companies and citizens; foster national innovation capabilities to embrace, adapt and reinvent technologies for enhancing its international competitiveness.

FIGURA 3. DESEMPEÑO DE BRASIL, ARGENTINA Y MÉXICO EN TRES DIMENSIONES DEL IRIC, 1990- 2016

FIGURE 2. PERFORMANE IN THREE CIP DIMENSIONS, BRAZIL, ARGENTINA AND MEXICO, 1990-2016



Fuente: Índice de Rendimiento Industrial Competitivo 2018.5 Nota: Dimensión 1: Capacidad de producción y exportación; Dimensión 2: Profundización y actualización tecnológica; Dimensión 3: Impacto mundial.

Source: Competitive Industrial Performance Index 2018.5 Note: Dimension 1: Capacity to produce and export; Dimension 2: Technological deepening and upgrading; Dimension 3: World impact.

EL ROL DE MÉXICO EN LA 4RI

México es uno de los países de América Latina que registran mayores avances en la transición al 4RI. De acuerdo con el Reporte Global de Competitividad 2019, el país se ubica en la posición 48 entre las economías más competitivas del mundo y ocupa el segundo lugar en América Latina, con avances significativos en la adopción de TIC, mercado laboral y producción.

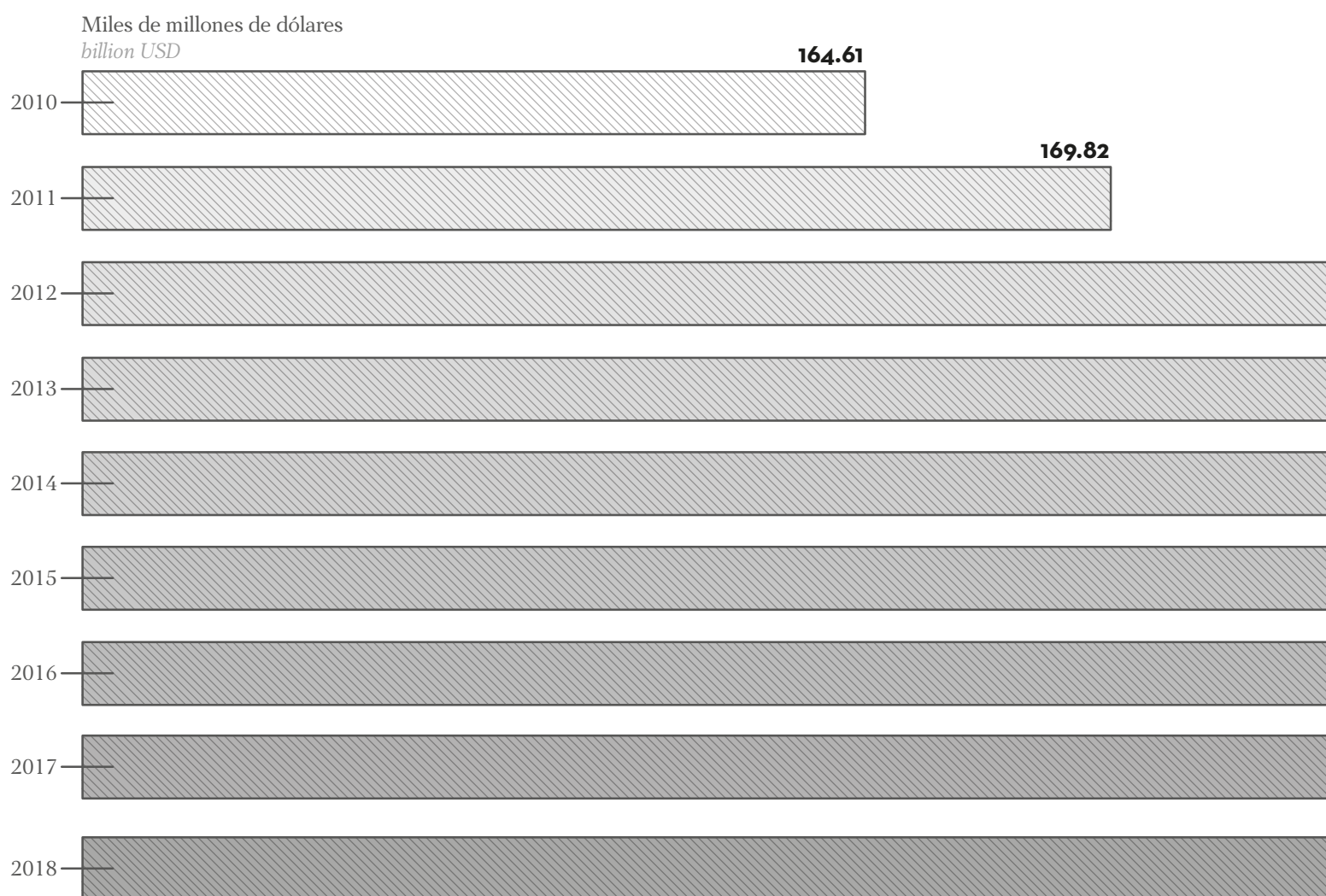
Sin embargo, estos avances son insuficientes para alcanzar la competitividad económica que se requiere para acelerar la transformación industrial del país.⁹ El país debe hacer mayores esfuerzos en materia de seguridad, estabilidad macroeconómica e infraestructura para fortalecerse ante la 4RI.

En 2018, el sector manufacturero fue responsable de alrededor del 25% del empleo en México, y en 2019, gracias a este sector se sumaron casi 202,000 millones de dólares al PIB del país (figura 4).¹⁰ De acuerdo con la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA) se ha registrado un incremento sostenido en el número de labora-

torios de investigación: pasaron de 11 en 2013 a 72 en 2018. Cada año, se gradúan en México alrededor de 110,000 estudiantes de ingeniería. Sin embargo, persisten asimetrías y desequilibrios entre los sectores más competitivos de la economía nacional: aunque sectores como electrodomésticos, alimentos procesados y textil tienen los niveles más altos de competitividad, es en las industrias aeroespacial y automotriz donde se registra la mayor aplicación de tecnologías avanzadas.¹¹ Las corporaciones multinacionales (CMN) son responsables de un monto significativo de la inversión total del país en nuevas tecnologías, mientras que una buena parte de las empresas nacionales todavía operan con los modelos de producción de primera y segunda generación. Así, las CMN son más competitivas y productivas y están mejor preparadas para la transformación digital.¹²

En la tabla 1 se presenta un panorama general de los sectores industriales en los que México tiene una participación mayor a la del promedio global, y se muestra el avance de cada uno en la transición a la 4RI.

FIGURA 4. VALOR APORTADO POR EL SECTOR MANUFACTURERO AL PIB DE MÉXICO, 2010-2018



Fuente: Mexico: manufacturing sector's added value to real GDP 2010-2018
<https://www.statista.com/statistics/1075745/manufacturing-industry-added-value-gdp-mexico/>

MEXICO'S ROLE IN THE 4IR

Mexico is one of the Latin American countries which has made the greatest progress in the transition to the 4IR. According to The Global Competitiveness Report 2019, Mexico is ranked 48th among the world's most competitive economies and is placed second in Latin America. The most significant developments have been made in ICTs adoption, the labor market and in production.

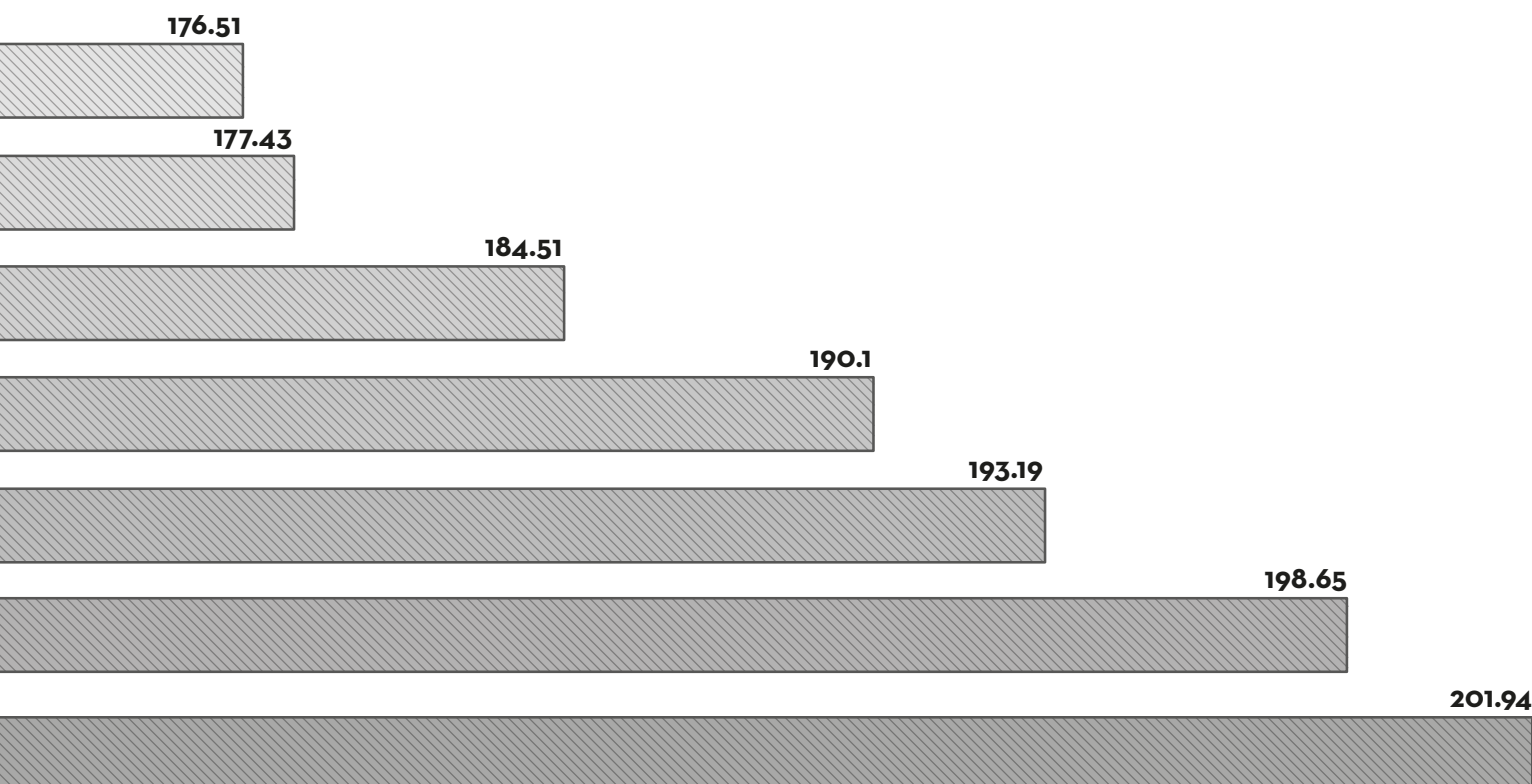
However, progress remains insufficient to achieve the competitive economy essential to accelerate the country's industrial transformation.⁹ Security, macroeconomic stability and infrastructure require further actions to systematically strengthen Mexico for the 4IR.

The manufacturing sector employed in 2018 around 25% of the Mexican workforce⁸ In 2019 it was accountable for adding almost 202 billion dollars to the country's GDP (Figure 4)¹⁰ According to the National Chamber of Industrial Transformation, the number of research laboratories experienced a sustained

increase, growing from 11 units in 2013 to 72 in 2018. Around 110,000 technology and engineering students graduate every year. However, there are also some asymmetries and imbalances among Mexico's most competitive sectors. Although electro domestics, food processing and the textile sectors have the highest levels of competitiveness, the automotive and aerospace industries are accountable for the application of the most advanced technologies.¹¹ Large multi-national corporations (MNCs) are responsible for a significant amount of the total investment in new technologies.

In contrast, several Mexican companies are still locked into the first and second generation of production models. Thus, MNCs are more competitive, productive and better equipped for a digital transformation.¹² Table 1 gives an overview of the industrial sectors where Mexico has greater participation than the global average, and shows its current progress in the transition to 4IR.

FIGURE 4. VALUE ADDED TO GDP BY THE MANUFACTURING SECTOR IN MEXICO, 2010-2018



Source: Mexico: manufacturing sector's added value to real GDP 2010-2018
<https://www.statista.com/statistics/1075745/manufacturing-industry-added-value-gdp-mexico/>

TABLA 1. PANORAMA GENERAL DE LOS SECTORES INDUSTRIALES COMPETITIVOS DE MÉXICO Y SU PROCESO DE TRANSICIÓN HACIA LA 4RI

SECTOR	INFORMACIÓN DE INTERÉS Y AVANCES PARA LA 4RI	NIVEL DE TRANSICIÓN A LA 4RI Y ESTRATEGIA
AUTOMOTRIZ	• Segundo mayor aportador al PIB nacional (2% del PIB nacional y 18.3% del PIB del sector manufacturero). • Sector más avanzado en el diseño de estrategias tecnológicas y en la adopción de nuevas tecnologías. • Séptimo mayor productor de vehículos en el mundo y quinto mayor productor de autopartes a nivel global.	• Nivel de transición medio-alto. • Nivel medio de conocimiento y consciencia sobre tecnologías de la 4RI. • Progreso moderado en la adopción de tecnologías de la 4RI. • Estrategia de transformación digital definida y de largo plazo (2018-2024), con base en cuatro pilares: 1) impulsar el crecimiento y modernización del mercado interno; mejorar condiciones microeconómicas para hacer negocios; 3) mantener el trabajo en acuerdos de comercio exterior; 4) mejorar la innovación, incrementando la inversión en investigación y desarrollo.¹⁴
ELECTRODOMÉSTICOS	• Quinto mayor exportador de electrodomésticos a nivel mundial. • Mayor exportador de refrigeradores y congeladores con puertas separadas a nivel global.¹⁵ • Mayor exportador en América Latina. • Bajo nivel de producción local. • En 2012, representó 0.12% del PIB nacional y 1.5% del PIB del sector manufacturero.	• Nivel de transición bajo. • Nivel básico de conocimiento y consciencia sobre tecnologías de la 4RI. • Nivel incipiente de implementación de estrategias sectoriales.
ALIMENTOS PROCESADOS	• Se ubica en la décima posición a nivel mundial. • 72% de la producción se dirige al mercado de Estados Unidos.	• Nivel de transición medio. • Nivel moderado de conocimiento y consciencia sobre tecnologías de la 4RI. • Las grandes compañías están a la cabeza de la implementación. • Las subsidiarias de empresas extranjeras y multinacionales latinas cuentan con una estrategia de transformación digital centrada en la integración de proveedores y distribuidores, mientras que las pymes se mantienen rezagadas.
TEXTIL	• Responsable de la cadena de suministro más avanzada en la Industria 4.0 en América Latina, debido a la importancia de las maquiladoras.	• Nivel de transición bajo. • Nivel incipiente de conocimiento, consciencia e implementación de tecnologías de la 4R. • Programa especial para el fortalecimiento de la industria textil, con el objetivo de proteger a la industria nacional contra productos falsificados provenientes de Asia e incrementar el acceso de las pymes al financiamiento.

Fuente: Compilación del autor con base en "Supply Chain 4.0".¹⁷

TABLE 1. OVERVIEW OF MEXICO'S COMPETITIVE INDUSTRIAL SECTORES AND THEIR TRANSITION PROGRESS TOWARDS THE 4IR

SECTOR	DATA OF INTEREST AND ADVANCES FOR THE 4IR	4IR TRANSITION LEVEL AND STRATEGY
AUTOMOTIVE	- The second largest contributor to the national GDP (2% GDP and 18.3% of the manufacturing sector). - The most advanced sector in the design of technological strategies and adoption of new technologies. - Seventh-largest manufacturer of vehicles and the fifth largest manufacturer of auto parts in the world.	- Medium-high transition level. - Medium knowledge and awareness of industry 4.0 technologies. - Moderate progress in the adoption of 4IR technologies. - A defined long-term strategy of digital transformation (2018-2024) based on four pillars: 1) Fostering growth and modernization of the internal market; 2) Improving microeconomic conditions for doing business; 3) Continuing working on foreign trade agreements; 4) Improving innovation, increasing investment in Research and Development.¹⁴
ELECTRODOMESTICS	- The fifth largest exporter of household appliances in the world. - First place worldwide as an exporter of refrigerators and freezers with separate doors.¹⁵ - Main exporter in Latin America. - Very low level of local production. - It represented 0.12% of the national GDP and 1.5% of the manufacturing sector in 2012.¹⁶	- Low transition level. - Basic knowledge and awareness of industry 4.0 technologies. - Incipient implementation of sectoral strategies.
FOOD PROCESSING	- Ranked the 10th worldwide food processors. 72% food oriented towards the USA market.	- Medium transition level - Moderate knowledge and awareness of industry 4.0 technologies. - Large companies leading implementation. - Subsidiaries of foreign and Latin MNCs have a digital transformation strategy, focused on the integration of suppliers and distributors, while SMEs are still lagging behind.
TEXTILE	Accountable for the most advanced 4.0 supply chain in Latin America, due to the economic importance of maquiladoras.	- Low transition level - Incipient knowledge, awareness and implementation progress. - Special program to strengthen the textile industry. The objective was to protect local industry against counterfeit products from Asia and increase access to financing for SMEs.

Source: Author's own compilation based on "Supply Chain 4.0."¹⁷

Mediante un enfoque analítico que vincula a las nuevas tecnologías con el DISI, en el Informe sobre el Desarrollo Industrial 2020 de ONUDI, presentado en la decimoctava Conferencia Anual de la Organización, en Abu Dabi, se identifica que la creación y difusión de tecnologías de manufactura digital avanzada (MDA) se concentra en un grupo de 10 economías, las “pioneras en desarrollo”, responsables de 90% de las patentes relacionadas con manufactura avanzada

a nivel global y de alrededor de 70% de las exportaciones de tecnología. A este grupo le sigue el de las “segundas en desarrollo”, 23 economías con actividad importante en patentes en el campo de tecnologías de MDA. Finalmente están las “segundas en uso”, 17 economías con actividad importante que están relativamente especializadas en la importación de bienes de MDA; son grandes compradores de MDA en los mercados internacionales (figura 5).

FIGURA 5. PAÍSES Y ECONOMÍAS POR NIVEL DE ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS MDA APLICADAS A LA MANUFACTURA



*El resto de las economías que, de acuerdo con la división de estadística de la ONU, en 2017 tenían más de 500,000 habitantes.
All other economies that, according to the UN statistical division, had more than 500,000 inhabitants in 2017.

Fuente: Industrial Development Report 2020, UNIDO.

UNIDO's Industrial Development Report 2020¹⁸, launched at the Organization's 18th Annual General Conference in Abu Dhabi identifies a framework of analysis linking new technologies with ISID. It asserts that the creation and diffusion of advanced digital production (ADP) technologies is highly concentrated in a group of 10 economies, "the frontrunners" –which are accountable for 90% of the related patents reg-

istered globally and around 70% of technology exports. The "followers in production" (23 economies) are economies actively involved in patenting in the field of ADP technologies. "Followers in use" (17 economies) are economies actively involved in importing ADP-related goods and relatively specialized in importing ADP-related goods that purchase large volumes in world markets (Figure 5).

FIGURE 5. COUNTRIES AND ECONOMIES BY LEVEL OF ENGAGEMENT WITH ADP TECHNOLOGIES APPLIED TO MANUFACTURING

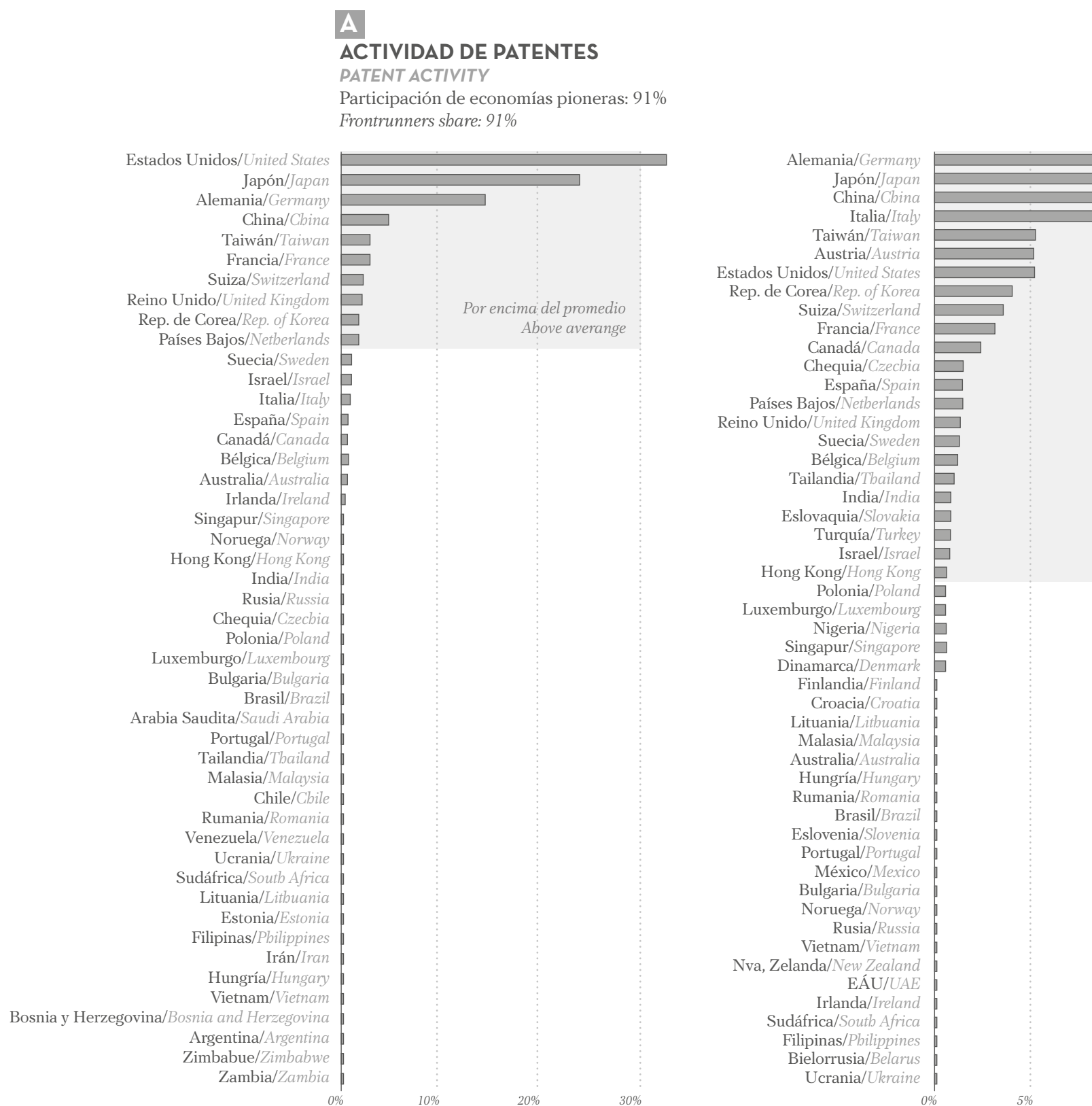


Fuente: Industrial Development Report 2020, UNIDO.

De acuerdo con el informe, México está en el grupo de los “segundos en uso”, debido a su alto volumen de importaciones relacionadas con MDA y su baja participación en las solicitudes de patentes en este campo. De hecho, México se encuentra entre los cinco mayores importadores de tecno-

logía (figura 6). De acuerdo con la Asociación Mexicana de Distribuidores de Maquinaria, en 2019 (hasta octubre) las importaciones mexicanas de maquinaria alcanzaron un valor aproximado de 1,500 millones de dólares. Se espera que en 2020 esta cifra crecerá entre 2% y 3%.¹⁹

FIGURA 6. PATENTES, EXPORTACIONES E IMPORTACIONES DE TECNOLOGÍAS MDA



Fuente: Industrial Development Report 2020, UNIDO.

According to the report, Mexico is among “the followers in use” due to the high level of ADP related import and comparatively lower patent applications. In fact, Mexico is among the first five higher volume technology importers

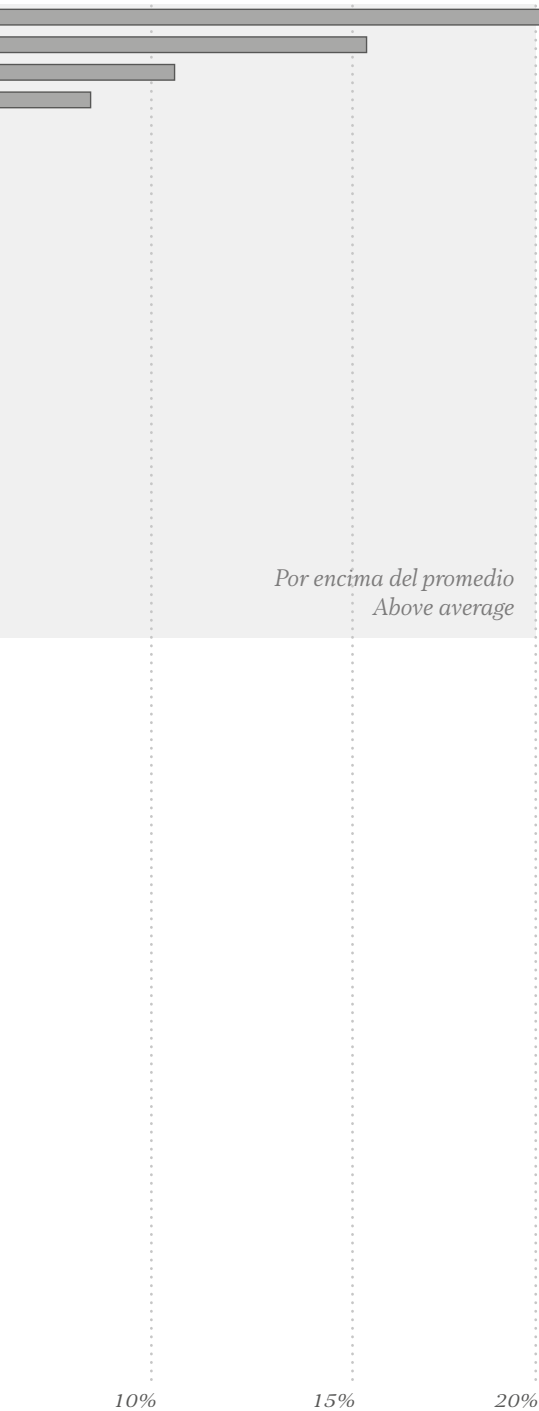
(Figure 6). According to the Mexican Association of Machinery Distributors, the approximate value of machinery imports (up to October 2019) reached 1,500 million US dollars. In 2020, this figure is expected to grow between 2 and 3%.¹⁹

FIGURE 6. PATENTING, EXPORTING AND IMPORTING OF ADP TECHNOLOGIES

B

ACTIVIDAD EXPORTADORA
EXPORT ACTIVITY

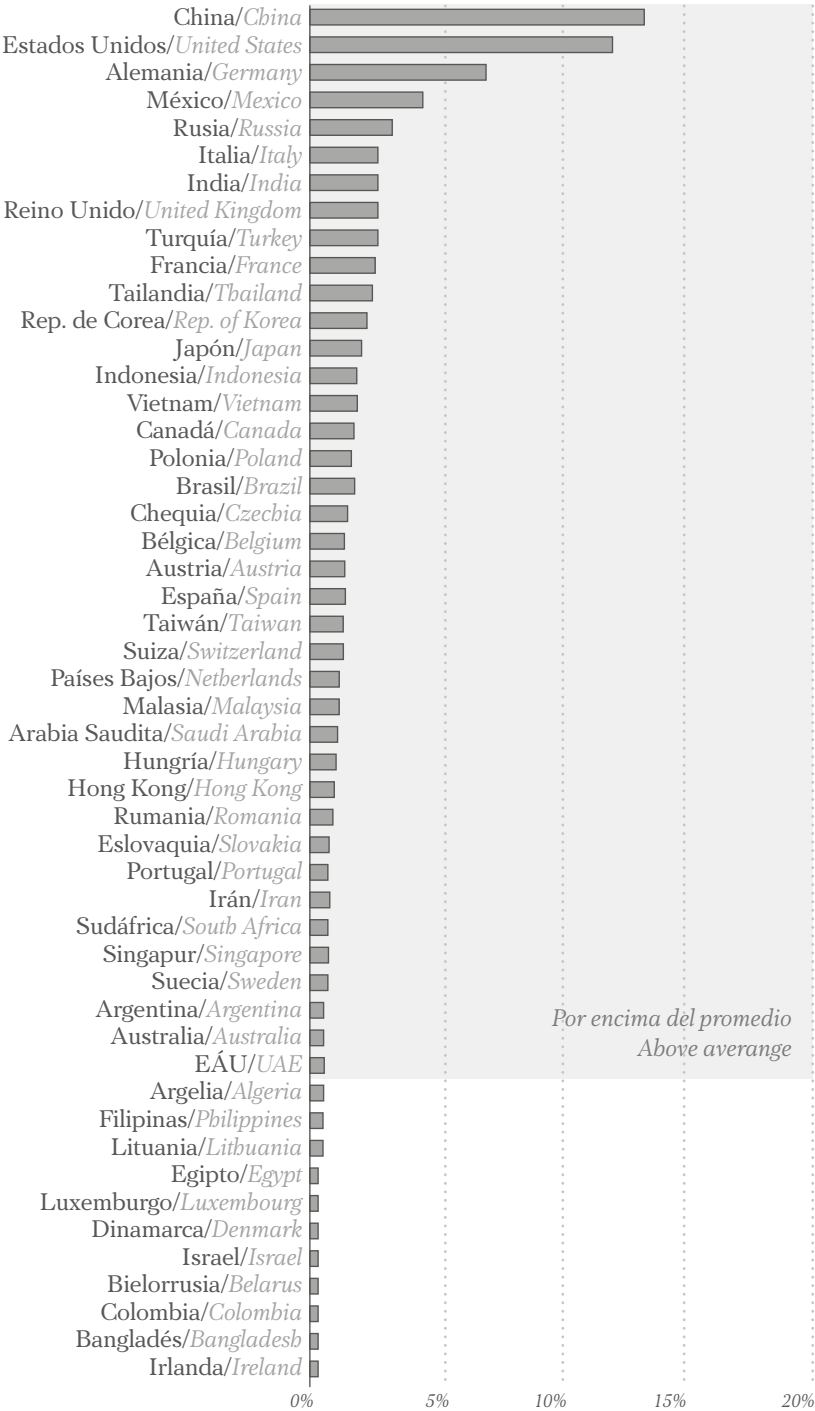
Participación de economías pioneras: 69%
Frontrunners share: 69%



C

ACTIVIDAD IMPORTADORA
IMPORT ACTIVITY

Participación de economías pioneras: 46%
Frontrunners share: 46%



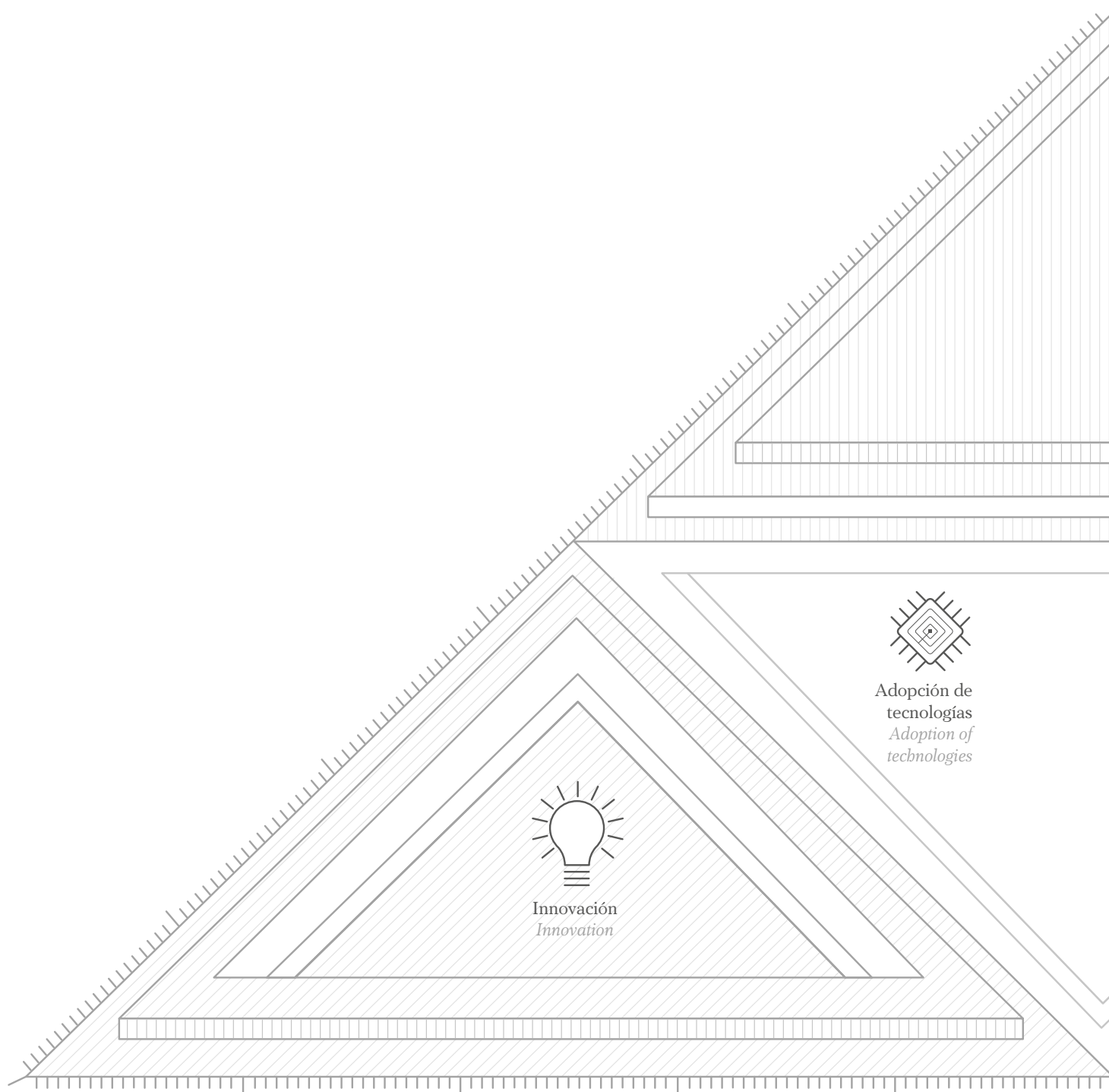
Fuente: Industrial Development Report 2020, UNIDO.

PROGRAMAS E INICIATIVAS NACIONALES PARA LA TRANSICIÓN DE MÉXICO HACIA LA 4RI

El diseño de políticas y programas para impulsar el avance de México hacia la 4RI toma en cuenta los siguientes cuatro pilares fundamentales relacionados con la productividad y la competitividad (figura 7):²⁰

- Desarrollo de capital humano. Capacidades en minería de datos, procesamiento de información y ciberseguridad, entre otras.
- Innovación. Herramientas específicas que permiten a las compañías diseñar nuevos productos y procesos de negocios.
- Clúster. Sinergia positiva entre clústeres para impulsar acciones conjuntas.
- Adopción de tecnologías. Más procesos productivos y competitivos en pymes.

FIGURA 7. CUATRO PILARES DE PRODUCTIVIDAD Y COMPETITIVIDAD



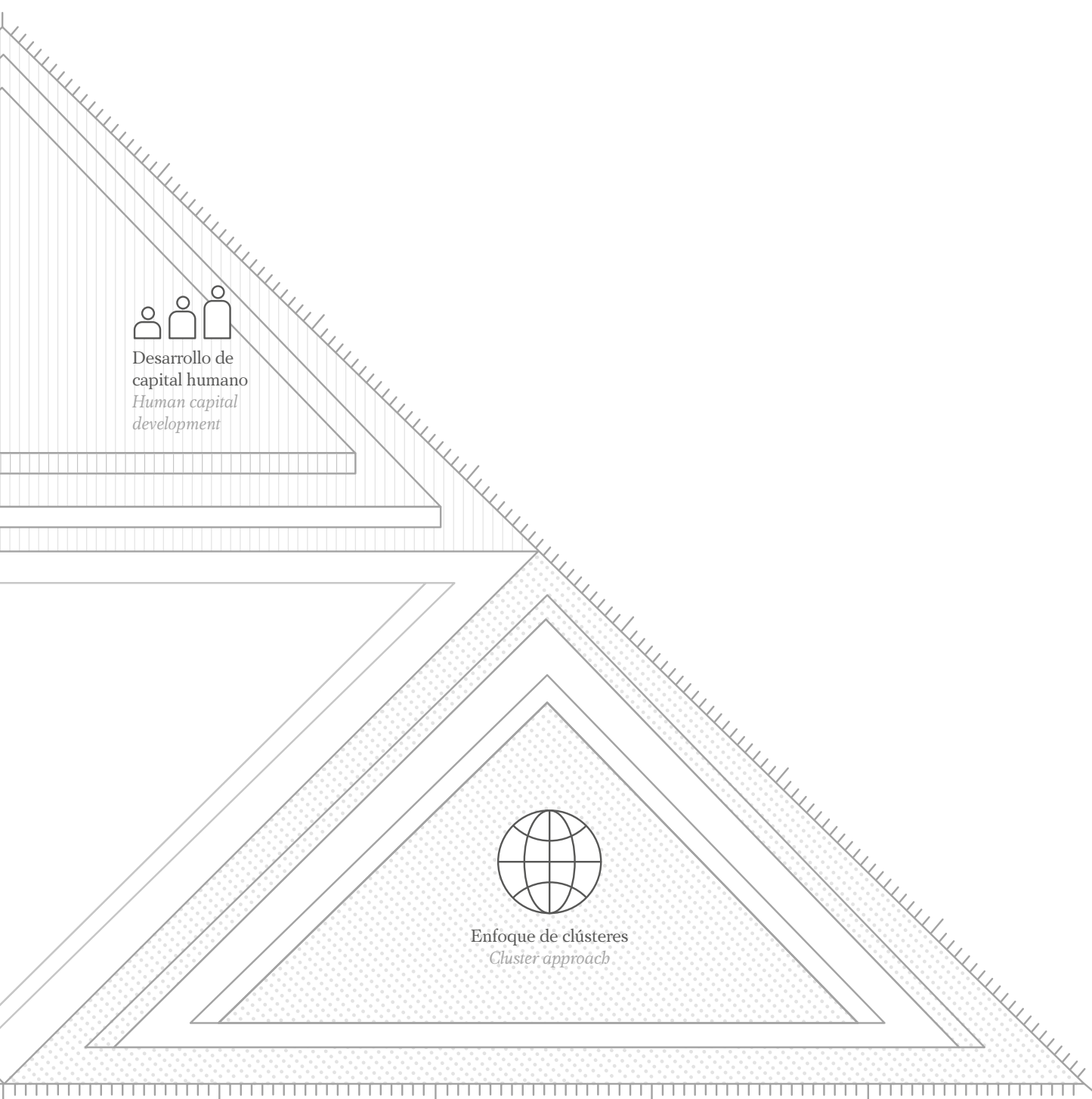
Fuente: Secretaría de Economía 2018. El desarrollo de la Industria 4.0 en México.
<https://www.gob.mx/se/articulos/el-desarrollo-de-la-industria-4-0-en-mexico?idiom=es>

NATIONAL PROGRAMS AND INITIATIVES FOR MEXICO'S TRANSITION TO THE 4IR

The formulation of policies and programs aimed to move the country towards the 4IR take into account four fundamental pillars related to productivity and competitiveness.²⁰ They are as follows (Figure 7):

- Human capital development. Skills in data mining analytics, information processing and cybersecurity, among others.
- Innovation. Specific tools that enable companies to design new products and business process.
- Cluster. Positive synergies between the clusters to trigger co-ordinated actions.
- Adoption of technologies. More productive and competitive processes in medium and small companies.

FIGURE 7. FOUR PILLARS OF PRODUCTIVITY AND COMPETITIVITY



Source: Secretaría de Economía 2018. El desarrollo de la Industria 4.0 en México.
<https://www.gob.mx/se/articulos/el-desarrollo-de-la-industria-4-0-en-mexico?idiom=es>

Como resultado de los esfuerzos del gobierno para asegurar la transición fluida del país, se han desarrollado diversas alianzas estratégicas, programas e iniciativas, entre las que se encuentran:

1. Fabricando el futuro: mapa de ruta para la Industria 4.0 en México. Se trata de un acercamiento a la estrategia nacional de valor agregado para la industria manufacturera. El documento analiza las características del sector manufacturero, hace un estudio comparativo de estrategias similares en todo el mundo, y estudia las tendencias de manufactura más relevantes dentro de la 4RI. Al mismo tiempo, refuerza la posición estratégica del sector, haciendo énfasis en las nuevas tecnologías, la educación y las economías digitales.
2. Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT). La Secretaría de Economía (SE) implementó este programa para fomentar la innovación económica mediante la creación y el fortalecimiento de Centros de Innovación Industrial (CII) y políticas públicas que promueven el desarrollo de ecosistemas de innovación. Este programa desempeña un papel fundamental en la capitalización de las oportunidades que brinda la 4RI, a través de la adopción de tecnologías emergentes, la especialización de recursos humanos, la transferencia de conocimiento y la promoción de iniciativas que aceleran el crecimiento de la productividad en México.²¹
3. Centros de Innovación Industrial (CII). Son espacios semipúblicos, creado con inversión pública y privada, con el objetivo de apoyar la capacitación, especialización y certificación de capital humano y la prestación de servicios especializados. Los CII tienen dos modalidades: individual y consorcio.
4. Alianza México 4.0. Programa de apoyo para el desarrollo de proyectos de digitalización en el sector empresarial.²²
5. Centro de productividad e innovación para la Industria 4.0 (CEPRODI 4.0). Programa para la 4RI que ofrece servicios de consultoría a empresas, incluidos proyectos de demostración, apoyo para la adopción de tecnologías de la Industria 4.0. Es iniciativa de FUMEC (Fundación Estados Unidos-México para la Ciencia).
6. Centros públicos de investigación (CPI) que integran la infraestructura del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), coordinada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Los CPI son instituciones de investigación, capacitación y transferencia de conocimiento que cuentan con un vínculo cercano con empresas y agrupaciones productivas en diferentes estados del país. Este programa se ha convertido en una fuerza impulsora para la capacitación de recursos humanos de alto nivel con contenido multidisciplinario: es responsable de 75% de la actividad de capacitación científica, tecnológica y de capital humano fuera de la Ciudad de México, con presencia en 28 estados y 61 ciudades del país.²³
7. Fondo de Innovación Tecnológica (FIT) Gestionado por CONACYT y SE. El FIT apoya proyectos para la mejora de productos, procesos y servicios; la creación y consolidación de grupos de investigación asociados a la industria, y la validación precomercial de contenido científico-tecnológico de proyectos en el segmento pyme.²⁴
8. Centro Avanzado de Tecnología en Manufactura (CATM). Su objetivo es ayudar a las empresas a alcanzar altos niveles de productividad y rentabilidad a través de tecnologías y procesos como *big data*, computación en la nube, automatización, *Internet of Things* (IoT) e integración de procesos. Principalmente dirigido a tres sectores industriales: automotriz, minería y alimentos y bebidas.²⁵
9. Comisión Intersecretarial para el Desarrollo del Gobierno Electrónico (CIDGE). Su objetivo es promover y consolidar el uso y aprovechamiento de las TIC en la Administración Pública Federal.²⁶
10. Decálogo de la política industrial de México. En términos generales, la nueva política industrial de México incluye los siguientes puntos: 1) promover una mayor competitividad económica; 2) expandir las capacidades productivas del país a través de la liberalización del comercio; 3) reducir los costos regulatorios y facilitar su cumplimiento en los tres órdenes de gobierno; 4) atraer una mayor inversión nacional y extranjera; 5) alentar el crecimiento de las pymes y el contenido nacional para la producción de bienes y servicios; 6) incentivar la digitalización del sector manufacturero y promover la I4.0; 7) modernizar los procesos de estandarización y promover infraestructura de calidad; 8) incrementar la productividad y la competitividad a través de una economía saludable; 9) aumentar el financiamiento de los bancos de desarrollo para proyectos industriales, y 10) alentar proyectos industriales en las regiones más rezagadas del país.²⁷
11. Programa para la Productividad Industrial y Competitividad (PPIC). Su objetivo es mejorar la productividad de las empresas apoyando proyectos e iniciativas industriales que promuevan el crecimiento económico inclusivo. Es un instrumento destinado a promover un aumento en la productividad de las medianas y grandes empresas, contribuyendo al fortalecimiento y desarrollo del sector a través del diseño de metodologías para la diferenciación de productos; el diseño e implementación de estrategias de promoción sectorial, y el equipamiento de centros de mejora de producción, laboratorios de prueba y maquinaria y equipos especializados para empresas. Busca contribuir al desarrollo y articulación de cadenas de valor en sectores e industrias.²⁸

As a result of government efforts to ensure a smooth transformation of the country, a number of strategic alliances, programs and initiatives have been developed, including:

1. *Crafting the future: A road map for industry 4.0 in Mexico.* This is an approach to the national value-added strategy for the manufacturing industry. The policy analyzes the characteristics of the manufacturing sector in comparison to strategies around the world, as well as the momentous manufacturing trends within the 4IR. Concurrently, it reinforces the strategic positioning of the sector with an emphasis on new technologies, education and digital economies.
2. *Program for the Development of the Software Industry (PROSOFT).* The program was introduced by the "Secretaría de Economía" (SE) to foster economic innovation through the creation and strengthening of Industrial Innovation Centers (IICs) and public policies which promote the development of innovation ecosystems. The policy plays a fundamental role in capitalizing on opportunities brought forth by the 4IR, through the adoption of emerging technologies, specialization of human resources, knowledge transfer and promotion of initiatives accelerating productivity growth in Mexico.²¹
3. *Industrial Innovation Centers (IIC).* These are semi-public spaces, based on the investment of public and private resources, with the objective of training, specialization and certification of human capital and the provision of specialized services. IICs can be arranged in two modalities: individual or consortium.
4. *Alianza Mexico 4.0.* A support program for the development of digitization projects for the business sector.²²
5. *Productivity and Innovation Center for Industry 4.0 (CEPRODI 4.0).* A program for the 4IR that offers consultancy services to companies including demonstration projects to aid the adoption of industry 4.0 technologies. FUMEC Initiative (United States-Mexico Foundation for Science).
6. *Public research centers (CPI)* that integrate the infrastructure of the National System of Science, Technology and Innovation (SNCTI). This is coordinated by the National Council for Science and Technology (CONACYT). The CPIs are research, training and knowledge transfer institutions with a close link to enterprises and productive groupings located in different states of Mexico. This policy has become the driving force in training of high-level human resources with multidisciplinary content, generating 75% of the scientific, technological and human capital training activity outside Mexico City, with a presence in 28 states and 61 cities in the country.²³
7. *Technological Innovation Fund (FIT) Managed by CONACYT and SE,* FIT support projects for the improvement of products, processes and services; the creation and consolidation of research groups associated with the industry, and the pre-commercial validation of the scientific-technological content of projects in the SME segment.²⁴
8. *Advanced Manufacturing Technology Center (MTAC).* Aims to assist companies to achieve high levels of productivity and cost-efficiency through technologies and processes such as big data, cloud computing, automation, IoT and process integration. Primarily aimed at three industrial sectors, that is, automotive, mining, and food and beverage.²⁵
9. *Intersecretarial Commission for the Development of Electronic Government (CIDGE).* This is an organization whose purpose is to create the Inter-Ministerial Commission for the Development of Electronic Government. Its objective is to promote and consolidate the use and exploitation of ICTs in the Federal Public Administration.²⁶
10. *Decalogue of Industrial Policy of Mexico.* Mexico's new industrial policy broadly includes the following Decalogue: 1) promote greater economic competitiveness, 2) expand the country's productive capacities through trade liberalization, 3) reduce regulatory costs and facilitate compliance with the three government orders, 4) attract greater domestic and foreign investment flows, 5) encourage the growth of SMEs and domestic content for the production of goods and services, 6) encourage the digitization of the manufacturing sector and promote 14.0, 7) modernize standardization processes and promote quality infrastructure, 8) increase productivity and competitiveness through a healthy economy, 9) increase financing from development banks for industrial projects, and 10) encourage industrial projects in the lagging regions of the country.²⁷
11. *Program for Industrial Productivity and Competitiveness (PPCI).* Its objective is to improve the productivity of enterprises by supporting industrial projects and initiatives that promote inclusive economic growth. It is an instrument aimed at promoting an increase in the productivity of medium and large enterprises, contributing to the strengthening and development of the sector through the design of methodologies for the differentiation of products, the design and implementation of sector promotion strategies and the equipment of production enhancement centers, test laboratories and specialized machinery and equipment for enterprises; contributing to the development and articulation of value chains in sectors and industries.²⁸

RETOS Y OPORTUNIDADES DE MÉXICO EN LA RUTA HACIA LA 4RI

La 4RI ha tenido impacto en el diseño e implementación de operaciones comerciales a nivel mundial, por lo que es importante considerar las condiciones específicas en las que México está enfrentando la adopción de nuevas tecnologías y modelos de negocio y la forma en que el país está generando oportunidades potenciales para acelerar su transformación industrial. A continuación, se enlistan algunos retos y oportunidades potenciales que se identifican en el contexto particular de México.

RETOS

- Establecer mecanismos adecuados para garantizar el desarrollo, implementación y evaluación continua de estrategias de la 4RI de largo alcance y altamente resilientes a los ciclos electorales.
- Incrementar de forma sistemática los lazos de colaboración y cooperación entre los sectores académico, público y privado.
- Establecer un enfoque integrado y consistente para diseñar y ejecutar acciones de automatización y digitalización en el sector público.
- Superar las actuales limitaciones de infraestructura que afectan la conectividad, la integración digital y la comunicación y el transporte entre las distintas regiones del país.
- Contrarrestar los bajos niveles de digitalización y adopción de tecnología entre los proveedores de servicios logísticos.
- Atender el desequilibrio que actualmente existe entre costos de mano de obra y costos de automatización, que desincentiva la adopción de tecnología. Actualmente contratar mano de obra es más barato que invertir en la adopción de nuevas tecnologías, particularmente entre las pymes.
- Fortalecer la capacidad institucional para promover la formación de capital humano en los sectores industriales y para desarrollar marcos regulatorios adecuados a entornos de negocios cambiantes.
- Superar las deficiencias de IC para incrementar las capacidades nacionales de innovación, permitir la adopción de nuevas tecnologías y facilitar el acceso al mercado.

OPORTUNIDADES

- Las operaciones actuales de un amplio número de plantas en las industrias automotriz, aeroespacial y electrónica están alineadas con mejores prácticas internacionales y podrían ser replicadas y adoptadas por otros sectores industriales.²⁰
- Cerca de 19% de las compañías del sector automotriz son líderes en digitalización.²⁹ La integración en clústeres permitirá la asimilación y modernización de un mayor número de compañías nacionales.
- Promover una mayor colaboración entre instituciones de los sectores académico, público y privado, para impulsar el desarrollo de nuevas áreas de conocimiento especializadas en los distintos sectores industriales.
- Mejorar las capacidades locales de innovación fomentando alianzas con instituciones académicas internacionales líderes, facilitando los intercambios académicos y mejorando la capacidad instalada de las instituciones nacionales de investigación.
- Si bien el gobierno ha implementado programas para la digitalización de los servicios públicos, las tecnologías de la 4RI pueden ampliar su impacto y eficiencia y reducir el

costo de desarrollo de nuevos programas en beneficio de los ciudadanos.

- Como parte de su Plan Nacional de Desarrollo, México está implementando la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Esto, en combinación con otras estrategias, podría contribuir de forma importante a la transformación del país.
- Capitalizar foros y plataformas como ITM 2019, para generar consciencia en el sector industrial y promover alianzas estratégicas para acelerar la adopción de tecnologías digitales.

Los puntos anteriores pueden ejemplificarse en el contexto de la industria automotriz: una mayor adopción de tecnologías de la 4RI entre compañías mexicanas del sector, sumada a una mejorada capacidad de los sistemas de IC existentes, podría llevar a un incremento importante en la productividad y competitividad de proveedores nacionales, que, a su vez, le permitiría cubrir los requerimientos de un importante número de compañías que operan en el país. Así, promover una mayor integración de los proveedores nacionales del sector automotriz en CGV. Una intervención de esta naturaleza podría incorporar algunas de las siguientes acciones:

- Brindar asistencia técnica a fabricantes OEM y Tier 1 y apoyar a entidades locales (clústeres y cámaras, entre otros) para que tengan información adecuada sobre compañías locales y sus capacidades de producción, de forma que puedan establecer redes y alianzas.
- Facilitar la integración de clústeres y mejorar la cartera de servicios para proveedores de los niveles más bajos, en línea con mejores prácticas internacionales para la expansión de CGV.
- Fomentar asociaciones de redes de y entre fabricantes locales de componentes / insumos / materiales, desarrollar vínculos con fabricantes de vehículos y proveedores Tier 1 y mejorar su atractivo de inversión para promover alianzas estratégicas y asociaciones tecnológicas.
- Ayudar a proveedores locales de componentes (existentes y potenciales) a mejorar sus niveles de cumplimiento con respecto a las normas, reglamentos técnicos y requisitos de los OEM, y mejorar su productividad.
- Apoyar a proveedores locales para adoptar o actualizar tecnologías digitales de la 4RI y fortalecer sus lazos con centros de investigación para desarrollar y mejorar productos y procesos actuales.

Las acciones para promover la adopción o mejora de tecnologías de la 4RI podrían incluir las siguientes:

- Evaluar el nivel de preparación para la adopción de tecnologías de la 4RI y diseñar planes de acción individualizados para una transformación digital 4RI sin problemas.
- Analizar las capacidades existentes de instituciones académicas para el establecimiento de un centro local de aprendizaje / capacitación en tecnologías y modelos de negocio de la Industria 4.0.
- Fomentar el establecimiento de redes / plataformas digitales, y desarrollar una estrategia sectorial de la 4RI, enfatizando las necesidades de los Tier 2 y Tier 3, para dar forma a políticas y programas públicos futuros.

La Figura 8 muestra una representación gráfica de una posible intervención para apoyar la adopción de tecnologías de la 4RI en cada etapa de la cadena de valor en el sector automotriz.

MEXICO'S CHALLENGES AND OPPORTUNITIES IN REACHING THE 4IR

The 4IR has a worldwide impact on the design and implementation of commercial operations. Therefore, it is important to consider the particular conditions in which Mexico is facing the adoption of new technologies and business models as well as leveraging potential opportunities to accelerate its industrial transformation. Considering the particular context of Mexico, a number of potential challenges and opportunities are listed below.

CHALLENGES

- Establish adequate mechanisms to ensure the development, implementation and continuous assessment of far-reaching 4IR transformation strategies, highly resilient to electoral cycles.
- Systematically increase collaboration and cooperation ties between academia, the public and private sectors.
- Establish an integrated and consistent approach to design and execute automation and digitalization measures within the public sector.
- Overcome current infrastructure constraints affecting connectivity, digital integration, communication and transport across country regions.
- Counteract low digitalization and technological adoption levels among logistics service providers.
- Address the existent imbalance between the costs of labor and automation costs that continues undermining technological adoption. Presently, the low cost of labor is comparatively cheaper than the investment required for adopting new technologies, especially among SMEs.
- Strengthen the institutional capacity to support human capital formation across industrial sectors and to develop regulatory frameworks that meet the rapidly changing business environment.
- Overcome QI shortcomings to heighten national innovation capabilities, enable the adoption of new technologies and facilitate market access.

OPPORTUNITIES

- The operations of a high number of manufacturing plants in the automotive, aerospace and electronic industries are already in line with international best practices and could be emulated and adopted by other industrial sectors.²⁰
- About 19% of automotive sector companies are digital leaders.²⁹ The further integration into clusters could lead the assimilation and modernization of a greater number of Mexican companies.
- Promote closer collaboration between academic institutions, the public and the private sectors, to support the development of new specialized areas of knowledge among different industrial sectors.
- Enhance local innovation capabilities by fostering partnerships with leading international academic institutions, facilitating academic exchanges and upgrading the installed capacity of national research institutions.
- The government has implemented programs for the digitalization of public services. 4IR technologies can further enhance their impact and efficiency and reduce the cost of developing new ones for the benefit of citizens.

- Mexico is implementing the 2030 Agenda for Sustainable Development as part of its National Development Plan. In combination with other strategies, this could make a significant contribution to the country's transformation.
- Leverage from forums and platforms, such as the ITM 2019, for raising awareness among the national industrial sector and promoting strategic alliances to accelerate the adoption of digital technologies.

The above discussed points can be exemplified within the context of the automotive sector. For example, a greater adoption of 4IR technologies among Mexican automotive sector companies in combination with an improved capacity of existing QI systems, could lead to a significant increase in the productivity and competitiveness of local Mexican automotive suppliers. In turn, this improvement could lead towards meeting the requirements of the large number of OEMs and Tier-1 manufacturers operating in the country. Thus, promoting a greater integration of local automotive suppliers into GVCs. A potential intervention could be guided by some of the following actions:

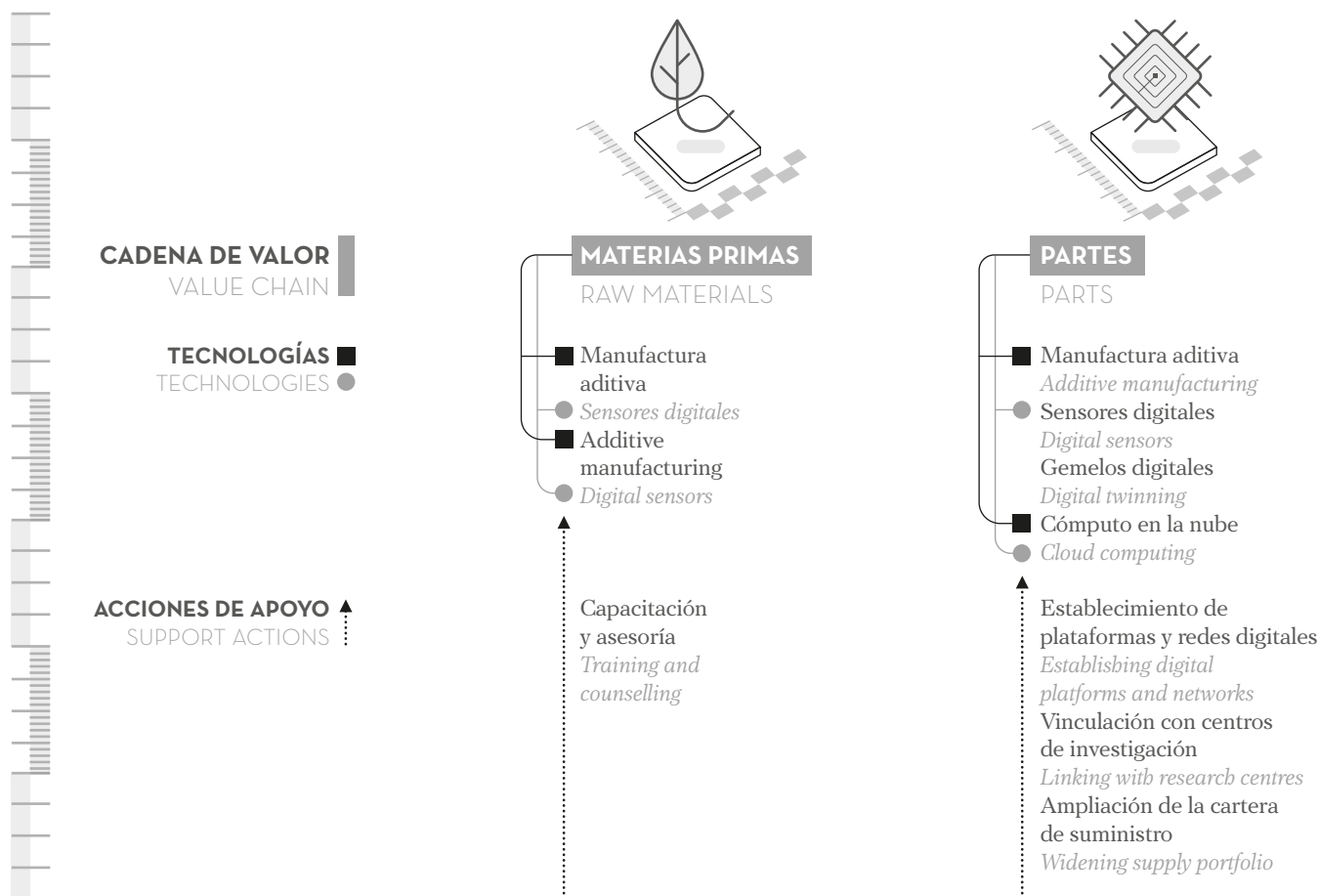
- Providing technical assistance to OEMs and Tier-1 manufacturers as well as local support entities (cluster bodies, chambers, etc.) to have access to adequate databases of relevant local firms and their production capacities for networking and collaborations.
- Facilitating cluster formulation and enhance cluster bodies service portfolios to lower tier suppliers in line with international best practices models for easy expansion GVCs.
- Fostering networking partnerships between and among local component/inputs/materials manufacturers and developing linkages with vehicle manufacturers and Tier-1 suppliers and enhance their investment attractiveness for local-foreign joint ventures or technology partnerships.
- Helping local (existing and potential future) vehicle component suppliers to improve their compliance levels regarding relevant standards, technical regulations and OEM requirements, and improve their productivity.
- Supporting local suppliers to adopt or upgrade 4IR digital technologies and strengthening ties with research centers for developing and improving current products and processes.

Concerning the actions intended to promote the adoption or upgrading of 4IR technologies, these could include the following:

- Assessing the readiness for adoption of 4IR technologies and preparing individualized action plans to enable a smooth 4IR digital transformation
- Analyzing the existing capacities of academic institutions for the establishment of a local learning/ training center in industry 4.0 technologies and business models;
- Fostering the establishment of digital networking/platforms; and developing a 4IR sectoral strategy, stressing the needs of the Tier 2 and Tier 3 levels, oriented to inform future public policies and programs.

Figure 8 shows a graphic representation of a potential intervention to support the adoption of 4IR technologies at each stage of the value chain within the specific context of the automotive sector:

FIGURA 8. APLICACIÓN EN FASES DE TECNOLOGÍAS DE LA INDUSTRIA 4.0 EN LA CADENA DE VALOR DE LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ



Fuente: Compilación del Autor con base en Noealt, 2005-2019, Strategic perspective Decisive Age.³⁰

A continuación, se explican algunos desarrollos clave de la 4RI que pueden afectar la cadena de valor del sector automotriz:

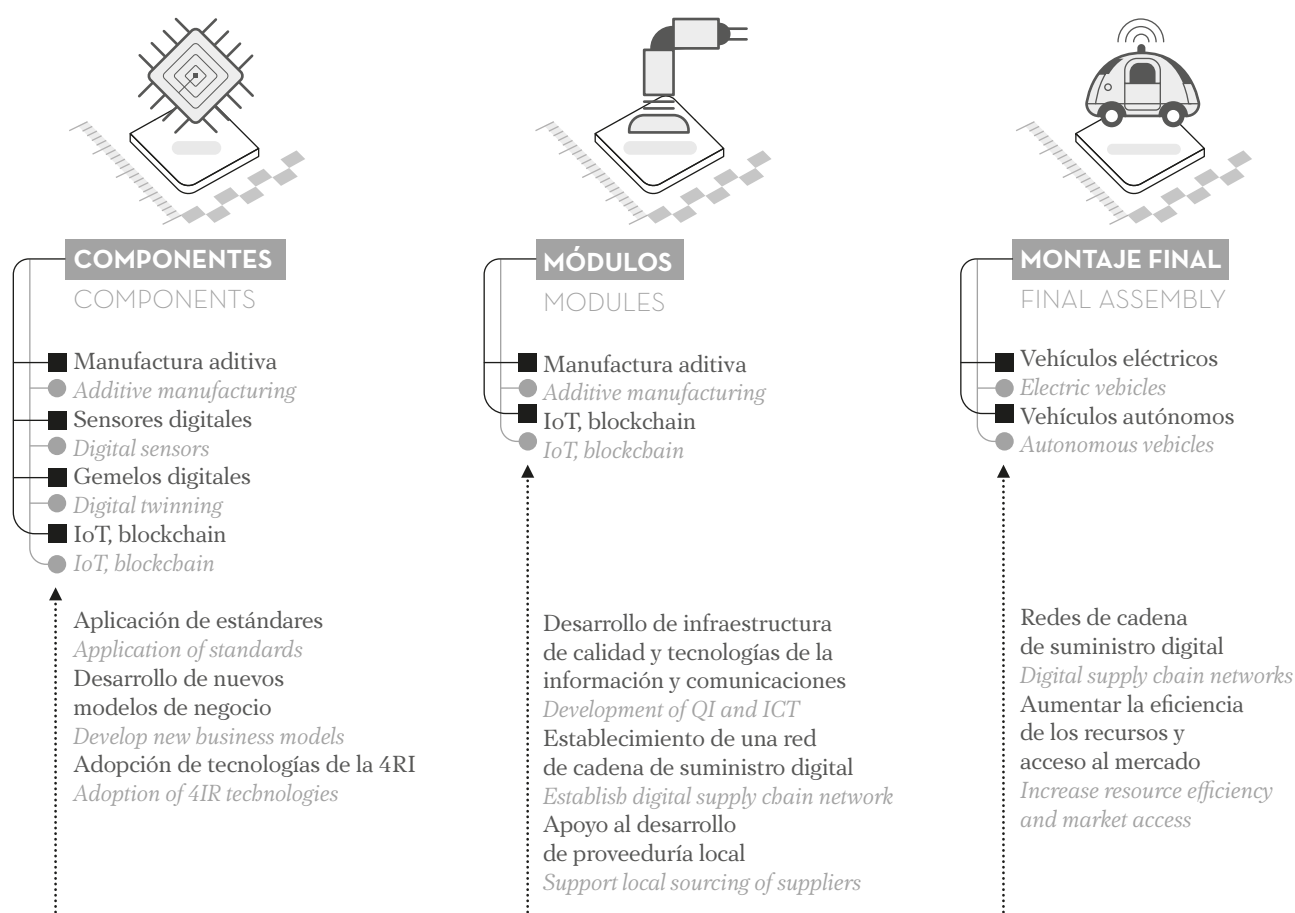
- La combinación de IoT y cómputo en la nube permite una colaboración casi en tiempo real entre proveedores, OEM y clientes. La integración del aprendizaje automatizado y la robótica incrementa la eficiencia y precisión de las tareas monótonas y repetitivas. Los dispositivos DLT (es decir, blockchain) e IoT facilitan la colaboración y permiten automatizar procesos que requieren mucho tiempo entre todos los participantes de la cadena de suministro. La manufactura aditiva permite el desarrollo interno y más rápido de componentes y piezas con serias implicaciones para los proveedores. La Inteligencia Artificial e IoT dan a las cadenas de suministro un mayor nivel de automatización y capacidad de respuesta ante eventos inesperados, sin un esfuerzo manual significativo.
- El uso de gemelos digitales ayuda a cada una de las etapas del ciclo de vida del producto: permite contar con un modelo virtual o representación de un sistema, como el diseño del producto, el proceso o una fábrica que se puede utilizar para comprender mejor el rendimiento, mejorar los procesos y crear oportunidades de generar ingresos a partir de los servicios. Los elementos de construcción clave para el entrelazado digital son la conectividad y las redes, inteligencia de datos, simulación e interfaces humano-máquina.
- Incorporados en los vehículos de nueva generación, los sensores se integran en varios objetos y sistemas para recopilar datos en tiempo real de radares, motores, cámaras

y otros dispositivos, para regular el funcionamiento de los vehículos. En los próximos años, estos sensores se volverán más inteligentes y podrán preprocesar y filtrar datos, lo que tendrá un gran impacto en la seguridad y el costo del mantenimiento de un vehículo. La conectividad de dispositivos visuales digitales se integra en las primeras etapas de producción de componentes, por lo que los proveedores deben ser los primeros en dar sustento a esta tecnología, a pesar del impacto de la globalización en las demandas comerciales habituales.

- La manufactura aditiva puede contribuir significativamente a las cadenas de suministro al transformar el proceso de creación de prototipos. Ahora los nuevos modelos se pueden crear, probar y mejorar con mayor facilidad. Esta tecnología también facilita el avance hacia mayores niveles de personalización debido a la posibilidad de producir piezas personalizadas, complejas y de alto rendimiento. La creciente asequibilidad de esta tecnología permitirá que un mayor número de empresas la integre como una solución interna para respaldar procesos en fábrica.

La 4RI conduce a un cambio fundamental en el modelo de negocio de todas las compañías y proveedores automotrices. Los OEM, por ejemplo, están evolucionando de una cadena de suministro lineal a una cadena de suministro estrechamente interconectada, y de una línea de producción relativamente sencilla a un complejo ecosistema de actores. Las crecientes capacidades de las tecnologías de la 4RI están consolidando estos nuevos modelos y convirtiéndolos en prácticas comunes de la industria.

FIGURE 8. A STAGED APPLICATION OF INDUSTRY 4.0 TECHNOLOGIES ON THE AUTOMOTIVE VALUE CHAIN



Source: Author's compilation based on Noealt, 2005-2019, Strategic perspective Decisive Age.³⁰

Some key developments of 4IR technologies impacting the automotive value chain can be further explained below:

- The combination of IoT and cloud computing can enable near-real-time collaboration between suppliers, OEMs and customers. The integration of machine learning and robotics can increase the efficiency and accuracy of monotonous and repetitive tasks. DLT (i.e. blockchain) and IoT devices can facilitate collaboration and automate time-consuming processes between all participants of the supply chain. Additive manufacturing can allow for in-house and faster development of components and parts with serious implications for suppliers. Artificial Intelligence and IoT are furnishing supply chains with higher level of automation and response capacity to react to unexpected events without significant manual effort.
- Digital twinning is being increasingly used for assisting each of the stages of the product life cycle. It allows a virtual model or representation of a system such as product design, process or a factory that can be used to understand performance better, improve processes or create revenue opportunities from services. The key building blocks for digital twinning are connectivity and networks, data intelligence, simulation and human-machine interfaces.
- Incorporated into the new generation of vehicles, sensors are embedded into various objects and systems to collect data in real-time. These data points are collected from radars, engines, cameras and more to regulate the operation

of vehicles. In the following years, these sensors will become more intelligent up to the point where they are capable of pre-processing and filtering data thus generating an immense impact on security, safety, and the cost of vehicle maintenance. The successful connectivity series of digital visual devices in vehicles is embedded at early stages of components production. Suppliers ought to be first movers for sustenance, notwithstanding the impact of globalization on usual business demands.

- Additive manufacturing can make a significant contribution to automotive supply chains by reshaping the prototyping process. New models can now be more easily created, tested and improved. This technology also facilitates moving towards greater levels of customization thanks to the possibility to produce custom, complex and high-performance parts. Moreover, the rising affordability of this technology will allow a greater number of companies to integrate it as an in-house solution to support processes in the factory floor.

The 4IR is leading a fundamental shift in the business model of every automotive company and supplier today. OEMs, for example, are evolving from a linear supply chain to a networked and tightly interconnected supply chain - and from a relatively straightforward production line to a complex ecosystem of actors. The rising capabilities of the 4IR technologies are advancing the consolidation of these new models and turning them into common industry practices.

ONUDI, GMIS Y LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

DESARROLLO INDUSTRIAL SOSTENIBLE E INCLUSIVO

Global Manufacturing and Industrialisation Summit (GMIS) es una plataforma de intercambio y colaboración entre fabricantes, gobiernos, ONG, tecnólogos e inversionistas que busca establecer consenso en torno al futuro de la manufactura y aprovechar las oportunidades que ofrece la 4RI para regenerar la economía mundial. En este sentido, presenta al sector manufacturero la oportunidad de contribuir al bien global, trabajando en beneficio de todos.³¹

La iniciativa se estableció en 2015, y fue copresidida por ONUDI y el Ministerio de Energía e Industria de los Emiratos Árabes Unidos. Tiene como objetivo lograr una colaboración efectiva a través de la gestión del conocimiento, con el compromiso de mejorar las políticas de crecimiento económico poniendo la manufactura en el centro de las mismas, mejorando la capacidad de generar ingresos, crear empleos e impulsar la prosperidad global.

ONUDI tiene un papel fundamental en la promoción de la 4RI para lograr el DISI y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) interconectados y complementarios de la ONU. La Organización cumple con este mandato mediante el desarrollo de nuevas normas y estándares, la investigación para apoyar el diseño de políticas, la creación de plataformas de intercambio de conocimientos y el establecimiento de alianzas y la implementación de actividades de cooperación técnica adaptadas a las necesidades de los Estados Miembro.³²

La Declaración de Abu Dabi fue adoptada en la decimotercera sesión de la Conferencia General de ONUDI, en 2019. Destaca el papel del sector privado en el avance de la Agenda

2030 para el Desarrollo Sostenible. Según el Director General de ONUDI, Li Yong, “el sector privado ha puesto el foco de atención en nuevas tecnologías emergentes que, además de tener un tremendo poder disruptivo, también ofrecen una gran oportunidad para impulsar el crecimiento económico, el bienestar social y la protección del medio ambiente”.

La Declaración de Abu Dabi se basa en el mandato de ONUDI para avanzar en el DISI en todo el mundo, establecido en la Declaración de Lima adoptada en la decimoquinta sesión de la Conferencia General de ONUDI, celebrada en Perú, en 2013.³³

Este momento supuso un cambio crítico en la era de los Objetivos de Desarrollo del Milenio y sirvió como base para el desarrollo del ODS 9, que reconoce que la industria y la industrialización son los principales impulsores del crecimiento económico sostenible, la sostenibilidad ambiental y la prosperidad compartida.³⁴

La cooperación entre ONUDI y GMIS es relevante, ya que combina lo mejor de GMIS a través de la centralización de la información, líderes de diferentes sectores económicos, agencias gubernamentales e instituciones académicas del sector manufacturero, con el mandato de ONUDI de lograr el desarrollo industrial sostenible e inclusivo mediante la innovación y la infraestructura de calidad en el sector manufacturero, y mediante la identificación e implementación de los ODS, específicamente el ODS9, en diferentes contextos de la 4RI, para crear mejores oportunidades económicas que salvaguarden el medio ambiente y sean socialmente responsables.

A- Foto / Photo: Erik Meza
Rodríguez / Hannover Fairs
México

UNIDO, GMIS AND THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

INCLUSIVE AND SUSTAINABLE INDUSTRIAL DEVELOPMENT

The Global Manufacturing & Industrialization Summit (GMIS) is an 4IR platform that builds communication bridges between manufacturers, governments, NGOs, technologists, and investors to regenerate the global economy through harnessing the 4IR opportunities. Hence, GMIS is a platform that presents the manufacturing sector with an opportunity to contribute towards global good, working to the benefit of all.³¹

GMIS was established in 2015, with the Co-Chairs of the initiative being the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) and the Ministry of Energy and Industry of the United Arab Emirates. GMIS aims to accomplish effective collaboration through knowledge management. GMIS is committed to enhancing economic growth policies with manufacturing at the core for the sector's substantial capabilities in revenue generation, jobs creation and crucial role in global prosperity.

UNIDO has a pivotal role in promoting of the 4IR to achieve ISID and the UN's 17 interconnected and complementary Sustainable Development Goals (SDGs). UNIDO strives to accomplish this mandate by promoting the development of new norms and standards, conducting research that supports policy advice, building knowledge sharing platforms and developing the appropriate technical cooperation for the UNIDO Member States.³²

The Abu Dhabi Declaration was adopted at the eighteenth session of the UNIDO General Conference in 2019. It emphasizes the important role of the private sector in advancing

the 2030 Sustainable Development Agenda. According to the Director General of UNIDO, Li Yong, "the private sector draws attention to the emergence of frontier technologies of the 4IR with the disruptive potential which more importantly, offers tremendous opportunities to advance economic growth, human well-being, and safeguard the environment."

The Abu Dhabi Declaration builds on the Organization's mandate to advance ISID around the world, a mandate set out in the Lima Declaration adopted at the 15th session of the UNIDO General Conference, held in Peru in 2013.³³

This was a critical shift from the era of the Millennium Development Goals and serves as a foundation for the development of SDG 9, which recognizes that industry and industrialization are the main drivers of sustainable economic growth, environmental sustainability and shared prosperity.³⁴

The cooperation of UNIDO and GMIS is significant since it combines the best of GMIS through the centralization of information, leaders of different economic sectors, government agencies and academic institutions of the manufacturing sector with the mandate of UNIDO, that is, to achieve Inclusive and Sustainable Industrial Development (ISID) through innovation and quality infrastructure within the manufacturing sector and identification and implementation of the SDGs, specifically SDG9 in different industrial contexts of the 4IR, creating better economic opportunities, safeguarding the environment while also being socially responsible.

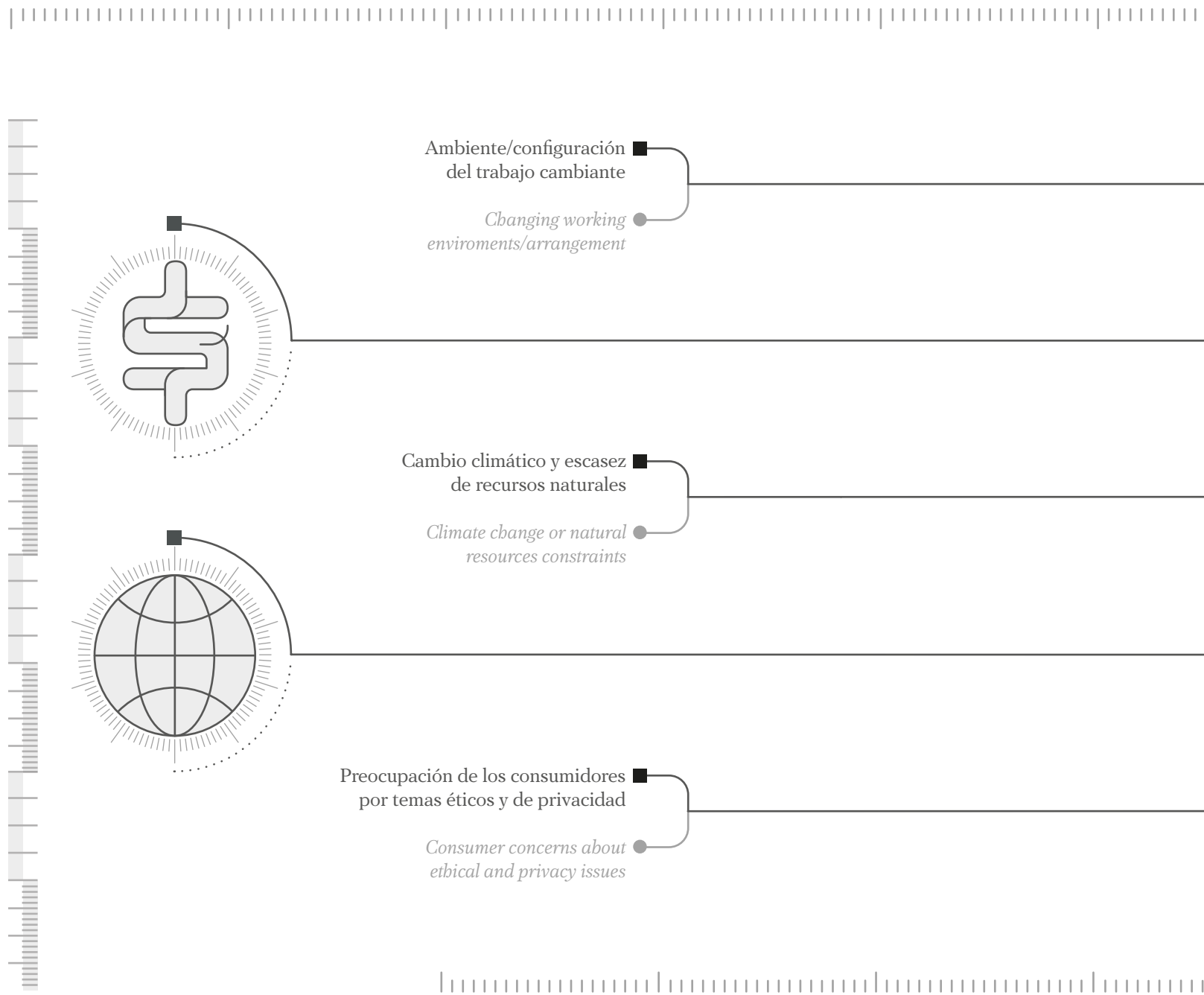


DETONADORES, DEŞAFÍOS Y OPORTUNIDADES DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La promesa de la 4RI es un mundo en el que los sistemas virtuales y físicos de fabricación global se comunican entre sí de manera flexible. Esto permite la personalización total de productos y la aparición de nuevos modelos de negocio. La 4RI no solo se trata de máquinas y sistemas inteligentes e interconectados, sino también de una fusión e interacción entre los dominios físicos, digitales y biológicos, en áreas desde la secuenciación de genes hasta las nanotecnologías, desde las energías renovables hasta la computación cuántica. Esto es lo que distingue a la 4RI de las anteriores revoluciones industriales.³⁵

Los principales adelantos tecnológicos de la 4RI han revolucionando la producción industrial. La Industria 4.0 incluye conceptos, herramientas y aplicaciones que complementan un sistema inteligente integrado de máquinas capaces de comunicarse entre sí y con las personas y realizar tareas autónomas como parte de los procesos de producción industrial. Esta transformación podría definirse por tres características: velocidad, alcance e impacto de los sistemas. La amplitud y la profundidad de los cambios en la industria y la tecnología permiten prever la transformación de sistemas completos de producción, gestión y gobernanza.³⁶

FIGURA 9. MOTORES DE LA 4RI



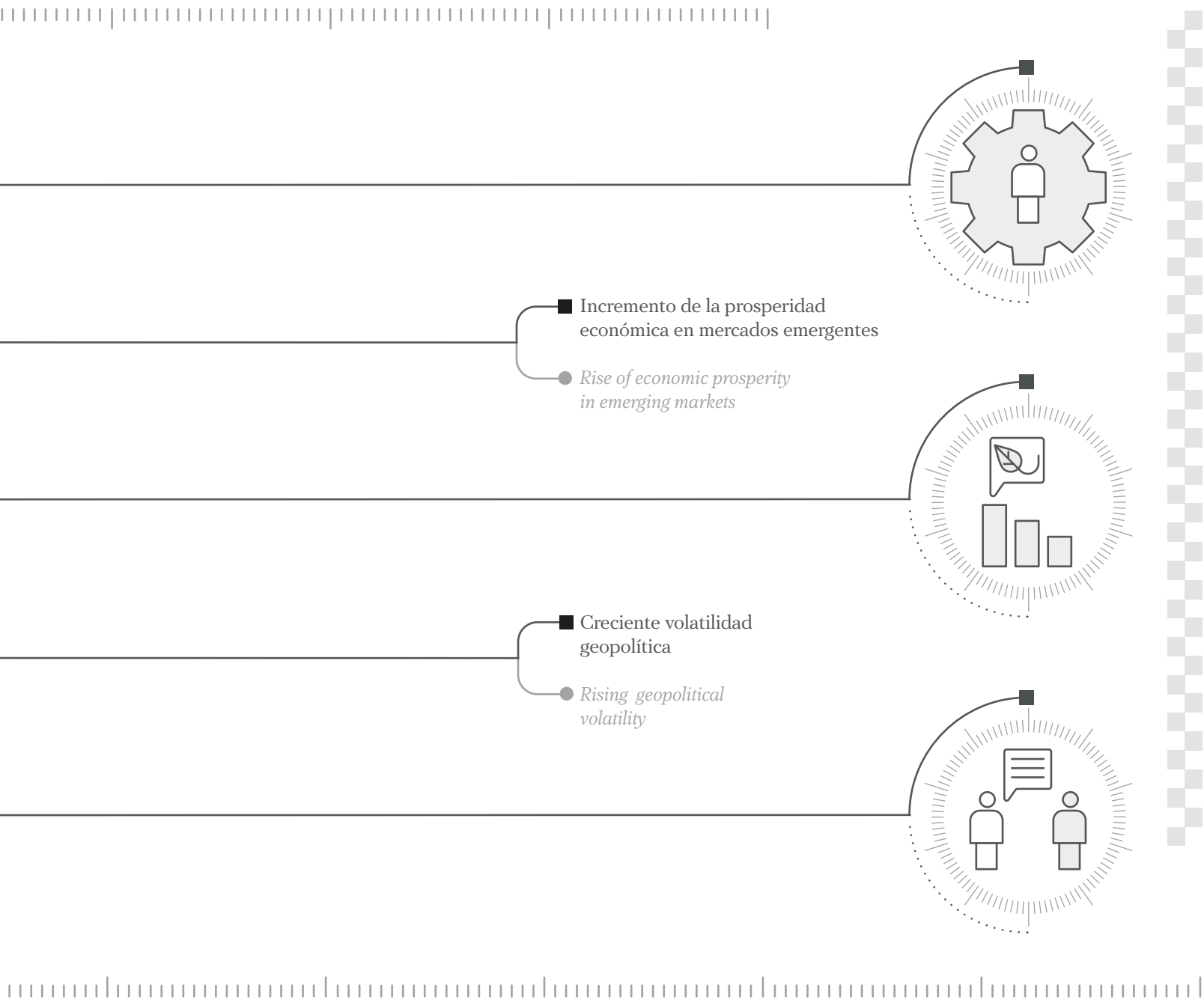
Fuente: The challenge Insight Report, The Future of Jobs, Employments, Skills and workforce strategy for the Fourth Industrial Revolution: World Economic Forum, January 2016.³⁷

DRIVERS, CHALLENGES AND OPPORTUNITIES OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

The Fourth Industrial Revolution (4IR) promises a world in which virtual and physical systems of global manufacturing co-operate with each other in a flexible way. This enables absolute customization of products and the emergence of new business models. The 4IR, is not only about smart and interconnected machines and systems, but also a fusion and interaction across physical, digital and biological domains, in areas from gene sequencing to nanotechnologies, from renewables to quantum computing; that makes the 4IR fundamentally different from the other revolutions in history.³⁵

The major technological advancements of the 4IR are revolutionizing industrial production. Industry 4.0 includes concepts, tools and applications that complement a smart embedded system of machines able to communicate with each other and people and perform autonomous tasks in industrial production processes. This transformation could be defined by three characteristics: velocity, scope and systems impact. The breadth and depth of changes in industry and technology foreseen the transformation of entire systems of production, management, and governance.³⁶

FIGURE 9. DRIVERS OF THE 4IR



Source: The challenge Insight Report, The Future of Jobs, Employments, Skills and workforce strategy for the Fourth Industrial Revolution: World Economic Forum, January 2016.³⁷

DESAFÍOS DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

La mayoría de los desafíos que plantea la 4RI se concentran en el área de la producción. Se prevé que las estrategias y aplicaciones tecnológicas sirvan para generar más oportunidades de empleo y mejorar la calidad de vida. Uno de los mayores desafíos de cara a la 4RI es implementar respuestas integrales, que involucren a todas las partes interesadas en la política global, desde los sectores público y privado, hasta la academia y la sociedad civil.³⁸

La globalización derivada de la Tercera Revolución Industrial ocasionó evidentes desigualdades en la distribución del ingreso y la riqueza. La 4RI busca cambiar las reglas del juego, y se mueve hacia espacios más abiertos en el sistema actual. Crea nuevos empleos y establece nuevas reglas laborales, pero, al mismo tiempo, contribuye a la desaparición de actividades profesionales que hoy son obsoletas.

En tanto opera a escala global, las recompensas y beneficios de la 4RI se distribuyen a nivel mundial y no solo a nivel local o nacional. En este sentido, la 4RI puede conducir a concentraciones de poder y de recursos hasta ahora desconocidas. En consecuencia, las instituciones deben repensar y reorientar las estrategias actuales para diseñar respuestas apropiadas y oportunas. Sin una transformación institucional integral, la 4RI puede contribuir indirectamente —como lo hicieron las revoluciones industriales anteriores— a acelerar la concentración de la riqueza.

Los países en desarrollo podrían verse sometidos a una presión constante para identificar y manejar las externalidades de la 4RI, en particular los posibles riesgos e impactos negativos a largo plazo. Para ello, deben evaluar continuamente los posibles beneficios y desventajas, la inversión requerida y la necesidad de reformas a nivel de políticas. A su vez, esta evaluación debe tener como objetivo garantizar que la 4RI se centre en el ser humano: las personas deben ser respetadas en sí mismas, y no ser valoradas solo en términos financieros.³⁹

En comparación con las revoluciones anteriores, la 4RI presenta nuevos desafíos que incluyen: establecer las capacidades manufactureras necesarias en el futuro, así como hacer frente a los retos en materia de infraestructura, seguridad y privacidad. Los países en desarrollo presentan tasas altas de desempleo y la digitalización y la automatización a menudo generan temor por las posibles pérdidas masivas de empleo. A lo anterior hay que añadir que, en la mayoría de estos países, la automatización industrial aún no es viable.

Los bajos niveles de preparación electrónica en los países en desarrollo son un obstáculo para su transición hacia las llamadas sociedades inteligentes. Generalmente, en estos países las sociedades no cuentan con las habilidades necesarias

para fomentar el uso de tecnología en procesos comerciales y tienen una capacidad relativamente menor para desarrollar y adaptar innovaciones tecnológicas que los ayuden a hacer frente a los desafíos sociales, económicos y ambientales que enfrentan.

Además, los países en desarrollo enfrentan desafíos técnicos y de infraestructura. La infraestructura de telecomunicaciones, por ejemplo, es crítica para el desarrollo de redes y dispositivos inteligentes; si esta infraestructura es deficiente, se convierte en un obstáculo para la digitalización y la transformación industrial. Por otro lado, los problemas de seguridad y privacidad de datos se han convertido en una de las mayores preocupaciones en la 4RI, en la que la tecnología es el principal impulsor.⁴⁰

El surgimiento de grandes corporaciones tecnológicas que monopolizan servicios digitales plantea un desafío para todas las economías, incluidas las más avanzadas. En ausencia de una regulación adecuada, la globalización y la digitalización pueden, paradójicamente, minar el comercio internacional, ya que la cada vez más amplia brecha de productividad puede desencadenar tendencias proteccionistas.

Aunque los beneficios de la digitalización y la automatización de la producción pueden contribuir a un incremento sin precedentes en la generación de valor agregado, no necesariamente se traducirán en una mayor prosperidad para todos. La tecnología no garantiza *per se* una distribución justa de los beneficios, ya que su desarrollo e implementación dependen del contexto político y económico en el que operan. Por lo tanto, es extremadamente importante aplicar instrumentos político-económicos que garanticen un impacto social positivo más amplio.

Una transición fluida hacia la 4RI requiere que los países en desarrollo analicen las implicaciones políticas, éticas, ambientales y sociales que las innovaciones y las nuevas tecnologías pueden tener, a fin de que su implementación no suponga riesgos para el medio ambiente o para la sociedad en su conjunto.

Esto plantea un auténtico desafío para los países en desarrollo, ya que es bien sabido que uno de los principales obstáculos que enfrentan es, precisamente, la falta de vigilancia, regulación y normas para el uso de nuevos productos.

Los países en desarrollo carecen de recursos, habilidades y experiencia en muchas de las áreas del desarrollo tecnológico. Por ello, es indispensable aprovechar el potencial de asociación a nivel nacional e internacional. A nivel regional e internacional, mecanismos como la ayuda para el comercio, la cooperación Sur-Sur y la cooperación triangular, que cuentan con el apoyo de organizaciones internacionales, podrían ser fundamentales para superar estos desafíos.⁴¹

CHALLENGES OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

The challenges created by the 4IR appear to be production driven. Technology applications and strategies are anticipated to create more job opportunities and improve the quality of life. One of the challenges for the 4IR is that the response to it must be integrated and comprehensive, involving all stakeholders of the global policy, from the public and private sectors to academic and civil society.³⁸

At the same time, globalization based in the Third Industrial Revolution has enabled notorious income and wealth inequality. The 4IR operates under old rules of ownership and moves into open spaces in the current system. It creates new jobs and sets new labor rules, but at the same time, it also contributes to eliminate outdated professional activities.

Operating on a worldwide basis, it is clear that the 4IR distributes rewards and benefits on a global scale, rather than locally or nationally. It can thus help to concentrate power and resources in unfamiliar ways. Consequently, institutions are required to rethink and reorient current strategies to provide appropriate and timely responses. Without a comprehensive institutional transformation, the 4IR can indirectly contribute, as previous industrial revolutions did, to accelerate the concentration of wealth.

Developing countries will be under constant pressure to identify and manage the 4IR externalities, in particular the potential risks and negative impacts in the long run. This endeavor should be based on a constant assessment of the potential benefits and disbenefits, the investment required and the implications of required policy reforms and guided by the need to ensure that the 4IR is human-led and human-centered, that is, human values must be respected in themselves, rather than weighed only in financial terms.³⁹

The 4IR introduces new challenges relative to preceding revolutions, the signs of which include: building the future of manufacturing skills; infrastructure challenges and matters of security and privacy. In developing countries, there is a high unemployment rate; digitization and automation extend fear of massive job losses, besides the fact that industrial automation is non-operational in most developing countries.

Low e-readiness levels in developing countries are a hindrance in the transformation towards so-called smart societies. Societies in developing countries commonly possess inadequate skills to reinforce the use of technology in business pro-

cesses and a comparatively lower capability to produce and adapt technological innovation to assist social, economic and environmental challenges.

Developing countries are also confronted with technical and infrastructural challenges. Telecommunications infrastructures for example, is critical for development of networks and smart devices and their absence imposes and barrier for digitalization and industrial transformation. Security and data privacy issues have arguably become one of the most significant concerns in the 4IR where technology has become a driver.⁴⁰

The emergence of large technology corporations concentrating digital services poses a challenge to all economies, including the most advanced ones. Globalization and digitalization in the absence of adequate regulation may paradoxically suppress international trade, as the widening productivity gap can trigger protectionist tendencies.

Although the benefits of digitalization and automation of production can contribute to an unprecedented rise in value-added generation, they will not necessarily translate into increased prosperity for all. Technology does not ensure per se a fair distribution of benefits since their development and implementation is also contingent upon the predominant political and economic paradigm in which they operate. Therefore, it is extremely important to enforce economic political instruments that ensure a broader positive social impact.

A smooth transition to the 4IR also requires developing countries to analyze the political, ethical, environmental and social implications that the innovations and new technologies are required to have, in order to provide assurance that these will not pose any risks to the natural environment or society at large.

In addition, it is well known that one of the main obstacles in the developing countries is precisely the lack of vigilance, regulation and standards for the use of new products. Therefore, it represents a big challenge for these countries on their road to the 4IR.

Developing countries lack resources, skills and expertise in many of the areas of technological development. There is a need to harness the potential of partnership at national and international levels which is always not the case. At regional and international levels, mechanisms such as aid for trade, South-South and triangular cooperation with the support of international organizations could be instrumental in overcoming the challenges discussed above⁴¹

OPORTUNIDADES DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

El crecimiento de la Industria 4.0 estimula la creación de empleo. Sin embargo, es necesario modernizar los sistemas de educación y capacitación para el desarrollo de nuevas habilidades. A corto plazo, la tendencia hacia una mayor automatización desplazará a algunos de los trabajadores —generalmente a los menos calificados— que realizan tareas simples y repetitivas. Por ello, es necesario hacer un uso efectivo de los recursos humanos y materiales ya que las habilidades se deben actualizar con frecuencia. Al mismo tiempo, el uso creciente de software, conectividad y análisis de datos incrementará la demanda de empleados con competencias en desarrollo de software y TI, tales como los expertos en mecatrónica con habilidades de software (la mecatrónica es un campo de la ingeniería que comprende múltiples disciplinas).⁴²

La transformación digital impulsada por la 4RI reducirá los costos de transacción y transporte, generando mayores ingresos y ganancias económicas. La demanda de equipos mejorados y nuevas aplicaciones de datos por parte de los fabricantes —así como la demanda de los consumidores de una variedad más amplia de productos cada vez más personalizados que permitan la innovación en muchas aplicaciones— tendrá con un impacto económico importante en el crecimiento.

La aplicación de tecnologías emergentes permite una productividad más estable y consistente y productos de mejor calidad. La Industria 4.0 conducirá a una mayor productividad para las pymes, a través del uso efectivo de recursos humanos y materiales. La aplicación de tecnologías emergentes permite a las pymes obtener información de sus propios datos, para pasar del mantenimiento reactivo al predictivo, identificar mejoras, reducir el desperdicio y mejorar el rendimiento. Además, las pymes pueden ajustar su gestión de calidad y, por lo tanto, evitar la costosa reelaboración de productos.

La 4RI facilitará la identificación de nichos de oportunidad. Algunas tecnologías funcionan basadas en el enfoque clásico de “fraccionar la cadena de valor”.⁴³ Por ejemplo, la inteligencia artificial se basa en *big data* para sus aplicaciones. Actividades como la entrada de datos, su depuración y procesamiento se llevan a cabo en países con salarios más bajos. Estas actividades pueden brindar oportunidades de empleo a la mano de obra joven y relativamente bien capacitada.

El uso de tecnologías de la Industria 4.0 impulsará la transición hacia la personalización masiva. Por ejemplo, la manufactura aditiva de objetos y componentes, con una participación cada vez mayor de las pymes, ha impulsado la transformación industrial a través de la exploración de nuevas oportunidades que ofrecen crecimiento y márgenes de

beneficio atractivos. Para reducir el riesgo, las empresas están adoptando estrategias de fabricación digital desde la fase de diseño. En este escenario, las empresas deben diferenciar sus productos, obtener mejores precios y establecer su relevancia ante los consumidores.

A nivel más amplio, la Industria 4.0 supone un cambio no solo en la forma de operar y producir bienes de las empresas, sino también en la manera en que funcionan e interactúan los distintos ecosistemas de la cadena: proveedores, clientes, marco normativo, inversionistas, expertos y otros influenciadores externos.⁴⁴ Las tecnologías de la Industria 4.0 abren nuevas posibilidades de interacción entre los diferentes puntos de una cadena, a través de redes de cadena digital. Por lo tanto, los distintos actores pueden hacer un trabajo conjunto más efectivo, utilizando el flujo constante de datos de los sistemas conectados para aprender y adaptarse a las nuevas condiciones, e incluso comenzar a predecir en lugar de reaccionar.

Los cambios en la organización del trabajo, mediante esquemas de trabajo remoto, flexible y bajo demanda, se están convirtiendo en la norma.⁴⁵ El uso de IoT y el cómputo en la nube abren posibilidades para la gestión del trabajo remoto y la subcontratación. La fabricación inteligente emergente mejora la salud y la seguridad de los trabajadores en planta, ya que todas las funciones y operaciones pueden automatizarse y digitalizarse.

Las tecnologías emergentes representan una oportunidad para que las empresas expandan sus operaciones y amplíen sus visiones a medida que exploran formas innovadoras de ofrecer valor al cliente. Las empresas colaboran en grandes inversiones en áreas de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM) para concebir una base para mantener las aplicaciones de tecnología para la transformación industrial.

Las tecnologías de la Industria 4.0 mejoran la accesibilidad a la infraestructura. La adopción y aplicación de tecnologías emergentes requiere el desarrollo de infraestructura compatible. Esto sugiere que el desarrollo previo de infraestructura es un requisito indispensable para adaptar y adoptar nuevas tecnologías y, en ese sentido, lograr la transformación industrial y el desarrollo social.

En síntesis, la 4RI mejora la flexibilidad, velocidad, productividad y calidad de los procesos productivos y sienta las bases para la adopción de nuevos modelos de negocio, procesos de producción y otras innovaciones. Esto permitirá un nuevo nivel de personalización masiva a medida que más empresas industriales inviertan en tecnologías digitales para mejorar y personalizar sus productos.

OPPORTUNITIES OF THE FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION

The growth of Industry 4.0 stimulates an increase in employment. Changes in education and training systems for different skills will be required. In the short term, the trend toward greater automation will displace some of the often low-skilled laborers who perform simple, repetitive tasks. Effective use of human and material resources is necessary as skills are updated frequently. At the same time, the growing use of software, connectivity, and analytics will increase the demand for employees with competencies in software development and IT technologies, such as mechatronics experts with software skills. (Mechatronics is a field of engineering that comprises multiple engineering disciplines).⁴²

Digital transformation under the 4IR will generate economic gains, such as increased revenues due to lower transaction and transportation costs. Manufacturers' demand for enhanced equipment and new data applications, as well as consumer demand for a wider variety of increasingly customized products enabling innovation across many applications, with much larger economic impact on growth.

The application of emerging technologies entails more reliable and consistent productivity and better-quality products. Industry 4.0 will lead to increased productivity for the SMEs through the effective use of human and material resources. The application of emerging technologies enables the SMEs to extract insights from their data to move from reactive to predictive maintenance, pinpoint improvements, reduce waste and increase yield. Furthermore, they can fine-tune quality management and thereby prevent costly reworking of products.

The 4IR will facilitate the identification of niche opportunities. Some technologies work based on the classic "slicing up the value chain" approach.⁴³ For example, artificial intelligence relies on big data for its applications. Activities like data inputs, scrubbing and processing is done in countries with lower wages. These activities can provide employment opportunities to young and relatively well-trained work force.

The use of industry 4.0 technologies will enrich the shift to mass customization, for instance additive manufacturing of objects and components, with an increased role for SMEs, driving industrial transformation through pioneering of new opportu-

nities that delivers attractive growth and margins. Enterprises are adopting digital manufacturing strategies from the design phase to reduce risk. In this instance, businesses need to differentiate their products, command premium prices and establish their relevancy with consumers.

At its broadest level, Industry 4.0 signifies a shift not only in how companies function and how goods would be produced, but how ecosystems the suppliers, customers, regulatory considerations, investors, and other third-party experts and influencers— would function and interact.⁴⁴ Industry 4.0 technologies create the potential for interactions between every point of a network through digital chain networks. Thus, stakeholders can work together more effectively, using a constant stream of data from connected systems to learn and adapt to new conditions, and even begin to predict rather than react.

Changes in the organization of work, with more remote, flexible and on-demand work is becoming a standard.⁴⁵ Use of IoT and cloud computing open possibilities of remote work management structures and labor outsourcing. The emerging smart manufacturing improves the health and safety for factory workers as all functions and operations can be automated and digitized.

Emerging technologies is an opportunity for companies to expand operations and broaden visions as they explore innovative ways to deliver customer value. Enterprises collaborate on heavy investments in science, technology, engineering and mathematics (STEM) areas to conceive a foundation for upholding technology applications for industrial transformation.

The industry 4.0 technologies enhance the accessibility to infrastructure. Adoption and application of emerging technologies compels the development of compatible infrastructure for upholding the applicable versions of technologies. This suggests that prior to adapting and adopting any new technologies, infrastructural development is a prerequisite and hence the way to achieve industrial transformation and social development.

In summary, the 4IR improves the flexibility, speed, productivity, and quality of the production process and it lays the foundation for the adoption of new business models, production processes, and other innovations. This will enable a new level of mass customization as more industrial producers invest in digital technologies to enhance and customize their products.

EL CONCEPTO DE ECONOMÍA CIRCULAR DENTRO DE LA INDUSTRIA 4.0

El ritmo acelerado de la digitalización, el fuerte crecimiento demográfico y los niveles de consumo actuales han puesto al medio ambiente bajo una enorme presión. El modelo económico dominante se caracteriza por una extracción creciente de recursos naturales y la generación de grandes volúmenes de residuos.

Para que el desarrollo sea sostenible, se requieren cambios disruptivos en la forma en que nuestras sociedades y negocios están organizados en la actualidad. El modelo de economía circular (EC) ofrece mejores posibilidades de integración entre los ecosistemas naturales y las actividades económicas diarias. La transformación del sistema económico lineal actual a uno circular ofrece muchas oportunidades para avanzar en el uso sostenible de los recursos naturales mediante la creación de cadenas de suministro de circuito cerrado y la implementación de sistemas sostenibles de gestión del reciclaje.

La EC es un modelo de producción y consumo que implica compartir, arrendar, reutilizar, reparar, restaurar y reciclar materiales y productos existentes tanto como sea posible. La EC promueve actividades económicas orientadas a preservar el valor creado, ya sea en forma de mano de obra, energía o materiales. De esta forma, no solo se extiende el ciclo de vida de los productos, sino que también se conserva su valor. Las estrategias de EC podrían llevar a los países a un desarrollo más sostenible alejado de las prácticas económicas intensivas

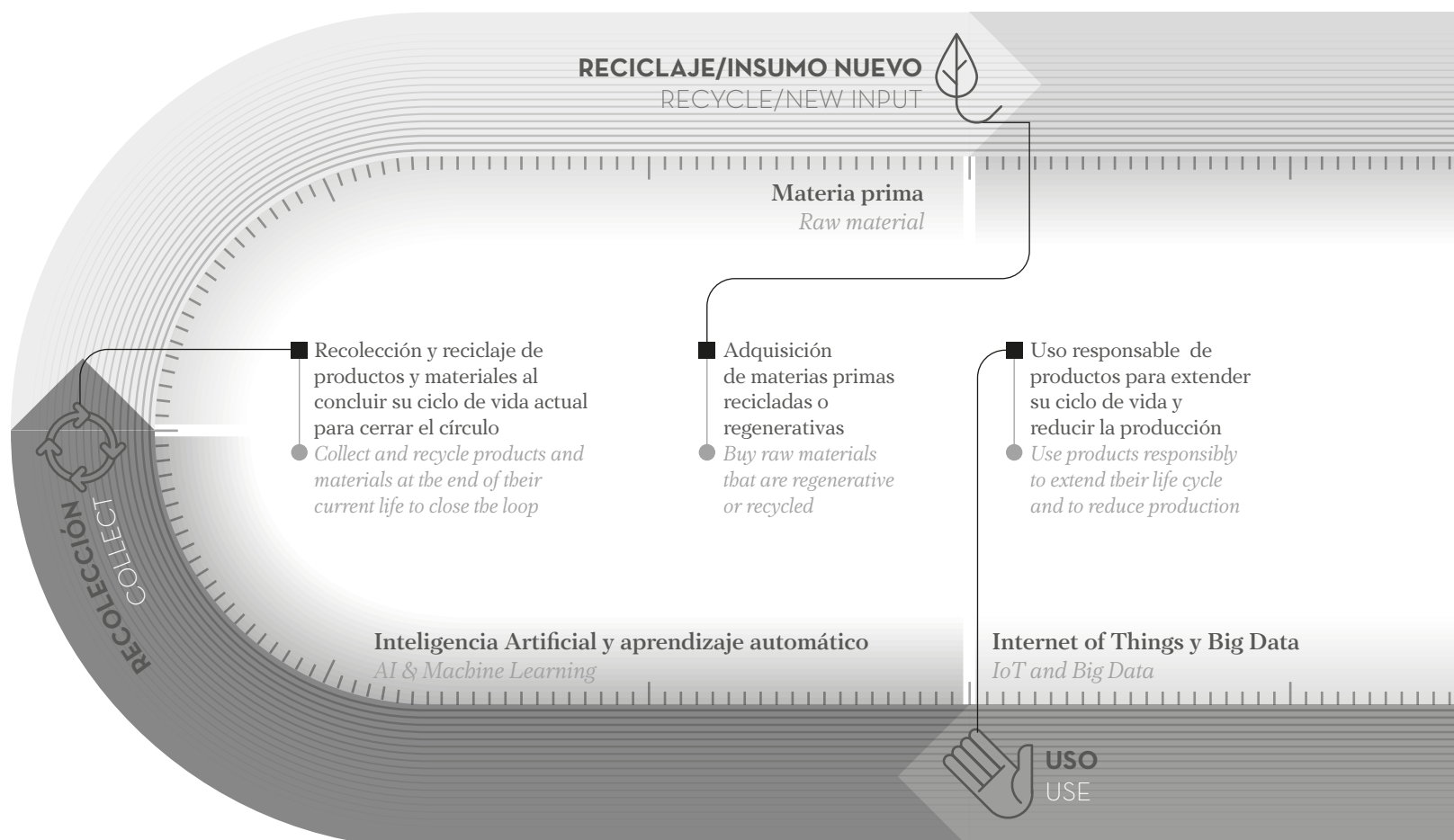
en recursos, como ocurre con el sistema de producción y consumo lineal dominante. Los países en desarrollo son, en muchos aspectos, más “circulares” en términos de gestión de recursos y prácticas de producción y consumo que sus contrapartes más desarrolladas; la pregunta es cómo convertir esto en una oportunidad de desarrollo.⁴⁶

La EC ofrece una visión más amplia para abordar sectores específicos. Parte de un enfoque abarcante, por lo que los responsables de las políticas públicas y las empresas deberían aprovechar su enorme potencial. Las políticas efectivas incorporan sólidos mecanismos de incentivos financieros y no financieros que crean oportunidades de mercado para productos, servicios y modelos de negocio circulares (como la contratación pública ecológica). Tomar las medidas correctas para potenciar estos incentivos requiere un cierto grado de sinergia en la alineación de políticas y de colaboración entre los sectores. La creación conjunta de *momentum*, al vincular la EC con políticas sociales y económicas convencionales, es una herramienta poderosa para obtener apoyo de redes adicionales y acceder a capital.⁶⁶

Los modelos de negocio circulares comprenden alguna o varias de las siguientes características:

- Diseño circular. Desarrollo de productos y materiales con la intención de que preserven su valor en el largo plazo.
- Uso óptimo. Alentar el uso prolongado y la productividad.
- Recuperación de valor. Obtener valor incluso después de la vida útil del producto.
- Organización de la red. Organizar y coordinar una comunidad que aliente modelos de negocio circulares.⁶⁷

FIGURA 10. ACCIONES DE ECONOMÍA CIRCULAR A LO LARGO DE LA CADENA DE VALOR Y POSIBLES APLICACIONES TECNOLÓGICAS



Fuente: Michael Hanf (2019)⁴⁷ <https://www.taival.com/stories/circular-economy-what-is-it> y elaboración propia de tecnologías (2020).

THE CIRCULAR ECONOMY CONCEPT UNDER INDUSTRY 4.0

The accelerated pace of digitalization, strong demographic growth, and current consumption levels are placing the environment under enormous pressure. The operation of the dominant economic model is characterized by a continuously growing extraction of natural resources and the generation of large amounts of waste.

Sustainable development requires disruptive changes in the way our societies and businesses are currently organized. The Circular economy (CE) model offers better integration possibilities between natural ecosystems and our daily economic activities. The transformation of the current linear economic system to a circular one offers many opportunities to advance sustainable natural resource use by creating closed-loop supply chains and implementing sustainable recycling management.

The CE is a model of both production and consumption, which involves sharing, leasing, reusing, repairing, refurbishing and recycling existing materials and products as long as possible. CE promotes economic activities oriented to preserve the value created, either in the form of labor, energy or materials. In this way, not only the life cycle of products is extended but also the value is preserved. CE strategies could lead countries towards a more sustainable development path that avoids locking in resource-intensive economic practices of the dominant linear consumption and production system. As developing countries are in many ways still more 'circular' in terms of re-

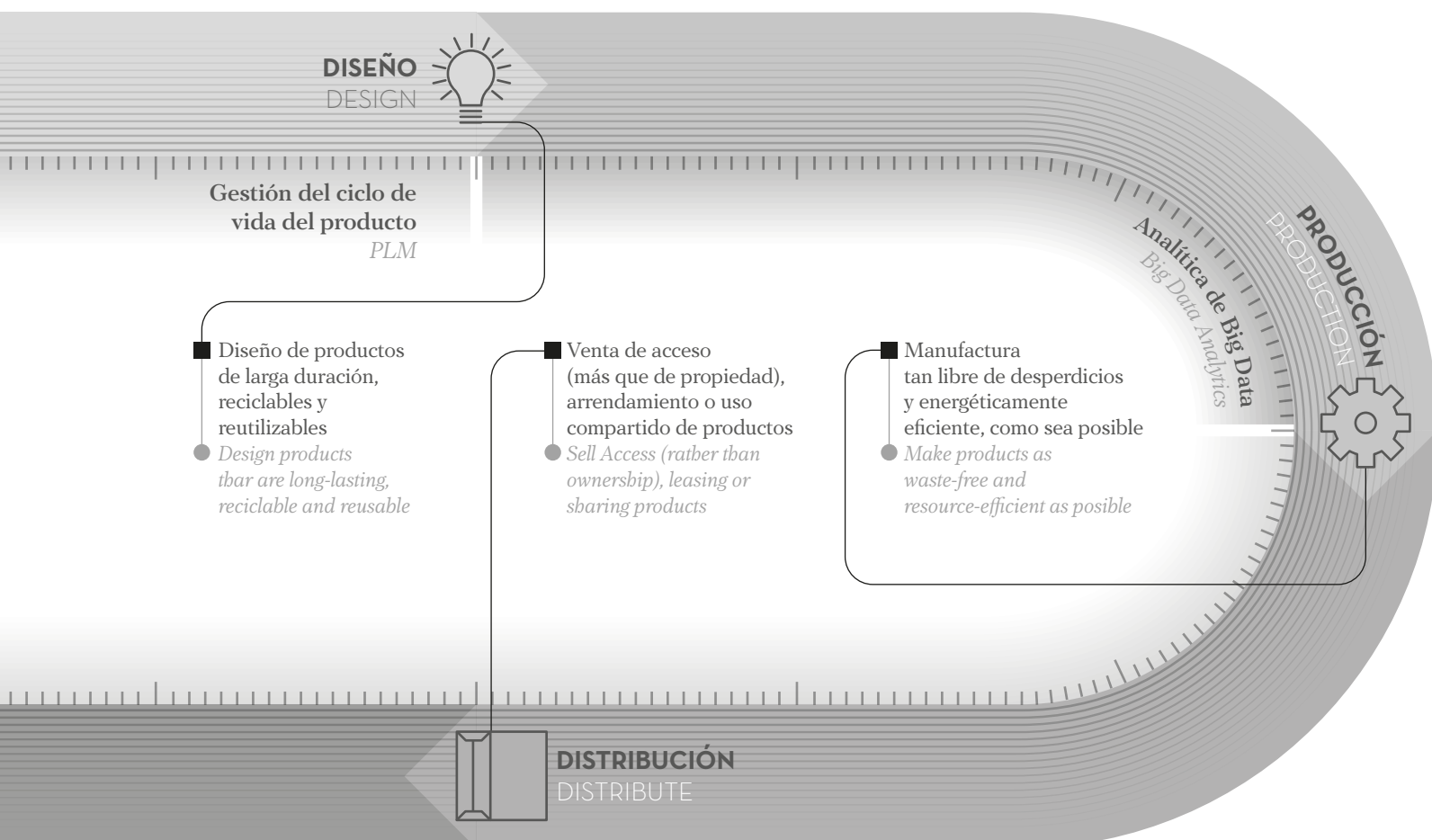
source management and production and consumption practices than their developed economy counterparts are, the question is how to turn this into a development opportunity.⁶⁶

CE can provide a broad vision or tackle a specific sector. It casts a wide net concept, so policymakers and businesses alike want to take advantage of its enormous potential. Effective policies incorporate strong incentive mechanisms that focus on both financial support and non-financial measures that create market opportunities for circular products, services, and business models (such as green public procurement). Taking the right measures to unlock these incentives requires a degree of synergy behind policy alignment and collaboration across sectors. Co-creating momentum by linking the CE with mainstream social or economic policies can serve as a powerful tool to draw support from additional networks and access capital.⁶⁶

Circular business models encompass one or more of the following:

- **Circular design:** developing products and materials with the aim of long-term value retention.
- **Optimal use:** supporting prolonged usage and product productivity.
- **Value recovery:** capturing value even after the product reaches the end-of-life stage.
- **Network organization:** organizing and coordinating a community that enables circular business models.⁶⁷

FIGURE 10. CIRCULAR ECONOMY ACTIVITIES ALONG THE VALUE CHAIN AND POTENTIAL TECHNOLOGY APPLICATIONS



Source: Michael Hanf (2019)⁴⁷ <https://www.taival.com/stories/circular-economy-what-is-it> and own elaborations of technologies (2020),

Los sistemas de gestión del ciclo de vida del producto (PLM, por sus siglas en inglés) apoyan la transición a la EC. Ayudan a integrar la información a través de múltiples ciclos de vida y a través de diversos actores de la cadena de valor. Los sistemas PLM permiten el monitoreo de productos y piezas en múltiples ciclos de vida; en particular, hacen posible la optimización de los flujos de almacén y materiales prácticamente de forma simultánea con el consumo. La extensión de la vida útil alarga el ciclo de vida funcional de los productos y componentes mediante la reventa, reparación, remanufactura y actualización, lo que posibilita un modelo de ingresos distinto.⁴⁸

En el contexto de la EC, la analítica de *Big Data* es una herramienta de gran importancia para procesar información de varios sistemas de registro, como sensores IoT, lo que contribuye a una mejor toma de decisiones. El *Big Data* permite integrar información del ciclo de vida del producto o componente, e implementar nuevas estrategias. Las capacidades de aplicación de *Big Data* en innovación circular para monitorear los procesos de producción y consumo es vital para que los flujos de material se cierren fácilmente.⁴⁹

El uso compartido de los productos incrementa su tasa de utilización. A partir de esta forma de operar, se construye un modelo de negocio diferente, facilitado por el uso de IoT. Ofrecer un producto como servicio (PaaS) bajo el modelo EC significa ofrecer acceso al uso del producto, conservando su propiedad para capitalizar los beneficios de la productividad de los recursos circulares. Un ejemplo de este esquema son las cada vez más comunes plataformas de e-scooters y autos compartidos, que ofrecen productos de movilidad a sus clientes como un servicio. Una mayor aceptación de tales modelos de negocios incentivará a los productores a fabricar piezas que sean más fáciles de reemplazar o reparar, reduciendo así el uso general de los recursos.

Otro tema de atención en el modelo de EC es la recuperación de recursos: recuperar materiales, recursos y energía de

productos desechados y de los subproductos; el uso de suministros circulares, como la energía renovable e insumos de base biológica o totalmente reciclables, en sustitución de insumos tóxicos y de ciclo de vida único.

La EC consiste en alargar el ciclo de vida de los recursos y minimizar el desperdicio, obteniendo el máximo valor de los recursos después del uso, y regenerando productos y materiales al final de su vida útil. Estos fundamentos crean oportunidades para que las empresas moneticen datos a través de algoritmos de IA y análisis de datos o aplicaciones. La migración y las nuevas tendencias económicas fomenta lo anterior, considerando que cada vez más personas buscan la combinación de conveniencia, buena experiencia y la posibilidad de usar un producto o servicio sin poseerlo.

La innovación y la EC basada en información promueven la competitividad económica. Al adaptarse a la necesidad de preservar recursos naturales finitos y abordar la creciente preocupación sobre los impactos ambientales, los principios de la EC tienen un gran potencial para hacer frente a los desafíos que encaran los países en desarrollo. Los modelos de crecimiento lineal actuales, basados en el sistema “tomar-usar-desechar”, y las CGV que operan bajo ese enfoque, son un obstáculo para que los países en desarrollo alcancen los objetivos de desarrollo, por lo que para ellos es crucial desarrollar herramientas de EC.

Las tecnologías de la Industria 4.0 juegan un papel importante en la transición hacia una EC, al optimizar los flujos de material a futuro y permitir flujos retroactivos. En ese sentido, la EC sigue una trayectoria similar a la del sistema de productos / servicios (PSS) y los ecosistemas de servicios en general, en los que las tecnologías digitales han sido un facilitador crítico. De hecho, en PSS, algunas de las tecnologías digitales que se han desarrollado recientemente, como IoT y *Big Data*, tienen un gran potencial y pueden ayudar a desarrollar sistemas más amigables con el medio ambiente.

A- Foto / Photo: Erik Meza
Rodríguez / Hannover Fairs
México

Product Lifecycle Management (PLM) systems support the transition to the CE. They help integrate information across multiple life cycles and across various stakeholders in the value chain. PLM systems enable monitoring of products and parts in multiple lifecycles. In particular, PLM systems enable near time consumption and optimization of stock and material flows. Product life extension extend the working lifecycle of products or components by reselling, repairing, remanufacturing and upgrading, which promotes a different revenue model for the product.⁴⁸

Within the context of CE, Big Data analytics is seen as a viable approach to make use of information from various systems of record such as IoT sensors, to enable better decision making. Big Data can integrate lifelong information and enable the implementation of new strategies. The capabilities of application of Big Data on circular innovation to monitor processes of production and consumption makes it vital for allowing material flows to be closed easily.⁴⁹

Use and or sharing of products enable increased utilization rate of products by making possible shared use or access or ownership. From this way of operating, a different business model is formed, the facilitation of which is strongly guaranteed by IoT. Offering a product as a service (PaaS) under the CE model entails offering product access and retain ownership to internalize benefits of circular resource productivity. An example is the growing e-scooters and car-sharing platforms that offer customer mobility products as a service. A greater public acceptance of such business models could incentivize producers to make vehicle parts easier to replace or repair, thus reducing the overall use of resources.

Another main issue of concern on the circular concept is resource recovery- recover materials, resources and energy from

disposed products or by-products. The use of circular supplies that is renewable energy, bio-based or fully recyclable input material to replace toxic and single life cycle inputs.

The CE is all about lengthening the lifecycle of resources and minimizing waste; obtaining the maximum value from the resources after use and regenerating products and materials at the end of their useful life. These fundamentals create various opportunities for businesses to monetize data through AI algorithms and data analytics or apps. Migration and sharing economic trends help foster this, considering that more people are looking for the combination of convenience, good user-experience and the possibility of using a product or service without possessing it.

Innovation and data-driven CE will promote economic competitiveness. Adapting to the need for preserving finite natural resources and concerns of environmental impacts, the CE principles have high capabilities to solve challenges in developing countries. The current linear growth models based on “take-use-dispose” and the GVCs that support this system will incapacitate developing countries to achieve development goals thus it is crucial for them to develop CE tools.

Industry 4.0 technologies play an important role in the transition towards a CE by optimizing forward material flows and enabling reverse material flows. In that regard, CE is following a similar trajectory with product/service system (PSS) and service ecosystems in general, where digital technologies have been a critical enabler. Reflecting on PSS, digital technologies that have only recently being introduced like IoT and Big Data have a strong potential and can help develop PSS that are environmentally friendly.



ECONOMÍA CIRCULAR EN MÉXICO

En el caso de México, se han establecido algunos hitos importantes en la ruta hacia la EC, entre los que están los marcos regulatorios e instrumentos de política pública desarrollados por el gobierno mexicano. Por ejemplo, el programa nacional para la prevención y la gestión integral de residuos, que busca mejorar los esquemas de manejo de residuos y minimizar el impacto sobre el medio ambiente y, en particular, hacia la salud humana. Otro ejemplo es el documento “Visión nacional hacia una gestión sustentable, cero residuos”, publicado a principios de 2019, que promueve la adopción de iniciativas de EC.

Además, se desarrolló un mapa de ruta sobre cómo México puede avanzar hacia el logro de modelos de EC. El documento especifica el diseño y las políticas públicas que se deben implementar, así como la aplicación de instrumentos, programas y planes para reforzar la gestión de residuos en el país. Tomando como base el diagnóstico realizado en el país, el mapa ruta documenta seis principios rectores para sentar las bases que se requieren para fortalecer el uso sostenible y la gestión de materiales en el país, con una visión de cero residuos. El mapa de ruta se centra principalmente en los residuos sólidos, teniendo en cuenta que el mayor problema que enfrenta México en términos de residuos es la cantidad y las dimensiones de los vertederos abiertos y rellenos sanitarios, tanto legales como ilegales.

Para reducir el riesgo de exposición a los residuos en los vertederos, el mapa de ruta dirige la atención hacia los flujos y procesos de clasificación, recolección, transporte, transferencia, reutilización, reciclaje, almacenamiento y recuperación para convertir los desechos en nuevos materiales y energía valorizados. Se busca implementar estos conceptos para avanzar en la reducción gradual de los desechos sólidos y disminuir —y finalmente suprimir— la existencia de vertederos de residuos. La iniciativa del sector público para promover la EC se ha visto complementada en gran medida por el sector privado, que identifica un nicho de mercado y una ganancia económica en el avance hacia una EC.

La aplicación de la EC tiene un impacto positivo en muchos sectores, gracias a la reutilización, reciclaje y remanufactura de productos continuos. La principal ventaja de este esquema es, además de apoyar a la industria manufacturera y aumentar su competitividad, con nuevas innovaciones y mecanismos de financiación, como el financiamiento por impacto. Así, además de generar retornos financieros, las inversiones pueden crear empleos y, en este sentido, tener un impacto positivo en la sociedad y el medio ambiente. La inversión de impacto va más allá de evitar daños y gestionar riesgos; tiene como objetivo generar, además de un retorno financiero, un impacto social o ambiental positivo.⁵⁰

El modelo de EC enriquecido con las sinergias tecnológicas es una combinación poderosa y con un alto potencial productivo. México debe incrementar la aplicación de tecnologías de la Industria 4.0 para aprovechar mejor los beneficios de los principios de EC que ya ha establecido.

INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD DE LA 4RI

La 4RI plantea retos importantes para medir, probar y certificar nuevos productos. Por ejemplo, con la IA y el aprendizaje automático han surgido dificultades de diversa índole tanto para las autoridades como para las empresas, entre ellas: cómo puede certificarse un producto que cambia constantemente y uno que continúa aprendiendo a lo largo de su vida útil, o cuál puede ser la unidad de medida más adecuada para cuantificar y calibrar productos de IA. Como ocurrió en las primeras revoluciones industriales, la IC se mantiene como un componente fundamental en el desarrollo y la consolidación de la innovación tecnológica. La IC debe transformarse de forma sistemática para satisfacer las nuevas necesidades de la industria, así como, en su momento tuvo que evolucionar en sintonía con la Revolución Industrial que se originó en Europa en el siglo XIX. En otras palabras, la IC debe avanzar con el mismo dinamismo y al mismo ritmo con los que lo hacen la industria y la tecnología.

Las instituciones responsables de los siguientes procesos son componentes institucionales clave para los estándares de infraestructura de calidad (EIC):

ESTANDARIZACIÓN

Generalmente es responsabilidad del organismo nacional de normalización (ONN) que puede representar los intereses del país dentro de organizaciones como la Organización Internacional de Estandarización (ISO). El ONN puede habilitar delegaciones para que participen en la definición de estándares de especial interés para la economía de su país.

METROLOGÍA

La metrología es la ciencia de la medición y es parte vital de la vida cotidiana: se requieren mediciones y equipos de medición precisos para la protección de la salud, la seguridad, el medio ambiente y los consumidores, así como en los contratos entre socios comerciales particulares y en el comercio mundial en general.

EVALUACIÓN DE CONFORMIDAD

Con este nombre se conoce a los procesos y procedimientos utilizados para demostrar que un producto o servicio, un sistema de gestión, una organización o el personal de una empresa cumplen con ciertas condiciones, definidas, generalmente, con base en estándares internacionales desarrollados por organizaciones como ISO.

ACREDITACIÓN

Es el proceso mediante el cual un organismo autorizado reconoce formalmente que un organismo o persona es competente para llevar a cabo tareas específicas. Este reconocimiento oficial, conocido como “acreditación”, indica a clientes y usuarios de los servicios de estas organizaciones que pueden confiar en su trabajo.⁵⁰

CIRCULAR ECONOMY IN MEXICO

In the case of Mexico, some important milestones have been set towards CE concepts. The government defined regulatory frameworks and developed public policy instruments. For instance, the national programs for the "Prevention and Integral Management of Waste" which seeks to improve waste management approaches and to minimize the impact on the environment, in particular to human health. Another document entitled "National Vision towards Sustainable Management: Zero Waste" that was published at the beginning of 2019 supports the adoption of CE initiatives.

Furthermore, a roadmap was developed on how Mexico can advance towards achieving CE models. The document specifies the required design and implementation of public policies, as well as the application of instruments, programs and plans, to reinforce the management of waste in the country. Based on an analysis of the country, the roadmap documented six guiding principles with the objective to lay the foundations to strengthen the sustainable use and management of materials in the country with a zero-waste vision. The scope of the roadmap is primarily focused on solid waste, considering the biggest issue facing Mexico in terms of waste is size and number of open dump sites and sanitary landfills, both legal and illegal.

To reduce the risk of exposure to waste in landfills, the document directs the action to the flows and processes of classification, collection, transport, transfer, reuse, recycling, storage and recovery into new valorized materials and energy. The vision presented aims to bring forward these concepts to allow for the gradual reduction of solid waste and to reduce and finally close solid waste landfill sites. The response from the public sector in providing a vision for a CE in Mexico has in many regards already been met by the private sector as they see a market niche and an economic gain in moving towards a CE.

The application of CE generates a positive impact in many industries, by virtue of continuous product reuse, recycle and remanufacturing. The main advantage is that while supporting the manufacturing industry and increasing its competitiveness, circular principles aspire innovations and innovative financing mechanisms, such as impact financing. In addition to generating financial returns, investments can create jobs and thus have positive impact on the society and on the environment. Impact investment goes beyond avoiding harm and managing risk and aims to generate a positive social or environmental impact alongside a financial return.⁵⁰

The CE model enriched with the synergies of technology is a powerful and potentially highly productive combination. Mexico must grow in the application of industry 4.0 technologies to increase potential achievement of set circular principles.

QUALITY INFRASTRUCTURE OF THE 4IR

The 4IR poses important challenges for measuring, testing and certifying new products. AI and machine learning, for example, introduced significant difficulties for both authorities and companies. For instance, how it could be certified a product that is constantly changing; a product that continues to learn throughout its useful life? Even more, what could be the most appropriate measurement units to quantify and calibrate artificial intelligence products? As during the first industrial revolutions, the QI will continue to be a fundamental component in the development and consolidation of technological innovation. For this, the QI needs to be systemically transformed to meet the new needs of the industry. Previously, QI had to evolve in tune with the Industrial Revolution that originated in Europe in the 19th century. In this sense, QI must acquire the same dynamism and pace in which industry and technology are currently moving forward.

The key institutional components in Quality Infrastructure Standards (QIS) are made up of the high-level institutions responsible for:

STANDARDIZATION

Is usually the responsible of a National Standards Body (NSB) that may represent the country's interests within organizations such as ISO (the International Organization for Standardization). The NSB may provide national delegations to participate in the development of standards that are of key importance to their country's economy.

METROLOGY

The science of measurement and it is vital part of everyday life. Accurate measurements and measuring equipment are needed for the protection of health, safety, the environment and consumers. They are vital too in contracts between individual business partners and in world trade in general.

CONFORMITY ASSESSMENT

The name was given to the processes and procedures used to demonstrate that a product or a service, management system, organization or personnel meet specified requirements. These requirements are usually stated in international standards developed by organizations such as ISO.

ACCREDITATION

The process by which an authoritative body gives formal recognition that a body or person is competent to carry out specific tasks. Its official approval is known as "accreditation" will indicate to customers and users of the services of these organizations that they can have confidence in their work.⁵⁰

La IC también debe ser vista como un facilitador de la innovación. Las instituciones y servicios de IC, tales como la estandarización y la evaluación de conformidad, son piedras angulares en el desarrollo y en la adopción de nuevas tecnologías. En este sentido, es importante que el impulso a la ciencia y la tecnología nacionales estén acompañados de inversiones para fortalecer la infraestructura de calidad. En Alemania, por ejemplo, en la década de 1990, el hecho de que no hubiera una inversión en estandarización equivalente a la realizada en proyectos de investigación y desarrollo en nanotecnología, se convirtió en un obstáculo para la adopción de las nuevas tecnologías en el sector industrial. De igual forma, la falta de estandarización merma la capacidad de los gobiernos para diseñar regulaciones y hacerlas cumplir.

La 4RI ofrece tecnologías de fabricación inteligente que incorporan nuevas y diversas ramificaciones dentro del proceso de inspección. Estas tecnologías serán esenciales para el éxito de las fábricas inteligentes. El objetivo es establecer un sistema de producción eficiente que permita la personalización del producto, promoviendo así su manufactura a escala global.

La metrología inteligente permite una alta transparencia en todo el proceso de la cadena de valor. El proceso de adquisición se vuelve más inteligente, más rápido y más fácil si el equipo de metrología se encuentra dentro de las fábricas. Las tecnologías de la Industria 4.0 dependen, en gran medida, de la conectividad para operar juntas de manera eficiente, tanto técnica como operativamente. La interconexión requiere un mejor flujo de datos y visibilidad, lo que implica que es esencial tener interoperabilidad.

Así, la revolución de la Industria 4.0 está viendo cómo evoluciona rápidamente la ciencia de la inspección. Los fabricantes deben adaptar sus procesos de inspección, superar las barreras físicas y cerrar las brechas en la información de metrología en cada etapa de la cadena de valor; para apoyar así la producción digital autónoma. La configuración actual de fábrica con robots industriales y manejo automatizado de materiales se basa en sistemas de control automatizados basados en verificaciones y comentarios oportunos. La metrología en línea se lleva a cabo durante la fabricación como parte de un proceso para reducir desperdicios mediante la detección temprana de problemas; brinda la oportunidad de corregir el problema en el proceso mismo y, con ello, reduce el impacto del reproceso.⁵¹

La metrología sin contacto —que incluye escáneres láser, escaneo láser basado en fases y sistemas ópticos— es un aspecto importante para las fábricas inteligentes. Este tipo de medición permite el escaneo de alta resolución de piezas, así como la maniobra de dispositivos de medición a larga distancia. La introducción de robots en el proceso de fabricación ha demostrado aumentar la precisión, la fiabilidad y la producción continua. Por lo general, los robots no están diseñados para medir piezas, sin embargo, es posible adaptarlos para la inspección, especialmente para componentes de mayor volumen. Las generaciones recientes de robótica se vuelven cada vez más inteligentes y mejoran la precisión, lo que permite prever un crecimiento en la medición e inspección basadas en máquinas.

Algunos organismos de certificación e inspección acreditados han desarrollado sistemas basados en la nube para proporcionar mayor información a sus clientes y sus cadenas de suministro. UKAS (Servicios de Acreditación del Reino Unido) está desarrollando una base de datos para respaldar las cadenas de suministro y tener acceso a datos e indicadores de desempeño de calidad del proveedor, del auditor y del organismo de certificación. La digitalización se está volviendo más común en la gestión de relaciones con los clientes a través de plataformas digitales y de autoservicio para apoyar la gestión en las evaluaciones de los clientes. El análisis de datos mejorará la supervisión por parte de los organismos de evaluación de conformidad, a través del monitoreo continuo de la competencia y el análisis del desempeño. Esta ruta asegurará que las entidades de acreditación, pruebas, inspección y conformidad, junto con otros socios institucionales de infraestructura de calidad tradicionales, sigan siendo relevantes y se mantengan como proveedores de confianza.⁵²

Las áreas principales para las aplicaciones de mercado de la Industria 4.0 indican un potencial de crecimiento significativo para los sensores. La implementación de sensores en las áreas de control de procesos, líneas de producción automatizadas y cadena de suministro digitalizada aumentará en los próximos años. La tecnología de sensores aprovecha la conectividad totalmente habilitada, el intercambio de datos y la integración con la logística, y proporciona datos y retroalimentación desde la perspectiva del mercado sobre la funcionalidad de los productos y servicios.

La adopción de las tecnologías de la 4RI ha extrapolado el problema de la interoperabilidad. Las nuevas tecnologías digitales traen nuevas interfaces y, en la mayoría de los casos, nuevos requisitos técnicos. Del mismo modo, las mejoras y adaptaciones locales de las tecnologías existentes requerirán evaluación y certificación para ser utilizadas en otros mercados. En ambos escenarios, la IC hace una contribución invaluable.

La 4RI está facilitando la comunicación entre un número creciente de dispositivos sin la necesidad de intervención humana. Esta nueva posibilidad ha generado preocupaciones relacionadas con la ciberseguridad. En este sentido, la IC puede contribuir a garantizar que los diferentes elementos que componen el sistema sean adecuados para el propósito para el que fueron diseñados y cumplan con los requisitos y estándares de calidad requeridos.

La IC puede ayudar efectivamente al desarrollo de mercados internos eficientes, facilitar el acceso a mercados extranjeros y promover el desarrollo económico. Para un comercio exitoso, los fabricantes deben asegurarse de que sus productos sean de alta calidad constante, y que cumplan con estándares relevantes y con los requisitos del consumidor.

En combinación, los cinco pilares de la IC son de importancia crítica para los países en desarrollo, ya que constituyen un sistema que respalda los objetivos de las políticas nacionales en áreas clave como el desarrollo industrial, la competitividad comercial, el uso eficiente de los recursos naturales y humanos, la seguridad alimentaria, la salud humana y la protección del medio ambiente.

QI must also be seen as a facilitator of innovation. The institutions and services of the QI, such as standardization and conformity assessment, are cornerstones in the development and adoption of new technologies. Therefore, it is necessary to accompany the impulse to national science and technology with investments aimed at strengthening quality infrastructure. In Germany, for example, the lack of equivalent standardization investments to match the amount of resources allocated for nanotechnology R&D during the 1990s represented the major obstacle for technology adoption at an industry level. Similarly, the absence of standardization hampers the ability of governments to both design and enforce regulations.

The 4IR offers smart manufacturing technologies which add new and various ramifications within the inspection process. Smart factories will find these production technologies essential for success. The objective is to establish an efficient production system that allows product customization hence promoting manufacturing on a global scale.

Smart metrology enables high transparency of the entire value chain process. The procurement process becomes smarter, faster and easier if metrology equipment is within the factories. Industry 4.0 technologies heavily rely on connectivity for operating together efficiently, both technically and organizationally. Inter-connectedness needs better data flow and visibility, which implies that it is essential to have interoperability.

The Industry 4.0 revolution is seeing the science of inspection rapidly evolve. Manufacturers need to adapt their inspection processes, overcoming physical barriers and closing the gaps in metrology information at each stage of the value chain in order to support digital, autonomous production. Current factory settings with industrial robots and automated material handling relies on automated control systems built on timely verifications and feedback. Inline metrology is carried out during manufacturing as part of the process to reduce scrap by detecting problems earlier and provides an opportunity to correct the problem in process reducing rework impact.⁵¹

Non-contact metrology, which includes laser scanners, phase-based laser scanning and optical systems, are important aspects to smart factories. This type of measurement allows for high-resolution scanning of parts as well as long-distance maneuvering of measuring devices. Introduction of robots in the manufacturing process has proven to increase accuracy, reliability and continuous production. Robots are not usually designed to measure parts, nonetheless it is possible to adapt them for inspection particularly for larger volume components. Recent generations of robotics are continually getting smarter and improving accuracy, demonstrating that machine-based measurement and inspection will begeten.

Some accredited certification and inspection bodies have developed cloud-based systems to provide greater insight for customers and their supply chains. UKAS (United Kingdom Accreditation Services) is developing a database to support supply chains and to have access to data and detailed quality performance KPIs on supplier, auditor and certification body performance. Digitalization is becoming more common in customer relationship management through self-service and digital platforms to support the management on customer assessments. Data analysis will enhance the oversight by conformity assessment bodies through continuous monitoring of competence and performance analytics. This path will ensure that accreditation, the Testing, Inspection and Conformity (TIC) entities and other traditional quality infrastructure partners remain relevant and continue to be a provider of trust.⁵²

The major areas for Industry 4.0 market applications indicates a significant growth potential for sensors. Sensor deployments in the areas of process control, automated production lines, and digitalized supply chain is slated to increase in the coming years. Sensor technology leverages fully enabled connectivity and data sharing and integration with logistics, and hence supply data and feedback from the market perspective on the functionality of products and or services.

The adoption of 4IR technologies has extrapolated the problem of interoperability. New digital technologies bring new interfaces and, in most cases new technical requirements. Similarly, local improvements and adaptations of existing technologies will require evaluation and certification to be used in other markets. In both scenarios, the QI makes an invaluable contribution.

The 4IR is facilitating communication between a growing number of devices without the need for human intervention. This new possibility has raised concerns related to cybersecurity. In this sense, the QI can contribute to ensuring that the different elements that make up the system are suitable for the purpose for which they were designed and that they meet the requirements and quality standards required.

The QI can effectively assist the development of efficient internal markets, facilitating access to foreign markets and helping to promote economic development. For successful trade, manufacturers must ensure that their products are of constantly high quality, complying with the relevant standards and meeting the requirements of the consumer.

In combination, all five pillars of QI are of critical importance for developing countries since they constitute a system that supports national policy objectives in key areas including as industrial development, trade competitiveness, efficient use of natural and human resources, food safety, human health and environmental protection.

INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD EN MÉXICO

El gobierno mexicano ha implementado una serie de proyectos para fortalecer la IC y apoyar diversos sectores y actividades económicos, como el Proyecto Global de Infraestructura de la Calidad (PGIC), desarrollado por el Ministerio Federal de Asuntos Económicos y Energía de Alemania en 2018, con el fin de promover la armonización internacional de requisitos reglamentarios y técnicos para el comercio y la transformación industrial.

Las reformas se orientan a fortalecer los procedimientos de evaluación de conformidad. Su desarrollo se observará cuidadosamente por el nivel de riesgo o protección de las Normas Oficiales Mexicanas (NOM), que se confían exclusivamente a los organismos gubernamentales. La elaboración de NOM será más ágil y eficiente mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación. Esto incluye, por ejemplo, el uso de una nueva

Plataforma Integral para la Normalización y Evaluación de la Conformidad que se establecerá para los procesos procesales, la preparación de NOM y como archivos de información. Además, se prevé que las reformas establezcan reglas claras y efectivas para la elaboración, modificación y cancelación de NOM, así como requisitos para el proceso de estandarización y un proceso de revisión sistemática a introducir en el que se deben exponer las razones de la necesidad de modificar o cancelar las NOM.

Una característica distintiva de la nueva Ley de Infraestructura de Calidad para fortalecer la IC en el país es que se basa en un sistema de incentivos centrado en el sector privado. Su objetivo es mejorar el cumplimiento de las NOM a través de un sistema de autodeclaración del fabricante y la firma de Acuerdos de Reconocimiento Mutuo (MRA) por parte de los organismos de acreditación y evaluación de conformidad, mientras que la Secretaría de Economía promoverá la facilitación del comercio internacional.



QUALITY INFRASTRUCTURE IN MEXICO

The Mexican Government has implemented a number of projects to strengthen QI for supporting several industrial sectors and economic activities, such as the Global Project Quality Infrastructure (GPQI), commissioned by the German Federal Ministry for Economic Affairs and Energy in 2018 which aims to promote the international harmonization of regulatory and technical requirements for trade and industrial transformation.

The reforms aim to strengthen conformity assessment procedures. Their development will be carefully noted by the level of risk or protection of the Official Mexican Standards (NOM), which are entrusted exclusively to government bodies. The elaboration of NOM shall become more agile and efficient by using IT and communication technologies. This includes, for exam-

ple, the use of a new Integral Platform for Standardization and Conformity Assessment to be established for procedural processes, the preparation of NOM and as information archives. Moreover, the reforms are anticipated to establish clear and effective rules for the elaboration, modification and cancellation of NOMs and requirements for the standardization process and a systematic review process to be introduced in which the reasons for the need to modify or cancel NOMs must be stated.

A distinctive feature of the new Quality Infrastructure Law for strengthening QI in the country is built upon an incentive system focused on the private sector. It aims to improve compliance with the NOMs through a manufacturer self-declaration system and signing of Mutual Recognition Agreements (MRAs) by accreditation and conformity assessment bodies, while the Ministry of Economy will promote the facilitation of international trade.



B

A- Foto / Photo: Erik Meza
Rodríguez / Hannover Fairs
México

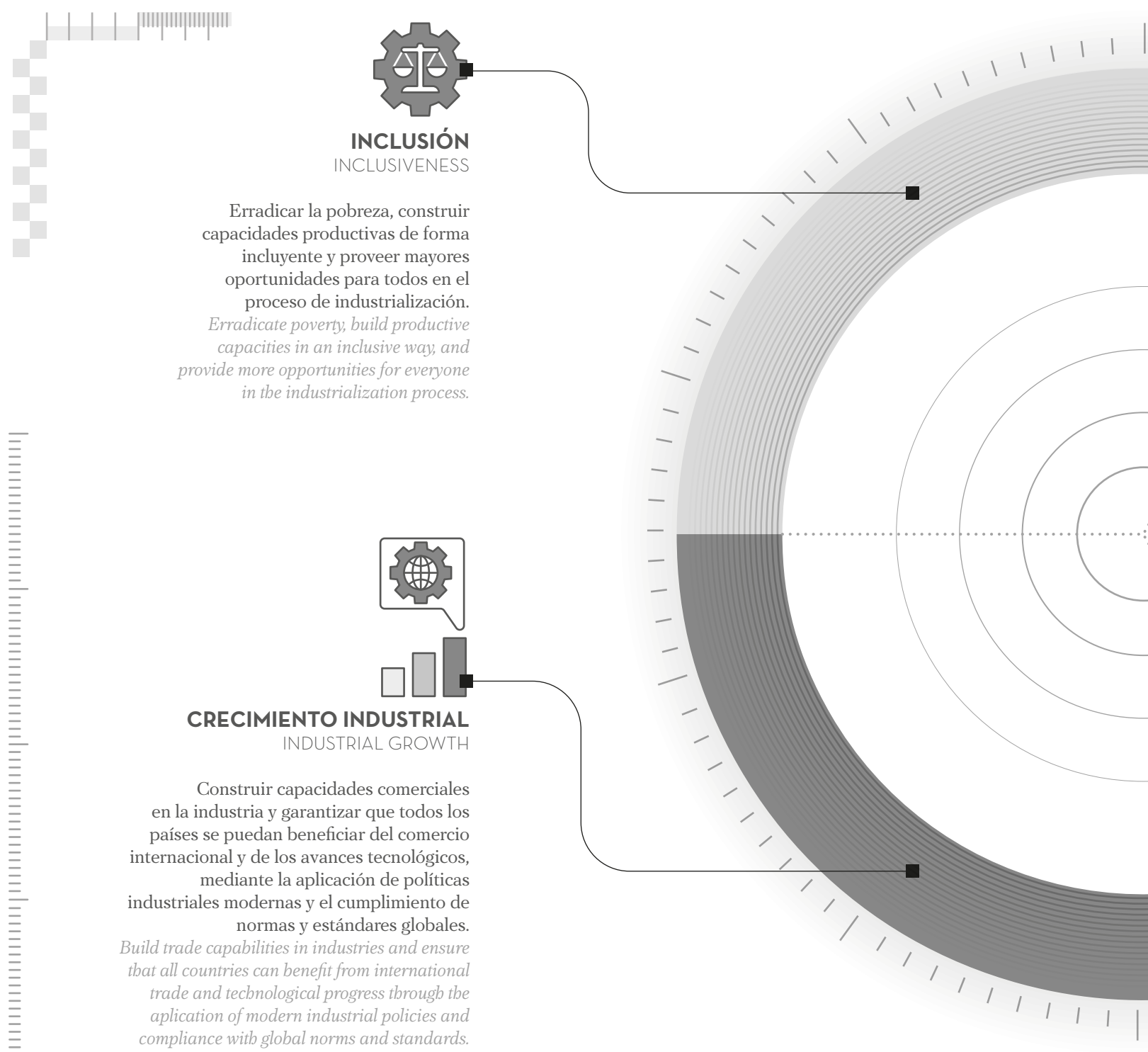
B- Foto / Photo: Julián Aguirre /
Hannover Fairs México

ENFOQUE ESTRATÉGICO DE ONUDI PARA LA INDUSTRIA 4.0

ONUDI busca apoyar la transformación hacia la 4RI. La misión de ONUDI es fomentar el DISI mediante el desarrollo, la transferencia y la adaptación de tecnología avanzada a nivel mundial, regional, nacional y sectorial. El DISI es una parte integral de la agenda de desarrollo global, ya que tiene un impacto en los tres pilares del desarrollo sostenible. Del mismo modo, debido a la naturaleza interrelacionada de los ODS, muchas de las acciones de ONUDI

contribuyen a más de un ODS. En particular, la contribución de ONUDI al ODS 9, que exige “construir una infraestructura resistente, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación”, reconoce que la industria y la industrialización son los principales impulsores del crecimiento económico sostenible, la sostenibilidad ambiental y la prosperidad compartida, como se muestra en la figura 11.

**FIGURA 11. PRINCIPALES APORTACIONES DE ONUDI AL ODS 9:
INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA**



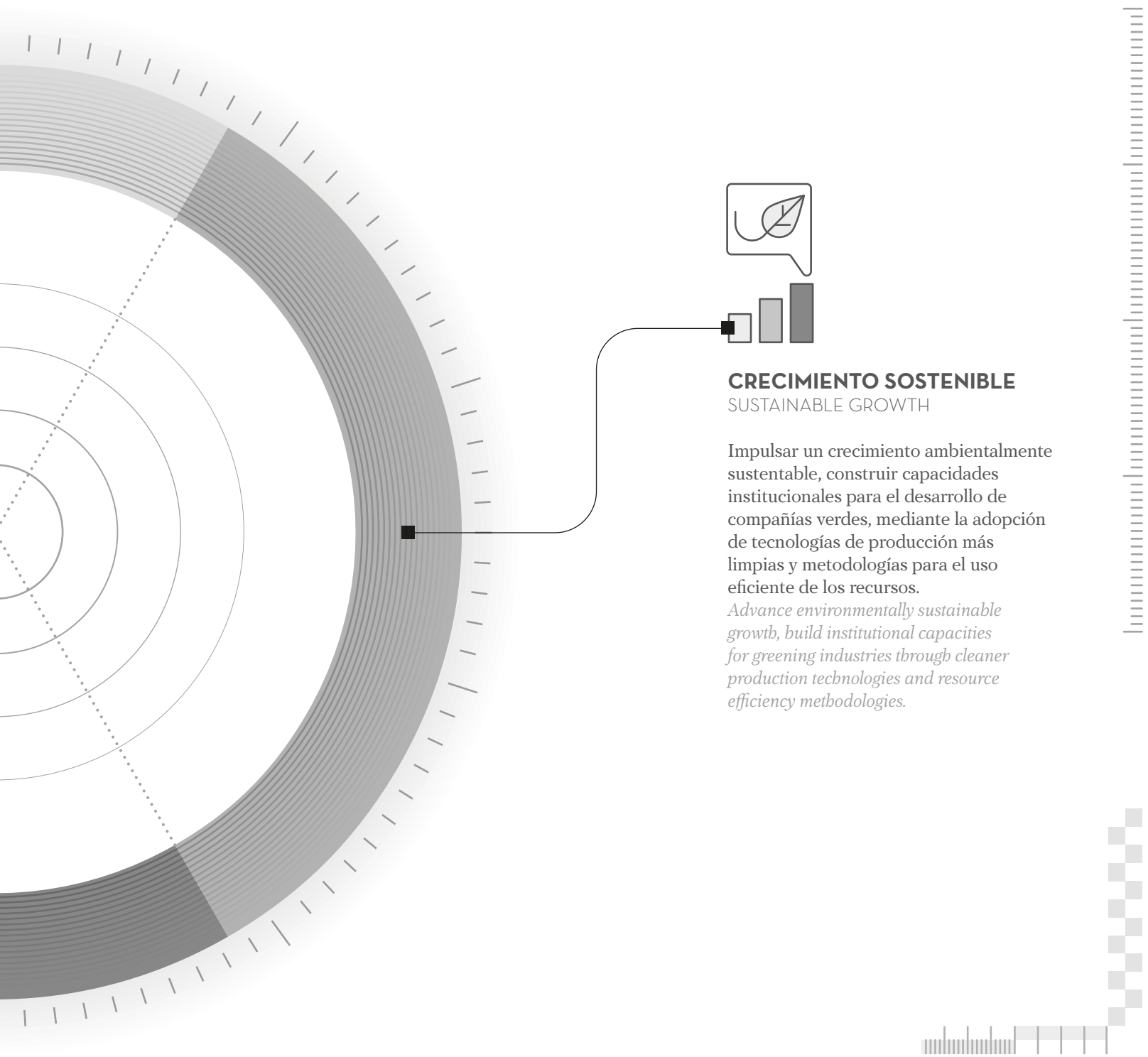
Fuente: UNIDO (2018) Industry 4.0-the opportunities behind challenge.
https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-11/UNIDO_GC17_Industry40.pdf

UNIDO STRATEGIC APPROACH FOR INDUSTRY 4.0

UNIDO facilitates the transformation towards the 4IR. UNIDO's mission is to foster ISID through the development, transfer and adaptation of advanced technology on global, regional, national and sectoral levels. ISID is an integral part of the global development agenda since it has an impact on all three pillars of sustainable development. Similarly, due to the interlinked nature of the SDGs, many of UNIDO's ac-

tions contribute to more than one SDG. Particularly, UNIDO's contribution to SDG 9, which calls for "Building resilient infrastructure, promote inclusive and sustainable industrialization and foster innovation", recognizes that industry and industrialization are the main drivers of sustainable economic growth, environmental sustainability and shared prosperity, as shown in Figure 11.

FIGURE 11. MAIN CONTRIBUTIONS OF UNIDO TO SDG9: INDUSTRY, INNOVATION AND INFRASTRUCTURE



Source: UNIDO (2018) Industry 4.0-the opportunities behind challenge.
https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-11/UNIDO_GC17_Industry40.pdf

Con base en estas premisas, ONUDI tiene como objetivo garantizar que sus Estados Miembro aprovechen al máximo los avances en las tecnologías digitales de la 4RI (IA, robótica, impresión 3D e Internet de las Cosas) y tecnologías convergentes (nanotecnología, biotecnología, TIC y ciencias sociales y humanidades). De hecho, las tecnologías digitales tienen un enorme potencial para promover el DISI y avanzar en la agenda del desarrollo sostenible. La visión de ONUDI es consolidarse como líder para abordar el conjunto de oportunidades, desafíos y externalidades negativas que surgen de las tecnologías digitales de la 4RI y cómo estas pueden afectar el DISI y el desarrollo económico.

Para lograr su visión y misión, ONUDI propone actuar en áreas estratégicas divididas en cuatro áreas temáticas y cuatro áreas transversales, en alineación con el marco programático de la Organización, de la siguiente manera (ver también la figura 12):

ÁREAS TEMÁTICAS

- Agroalimentaria inteligente: abordar la seguridad alimentaria e incorporar poblaciones desfavorecidas y vulnerables y pymes a través de tecnologías de la 4RI y modelos de economía circular.

- Energía inteligente: conseguir una mayor eficiencia energética y aumentar la adopción de fuentes de energía renovable a través de enfoques energéticos inteligentes y basados en inteligencia artificial.
- Fabricación inteligente: facilitar la transición hacia la manufactura inteligente, ofreciendo un portafolio de servicios integral y holístico.
- Economía circular inteligente: apoyar la economía circular a través de la investigación, la comunicación, la tecnología y los estándares.

ÁREAS TRANSVERSALES

- Creación y transferencia de conocimiento, aprendizaje tecnológico e innovación en empresas y desarrollo de habilidades.
- Inclusión de grupos de población desfavorecidos y vulnerables que sufren discriminación estructural, como mujeres, jóvenes, personas mayores, personas con discapacidad, minorías étnicas y comunidades indígenas y promoción de las pymes.
- Transformación institucional e innovación: normas, estándares y convenciones.
- Impulsar alianzas estratégicas entre múltiples actores.



A

Based on this premises, UNIDO aims to ensure that its Member States take full advantage of breakthroughs in 4IR digital technologies (i.e. AI, robotics, 3D printing, and the Internet of Things) and convergent technologies (nanotechnology, biotechnology, information and communication technology and social sciences and humanities). Digital technologies hold in fact enormous potential to promote ISID and to advance the sustainable development agenda. UNIDO's vision is to become a leader in addressing the set of opportunities, challenges and negative externalities arising from the 4IR digital technologies and how these can impact ISID and economic development.

To achieve its vision and mission, UNIDO proposes to take action on strategic areas divided into 4 thematic areas and 4 cross cutting areas, in alignment with the Organization's programmatic framework, as follows (see also Figure 12):

THEMATIC AREAS

- *Smart agri-food: Addressing food security and incorporating disadvantaged and vulnerable populations and small and medium businesses through 4IR technologies and circular economy models.*

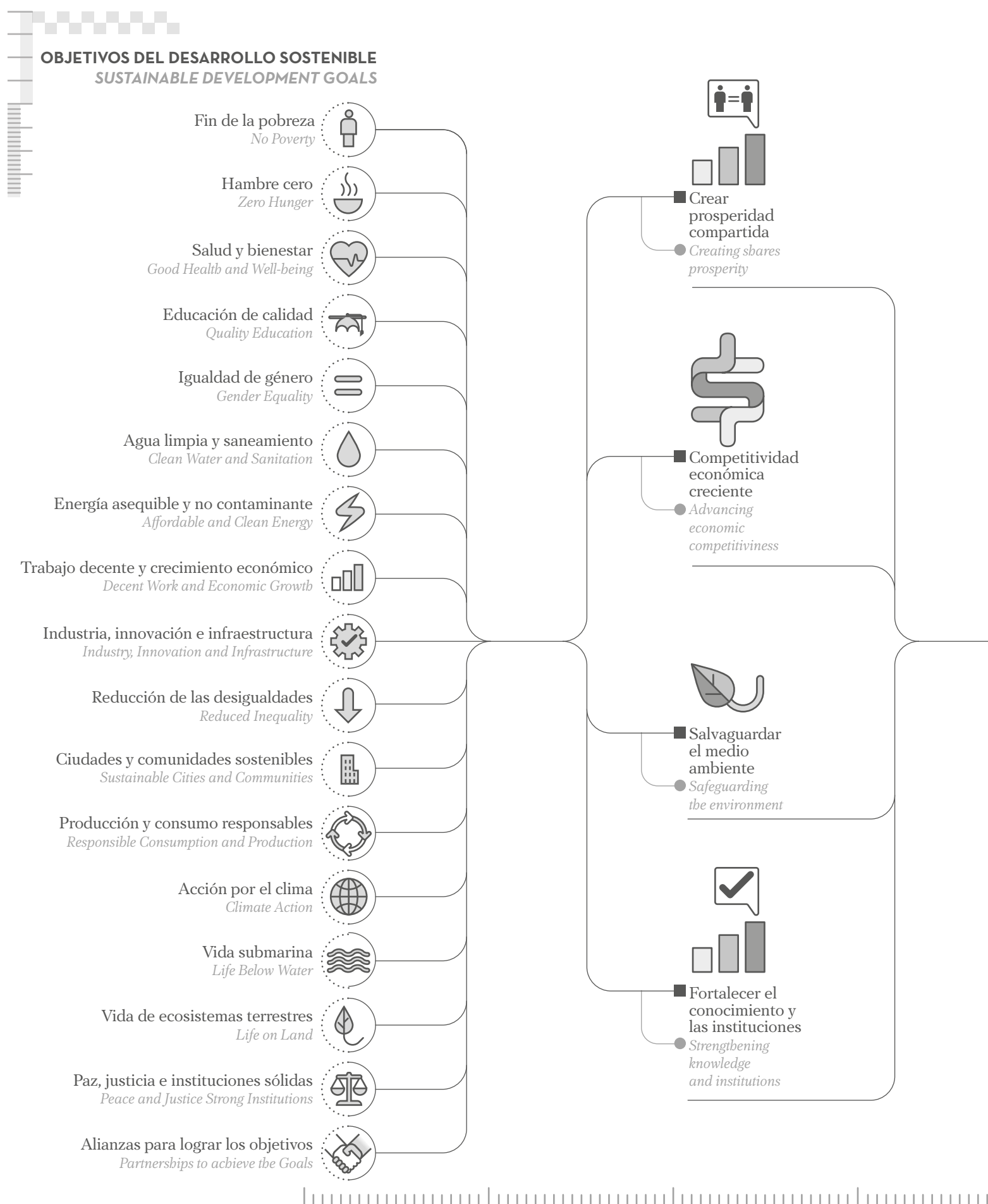
- *Smart Energy: Realizing efficiency and increasing the uptake of renewable energy through smart and artificial intelligence-based energy approaches.*
- *Smart manufacturing: Ensuring smooth transformations to smart manufacturing with an integrated and holistic portfolio of services.*
- *Smart circular economy: Advancing the circular economy through research, communication, technology and standards.*

CROSS-CUTTING AREAS

- *Knowledge creation and commercialization, technological learning and innovation of firms, and skill-building.*
- *Inclusion of disadvantaged and vulnerable population groups suffering from structural discrimination such as women, youth, older persons, persons with disabilities, ethnic minorities and indigenous peoples and promoting SMEs.*
- *Institutional transformation and innovation: norms, standards and conventions.*
- *Leveraging multi-stakeholder partnerships.*

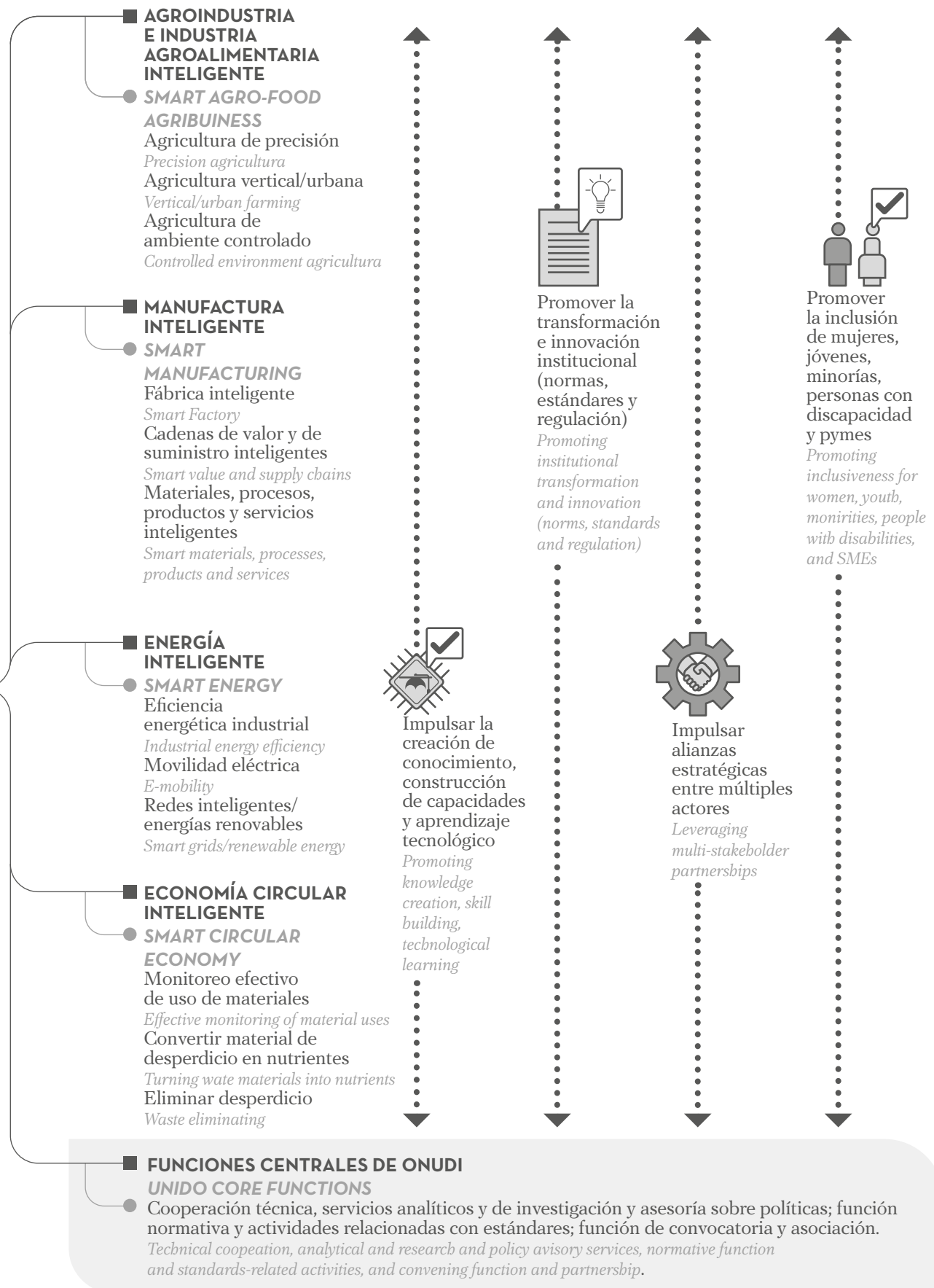


FIGURA 12. ÁREAS TEMÁTICAS DE LA 4RI Y TEMAS TRANSVERSALES DE ONUDI



Fuente: UNIDO's Strategy for the Fourth Industrial Revolution, 2019.

FIGURE 12. UNIDO'S 4IR THEMATIC AREAS AND CROSS-CUTTING ISSUES



Source: UNIDO's Strategy for the Fourth Industrial Revolution, 2019.

ACTIVIDADES Y HERRAMIENTAS DE LA INDUSTRIA 4.0

ONUDI promueve la transformación digital y la creación de ecosistemas de innovación para avanzar en la competitividad económica de los países en desarrollo, ayudándolos a beneficiarse del rápido progreso de las tecnologías digitales y convergentes asociadas a la 4RI. Para garantizar una transición fluida, ONUDI ofrece una amplia gama de servicios, que incluyen:

- Apoyo para diseñar y ejecutar evaluaciones de preparación para la 4RI, incluyendo la preparación de hojas de ruta estratégicas, y el desarrollo y consolidación de estrategias de transición a la 4RI.
- Asistencia a gobiernos y al sector privado en el desarrollo de análisis prospectivos de tecnología avanzada y evaluación comparativa para impulsar reformas políticas y diseñar estrategias de desarrollo industrial de largo alcance.
- Apoyo al desarrollo y la modernización de sistemas de infraestructura de calidad, incluyendo un análisis de políticas de calidad nacionales y regionales y mecanismos institucionales para la estandarización, acreditación, evaluación de conformidad de metrología y vigilancia del mercado, así como la aplicación de nuevas tecnologías para la trazabilidad, inspección, metrología y otros servicios relacionados con infraestructuras de calidad.
- Facilitar vínculos de colaboración más estrechos entre academia, gobierno y sector privado al brindar asistencia a los gobiernos para aprovechar el potencial y para el establecimiento de parques científicos y tecnológicos, centros de innovación, fábricas de laboratorio y aprendizaje, y programas de incubación para start-ups.
- Promoción de inversión extranjera directa en sectores estratégicos nacionales mediante la identificación de inversionistas internacionales, proveedores de tecnología y pymes con mayor potencial para beneficiarse de la actualización tecnológica.

ONUDI ayuda a los países a aprovechar el vasto potencial de la 4RI. Si bien algunas tecnologías son exóticas, caras y apenas útiles en su etapa actual, existen sensores y tecnologías que podrían adoptarse a bajo costo. El potencial de las tecnologías de punta y su rápida difusión puede tener un efecto demostrativo y ayudar a la difusión de las tecnologías de la 4RI.

ONUDI implementa iniciativas de proyectos de acuerdo con las necesidades de los Estados Miembro. La función de

ONUDI apoyar la creación de capacidad mediante el desarrollo de marcos estratégicos para la adaptación y adopción de la 4RI en todos los niveles: macro, meso y micro. ONUDI ha establecido pautas internacionales para parques industriales; una guía y herramienta de capacitación para pymes sobre ISO 56001 sobre el Estándar del Sistema de Gestión de la Innovación; herramientas de capacitación sobre desarrollo de comercio electrónico; paquetes de capacitación sobre la Industria 4.0; herramientas para guiar la transición hacia la modernización empresarial y el kaizen digital, y programas de innovación. Todos estos productos apoyan la adaptación a las tecnologías de la Industria 4.0.

A través del programa integrado de Modernización e Innovación Empresarial (EMIP), ONUDI ayuda a los Estados Miembro a mantenerse actualizados sobre las innovaciones y tecnologías a nivel político, institucional y empresarial. Las empresas manufactureras se modernizan mediante la transferencia de tecnología, la difusión de conocimientos técnicos y la introducción de procesos innovadores. Esto puede incluir la digitalización y automatización de diseños industriales y procesos de producción, la utilización de herramientas de comercio electrónico y prácticas de gestión empresarial. Se mejoran los servicios nacionales de consultoría y desarrollo empresarial para que coincidan con la creciente demanda de metodologías 4RI en empresas manufactureras, a través del desarrollo de capacidades y la participación directa en la implementación de actividades de mejora destinadas a acelerar la transición a la Industria 4.0.

A este respecto, ONUDI ofrece servicios que tienen como objetivo conectar a la academia, el sector privado y la comunidad internacional para acelerar el ritmo de absorción y difusión del conocimiento requerido para integrar las tecnologías de la 4RI en el sistema económico de un país. ONUDI ha adoptado un enfoque conservador a lo largo de los procesos de la cadena de valor en diferentes sectores industriales. Este enfoque promueve el análisis del nivel de preparación para la Industria 4.0; la evaluación de las necesidades tecnológicas y el potencial de aplicación de tecnologías emergentes relevantes en cada etapa de creación de valor. Esto se hace con un enfoque específico en los siguientes módulos técnicos: desarrollo de habilidades y capacidades; transformación digital de pymes y mipymes; adopción de tecnología sectorial específica; plataformas inteligentes y ecosistemas de innovación. En la Figura 13 se muestran ejemplos de los componentes que comprende cada módulo técnico.

INDUSTRY 4.0 ACTIVITIES AND TOOLS

UNIDO promotes digital transformation and innovation ecosystems building, to advance the economic competitiveness of developing countries by helping them to benefit from the rapid progress of digital and convergent technologies associated to the 4IR. To ensure a smooth transition UNIDO offers a broad range of services, including:

- Supporting the preparation and execution of 4IR readiness assessments. This involves preparation of strategic roadmaps, the development and consolidation of 4IR transition strategies.
- Assisting governments and the private sector with the development of advanced technology foresight analysis and benchmarking to carry out policy reforms and devising far-reaching industrial development strategies.
- Supporting the development and modernization of quality infrastructure systems, including an analysis of national and regional quality policies and institutional mechanisms for standardization, accreditation, metrology conformity assessment and market surveillance and the application of new technologies for traceability, inspection, metrology and other quality infrastructure related services.
- Facilitating closer collaboration ties between academia, government and private sector by providing assistance to governments in leveraging the potential and establishment of science and technology parks, innovation hubs, learning and lab factories, start-up incubators programs.
- Promoting foreign direct investment in national strategic sectors by identifying international investors, technology providers and SMEs with greater potential to benefit from technological upgrading.

UNIDO helps countries to tap into the vast potential of 4IR. While some technologies are exotic, expensive and hardly useful in their current stage, there are sensors and technologies that could be adopted at low-cost manner. The potential of low-entry barrier technologies and their quick dissemination can have a demonstrative effect and help the dissemination of 4IR technologies.

UNIDO implements project initiatives according to the needs of the Member States. The role of UNIDO is to implement capacity building packages through development of strategic frameworks for adaptation and adoption of 4IR at all levels: macro-, meso-, and micro. UNIDO has established international guidelines for industrial parks, a guidebook and training tool for SMEs on ISO 56001 on Innovation Management System Standard, training tools on e-commerce development, training packages on industry 4.0, and guiding tools on moving to digital kaizen and enterprise modernization and innovation programs all of which supports adaptation to industry 4.0 technologies.

Through the integrated Enterprise Modernization and Innovation Program (EMIP), UNIDO supports Member States in keeping abreast of the innovations and technologies at policy, institutional and enterprise levels. Manufacturing enterprises are modernized through technology transfer, technical knowledge dissemination and introduction of innovative processes. This may include digitization and automation of industrial designs and production processes, utilization of e-commerce tools and enterprise management practices. National consultancy and business development services are improved to match the growing demand for 4IR methodologies in manufacturing enterprises through capacity building and direct involvement in the implementation of upgrading activities aimed to speed up the transition to industry 4.0.

In this respect, UNIDO offers services that aim to connect academia, the private sector and the international community to accelerate the pace of absorption and knowledge dissemination required for integrating 4IR technologies into a country's economic system. UNIDO has adopted a conservative approach along the value chain processes in different industrial sectors. The approach promotes industry 4.0 readiness analysis, technological needs assessment and potential relevant emerging technologies applicable at each value creation stage. This is done with a specific focus on the following technical modules; skills and capacity building, SMEs and MSME digital transformation, sector-specific technology adoption, smart platforms and ecosystems of innovation. Examples of the components under each technical module are shown in Figure 13.

FIGURA 13. MÓDULOS TÉCNICOS DE ONUDI PARA APOYA A PAÍSES EN LA TRANSICIÓN⁵³

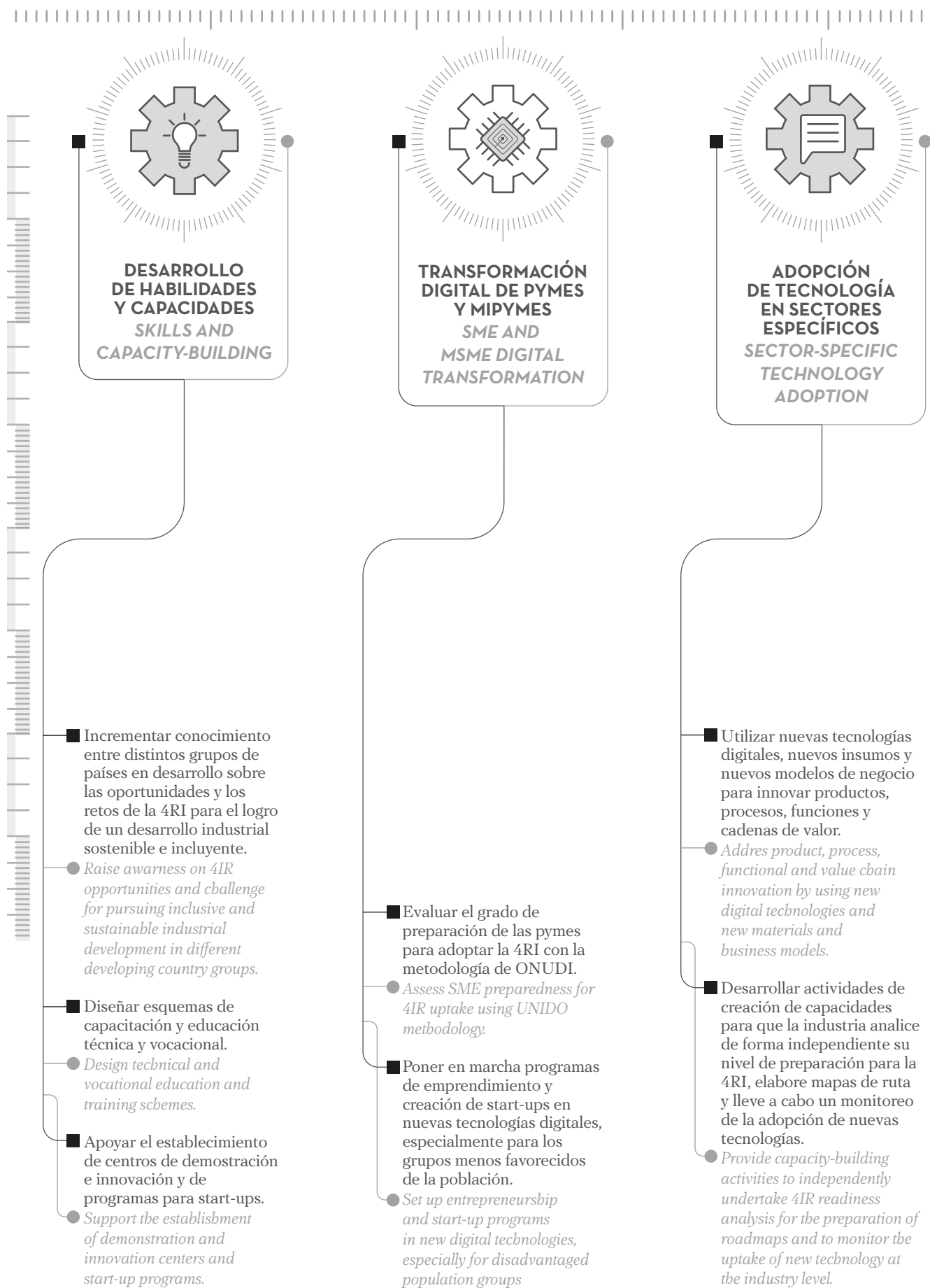


FIGURE 13. UNIDO'S TECHNICAL MODULES FOR ASSISTING COUNTRIES TO TRANSITION⁵³



ONUDI Y LA ECONOMÍA CIRCULAR

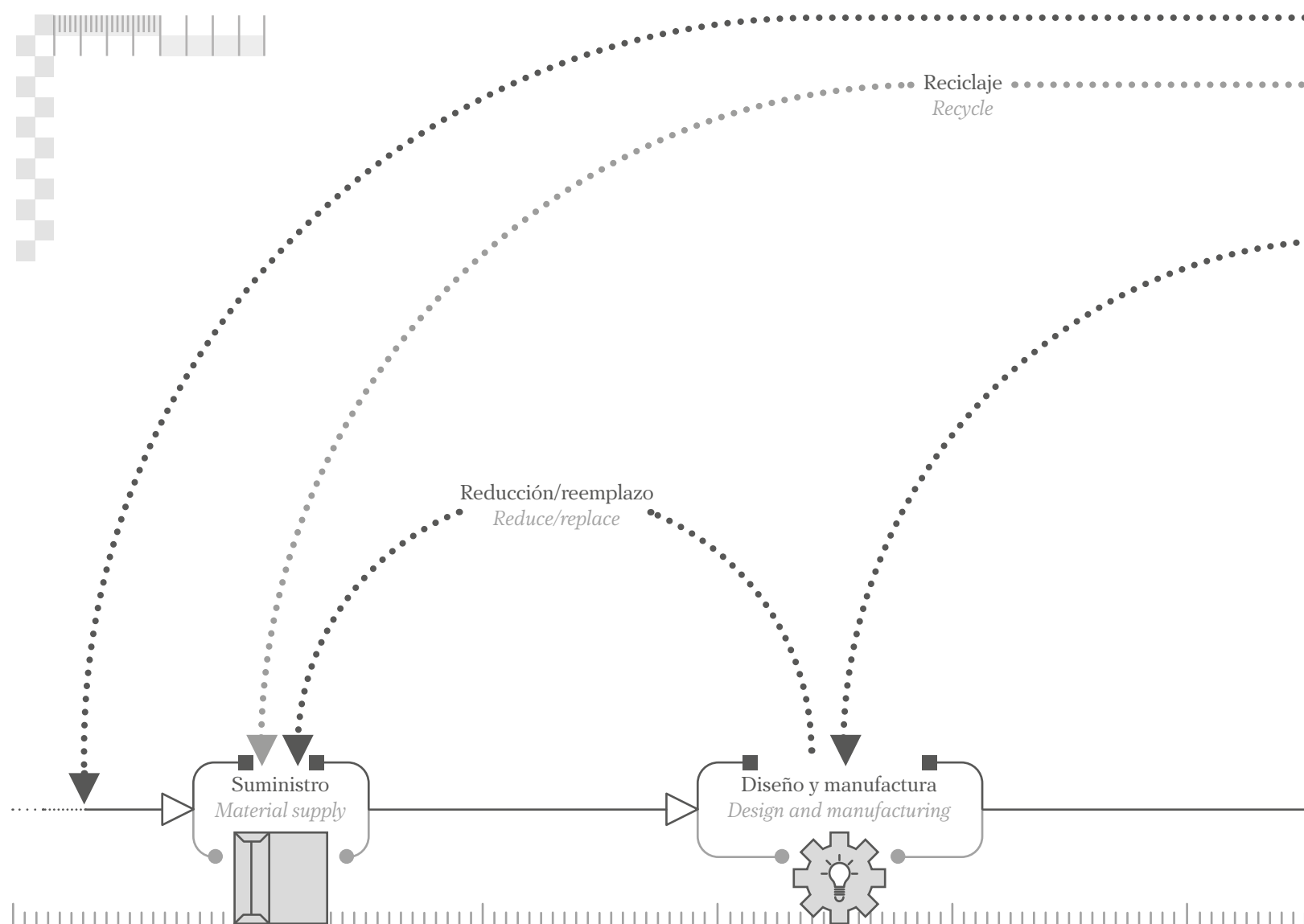
ONUDI define la economía circular como una economía industrial que pone en ruta materiales, piezas y productos para su uso en distintas ocasiones, con lo que se genera más valor y menos desperdicio. Es una alternativa en la que el valor se mantiene el mayor tiempo posible, los productos están diseñados para durar y la generación de desechos se minimiza.⁵⁴ Una economía que logra una circularidad completa permite a los actores apuntar alto cuando establecen su visión, prioridades y estrategias, para inculcar prácticas circulares dentro de industrias y sociedades para un futuro mejor. A través de prácticas y modelos de negocio circulares —reducción, reemplazo, regeneración de biomasa, reparación, reacondicionamiento, remanufactura, reutilización, reciclaje, productos como servicios y conversión de residuos en energía— los ciclos de vida de los materiales se alargan, al ser reutilizados como insumos, partes o componentes, fuentes de energía o como un último recurso antes de ser eliminado. El valor retenido en productos y recursos crea nuevas oportunidades de negocio, ingresos y empleo.⁵⁵

ONUDI apoya la adopción de principios de economía circular que conducirían a una mayor eficiencia de los recursos y menos desperdicio. Es una de las principales

agencias de la ONU en lo que respecta a la implementación y el monitoreo del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 9. La 4RI contribuye a la aplicación del concepto de la EC en diferentes sectores industriales, donde los productos que alcanzan el final de su vida útil son reutilizados y reciclados. Esto facilita el acceso a nuevos beneficios y oportunidades, creando nuevos mercados, mejorando la cadena de valor y reduciendo la cantidad de residuos en la producción, salvaguardando así el medio ambiente.

Algunos proyectos técnicos realizados por ONUDI abordan varios componentes básicos de los principios de la EC. Otras iniciativas apoyan la fabricación inteligente y eficiente de productos; algunas se ubican en el nivel de diseño para ayudar a adoptar productos fáciles de reciclar con ciclos de vida más largos, así como la recuperación o eliminación segura de recursos al final de la vida útil de un producto. La EC crea valor y prosperidad en los diferentes sectores industriales, contribuyendo a una mayor interoperabilidad, a procesos industriales flexibles y a una fabricación autónoma e inteligente. La Figura 14 muestra la cadena de suministro lineal que solía dominar en las prácticas industriales anteriores y los principios de la economía circular aplicados para mejorar el uso de recursos naturales.

FIGURA 14. ECONOMÍA CIRCULAR



Fuente: UNIDO, Industrial Resource Efficiency Division and CIRCULAR ECONOMY Department of Environment, 2019

UNIDO AND CIRCULAR ECONOMY

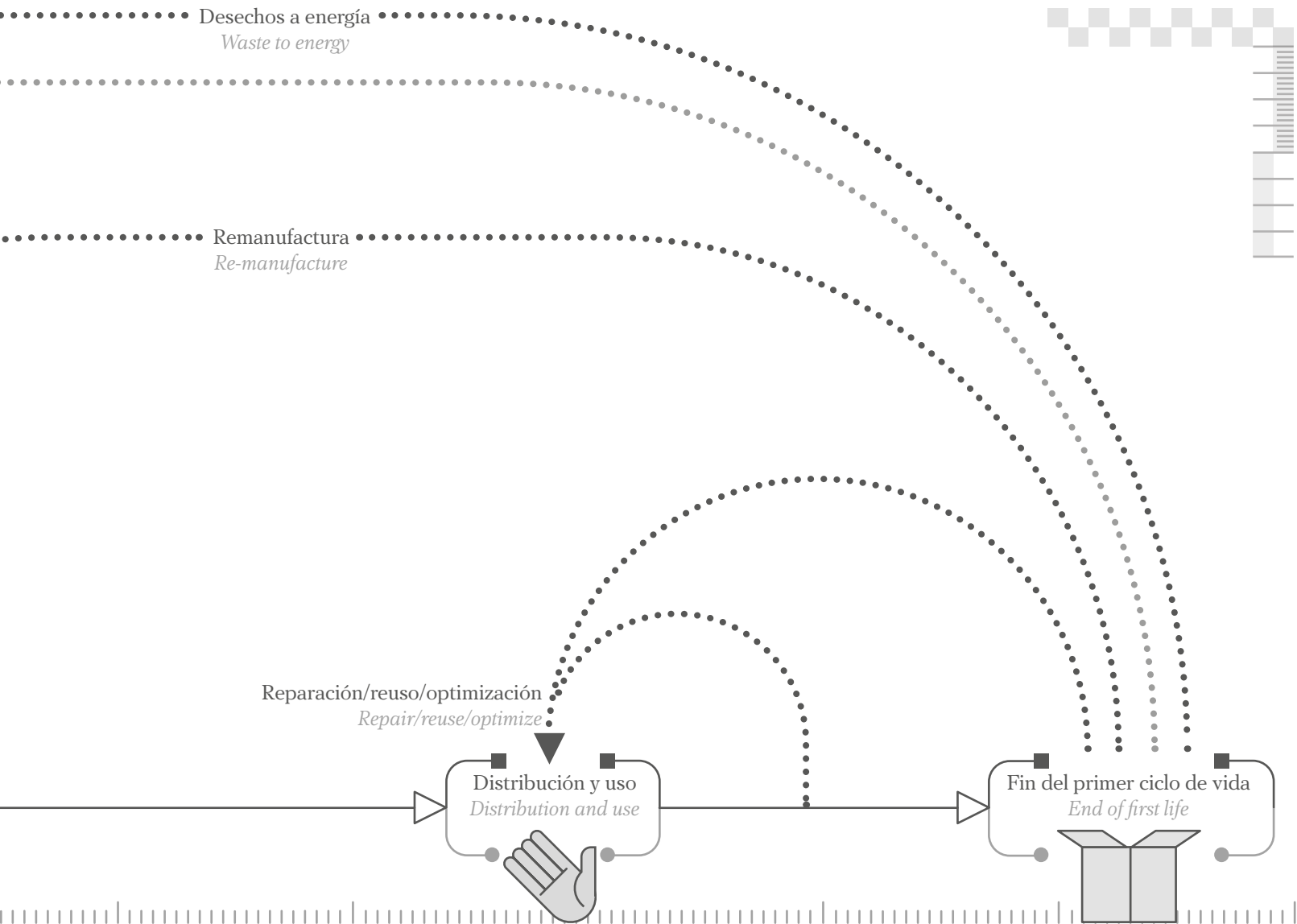
UNIDO defines circular economy as an industrial economy that routes materials, parts and products back into use several times and creates more value and less waste. It is an alternative in which value is maintained for as long as possible, products are designed to last, and the generation of waste is minimized.⁵⁴ An economy achieving full circularity enables stakeholders to aim high when setting their vision, priorities and strategies for inculcating circular practices within industries and societies for a better future. Through circular practices and business models - reduce, replace, regenerate biomass, repair, refurbish, re-manufacture, reuse and recycle, product-as-service, and waste-to-energy, materials lifecycles are lengthened, and they are reused as a n input material, part or component, or energy source, or as a last resort, disposed of. The retained value in products and resources creates new business opportunities, income and employment.⁵⁵

UNIDO supports the adoption of circular economy principles that would lead to higher resource efficiency and less waste and is one of the leading UN agencies in regards to implement-

ing and monitoring Sustainable Development Goal (SDG) 9. The 4IR contributes to the application of the concept of the CE in different industrial sectors, where products that reach the end of their useful life are reused and recycled. This facilitates access to new benefits and opportunities, creating new markets, improving the value chain and reducing the amount of waste in production, thus safeguarding the environment.

Some technical projects done by UNIDO are already addressing various building blocks of CE principles. Other initiatives support resource efficient and smart manufacturing of products, others are at the design level to assist adopt easy-to-recycle products with lengthened lifecycles as well as the recovery or safe disposal of resources at the end of a product's useful life. CE creates value and prosperity in the different industrial sector, contributing to more interoperability and flexible industrial processes and autonomous and intelligent manufacturing. Figure 14 below shows the linear supply chain which used to dominate the past practices and the circular economy principles applied for natural resource use improvements.

FIGURE 14. CIRCULAR ECONOMY



Source: UNIDO, Industrial Resource Efficiency Division and CIRCULAR ECONOMY Department of Environment, 2019

El programa de ONUDI para la economía circular inteligente tiene como objetivo avanzar los modelos de economía circular con el uso de tecnologías de la 4RI. Los programas de ONUDI para promover la economía circular inteligente se centran en:

- Realizar investigaciones para apoyar el asesoramiento de políticas basadas en evidencia sobre la promoción de los vínculos entre la 4RI y la economía circular.
- Crear conciencia sobre las intersecciones del modelo de economía circular con tecnologías y modelos de negocio de la 4RI, y compartir experiencias y mejores prácticas.
- Desarrollar tecnologías, productos y servicios encaminados a reducir las emisiones y permitir una mayor eficiencia energética y de recursos, una mayor reutilización y reciclabilidad, y un mejor desempeño ambiental.
- Crear plataformas para monitorear la intensidad de los recursos energéticos y materiales de las tecnologías y modelos de negocio de la 4RI.
- Promover modelos de economía circular en pymes, utilizando tecnologías de la 4RI.
- Asegurar que las regulaciones, estándares e incentivos apoyen la producción eficiente en el uso de los recursos y amigable con el medio ambiente, así como un suministro sostenible de insumos.
- Fomentar la trazabilidad, junto con datos estructurados e información integrada en procesos de diseño inteligente, habilitados por la tecnología blockchain.⁵⁶

Cada vez más, las empresas están aplicando soluciones innovadoras —mediante Internet de las Cosas (IoT), computación en la nube, miniaturización, PLM e impresión

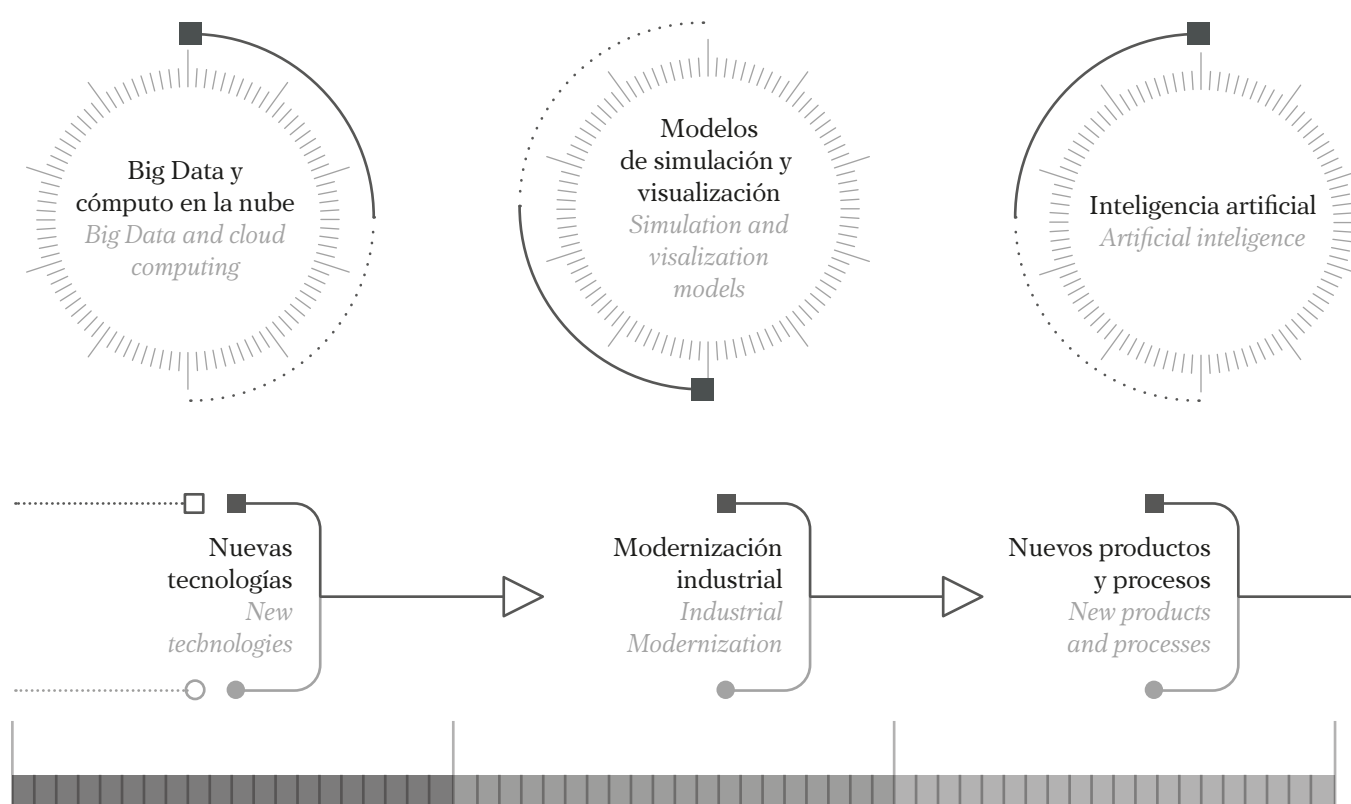
3D— que permitirán una mayor interoperabilidad, procesos industriales flexibles y una fabricación autónoma e inteligente. De esta manera, la 4RI contribuye a la aplicación del concepto de EC en diferentes sectores industriales, donde los productos que alcanzan el final de su vida útil son reutilizados y reciclados. ONUDI apoya la utilización de tecnologías de la Industria 4.0 en los procesos de transición de sus Estados Miembro.

ONUDI Y LA INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD

ONUDI tiene más de 40 años de experiencia trabajando con gobiernos, industria y otros actores relevantes para desarrollar y fortalecer IC nacional y regional. Dichos programas son uno de los servicios especializados que ONUDI ofrece entre sus actividades generales para promover el DISI. Estos programas brindan a los países en desarrollo y a las economías en transición oportunidades para erradicar la pobreza y desarrollarse de manera sostenible.

El DISI también les ayuda a construir su base industrial como una plataforma para la inclusión social, la competitividad económica, la sostenibilidad ambiental y la integración con el sistema de comercio mundial. Las instituciones y los servicios de IC brindan a los formuladores de políticas, empresas y otros actores, conocimientos básicos sobre las mejores prácticas y las herramientas necesarias para su implementación. La metrología está en constante evolución, impulsada por tecnologías emergentes, como se muestra en la figura 15. Las nuevas tecnologías requieren nuevos estándares; nuevos riesgos requieren nuevos enfoques. De aquí la importancia de la innovación para las empresas.

FIGURA 15. REQUERIMIENTOS DE TECNOLOGÍAS EMERGENTES



Fuente: Presentación sobre ONUDI a cargo de Bernardo Calzadilla Sarmiento en evento de GMIS Connect en Nueva York (Sept. 2019).
Panel sobre estándares para la digitalización de cadenas de valor inclusivas y sostenibles.

UNIDO's program for the smart circular economy aims to advance circular economy models with the use of 4IR technologies. UNIDO's programs for promoting smart circular economy focus on:

- Conducting research to support evidence-based policy advice on promoting links between 4IR and the circular economy.
- Building awareness of the intersections of the circular economy model with 4IR technologies and business models, and sharing experiences and best practices.
- Developing technologies, products and services attentive to sharply reducing emissions and enabling higher energy and resource efficiency, greater reusability and recyclability, and better environmental performance.
- Creating platforms for monitoring the energy and material resource intensity of 4IR technologies and business models.
- Promoting circular economy models using 4IR technologies for small and medium-size enterprises.
- Ensuring that regulations, standards and incentives support resource-efficient and environmentally friendly production and a sustainable supply of raw materials.
- Fostering traceability, together with data structured and information integrated into smart design processes, enabled by block chain technology.⁵⁶

Increasingly, companies are applying innovative solutions, through the "Internet of Things" (IoT), cloud computing, miniaturization, PLM and 3D printing that will enable more

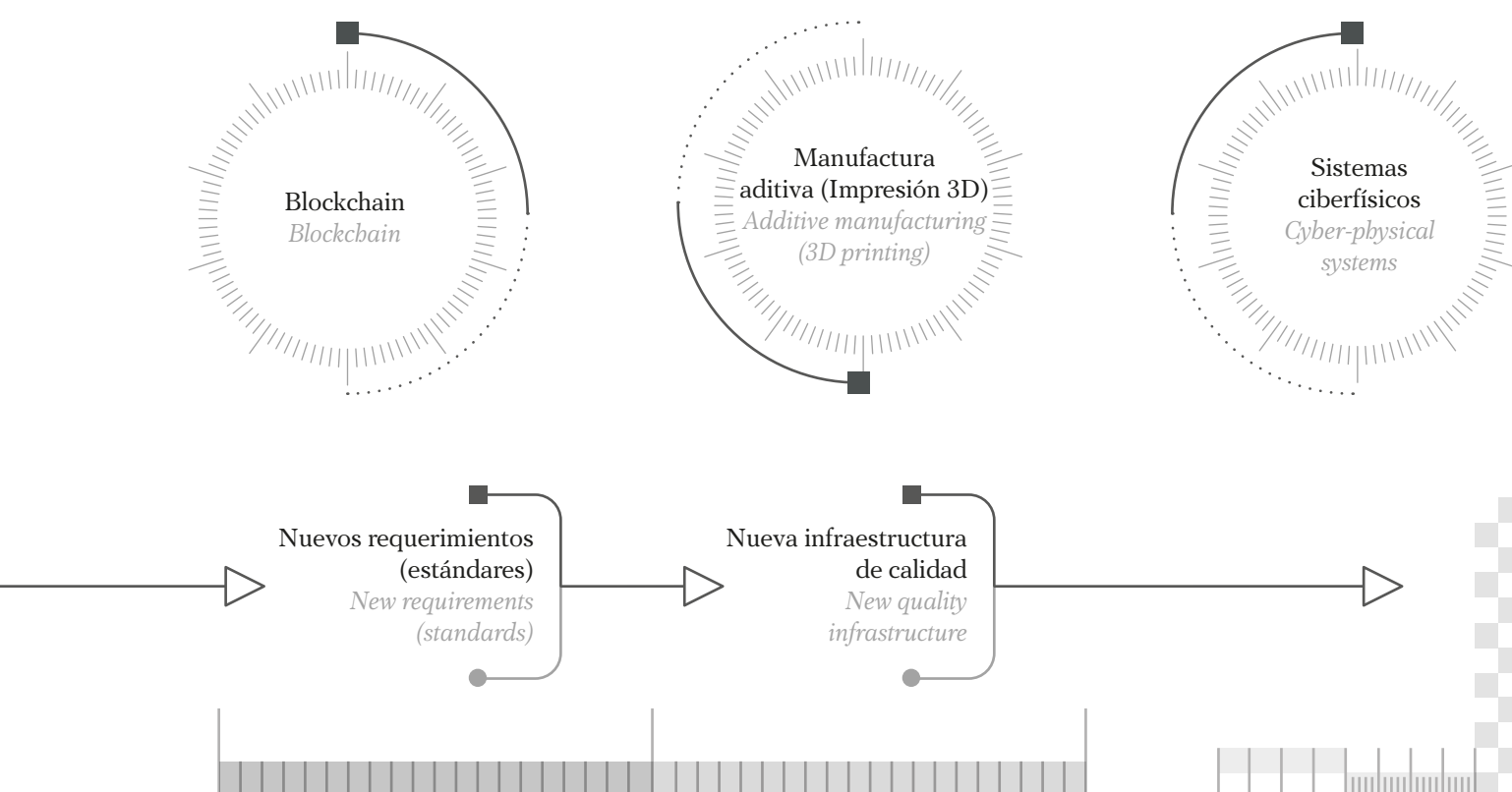
interoperability and flexible industrial processes and autonomous and intelligent manufacturing. In this way, the 4IR contributes to the application of the concept of the CE in different industrial sectors, where products that reach the end of their useful life are reused and recycled. UNIDO supports the utilization of industry 4.0 technologies in the transition process of its Member States.

UNIDO AND QUALITY INFRASTRUCTURE

UNIDO has more than 40 years of experience in working with governments, industry and other major stakeholders to develop and strengthen national and regional QIs. Such programs are one of the specialized services that UNIDO offers among its overall activities to promote ISID. These programs provide developing countries, and economies in transition, with opportunities to eradicate poverty and develop sustainably.

ISID also helps them to build their industrial base as a platform for social inclusiveness, economic competitiveness, environmental sustainability and integration with the global trading system. The institutions and services of a QI provide policymakers, businesses, and other stakeholders with core knowledge about best practice and the tools needed for its implementation. Metrology is constantly evolving, being driven by emerging technologies, as shown in figure 15. New technologies require new standards. New risks require new approaches, which implies the importance of innovation for enterprises.

FIGURE 15. EMERGING TECHNOLOGIES REQUIREMENTS



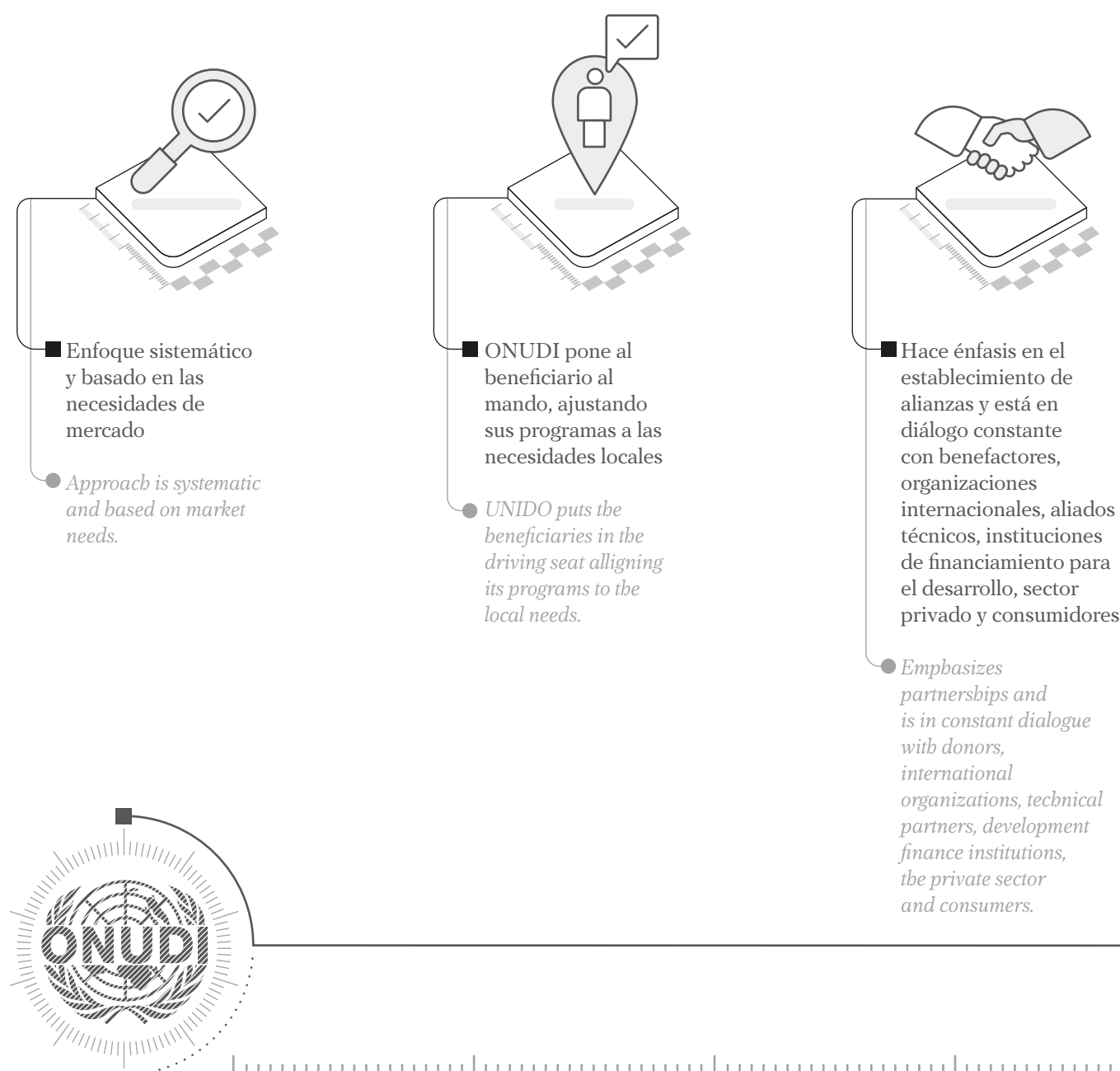
Source: UNIDO Presentation by Mr. Calzadilla Sarmiento at GMIS Connect event in New York (Sept. 2019). Panel on Standards for the Digitalization of Inclusive and Sustainable Value Chains.

El enfoque de ONUDI es holístico, va desde crear conciencia sobre la IC hasta ayudar a iniciar, desarrollar y fortalecer una IC adecuada, que opera de manera eficiente y rentable. El enfoque enfatiza la necesidad de una fuerte colaboración entre todas las partes interesadas para cumplir objetivos compartidos a través de actividades acordadas que conduzcan a acciones concretas. ONUDI trabaja con socios de los sectores público y privado y del mundo académico, así como con organizaciones nacionales, regionales e internacionales a cargo del establecimiento de normas y prácticas mundiales sobre metrología, acreditación, normas y evaluación de la conformidad. La organización promueve la buena gobernanza, aboga por las buenas prácticas, apoya el desarrollo de capacidades y de conocimientos, y fomenta la cooperación global en el establecimiento de normas, medición y cumplimiento a lo largo de las cadenas de valor.

ONUDI contribuye a mejorar la IC en sus Estados miembros, ofreciendo la capacidad para adquirir productos y servicios con los requisitos de calidad esperados por las autoridades nacionales e internacionales y considerados adecuados para los mercados. Además, la organización ayuda a los países a definir políticas relacionadas con calidad y estrategias de buena gobernanza; fortalecer los servicios de metrología, normalización y acreditación; desarrollar capacidades de evaluación de conformidad; mejorar la competitividad del sector privado y promover una conciencia de calidad.

La actualización de la infraestructura de calidad es muy importante en el entorno de la 4RI. Las figura 16 muestran las razones y características del trabajo de ONUDI para lograr una infraestructura de calidad en los países en transición hacia la 4RI.

FIGURA 16. RAZONES PARA QUE LOS PAÍSES TRABAJEN CON ONUDI EN EL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA DE CALIDAD¹



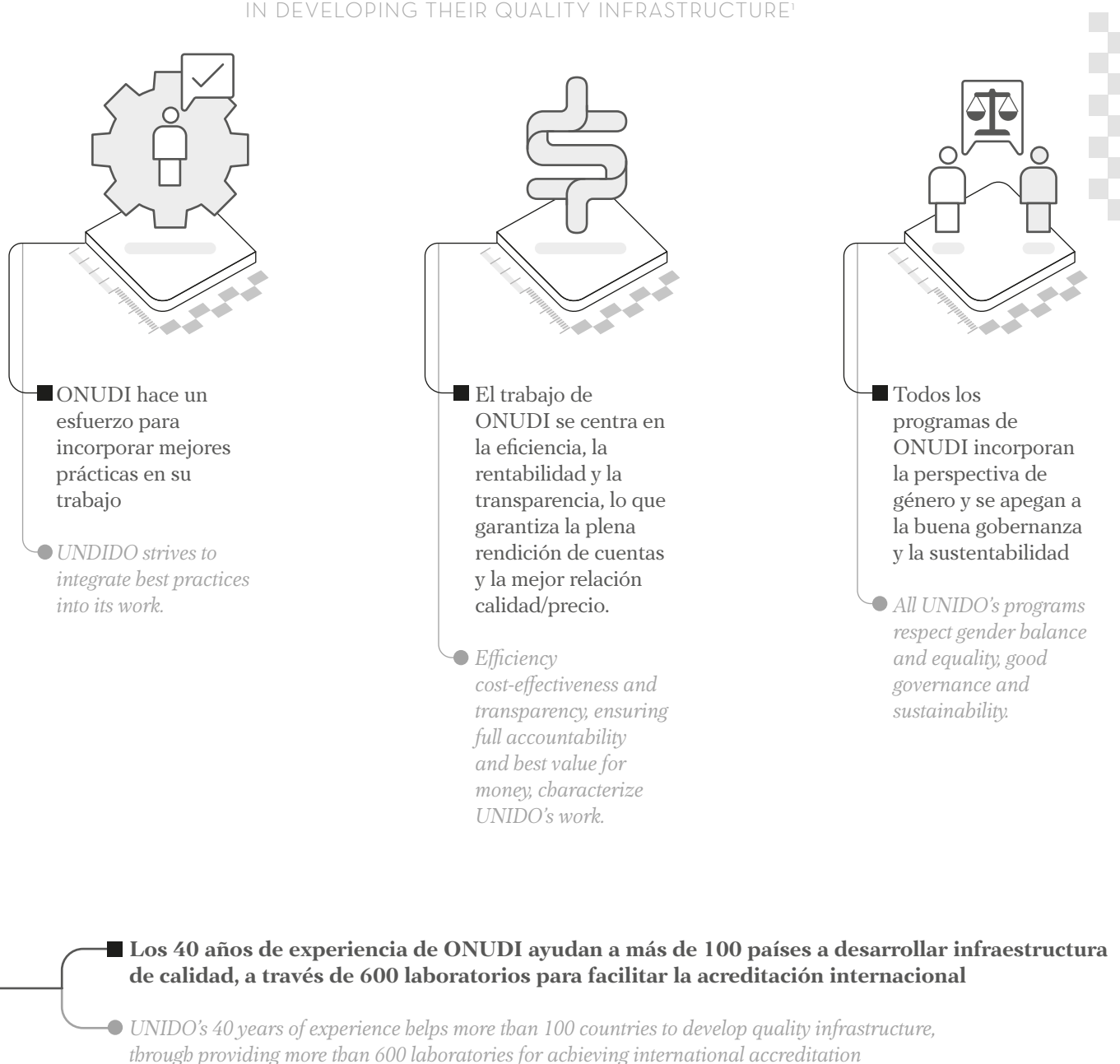
Fuente: The Fourth Industrial Revolution: benefits and threats for commodity-dependent developing countries.
https://www.common-fund.org/wp-content/uploads/2019/07/CFC-AR-2018_4th-Industrial-Revolution.Pdf

UNIDO's approach is holistic, from building awareness of QI to helping initiate, develop and strengthen a fit-for-purpose QI that operates efficiently and cost effectively. The approach emphasizes the need for strong collaboration with all stakeholders to meet shared objectives through agreed activities leading to concrete actions. UNIDO works with partners from the public and private sectors, academia, national, regional and international organizations in charge of standard-setting and global practices on metrology, accreditation, standards and conformity assessment. It promotes good governance, advocates good practice, supports capacity-building and knowledge development, and fosters global cooperation in standards-setting, measurement and compliance along value chains.

UNIDO contributes to improving the quality infrastructure in its Member States, providing the capacity to procure products and services with quality requirements expected by national and international authorities deemed fit for the marketplace. Furthermore, UNIDO helps countries define quality-related policies and good governance strategies, strengthen metrology, standardization and accreditation services, build conformity assessment capacities, enhance the competitiveness of the private sector and promote quality awareness.

The upgrading of quality infrastructure is very important to make it effective in the 4IR environment. The reasons and characteristics of UNIDO's work to achieve quality infrastructure in countries in transition to the 4IR can be seen in Figure 16.

FIGURE 16. REASONS FOR COUNTRIES TO WORK WITH UNIDO IN DEVELOPING THEIR QUALITY INFRASTRUCTURE¹

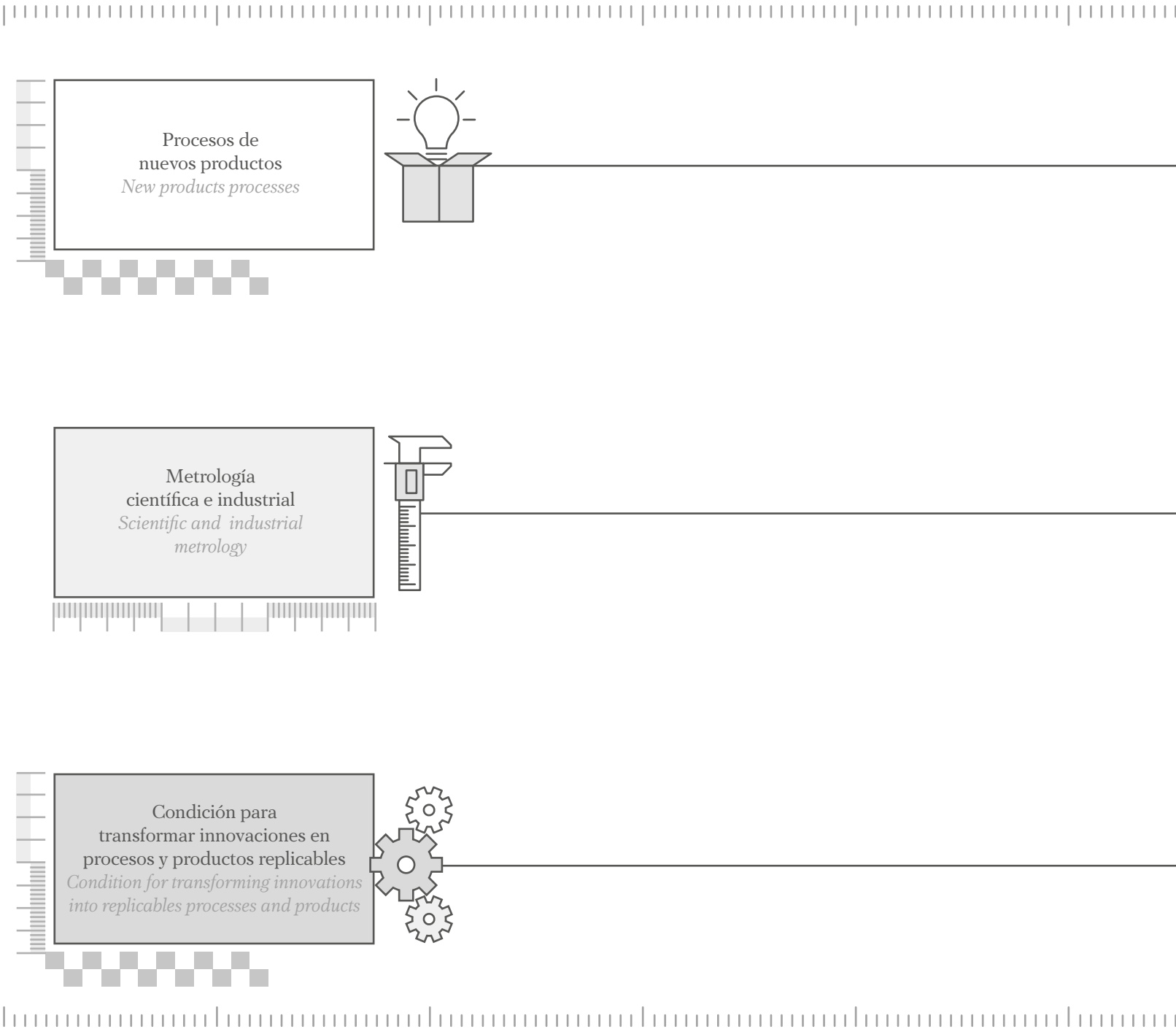


Source: The Fourth Industrial Revolution: benefits and threats for commodity-dependent developing countries.
https://www.common-fund.org/wp-content/uploads/2019/07/CFC-AR-2018_4tb-Industrial-Revolution.Pdf

Es necesario actualizar el sistema de infraestructura de calidad para aumentar la productividad industrial y la innovación en las empresas. La calidad y la innovación en la 4RI se derivan de una infraestructura moderna y de buena calidad. Para mejorar la transición de los países en desarrollo a la 4RI,

se requiere suficiente evidencia, recolectada a partir de las metodologías existentes que siguen los países desarrollados. Un ejemplo de esto es la estrategia de metrología seguida por Alemania para habilitar la 4RI a nivel nacional por medio de una infraestructura de calidad (Figura 17).

FIGURA 17. EN ALEMANIA, LA METROLOGÍA PERMITE LA INNOVACIÓN EN LA INDUSTRIA 4.0



Fuente: Karl-Christian Gothner, Instituto Nacional de Metrología de Alemania (PTB), presentación en PTPR Peer Learning Group (PLG) de Colombia, París, 26 de junio 2018.

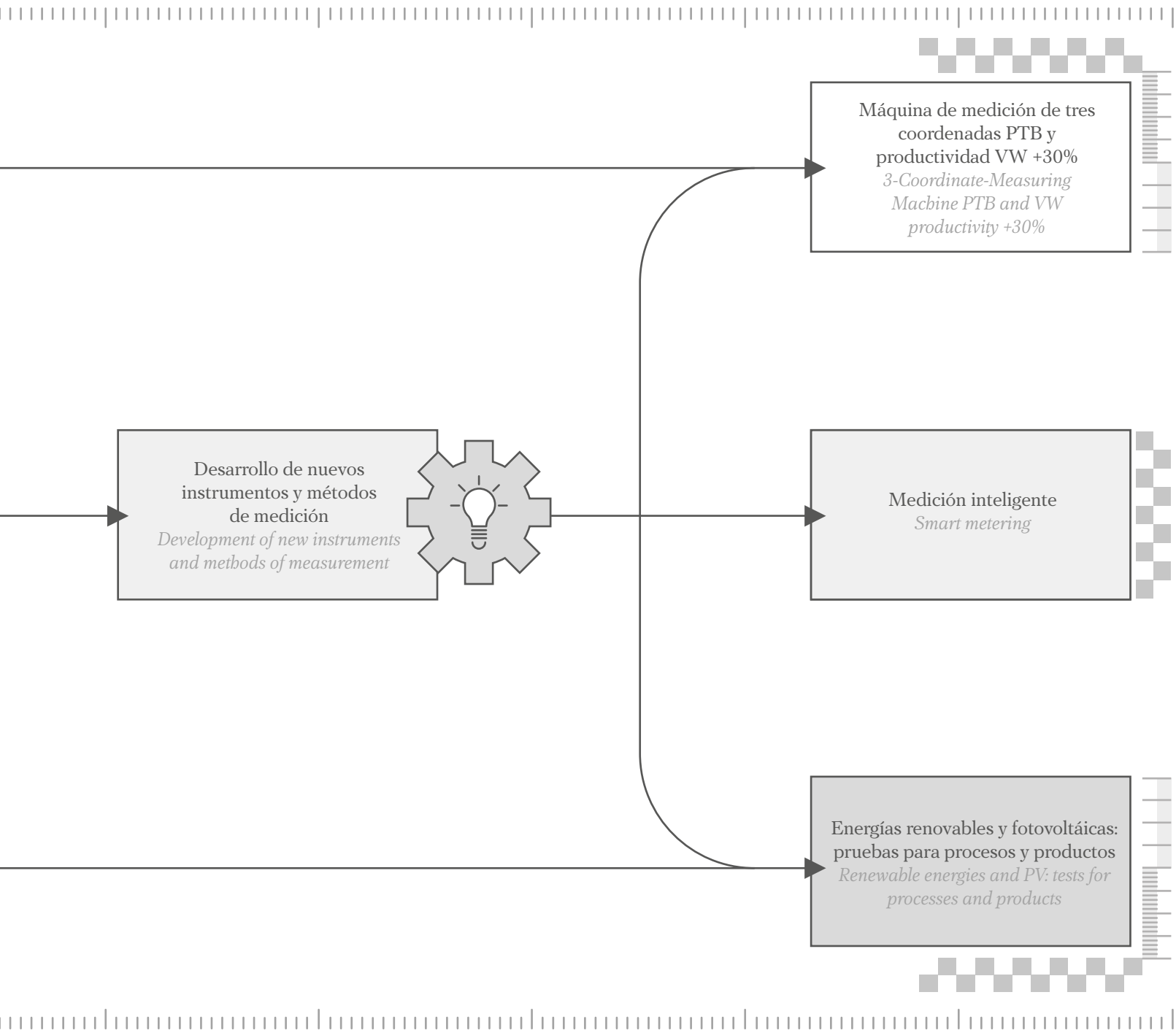
En este contexto, ONUDI trabaja estrechamente con la CEPAL en América Latina, para desarrollar un sistema estadístico con indicadores para medir la implementación del DISI en la región y mejorar el intercambio de información técnica sobre el desarrollo de la cadena de valor en sectores específicos. ONUDI y CEPAL también cooperan en la imple-

mentación de DISI en esas cadenas de valor, con énfasis en eficiencia energética y desarrollo de infraestructura de calidad. Así, se está promoviendo la creación de redes internacionales mediante la vinculación de los países de ALC con las oficinas de promoción de inversiones y tecnología (ITPO) de ONUDI y la red global de los centros Sur-Sur.⁵⁷

Updating the quality infrastructure system is necessary to increase industrial productivity and innovation in enterprises. Quality and innovation in the 4IR derive from modern and good quality infrastructure. To improve the transition of developing countries to the 4IR, enough evidence is required

from existing methodologies that developed countries follow to achieve a quality infrastructure that leads them to be part of the 4IR. An example of this is the metrology strategy followed by Germany to enable the 4IR domestically by means of a quality infrastructure (Figure 17).

FIGURE 17. METROLOGY IN GERMANY IS ENABLING INNOVATION IN INDUSTRY 4.0



Source: Karl-Christian Gotbner, German National Metrology Institute (PTB), presentation at the PTPR Peer Learning group (PLG) of Colombia, Paris, 26 June 2018.

In this context, in Latin America, UNIDO work with ECLAC closely to develop a statistical system with indicators to measure ISID implementation in the region and to enhance the exchange of technical information on value chain development in specific sectors. They also cooperate on ISID implementa-

tion in those value chains with an emphasis on energy efficiency and quality infrastructure development. International networking is being promoted by linking LAC countries with UNIDO Investment and Technology Promotion Offices (ITPOs) and the South-South Centers' global network.⁵⁷

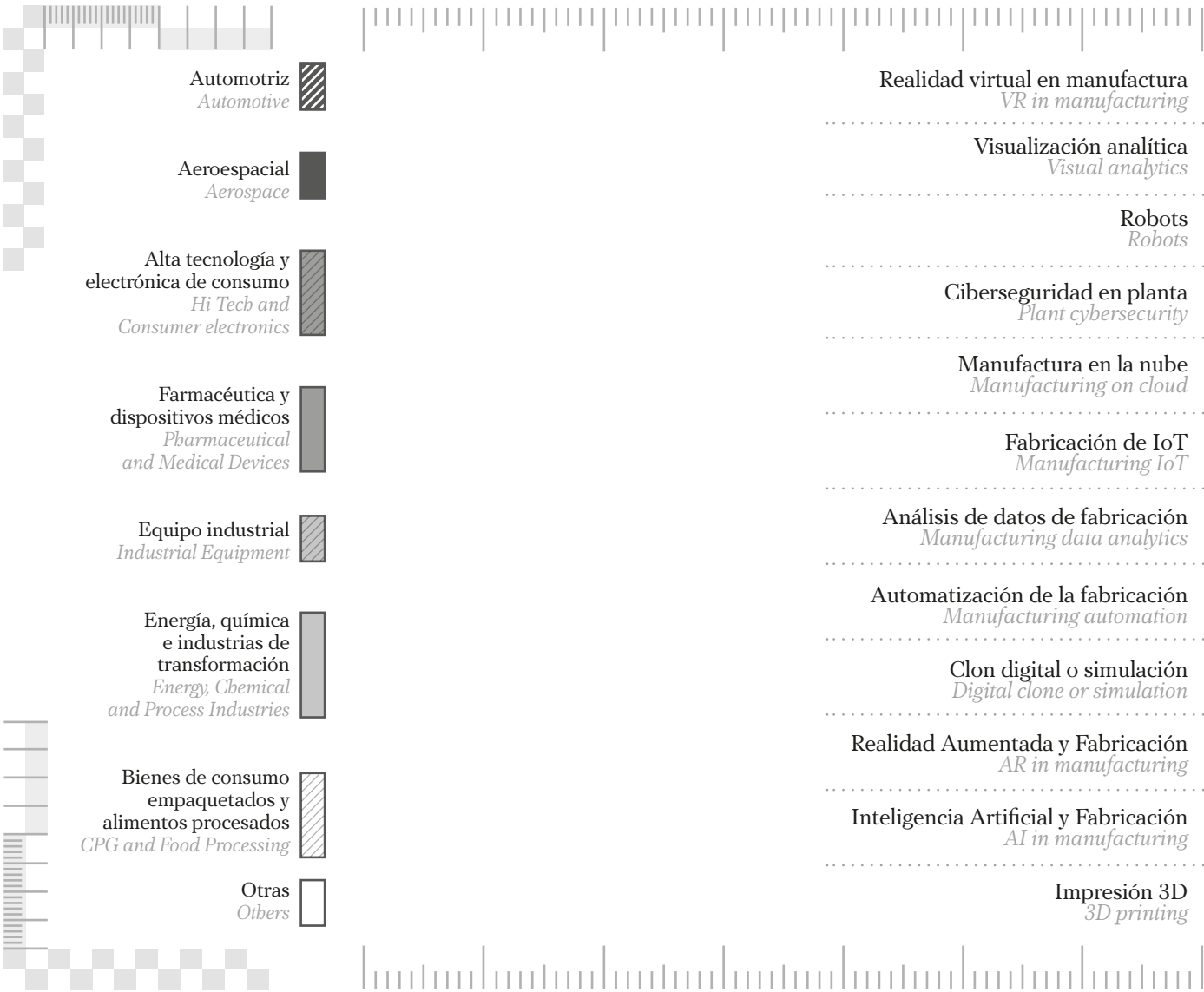
APLICACIONES Y TENDENCIAS DE MERCADO DE TECNOLOGÍAS DE LA 4RI Y TENDENCIAS POR SECTOR INDUSTRIAL

Como una de sus estrategias, ONUDI está sentando las bases para promover y acelerar la adopción y difusión de las tecnologías de la 4RI. Una combinación de proyectos *brownfield* y *greenfield* es particularmente difícil debido a la naturaleza de algunas de las tecnologías, por lo que los primeros proyectos y actividades piloto se consideran lecciones valiosas aprendidas y una experiencia que se puede adaptar a otros contextos específicos.

ONUDI promueve un enfoque de cadena de valor para la adaptación a las tecnologías de la Industria 4.0. El análisis de los posibles impactos de varias tecnologías emergentes en la cadena de valor permite una comprensión profunda de las posibilidades innovadoras a disposición de la industria. Reconocer el potencial de su aplicación a nivel individual es un desafío de las actividades de negocio.

La tasa de adopción de tecnología es diferente entre las distintas industrias: en algunos casos todavía no se utilizan tecnologías con gran potencial de transformación. La figura 18 muestra el nivel de uso de tecnologías de la Industria 4.0 en los procesos de manufactura de distintos sectores industriales.

FIGURA 18. ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE LA 4RI A LO LARGO DE DISTINTAS INDUSTRIAS



Fuente: HfS Research, 2017.⁵⁸

En este contexto, ONUDI promueve la evaluación tecnológica de sectores económicos relevantes para apoyar a los países en desarrollo en sus esfuerzos de transformación industrial. Una comprensión profunda de las tendencias tecnológicas es un punto de referencia para predecir las oportunidades de innovación y el desarro-

llo del modelo de negocio. Para incrementar la eficacia de sus servicios técnicos, ONUDI apoya la adaptación y adopción de estas tecnologías entre distintas industrias. La tabla 2 muestra las aplicaciones y tendencias de mercado actuales para las tecnologías de la 4RI en diferentes sectores industriales.

APPLICATION AND MARKET TRENDS OF 4IR TECHNOLOGIES AND TRENDS BY INDUSTRIAL SECTORS

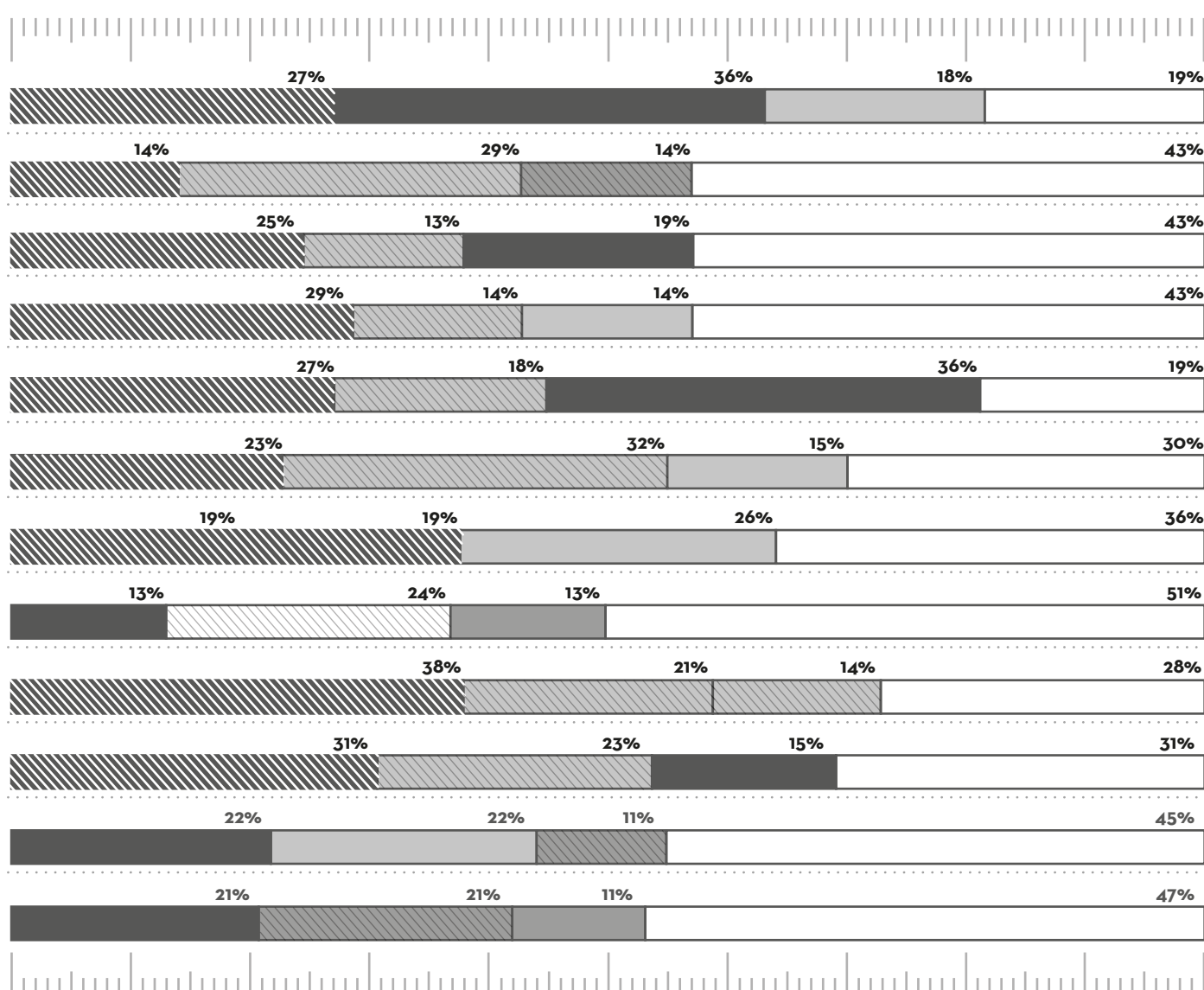
As one of its strategies, UNIDO is laying the groundwork to promote and accelerate the uptake and dissemination of 4IR technologies. A combination of brownfield and green field activities are particularly challenging because of the nature of some of the technologies.

Therefore, early pilot projects and activities are regarded as valuable lessons learned and as experience that can be adapted to the specific contexts.

UNIDO is promoting a value chain approach for adaptation to industry 4.0 technologies. The analysis of potential impacts of various emerging technologies on the value chain leads to an in-depth understanding of innovative possibilities that are at the industry's disposal. Recognizing the potential application at unit levels is challenging from a general perspective of business activities.

Technology adoption rates are different across industries. Some technologies with a potential for greatly transforming industries are not yet utilized in some instances. Below is Figure 18 showing the percentage engagements of industry 4.0 technologies across the manufacturing process in industrial sectors.

FIGURE 18. ADOPTION OF 4IR TECHNOLOGIES ACROSS INDUSTRIES



Source: HfS Research, 2017.⁵⁸

In this context, UNIDO is promoting a technology assessment of relevant economic sectors to support developing countries in efforts of industrial transformation. A thorough understanding of the technological trends is a reference point for predicting the sparks for innovation opportunities and business model development. To

increase the effectiveness of UNIDO technical services, there is a potential to support in adapting and adopting these technologies in and across industrial sectors to enhance industrial transformation. Table 2 shows current applications of 4IR technologies in different industrial economic sectors and their corresponding market trends.

**TABLA 2. APLICACIONES Y TENDENCIAS DE MERCADO ACTUALES
PARA TECNOLOGÍAS EMERGENTES - ANÁLISIS SECTORIAL**

		AGRICULTURA AGRICULTURE	ENERGÍA ENERGY
IA - APRENDIZAJE AUTOMATIZADO AI - MACHINE LEARNING	APLICACIONES	• Fitomejoramiento • Gestión automática de plantas • Identificación de anomalías biológicas • Planificación espacial y análisis de las condiciones del suelo y del clima para agricultura de precisión	• Rastreo y optimización de eficiencia energética • Modelo de ahorro de costos de servicios públicos • Recomendaciones para hogares inteligentes • Pronósticos de oferta y demanda de energía
	TENDENCIAS DE MERCADO	• Técnicas de automatización de riego⁵⁹ • Robótica y agricultura digital • Robots agrícolas • Siembra basada en IA	• Aprovechar el análisis de datos • Integración con IoT
	APPLICATIONS	• Plant breeding • Automatic plant management • Identification of biological anomalies • Spatial planning and analysis of soil and weather conditions for precision-farming	• Track and optimize energy efficiency • Model utility cost savings • Provide recommendations for smart home • Forecasts of power supply and demand
	MARKET TRENDS	• Automation techniques in irrigation⁵⁹ • Robotics and digital farming • Agriculture robots • AI based sowing	• Leveraging data analytics • Integration with IoT
DRONES	APLICACIONES	• Monitoreo de cultivos y condiciones del suelo⁶⁰ • Gestión catastral	• Mantenimiento de redes de transmisión • Uso de señales de radio para recopilar mediciones de actividades específicas
	TENDENCIAS DE MERCADO	• Generación de información con base en imágenes • Integración con IA y sensores	• Prueba de drones de banda ancha con energía solar
	APPLICATIONS	• Monitor crops and soil conditions⁶⁰ • Cadastral management	• Maintenance of transmission networks • Utilize radio signals to collect measurements of specific activities
	MARKET TRENDS	• Image-based insight generation • Integration with AI and sensors	• Testing solar powered broad bands drones

Fuente: Compilación del autor con base en la revisión de literatura correspondiente a las referencias 54 a 84.

TABLE 2. CURRENT APPLICATIONS AND MARKET TRENDS
FOR EMERGING TECHNOLOGIES-SECTORAL ANALYSIS

MANUFACTURA MANUFACTURING	COMERCIO TRADE	AMBIENTAL Y SOCIAL ENVIRONMENT & SOCIAL
• Exploración e interpretación de datos • Gestión de flotas • Desarrollo y prueba de productos • Entrega de equipos conectados • Análisis cognitivo • Optimización de procesos	• Calificación crediticia con datos no estándar • Vehículos autónomos • Gestión de recursos humanos, reclutamiento y detección de talentos • Experiencia de usuario mejorada • Asistentes personales en las actividades cotidianas de los clientes	• Mejora de diagnósticos • Análisis de tendencias de salud • Predicciones de brotes epidémicos • Vehículos inteligentes • Personalización de productos y servicios
• Integración con computación en la nube • Chips de computadora habilitados para IA • Computación de punta • Digitalización	• Aprendizaje profundo • Comercio electrónico • Política de privacidad actualizada • Modelos socioeconómicos • Redes neuronales • Ciberseguridad	• Analítica predictiva • Reconocimiento facial • Política de privacidad actualizada • Modelos socioeconómicos • Ciberseguridad
• <i>Data exploration and interpretation</i> • <i>Fleet management</i> • <i>Developing and testing products</i> • <i>Delivering connected equipment</i> • <i>Cognitive analysis</i> • <i>Process optimization</i>	• <i>Credit scoring using non-standard data</i> • <i>Autonomous vehicles</i> • <i>HR management-recruitment and talent matching</i> • <i>Enhanced user experience</i> • <i>Personal assistants in customers' day-to-day activities</i>	• <i>Improving diagnostics</i> • <i>Health trend analysis</i> • <i>Epidemic outbreak predictions</i> • <i>Intelligent vehicles</i> • <i>Personalizing products and services</i>
• <i>Integration with cloud computing</i> • <i>AI enabled computer chips</i> • <i>Edge computing</i> • <i>Digitization</i>	• <i>Deep learning</i> • <i>E-commerce</i> • <i>Upgraded privacy policy</i> • <i>Socio-economic models</i> • <i>Neural networks</i> • <i>Cybersecurity</i>	• <i>Predictive analytics</i> • <i>Facial recognition</i> • <i>Upgraded privacy policy</i> • <i>Socio-economic models</i> • <i>Cybersecurity</i>
• Análisis aéreo de edificios y otras infraestructuras • Gestión catastral en sitios mineros	• Entrega de última milla - entrega autónoma • Acceso a ubicaciones remotas	• Entrega de medicamentos a zonas remotas • Inspección de regiones de difícil acceso • Producción cinematográfica
• Disminución de los precios de los componentes para drones (por ejemplo, sensores y baterías) • Aumento de inversión en drones • Desarrollos tecnológicos en IA y análisis	• Potencial de mercado comercial masivo • Servicios de comunicación de datos de drones • Amplificación de señal de red de Internet • Drones autónomos controlados mediante algoritmos • Seguros para operadores comerciales	• Comercialización de <i>hardware</i> para drones • Incremento en gestión de drones y valor de los servicios
• <i>Aerial analysis of buildings and other infrastructure</i> • <i>Cadastral management in mining sites</i>	• <i>Last mile delivery - autonomous delivery</i> • <i>Access remote locations</i>	• <i>Delivery of drugs to remote areas</i> • <i>Inspecting difficult-to-reach areas</i> • <i>Cinematic production</i>
• <i>Decreasing prices of drone components (e.g., sensors, batteries)</i> • <i>Increase in drones' investments</i> • <i>Technological developments in artificial intelligence (AI) and analytics</i>	• <i>Massive commercial market potential</i> • <i>Drone data communication services</i> • <i>Amplification of internet network signals</i> • <i>Algorithm-driven autonomous drones</i> • <i>Insurance for commercial operators</i>	• <i>Drone hardware commoditization</i> • <i>Drone management and services value increases</i>

Source: Author's own compilation based on literature review of references 58 to 84.

**TABLA 2. APLICACIONES Y TENDENCIAS DE MERCADO ACTUALES
PARA TECNOLOGÍAS EMERGENTES - ANÁLISIS SECTORIAL**

		AGRICULTURA AGRICULTURE	ENERGÍA ENERGY
BIG DATA / IOT ⁶¹	APLICACIONES	• Agricultura telefónica • Extensión electrónica • Entradas como servicios • Agricultura con calificación crediticia • Sistemas de riego con acceso a Internet • Monitoreo de almacenamiento óptimo de granos y peligros potenciales, como elevadores de granos • Agricultura telefónica remota	• Redes inteligentes • Venta de energía solar como servicio a través de cocinas y paneles solares con acceso a internet • Análisis de datos en tiempo real
	TENDENCIAS DE MERCADO	• Digitalización • Automatización • Integración con aprendizaje automatizado de IA	• Digitalización • Servicios bajo demanda • Plataformas de datos IoT personalizadas
	APPLICATIONS	• <i>Telephone farming</i> • <i>E-extension</i> • <i>Inputs-as-service</i> • <i>Credit scoring farming</i> • <i>Internet-enabled irrigation systems</i> • <i>Monitor optimal grain storage and potential hazards such as grain elevators</i> • <i>Remote telephone farming</i>	• <i>Smart grids</i> • <i>Sale of solar power as utility/service through internet-enabled cookers and solar panels</i> • <i>Real time data analytics</i>
	MARKET TRENDS	• <i>Digitization</i> • <i>Automation</i> • <i>Integration with AI-machine learning</i>	• <i>Digitization</i> • <i>On demand services</i> • <i>Customized IoT data platforms</i>
IMPRESIÓN 3D	APLICACIONES	• Máquinas agrícolas, refacciones y piezas de fabricación local • Prototipos de equipos agrícolas • Replicación de objetos⁶³	• Equipo de energía, refacciones y partes de fabricación local
	TENDENCIAS DE MERCADO	• Transición de modelos centrados en el negocio a modelos centrados en el cliente • Personalización incorrecta⁶⁵ • Nuevos mercados para productos agrícolas	• Polímeros con propiedades ignífugas • Nuevos materiales metálicos • Mayor demanda de tarjetas de circuito impresas en 3D

Fuente: Compilación del autor con base en la revisión de literatura correspondiente a las referencias 54 a 84.

TABLE 2. CURRENT APPLICATIONS AND MARKET TRENDS
FOR EMERGING TECHNOLOGIES-SECTORAL ANALYSIS

MANUFACTURA MANUFACTURING	COMERCIO TRADE	AMBIENTAL Y SOCIAL ENVIRONMENT & SOCIAL
- Optimización de procesos - Segmentación de mercado - Eliminación de mercados masivos - Monitoreo de proyectos de construcción mediante la vinculación de pilotos de drones, topógrafos, gerentes de obra e ingenieros de BIM - Seguimiento a información de producción	- Economía compartida - Inclusión financiera - Comercio electrónico - FinTech - Análítica de consumidores - Análisis de datos en tiempo real - Uso de datos de localización para la toma decisiones⁶²	- Monitoreo de vacunas - Monitoreo de entrega de medicamentos - Análisis de datos en tiempo real - Reducción en consumo de combustible - Infraestructura de seguridad - Seguros para vehículos
- Digitalización - Automatización - Incremento de calidad para igualar cantidad - Integración con RA y RV - Computación de vanguardia - Analítica visual	- Digitalización - Servicios bajo demanda - Plataformas de datos IoT personalizadas - Modelos analíticos de perfil de consumidores - Alta demanda de datos - Ciberseguridad	- Digitalización - Servicios bajo demanda - Plataformas de datos IoT personalizadas - Regulación en materia de privacidad - Demanda de habilidades digitales - Ciberseguridad
<i>Process optimization</i> <i>Specific market segmentation</i> <i>Elimination of mass markets</i> <i>Tracking of construction projects by linking drone pilots, site surveyors, construction site managers and BIM engineers</i> <i>Track production data</i>	<i>Shared economy</i> <i>Financial inclusion</i> <i>E-commerce</i> <i>FinTech</i> <i>Customer analytics</i> <i>Real time data analytics</i> <i>Harness the power of location data to make decisions⁶²</i>	<i>Monitoring vaccines</i> <i>Monitoring of medical deliveries</i> <i>Real time data analytics</i> <i>Reduced fuel consumption</i> <i>Security infrastructures</i> <i>Vehicle insurance</i>
<i>Digitization</i> <i>Automation</i> <i>Increase of quality to match quantity</i> <i>Integration with AR and VR</i> <i>Edge computing</i> <i>Visual analytics</i>	<i>Digitization</i> <i>On demand services</i> <i>Customized IoT data platforms</i> <i>Customer profile analytical models</i> <i>Huge demands for data</i> <i>Cybersecurity</i>	<i>Digitization</i> <i>On demand services</i> <i>Customized IoT data platforms</i> <i>Privacy regulations</i> <i>Demand for digital skills</i> <i>Cybersecurity</i>
- Piezas de maquinaria de fabricación local - Eliminación del modelo de manufactura en fábrica	Fabricación por contrato; talleres comunitarios	- Impresión de prótesis para amputados e implantes personalizados⁶³ - Jardinería interior sostenible
- Divergencia de metal - Niveles elevados de sofisticación en los sistemas de impresión de metal⁶⁶ - Innovación en aplicación de adhesivo por chorro - Impresión de calidad de plástico - Transición del conocimiento de manufactura al modelado - Expansión de productores de materiales metálicos a lo largo de la cadena de valor de AM - Digitalización	- Desarrollo de termoplásticos de alto rendimiento - Incremento de materiales compuestos - Grafeno en impresión 3D - Regulación de políticas	- Personalización - Relocalización y deslocalización - Incremento de materiales elastoméricos - Desarrollo de nuevas habilidades - Impresoras 3D para uso doméstico - Mayores oportunidades de impresión⁶⁷

Source: Author's own compilation based on literature review of references 58 to 84.

**TABLA 2. APLICACIONES Y TENDENCIAS DE MERCADO ACTUALES
PARA TECNOLOGÍAS EMERGENTES - ANÁLISIS SECTORIAL**

		AGRICULTURA AGRICULTURE	ENERGÍA ENERGY
3D PRINTING	APPLICATIONS	• <i>Locally fabricated agricultural machines and repair items/parts</i> • <i>Prototyping farming equipment</i> • <i>Replication of objects⁶³</i>	• <i>Locally fabricated energy machines and repair items/parts</i>
	MARKET TRENDS	• <i>Shift from business centric models to customer centric models</i> • <i>Misscustomization⁶⁵</i> • <i>New markets for agricultural products</i>	• <i>Polymers with flame-retardant properties</i> • <i>New metal materials</i> • <i>Increased demand for 3D printed circuit boards</i>
BLOCKCHAIN	APLICACIONES	• Sistema de trazabilidad de alimentos para el comercio internacional • Optimización de la cadena de suministro de alimentos • Transacciones y procesamiento agrícola entre pares⁶⁸ • Agri-digital (registros digitales de tierras y títulos de agricultores, registros digitales de almacenes para almacenamiento de cultivos)	• Transacciones y procesamiento de energía entre pares • Distribución de electricidad al por mayor • Comercio de energía entre pares • Gestión de datos de electricidad • Comercio de servicios • Almacenamiento y transporte de recursos de petróleo y gas • Gestión y venta de recursos refinados
	TENDENCIAS DE MERCADO	• Solicitudes de seguros descentralizadas. • Cadenas digitales y transparentes de suministro de alimentos • Seguros para cultivos	• Integración con AI e IoT • Mercados de energía entre pares • Uso del blockchain Ethereum⁶⁹
	APPLICATIONS	• <i>Food traceability system for international trade</i> • <i>Optimization of food supply chain</i> • <i>Peer-to-peer agricultural transactions and processing⁶⁸</i> • <i>Agri-digital (digital land registers of land titles of farmers, digital records of crop storage warehouses)</i>	• <i>Peer-to-peer energy transactions and processing</i> • <i>Wholesale electricity distribution</i> • <i>Peer-to-peer energy trading</i> • <i>Electricity data management</i> • <i>Commodity trading</i> • <i>Oil and gas resource storage and transportation</i> • <i>Refined resource management and sale</i>
	MARKET TRENDS	• <i>Decentralized insurance applications</i> • <i>Transparent digital food supply chains</i> • <i>Crop insurance</i>	• <i>Integration with AI and IoT</i> • <i>Peer-to-peer energy markets</i> • <i>Use the Ethereum blockchain⁶⁹</i>

Fuente: Compilación del autor con base en la revisión de literatura correspondiente a las referencias 54 a 84.

TABLE 2. CURRENT APPLICATIONS AND MARKET TRENDS
FOR EMERGING TECHNOLOGIES-SECTORAL ANALYSIS

MANUFACTURA MANUFACTURING	COMERCIO TRADE	AMBIENTAL Y SOCIAL ENVIRONMENT & SOCIAL
- Locally manufactured machinery parts - Elimination of the factory manufacturing model	Toll/contract manufacturing; community workshops	- Printing prostheses for amputees and patient specific implants⁶³ - Sustainable indoor gardening
- Metal divergence - Elevated levels of sophistication in metal printing systems⁶⁶ - Innovation in binder jetting - Quality plastic printing - Shift from manufacturing knowledge to modeling - Metal material producers expand across AM value chain - Digitization	- Development of high-performance thermos-plastics - The rise of composite materials 3D printing graphene - Policy regulation	- Customization - Re-shoring and offshoring - The growth of elastomeric materials - New skills development 3D printers for home-use - Increased isotopic printing opportunities⁶⁷
- Intercambio de información en materia de transporte y logística - Mejora de rastreo y seguimiento - Protección y monetización de la propiedad intelectual crítica - Preservar controles de calidad - Ciberseguridad	'Smart contacting' - Transacciones con criptomonedas - Plataformas y sistemas para transacciones financieras - Dispositivos inteligentes - Procesamiento comercial y liquidación	- Plataformas habilitadas con blockchain para compartir registros de salud pública - Transacciones comerciales utilizadas por los servicios de aduanas para recaudar impuestos sobre las importaciones/exportaciones
- Demanda de expertos en blockchain - Cadenas de suministro de servicios - Interacción entre blockchain e IoT - Mantenimiento controlado por máquinas - Máquinas avanzadas como servicio - Digitalización	- Aplicaciones descentralizadas - La línea entre ICOS y el financiamiento de capital se está desdibujando - La actividad reguladora es un arma de doble filo: es mala para ICOS, pero buena para otros - Los capitales de riesgo están adoptando tokens, para pasar de "blockchain" a "crypto"⁷⁰ - Los tokens de seguridad atraen mayor atención de inversionistas - Ciberseguridad	- Escrutinio regulatorio - Blockchain como servicio - Redes sociales descentralizadas - Ciberseguridad
- Information sharing in transport and logistics - Enhancing trace and track - Protecting and monetizing critical intellectual property - Safeguarding quality checks - Cybersecurity	'Smart contacting' - Cryptocurrency-based transactions - Financial transaction platforms and systems - Smart appliances - Trade processing and settlement	- Blockchain-enabled platforms to share public health records - Trade transactions used by customs services to collect tax on import/exports
- Demands for blockchain experts - Service supply chains - Interaction between blockchain with IoT - Enabling machine-controlled maintenance - Advancing machine as a service - Digitization	- Decentralized apps - The line between ICOS and equity financing is blurring - Regulatory activity is a double-edged sword —bad for ICOS, good for others - Top VCS (venture capitalists) are embracing tokens, moving from "blockchain" to "crypto"⁷⁰ - Security tokens are seeing increased investor interest - Cybersecurity	- Regulatory scrutiny - Blockchain as a service - Decentralized social networking - Cybersecurity

Source: Author's own compilation based on literature review of references 58 to 84.

**TABLA 2. APLICACIONES Y TENDENCIAS DE MERCADO ACTUALES
PARA TECNOLOGÍAS EMERGENTES - ANÁLISIS SECTORIAL**

		AGRICULTURA AGRICULTURE	ENERGÍA ENERGY
TECNOLOGÍAS CONVERGENTES CONVERGENT TECHNOLOGIES	APLICACIONES	• Recopilación de datos para calificación crediticia FarmDrive • Vinculación entre agricultores y distribuidores - Crop Pro Insurance	• Simbiosis industrial • Energías renovables
	TENDENCIAS DE MERCADO	• Digitalización • Automatización • Materiales y dispositivos híbridos	• Computación de vanguardia • Tecnologías limpias y renovables⁷⁶
	APPLICATIONS	• <i>Data collection for credit score FarmDrive</i> • <i>Connecting farmers and distributors - Crop Pro Insurance</i>	• <i>Industrial symbiosis</i> • <i>Renewable energies</i>
	MARKET TRENDS	• <i>Digitization</i> • <i>Automation</i> • <i>Hybrid materials and devices</i>	• <i>Edge computing</i> • <i>Clean renewable technologies⁷⁶</i>
SENSORES, VISUALIZACIÓN Y SIMULACIÓN	APLICACIONES	• Minisensores de espectro múltiple integrados a drones⁷⁷ • Collar con sensores de movimiento y micrófonos integrados • Sensores remotos • Sensores en empaques	• Redes inteligentes • Medidores inteligentes • Cosecha piezo-mecánica • Cosecha de energía⁷⁸ • Almacenamiento de energía • Manejo de energía • Manejo de inventario en tanques de gas y aire • Monitoreo de cabeza de pozo de petróleo / gas • Monitoreo de niveles en tanques de almacenamiento de combustible y de agua • Aplicaciones para medición de flujo de gas en fábricas
	TENDENCIAS DE MERCADO	• Digitalización • Automatización • Diseño robusto de sensores	• Digitalización • Demanda de modelado predictivo y respuesta de generación • Recolección de datos de sensores

Fuente: Compilación del autor con base en la revisión de literatura correspondiente a las referencias 54 a 84.

TABLE 2. CURRENT APPLICATIONS AND MARKET TRENDS
FOR EMERGING TECHNOLOGIES-SECTORAL ANALYSIS

MANUFACTURA MANUFACTURING	COMERCIO TRADE	AMBIENTAL Y SOCIAL ENVIRONMENT & SOCIAL
• Economía circular • Simbiosis industrial • Computación y dispositivos de vanguardia • Nuevos modelos de negocio para negocios en Internet⁷² • Realidad mixta (RA) más precisa	• Vehículos autónomos⁷³ • Nanotecnología⁷⁴ • Productos como servicios (PaaS) • Escaneo de seguridad en aeropuertos • Dispensa de medicamentos en farmacia • Monetización de electrónicos	• Vehículos compartidos⁷⁵ • Interfaz para identidad digital • Catalizador de la adopción de IoT por parte de los consumidores (agentes virtuales y aparatos domésticos inteligentes)
• Integración de tecnologías • Computación de vanguardia • Convergencia • Digitalización	• Desarrollo de la industria 5G de vanguardia • Innovaciones tecnológicas exponenciales • Mercantilización	• Dispositivos y materiales híbridos
• <i>Circular economy</i> • <i>Industrial Symbiosis</i> • <i>Edge computation and consumer devices</i> • <i>New business models for the business model of the internet⁷²</i> • <i>More accurate mixed reality (AR)</i>	• <i>Autonomous vehicles⁷³</i> • <i>Nanotechnology⁷⁴</i> • <i>Product-as-a-service (PaaS)</i> • <i>Airport security scanning</i> • <i>Pharmacy dispensary of medications</i> • <i>Monetize electrons</i>	• <i>Car sharing⁷⁵</i> • <i>Interface for digital identity</i> • <i>The catalyst for consumer IoT adoption (virtual agents and smart home appliances)</i>
• <i>Integration of technologies</i> • <i>Edge computing</i> • <i>Convergence</i> • <i>Digitization</i>	• <i>Development of the 5G edge industry</i> • <i>Exponential technological innovations</i> • <i>Commoditization</i>	• <i>Hybrid devices and materials</i>
• Monitoreo de condición de máquinas • Acelerómetro • Manejo de inventario • Recolección de datos de la operación y proceso de manufactura • Equipo de fabricación inteligente • Inspección y monitoreo de la interfaz de trabajo en curso con el equipo de manufactura • Automonitoreo de la manufactura mediante la computadora del sistema de fabricación⁷⁹	• Detección de fuego y sistemas de rociadores • Detección habilitada para transportación • Observación satelital	• Ubicación de fuentes de contaminación de agua • Sistemas de monitoreo de calidad del agua • Sistemas de monitoreo de contaminación⁸⁰ • Sensores portátiles de calidad del aire⁸¹ • Detección habilitadas para transportación • Sensores inalámbricos para aplicaciones móviles⁸² • Observación satelital
• Digitalización • Sistemas de manufactura ágil y sistemas de manufactura inteligente • Módulos con múltiples sensores⁸⁴ • Diseño robusto de sensores • Automatización	• Digitalización • Módulos con múltiples sensores	• Digitalización • Visualización de datos • Diseño enfocado en consumidores

Source: Author's own compilation based on literature review of references 58 to 84.

**TABLA 2. APLICACIONES Y TENDENCIAS DE MERCADO ACTUALES
PARA TECNOLOGÍAS EMERGENTES - ANÁLISIS SECTORIAL**

		AGRICULTURA AGRICULTURE	ENERGÍA ENERGY
SENSORS, VISUALIZATION AND SIMULATION	APPLICATIONS	• Mini multi-spectral sensors attached to drones⁷⁷ • Collar with built-in movement sensors and microphones • Remote sensors • Packaging sensors	• Smart grid • Smart meters • Piezo-mechanical harvesting • Energy harvesting⁷⁸ • Energy storage • Power management • Inventory management in gas & air tanks • Oil/gas wellhead monitoring • Fuel and water storage tanks liquid level monitoring • Factory gas flow and metering applications
	MARKET TRENDS	• Digitization • Automation • Robust sensor designs	• Digitization • Predictive modeling demand and generation response • Sensor data collection
REALIDAD VIRTUAL Y REALIDAD AUMENTADA (RV & RA) VIRTUAL REALITY AND AUGMENTED REALITY (AR & VR)	APLICACIONES	• Recolección y cosecha de peces • Diseño de maquinaria agrícola	• Inspección, análisis y reconocimiento de riesgos potenciales • Comunicación durante la jornada en plantas de energía
	TENDENCIAS DE MERCADO	• Acuicultura	• Seguridad industrial mejorada
	APPLICATIONS	• Gathering and harvesting fish • Agriculture machinery design	• Inspection, analysis and recognition of potential hazards • Communication during work on power plants
	MARKET TRENDS	• Aquaculture	• Enhanced industrial safety

Fuente: Compilación del autor con base en la revisión de literatura correspondiente a las referencias 54 a 84.

TABLE 2. CURRENT APPLICATIONS AND MARKET TRENDS
FOR EMERGING TECHNOLOGIES-SECTORAL ANALYSIS

MANUFACTURA MANUFACTURING	COMERCIO TRADE	AMBIENTAL Y SOCIAL ENVIRONMENT & SOCIAL
- Machine condition monitoring - Accelerometer - Inventory management - Data collection on manufacturing operation and processes - Smart manufacturing equipment - Inspect and monitor work in progress interface with the manufacturing equipment - Self-monitoring of manufacturing by the manufacturing system's own computer⁷⁹	- Fire detection or sprinkler systems - Transport-enabled sensing - Satellite observations	- Water pollution source localization - Water quality monitoring systems - Pollution monitoring systems⁸⁰ - Portable air quality sensors⁸¹ - Transport-enabled sensing - Mobile application wireless sensors⁸² - Satellite observations
- Digitization - Agile manufacturing-intelligent manufacturing systems - Multi-sensor modules⁸⁴ - Robust sensor designs - Automation	- Digitization - Multi-sensor modules	- Digitization - Data visualization - Customer driven designs
- Reparación y mantenimiento - Entrenamiento y simulación - Prevención de accidentes y disrupciones - Diseño y desarrollo de prototipos - Manejo de inventario	- Capacitación y entrenamiento de capital humano - Diseño y visualización - Ventas	- Involucramiento de los consumidores - Reuniones virtuales
- Analítica visual - Integración con equipo	Instrucciones en tiempo real a colaboradores	- Seguridad mejorada - Mejor calidad
- Repair and maintenance - Training and simulation - Preventing accidents and disruptions - Designing and prototyping - Inventory management	- Workforce training and teaching - Design and visualization - Sales	- Customer engagements - Virtual meetings
- Visual analytics - Integration with equipment	Real time employee instruction	- Increased security - Better quality

Source: Author's own compilation based on literature review of references 58 to 84.

EL ROL DE GMIS COMO FACILITADOR DE ALIANZAS ESTRATÉGICAS ENTRE MÚLTIPLES ACTORES DE LA 4RI

ONUDI y el Ministerio de Energía e Industria de los EAU copresiden la iniciativa GMIS. El Comité Organizador de GMIS, en colaboración con ONUDI, organiza diálogos entre múltiples actores relevantes de la 4RI, en diferentes localizaciones de todo el mundo, con el objetivo de ampliar las capacidades de manufactura de los países. GMIS Connect es el programa internacional asociado de roadshows que se lleva a cabo de forma estratégica en algunos de los principales centros de manufactura del mundo, pero también en países emergentes y en desarrollo.

ITM 2019 fue sede de uno de estos eventos de GMIS Connect, que se centró en el panorama de México ante la 4RI. GMIS Connect actúa como nexco entre la comunidad manufacturera y sus socios locales con foco en las tendencias, oportunidades y desafíos que presenta la 4RI a nivel nacional y regional. Al poner en contacto a gobiernos, fabricantes locales e internacionales, nuevas empresas y pymes, ONG y el sector académico, los eventos de GMIS Connect son un componente clave para recopilar ideas y dar forma a los debates en las cumbres de GMIS.

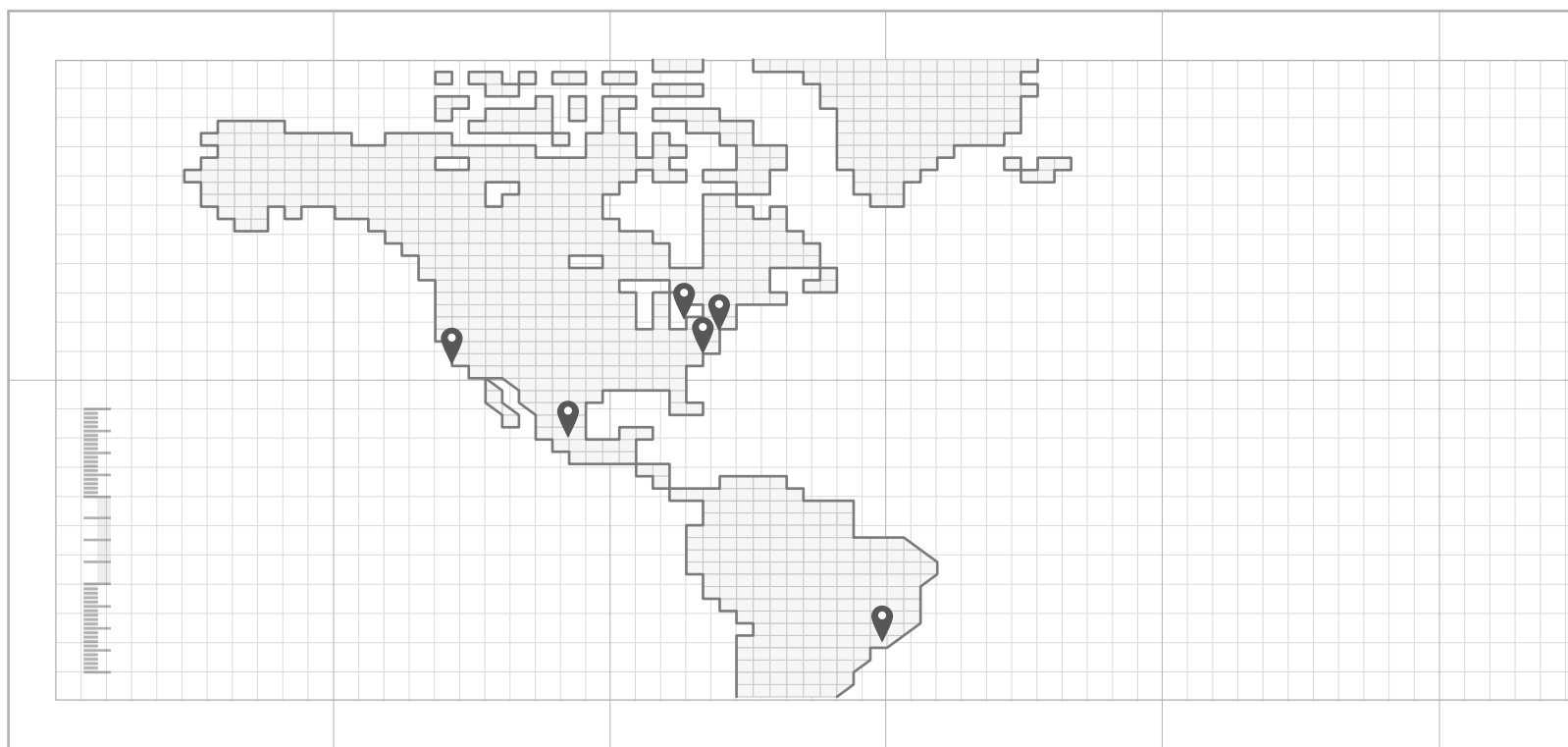
GMIS Connect da apoyo a todo el espectro de partes involucradas en la 4RI en el país anfitrión, con una plataforma para mostrar las últimas innovaciones y crear asociaciones comerciales. Expone a las pymes y el sector privado local a las nuevas tendencias en manufactura; les ayuda a aprender y vincularse a la innovación; crear contactos comerciales y asociaciones, e integrarse en redes de producción globales y regionales. Además, brinda al gobierno un espacio para informar a los participantes sobre sus políticas y programas industriales de cara a las nuevas tendencias en la manufactura; orientar las políticas hacia el Desarrollo Industrial Inclusivo y Sostenible (DISI)

y construir alianzas con el sector privado, organizaciones internacionales y agencias de desarrollo.

La primera cumbre tuvo lugar en 2017, en Abu Dabi, Emiratos Árabes Unidos. El evento fue el primer foro mundial transindustrial y en él se aprobaron puntos de consenso sobre el futuro de la manufactura, centrándose en la 4RI y los ODS, y articulando el papel del gobierno, los países en desarrollo, la fuerza laboral, la acción climática, las ciudades inteligentes y los estándares. La segunda cumbre se celebró en Ekaterimburgo, Federación Rusa, en julio de 2019, y tuvo como eje central las “tecnologías inspiradas en la naturaleza” y el papel de la fabricación avanzada en el logro de los ODS.

GMIS ha organizado *roadshows* de GMIS Connect en todo el mundo. En 2017, los eventos se llevaron a cabo en España, Alemania, Austria, Reino Unido y China; en 2018, en Alemania, Canadá, Suiza, Estados Unidos, Italia, Francia y Brasil, y en 2019, en Egipto, Rusia, China, Alemania y México. También se organizaron eventos regionales como GMIS Connect África de Sur, en asociación con la Comunidad de Desarrollo de África del Sur (SADC), GIZ NCPC-SA y el Comité Organizador de GMIS, donde participaron representantes de la mayoría de los 16 Estados miembros de la SADC. También se realizó un evento regional en Tanzania, celebrado en la Sede de la Comunidad de África Oriental (EAC), con el apoyo de GIZ y en asociación con EAC, la comunidad empresarial de África Oriental, la Comisión de Ciencia y Tecnología de África Oriental y el Comité Organizador de GMIS; participaron representantes de los seis países miembros de la EAC. Además de los anteriores, GMIS organizó eventos en India y Singapur, en 2019, así como un evento principal durante la septuagesimocuarta sesión de la AGNU. En la figura 19 se presentan los *roadshows* de GMIS Connect y las cumbres realizados hasta marzo de 2019.

FIGURA 19. GMIS ALREDEDOR DEL MUNDO



Fuente: <https://www.gmisummit.com/roadshows/>

GMIS ACTIONS FOR CONVENING MULTI-STAKEHOLDER PARTNERSHIPS FOR 4IR

UNIDO and the Ministry of Energy and Industry of the UAE co-chair the GMIS initiative. The GMIS Organizing Committee, in collaboration with UNIDO, organizes multi-stakeholder dialogues on 4IR in different countries all over the world with the principal objective of expanding manufacturing capabilities of countries. GMIS Connect is the associated international roadshow program which is strategically held in some of the world's leading manufacturing hubs, but also in emerging and developing countries.

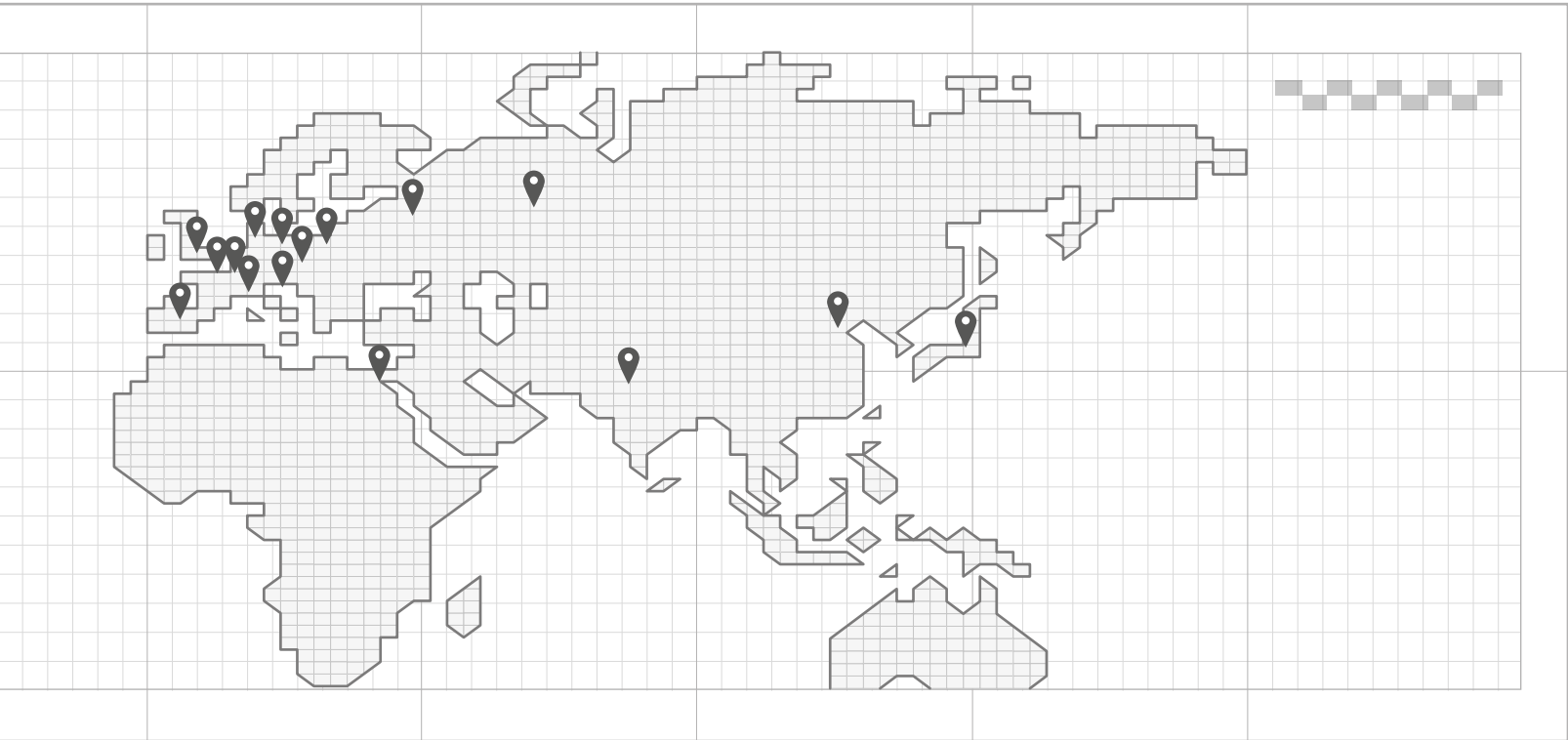
ITM 2019 hosted one GMIS Connect roadshow, focusing on Mexico's landscape for 4IR. GMIS Connect is the starting point for engaging the local manufacturing community with local partners on trends, opportunities and challenges brought by 4IR at the country and regional level. Through connecting governments, local and international manufacturers, start-ups and SMEs, NGOs and academia, GMIS Connect events are a key component for gathering insights and shaping the discussions for the Summits.

GMIS Connect supports the entire spectrum of 4IR stakeholders in the host country with a platform to showcase latest innovations and build business partnerships. The hosting country's SMEs and private sector at large can prepare for new trends in manufacturing, learn and link to innovation, build business contacts and partnerships, and integrate in global and regional production networks. Additionally, government can inform participants of their industrial policies and programs in view of new trends in manufacturing and orient policies towards Inclusive and Sustainable Industrial Development (ISID) and build partnerships with the private sector, international organizations and development agencies.

The first Summit took place in 2017 in Abu Dhabi, United Arab Emirates. The event was the world's ever cross industry forum endorsing consensus points on the future of manufacturing focusing on 4IR and the SDGs, articulating the role of government, developing countries, workforce, climate action, smart cities and standards. The second Summit was held in Yekaterinburg, Russian Federation, in July 2019, elaborating upon the theme of "nature-inspired technologies" and the role of advanced manufacturing in achieving the SDGs.

GMIS has organized many Connect roadshows around the globe. In 2017 the events were held in Spain, Germany, Austria, United Kingdom and China. In 2018, the events were held in Germany, Canada, Switzerland, USA, Italy, France and Brazil. In 2019 GMIS Connect Roadshows were held in Egypt, Russia, China, Germany, and Mexico. Regional events like GMIS Connect Southern Africa were also organized in association with the Southern African Development Community (SADC); GIZ; NCPC-SA and the GMIS Organizing Committee. Representatives from most of SADC's 16 Member States took part. Also a regional event was conducted in Tanzania, held at the Headquarters of the East African Community (EAC), supported by GIZ and in association with EAC; the East African Business Community; East African Commission on Science and Technology; and the GMIS Organizing Committee. Participants from all six of EAC's Member Countries took part. Other GMIS events also took place in India and Singapore in 2019, as well as a side event during the 74th session of UNGA. Figure 19 summarizes GMIS Connect roadshows and the Summits, up to March 2019.

FIGURE 19. GMIS AROUND THE WORLD

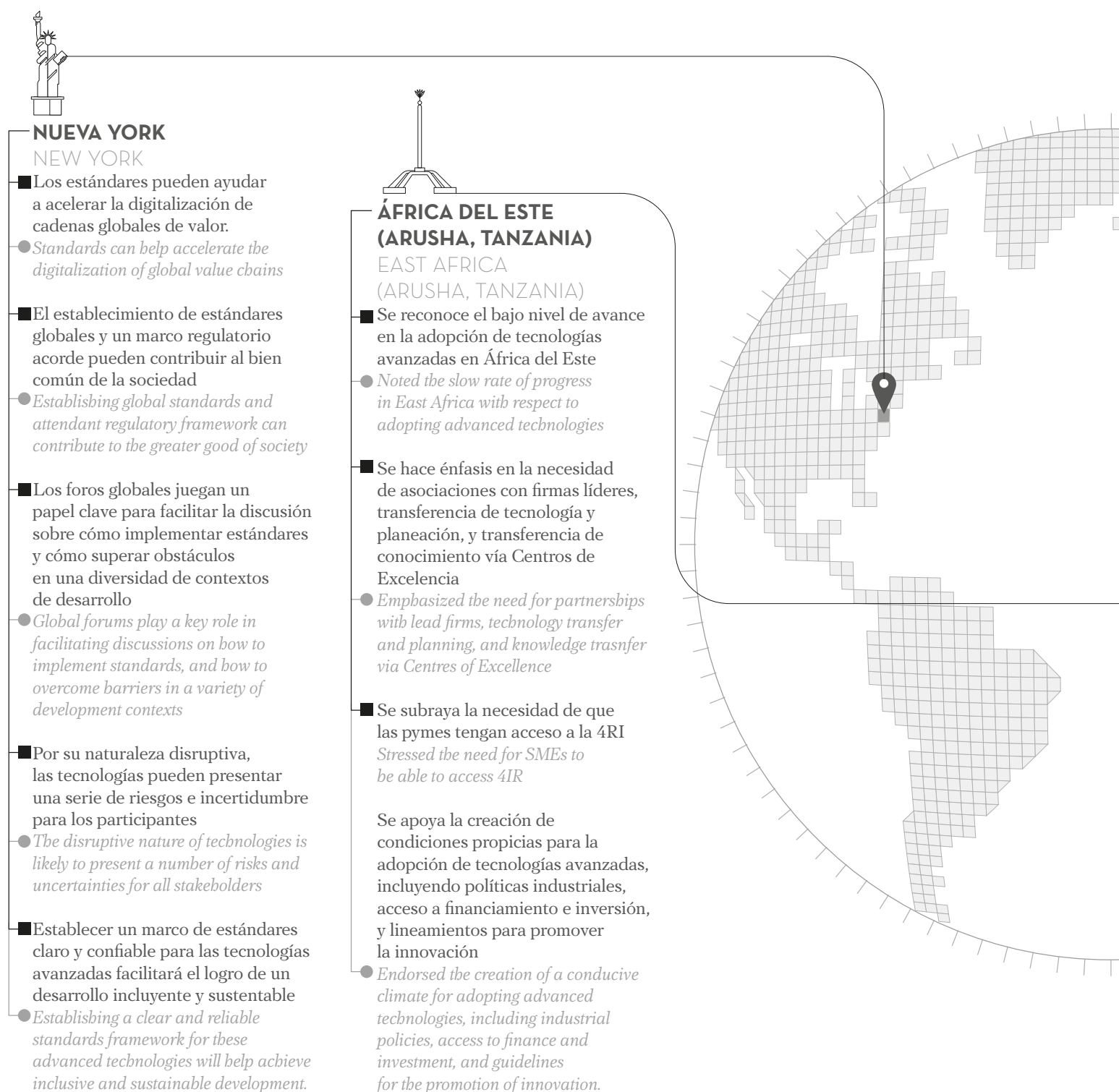


Source: <https://www.gmisummit.com/roadshows/>

En 2019, una gran parte de los eventos de GMIS se centraron en la preparación para la adaptación y la adopción de tecnologías emergentes. Entre otras cosas, los principales problemas que los participantes plantearon en estos eventos se referían a contextos 4RI nacionales y regionales y, en algunos casos, se firmaron declaraciones políticas sobre la 4RI. En

este sentido, en GMIS Connect East Africa, la Comunidad de África Oriental adoptó las “Resoluciones de Arusha sobre la adopción de tecnologías industriales avanzadas en África Oriental”. La figura 20 presenta un resumen de las principales conclusiones de los eventos de GMIS Connect celebrados en 2019, distintos del que se llevó a cabo en México.

FIGURA 20. LO MÁS MEMORABLE DE GMIS CONNECT ROADSHOWS EN 2019

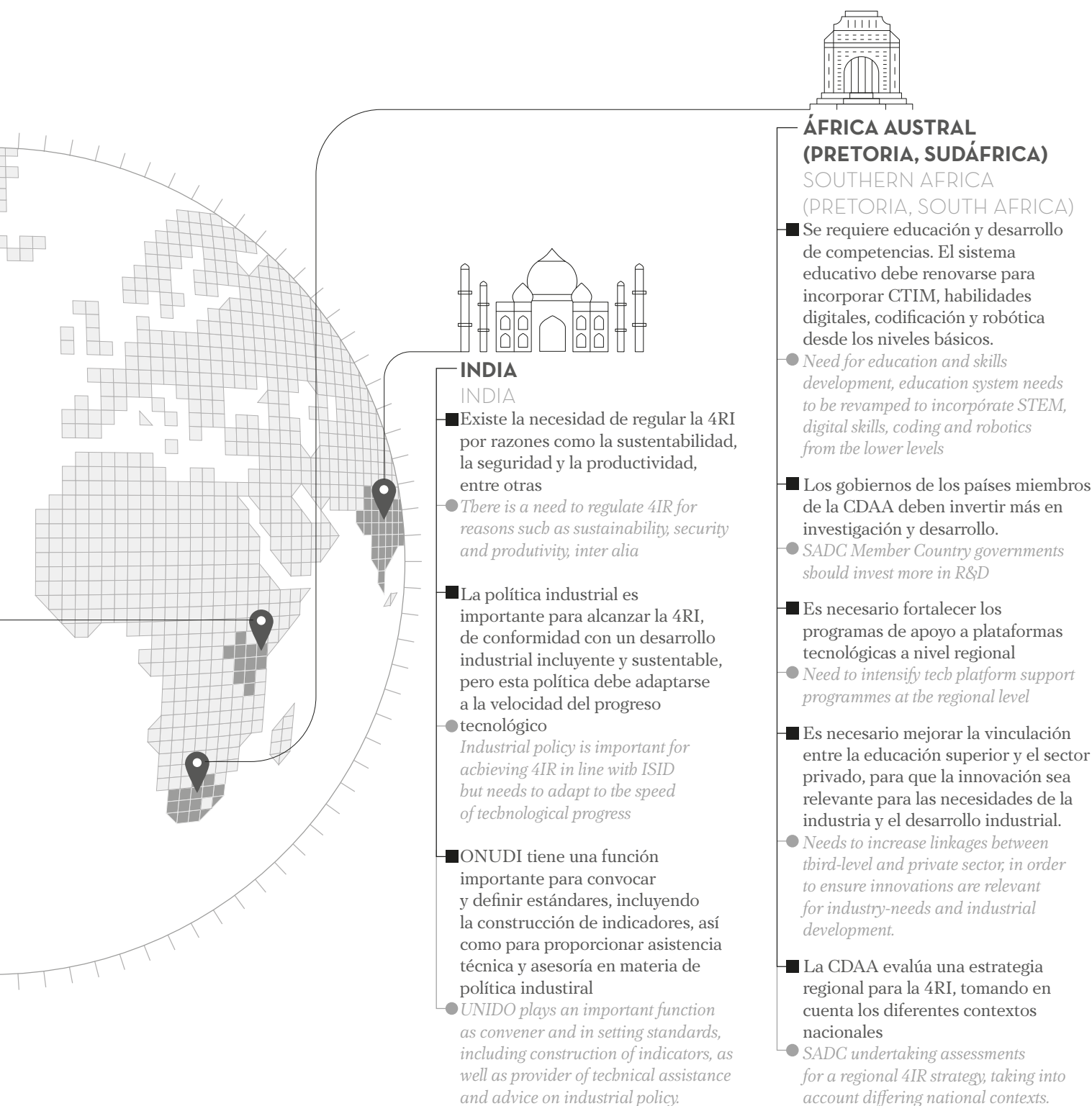


Fuente: Compilación del autor con base en la presentación sobre ONUDI a cargo de Bernardo Calzadilla Sarmiento, durante el informe a Estados Miembros de GMIS, Viena, Enero de 2020.

Several GMIS events in 2019 emphasized readiness for adaption and adoption of emerging technologies. Amongst other things, the main issues participants raised at these events pertained to national and regional 4IR contexts, and in some cases, political declarations on 4IR have been signed. For exam-

ple, at GMIS Connect East Africa, the East African Community adopted the "Arusha Resolutions on Adoption of Advanced Industrial Technologies in East Africa". Figure 20 shows a summary of the main takeaways from the GMIS Connect events held in 2019, besides the one in Mexico.

FIGURE 20. 2019 GMIS CONNECT ROADSHOWS TAKEAWAYS



Source: Author's own compilation based on UNIDO Presentation during Briefing to Member States on GMIS, Vienna (January 2020) by Mr. Bernardo Calzadilla Sarmiento.

ACCIONES DE ONUDI Y GMIS EN ITM 2019

INDUSTRIAL TRANSFORMATION MÉXICO 2019

ITM es una plataforma estratégica donde fabricantes, proveedores de tecnología y líderes de opinión intercambian ideas y mejores prácticas, construyen nuevas redes y capitalizan las oportunidades para la innovación. La plataforma presenta a las empresas conceptos de tecnología de 4RI de vanguardia y tendencias del mercado, como la manufactura inteligente, la gestión inteligente de la cadena de suministro y el desarrollo del talento. ITM ofrece una amplia gama de soluciones industriales para los sectores aeroespacial, automotriz, electrónico, de alimentos y bebidas, farmacéutico y químico, entre otros, por lo que se posicionó como un evento líder de la 4RI en México y un evento clave para la comunidad empresarial de América Latina.

La primera edición de ITM, la versión latinoamericana de Hannover Messe, se realizó con éxito en la ciudad de León, Guanajuato, México, del 9 al 11 de octubre de 2019. En la ceremonia de apertura participaron el presidente del Consejo de Administración de Deutsche Messe, Jochen Köckler; el director general de Hannover Ferias México Bernd Rohde; el gobernador del Estado de Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo; la secretaria de Economía del Gobierno de México, Graciela Márquez Colín; el presidente de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos, Francisco Cervantes Díaz; el presidente del Banco Interamericano de Desarrollo, Dieter Kempf; el presidente municipal de León, Guanajuato, Héctor López Santillana; el presidente de ATMS, Arturo Lozano; el CEO de Siemens Global, Joe Kaeser; el presidente de A3, Jeff Burnstein; el presidente y CEO de Schneider Electric México y Centroamérica, Enrique González Haas, y el director general de innovación y política digital de GIZ, Stefan Schnorr.

En su discurso durante la ceremonia de apertura, el gobernador de Guanajuato, Diego Sinhue Rodríguez Vallejo, expresó ITM es una plataforma de lanzamiento que permi-

tirá a Guanajuato y México avanzar hacia un futuro mejor, al pasar de la manufactura a la innovación centrada en la Industria 4.0, y diseñar el futuro utilizando la tecnología como motor de innovación. Señaló, además, que la 4RI es clave para la futura adaptación de México y América Latina a las nuevas tecnologías.

El evento estuvo integrado por un área de exhibición, conferencias y un extenso programa educativo, vinculados por los temas generales de la transformación digital en México y la fabricación inteligente. El área de exhibición presentó cuatro categorías principales: Máquinaria-Herramienta; ATMS, Automatización, Robotización y Transmisión de Potencia; Fabricación digital y TIC, y Logística Inteligente. Además, en el piso de exhibición se contó con áreas para demostraciones en vivo y consultas individuales. El espacio sirvió, principalmente, a los sectores aeroespacial, automotriz, electrónico, de alimentos y bebidas, metalúrgico, de acero, de empaque y de procesamiento químico.

Participaron más de 10,000 de diversas áreas y 200 líderes de los sectores público y privado. Durante los tres días del evento, asistieron alrededor de 30,000 personas; de ellas, la mitad eran profesionales, aproximadamente 12,000 estudiantes y 790 profesionales de los medios. Durante el evento se realizaron 70 conferencias, seminarios y talleres con 175 oradores. Los organizadores invirtieron 850 millones de dólares en el evento, donde se registraron negocios *in situ* y negocios a corto y mediano plazo por un valor aproximado de 52 millones de dólares.

En el piso de exhibición de 18,000 metros cuadrados participaron 265 expositores —25% mexicanos y 75% internacionales, provenientes de países como Alemania, Argentina, China, Corea, España, Estados Unidos, Francia, Italia y Japón. ITM 2019 se convirtió en la primera plataforma educativa dedicada a promover e incrementar la inclusión de las mujeres en la 4RI.

UNIDO AND GMIS ACTIONS AT ITM 2019

THE INDUSTRIAL TRANSFORMATION MÉXICO 2019

The Industrial Transformation México (ITM) is a strategic platform where manufacturers, technology providers and opinion leaders exchange ideas and best practices, build new networks and capitalize on opportunities for innovation. The platform introduces companies to cutting-edge 4IR technology concepts and market trends, such as smart manufacturing, smart supply chain management and talent development. ITM offers a broad range of industrial solutions for aerospace, automotive, electronics, food and beverage, pharmaceutical and chemical sectors, among others, thus it was named a leading event of 4IR in Mexico, and a key event for the Latin-American business community.

The first edition of Industrial Transformation México, the Latin-American version of Germany's Hannover Messe, was successfully held in the city of Leon, Guanajuato, Mexico. The event took place from October 9-11, 2019. The opening ceremony included Deutsche Messe Board Chairman, Jochen Köckler; Managing Director of Hannover Fairs México, Bernd Robde; the Governor of Guanajuato, Diego Sinbue Rodríguez Vallejo; Secretary of Economy, Graciela Márquez Colin; President of the Mexican Confederation of Industrial Chambers, Francisco Cervantes Diaz; BDI President, Dieter Kempf; Leon major Hector Lopez Santillana; ATMS President Arturo Lozano; Siemens Global CEO Joe Kaeser; A3 President, Jeff Burnstein; President and CEO of Schneider Electric Mexico and Central America, Enrique Gonzalez Haas; and GIZ Innovation and Digital Policy Managing Director, Stefan Schnorr.

Mr. Diego Sinbue Rodríguez Vallejo gave opening remarks articulating that ITM is a launchpad that will allow Guanajuato and Mexico to leapfrog toward a better future by

moving from manufacturing to innovation centered on industry 4.0, through designing the future utilizing technology as a driver for innovation. He pointed out that 4IR is the key in Mexico and Latin-American for the future adaptation to new technologies.

The event was composed of the exhibition area, conferences and an extensive educational program, all linked by the general issues of digital transformation in Mexico and intelligent manufacturing. The exhibition area presented four main categories: Machine-Tool, ATMS, Automation, Robotization and Power Transmission; Digital Manufacturing and ICT; Intelligent logistics and areas for live demonstrations and individual consultations. The space served the following industrial sectors; aerospace, automotive, electronics, food and beverages, metallurgy, steel and chemical packaging and processing. Figure 21 summarizes the impact areas at ITM 2019.

More than 10000 specialists participated from various backgrounds of expertise and 200 leaders in the private and public sectors. About 30,000 people attended the event over the 3 days of the exhibition; among which half were professionals, approximately 12,000 students, and 790 media professionals. During the event 70 conferences, seminars and workshops were held showcasing 175 speakers. The ITM organizers invested 850 million US Dollars in the event, 52 million US Dollars in business in situ and short- and medium-term business.

265 expositions were exhibited in 18000 square meters, 25% were Mexican exhibitors and 75% internationals. The top 10 countries that participated include Germany, Argentina, China, Korea, Spain, USA, France, Italy, Japan and Mexico. ITM 2019 became the first 4IR educational platform dedicated to increasing and promoting the inclusion of women in the 4IR.

PROGRAMA DE PANELES TEMÁTICOS DE ONUDI - GMIS, INTERVENCIONES Y PUNTOS DESTACADOS

En colaboración con el Comité Organizador del GMIS, ONUDI organizó una serie de paneles temáticos en ITM 2019. Los principales temas discutidos fueron los enfoques estratégicos de la EC, la innovación y la infraestructura de calidad para ampliar el acceso al mercado e integrarse en las cadenas de valor mundiales. El centro de los paneles fue la adaptación y la transición a la 4RI, así como

la implementación de los 17 ODS de la ONU para acelerar la transformación industrial. Los panelistas de los sectores gubernamental, académico, privado y empresarial fueron invitados a una discusión organizada en áreas de especialización, con el fin de identificar los principales desafíos y oportunidades que trae consigo la 4RI, particularmente para México.

A



UNIDO - GMIS THEMATIC PANELS PROGRAM, INTERVENTIONS
AND KEY SALIENT POINTS

UNIDO, in collaboration with the GMIS Organizing Committee, organized a series of thematic panels during the ITM 2019 fair. Main topics discussed were on strategic approaches to the CE, innovation and quality infrastructure to broaden market access and integrate into global value chains. All this had a core focus on adaptation and transition to 4IR,

as well as the implementation of 17 UN SDGs to accelerate industrial transformation. Panelists from the government, academia, private and business sectors were invited for discussion based on areas of expertise in order to identify the main challenges and opportunities brought about by the 4IR, particularly for Mexico.

A, B- Fotos / Photos: Erik Meza
Rodríguez / Hannover Fairs México



OTRAS ACTIVIDADES DE ONUDI EN ITM 2019

La participación de ONUDI en ITM se complementó con un stand en el que representantes de la Oficina Regional de ONUDI en México proporcionaron información sobre los objetivos estratégicos de la organización, las tendencias de servicio en relación con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, y su visión sobre los 17 ODS de la ONU.

ONUDI tuvo una oportunidad única para aumentar la consciencia sobre el mandato que tiene en términos de Desarrollo Industrial Sostenible e Inclusivo (DISI), así como para adelantar nuevas alianzas y colaboraciones con el gobierno, la academia, la industria privada y la sociedad civil.

El stand despertó gran interés y recibió un promedio de 800 visitantes por día, entre quienes se encontraban estudiantes, empresarios y empresarias, representantes del gobierno y la academia, y de la sociedad civil. Las principales preguntas de la audiencia estaban relacionadas con los 17 ODS, y con la contribución de ONUDI a la Agenda 2030. Las organizaciones empresariales buscaban posibles colaboraciones y formas de integrar eficazmente los ODS en sus actividades operativas.

Una mejor comprensión del trabajo de ONUDI en México sirvió como punto de referencia para que muchas empresas decidieran apoyar el desarrollo industrial en sus respectivas comunidades y ciudades. Teniendo en cuenta que los ODS están interrelacionados, durante ITM 2019, empresas consultaron sobre la aplicación de los conceptos y principios de EC y el apoyo que ofrece ONUDI para crear centros de innovación y parques científicos y tecnológicos.

En una conferencia de prensa coordinada por Reportero Industrial Mexicano durante ITM 2019, el representante para México y director de ONUDI México-Centroamérica, Guillermo Castella, enfatizó el enfoque de ONUDI para el DISI, los objetivos operativos y estratégicos, el papel de ONUDI en la protección del medio ambiente y la creación de una prosperidad para todos, asegurándose de que ninguno se quede atrás.

También dio ejemplos de las aplicaciones de estas estrategias en proyectos de ONUDI sobre Industria 4.0, adaptación y adopción de tecnología, y conceptos de CE que vinculan los 17 ODS de la ONU en México y en la región de América Central. Otro aspecto importante que mencionó Castella fue la relación entre la industria y los efectos ambientales desde diferentes puntos de vista, políticas públicas y calidad del producto.⁸⁵

Tras una intensa interacción entre actores nacionales y socios internacionales a lo largo de las diferentes actividades en ITM 2019, se lograron dos resultados concretos. En primer lugar, se identificaron nuevas líneas de cooperación entre ONUDI y las cámaras industriales, en el marco del Memorando de Entendimiento (MoU) de 2018 firmado entre CONCAMIN y ONUDI, en particular:

- a) Continuar con el desarrollo de una propuesta para ayudar al sector automotriz a fortalecer su adopción de la Industria 4.0, mejorando la infraestructura de calidad y los servicios de desarrollo de proveedores que involucran a varios estados mexicanos; y
- b) Desarrollar una nueva propuesta para facilitar la transferencia de tecnología, la inversión a través de la instalación de un centro avanzado de entrenamiento / capacitación para adoptar la Industria 4.0 a través en el sector de fabricación de calzado y cuero del estado de Guanajuato.

En segundo lugar, se exploraron las asociaciones entre múltiples actores para facilitar la demanda de capacitación técnica de nuevas habilidades y la transferencia de nuevas tecnologías, así como aprovechar la inversión que se ha realizado en infraestructura requerida para impulsar la transformación digital de las pymes locales. Se establecieron vínculos con instituciones internacionales como Fraunhofer IPK, ENPACT, así como con universidades locales como La Salle, el Instituto Tecnológico de Monterrey (ITESM) y el Instituto Politécnico Nacional (IPN), entre otras.



OTHER UNIDO ACTIVITIES AT ITM 2019

UNIDO's participation at the Industrial Transformation México was complemented by an exhibition booth over the duration of the event. Representatives in the booth were from UNIDO's Mexico Regional Office who informed participants about UNIDO's strategic objectives, service trends in relation to Agenda 2030 for Sustainable Development, as well as its vision on the UN 17 SDGs.

UNIDO had a unique opportunity to increase awareness on its mandate of Inclusive and Sustainable Industrial Development (ISID). There was an anticipation of partnerships and collaboration between government, academia, private industry and civil society.

The stand was of great interest to many with an average of about 800 visitors per day. Among the attendees were students, businessmen, entrepreneurs, representatives of government and academia, as well as civil society. The main questions that the audience raised were related to the 17 SDGs. Participants were keen to understand UNIDO operations and contribution to the Agenda 2030. Business organizations were seeking potential collaborations and ways to effectively integrate the SDGs into their operational activities.

An in-depth understanding of the work done by UNIDO in Mexico was a point of reference for many enterprises to support industrial development in their respective communities, and cities. Considering that all SDGs are interlinked, businesses consulted on the application of CE concepts and principles during ITM 2019. Participants were interested in the support UNIDO offers in creating innovation hubs and science and technology parks.

Moreover, the Representative for Mexico and Director for UNIDO Mexico-Central America, Mr. Guillermo Castella, delivered a press briefing to the City of Leon, Guanajuato. The "Mexican Industrial Reporter" conducted the interview. Guillermo Castella emphasized the UNIDO approach to

Inclusive and Sustainable Industrial Development (ISID), operational and strategic objectives, the role of UNIDO in safeguarding the environment, and creating shared prosperity for all making sure that none are left behind. He also gave illustrations of the applications of these strategies relating to the project work of UNIDO moving towards industry 4.0; technology adaptation and adoption; and CE concepts, linking the UN 17 SDGs in Mexico and the Central America region. Another important aspect mentioned was the relationship of industry and its environmental effects from different points of view, public policies and product quality⁸⁵.

Following intensive interactions with national stakeholders and international partners along the different activities at ITM 2019, two concrete results were achieved. Firstly, new lines of cooperation of UNIDO with the industrial chambers were identified - within the framework of the 2018 Memorandum of Understanding (MoU) signed between CONCAMIN and UNIDO, in particular:

- a) To further develop a proposal to assist the automotive sector for strengthening their adoption of industry 4.0 by improving quality infrastructure and supplier's development services involving several Mexican States; and
- b) To develop a new proposal to facilitate technology transfer; investment through the setup of an advanced training/ skilling center for embracing industry 4.0 through the shoe and leather manufacturing sector in Guanajuato State.

Secondly, multi-stakeholder partnerships were explored in order to facilitate technical training demand for new skills; the transfer of new technologies; and leveraging investment on required infrastructure for the digital transformation of local SMEs. Interactions with international institutions like Fraunhofer IPK, ENPACT, as well as locals like Universidad La Salle, Monterrey Technological Institute (ITESM), National Polytechnic Institute (IPN), among others, were conducted.



A

A, B- Fotos / Photos: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

ONUDI E ITM 2019

IMPLICACIONES Y CAMINO A SEGUIR

El creciente potencial y la asequibilidad de las tecnologías de la 4RI están haciendo más accesibles las oportunidades de las que se ha hablado a lo largo de este reporte. Sin embargo, si bien estas tecnologías tienen potencial para generar numerosos beneficios económicos, ambientales y sociales, y contribuir a abordar algunos de los desafíos mundiales más apremiantes, es importante garantizar que esos beneficios se distribuyan de manera uniforme. Si no se gestiona adecuadamente, la 4RI podría contribuir a preservar las desigualdades existentes, especialmente entre los grupos vulnerables como las personas con discapacidad, los pueblos originarios y las minorías étnicas. Incluso pueden exacerbar estos desequilibrios, sobre todo si se toma en cuenta que todas las revoluciones industriales previas se caracterizaron por una distribución desigual de sus beneficios.

Lo anterior supone la adopción de un enfoque sistémico y una estrategia en adaptación continua cambiante que priorice cuatro áreas transversales identificadas por ONUDI: 1) promover la creación y socialización de conocimiento, y el desarrollo de habilidades; 2) asegurar la inclusión de sectores vulnerables de la población; 3) crear instituciones (normas, estándares y convenciones), y 4) impulsar el establecimiento de asociaciones entre múltiples actores interesados.

Como se sugiere en este informe, es esencial desarrollar un nuevo conjunto de habilidades en la fuerza laboral; para desarrollar la infraestructura requerida y para implementar una combinación de estrategias de adaptación y mitigación que mejoren y aborden las fortalezas y debilidades de los países. Sin embargo, es importante asegurar que ese conjunto de acciones sea parte integral de una estrategia de largo alcance, orientada no solo a fortalecer las capacidades nacionales y regionales para adoptar tecnologías, sino también a adaptar, reinventar y producir nuevas tecnologías. En el caso de México, esto podría reducir progresivamente su actual dependencia de las importaciones de tecnologías de Producción Digital Avanzada (ADP) y mejorar su posición en la generación de patentes relacionadas.

Una colaboración más estrecha entre la industria, la academia y el gobierno conduce no solo a la creación de nuevos conocimientos, sino que también facilita su socialización. Aunque esto puede parecer un proceso sencillo, este informe ha demostrado que alinear los requisitos de la industria con las capacidades de las instituciones de investigación y las prioridades del gobierno generalmente implica cambios significativos. Independientemente de cuál sea, la estrategia que se siga debe estar adecuadamente informada y atender las condiciones específicas del país en el que se implementará.

El avance hacia la 4RI requiere trabajadores altamente calificados y creativos con un considerable conocimiento tecnológico. Sin embargo, al aumentar su preparación para la 4RI, los países deben analizar y reformar cuidadosamente los sistemas educativos nacionales y los programas de capacitación. Si bien los esquemas de mejora de habilidades son un componente crucial para garantizar una transición fluida, el desarrollo de una fuerza laboral altamente competente es insuficiente para superar las dificultades de la baja competitividad y productividad, particularmente a largo plazo. Una intervención oportuna y específica para mejorar las disciplinas creativas y fomentar la innovación y el ingenio dentro de cada sector económico y entre ellos, puede tener impacto económico y social sostenible.

Los sistemas de IC y los enfoques de EC tienen un papel fundamental al establecer un enfoque verdaderamente inclusivo en el que los intereses de todas las partes estén representados. Por un lado, la EC puede fortalecer la industria manufacturera, aumentar su competitividad y al mismo tiempo abordar las crecientes desigualdades entre y dentro de los países. Además, las tecnologías de la 4RI pueden acelerar el proceso de abandono del sistema de producción y consumo lineal dominante. Por otro lado, la promoción de IC desempeña un papel clave tanto en el apoyo a la integración de las pymes en los esquemas de innovación global y en las CGV, como en el fortalecimiento de las capacidades locales para facilitar la apropiación tecnológica.

UNIDO AND ITM 2019

IMPLICATIONS AND THE WAY FORWARD

The rising capabilities and affordability of 4IR technologies are bringing the opportunities discussed throughout this publication closer. However, while these technologies have the potential to deliver numerous economic, environmental and social benefits and to contribute to addressing some of the most pressing global challenges, it is important to ensure that those benefits are evenly distributed. If not adequately managed, the 4IR could contribute to preserve or even aggravate the existing inequalities, especially among vulnerable groups such as people with disabilities, indigenous people, and ethnic minorities. They may even exacerbate existent imbalances, mainly if one considers that all previous industrial revolutions were characterized by an uneven distribution of benefits.

The above requires the adoption of a systemic approach and a continuously changing strategy which prioritizes four cross-cutting areas identified by UNIDO: 1) promoting knowledge creation, commercialization and skill -building; 2) ensuring the inclusion of vulnerable sections of the population; 3) building institutions (norms, standards and conventions); and 4) leveraging multi-stakeholder partnerships.

As suggested in this report, it is essential to build a new set of skills in the workforce; to develop the required infrastructure, and to implement a combination of adaptation and mitigation strategies that enhance and address countries' strengths and weaknesses. However, it is important to ensure those set of actions are an integral part of a far-reaching strategy not only oriented to strengthen the national and regional capacities to adopt technologies but also to adapt, reinvent and produce new technologies. In the case of Mexico, this could progressively reduce its current dependence on imports of Advanced Digital Production (ADP) technologies and to improve its position in the generation of related patents.

Building closer collaboration between industry, academia, and government lead not only to the creation of new knowledge, but it also facilitates its commercialization. Although this might seem a straightforward process, this report has shown that aligning industry requirements with the capabilities of research institutions and government priorities usually entails meaningful changes. Nevertheless, irrespectively of the strategy followed, the latter must be suitably informed by the country-specific conditions under which it will be implemented.

Moving towards the 4IR requires highly skilled and creative workers with substantial technological know-how. Nonetheless, in increasing their 4IR readiness, countries should carefully analyze and reform national educational systems and training programs. While skills upgrading schemes are a crucial component in ensuring a smooth transition to the 4IR, the development of a highly competent workforce is insufficient to overcome the pitfalls of low competitiveness and productivity, particularly in the long run. A timely and targeted intervention to enhance creative disciplines and to foster inventiveness and ingenuity among and across economic sectors is more likely to have a sustainable economic and social impact.

In setting forward a truly inclusive approach in which all stakeholders have their interests represented, QI systems and the CE approaches play an essential role. On the one hand, the CE can strengthen the manufacturing industry, increase its competitiveness and at the same time addressing the growing inequalities between and within countries. Furthermore, 4IR technologies can accelerate the process of moving away from the dominant linear consumption and production system. On the other hand, the promotion of QI plays a key role in both supporting the integration of SMEs into global innovation schemes and GVCs and strengthening local capacities for facilitating technological appropriation.



La transformación de la 4RI requerirá una cantidad significativa de recursos, no solo financieros sino también de conocimiento y humanos. Esto exige nuevas formas de colaboración y asociación para garantizar que el esfuerzo combinado de los diferentes actores involucrados tenga un impacto positivo en la economía, el medio ambiente y la sociedad en general. La promoción de asociaciones y foros mundiales para la difusión del conocimiento y la transferencia de tecnología es de suma importancia, porque atrae la inversión, estimula la cooperación y facilita la creación de redes. Eventos como ITM son clave para reducir la distancia entre las partes, para crear un espacio en el que se puedan intercambiar ideas y donde se puedan identificar y desarrollar nuevas áreas de cooperación.

El nivel de participación reportado (más de 30,000 asistentes, entre los cuales 12,000 eran estudiantes); la presencia de representantes de alto nivel de los gobiernos federal y local, líderes nacionales e internacionales de la industria y académicos, y el hecho de que el evento superó las expectativas de ventas comerciales (en más de 63%) es una muestra del impacto positivo de ITM 2019 en lo que se refiere a los esfuerzos para garantizar una transición fluida a la 4RI en México y en la región de América Latina y el Caribe.

La Industria 4.0 representa una gran oportunidad para las empresas, ya que brinda acceso a un amplio horizonte de posibilidades para aumentar los beneficios al optimizar el rendimiento general de la cadena de valor, reducir riesgos, mejorar el tiempo de comercialización, obtener más flexibilidad e impulsar la innovación. México se está desarrollando en todos los sectores industriales, con un enfoque amplio para comprender mejor el impacto de las

iniciativas que promueven el desarrollo industrial. La comprensión de los principios de la EC desde el nivel familiar, impulsará el desarrollo industrial del país. Durante ITM 2019 se emitió un llamado a las empresas y a la academia a ser más innovadoras y a colaborar más para impulsar el desarrollo industrial sostenible.

Todos los actores han reconocido su papel en la adaptación a la Industria 4.0, por lo que es fortalecer la colaboración entre industria, academia y gobiernos es esencial para avanzar en la transformación industrial tanto a nivel regional como nacional. Las decisiones deben adecuarse a las condiciones específicas del país, por lo que muchos modelos se pueden adaptar a la realidad específica de cada país para encarar los desafíos que enfrenta.

México ha dado pasos importantes en este sentido, al desarrollar e implementar programas y estrategias nacionales para acelerar la transformación industrial (como el mapa de ruta para la Industria 4.0 y PROSOFT). De igual forma, el país ha establecido un precedente importante con el desarrollo de marcos regulatorios para las nuevas tecnologías, como la llamada Ley Fintech. Sin embargo, se requieren mayores esfuerzos para definir políticas públicas unificadas y estrategias para asegurar su continuidad a largo plazo, a pesar de los ciclos electorales. Además, a pesar de que el país cuenta actualmente con 98 centros de investigación para la fabricación avanzada y la innovación y 34 conglomerados industriales centrados en tecnologías 4.0, muchas de estas iniciativas tienden a ser específicas de la industria y son capitalizadas por un número reducido de industrias. Así, se requiere mayor inversión para expandir y mejorar la preparación y las capacidades del país para adoptar la 4RI.

PUNTOS CLAVE

- Si no se gestiona de manera adecuada, la 4RI podría contribuir a preservar o incluso agravar las desigualdades existentes, especialmente entre los grupos más vulnerables.
- No existe un modelo único para fortalecer la cooperación entre industria, academia y gobierno. La estrategia debe considerar las condiciones específicas de cada país.
- Es más probable que una estrategia de intervención oportuna y específica para mejorar las disciplinas creativas y fomentar la innovación al interior de los sectores económicos y entre ellos tenga un impacto económico y social sostenido.
- Si se emplean adecuadamente, las tecnologías de la 4RI pueden facilitar la transición desde el sistema de producción y consumo lineal dominante.
- Eventos como ITM son clave para reducir la distancia entre actores involucrados y crear un espacio donde se puedan identificar y desarrollar nuevas áreas de cooperación.

The 4IR transformation will require a significant amount of resources, not only financial but also knowledge and human resources. This demands new forms of collaboration and partnerships to ensure that the combined effort of the different stakeholders has a positive contribution on the economy, the environment and society at large. The promotion of partnerships and global forums for knowledge dissemination and technology transfer is of utmost importance because it attracts investment, stimulates cooperation and facilitates networking. Events such as the ITM are key elements for narrowing the distance between stakeholders, for creating a space in which ideas can be exchanged and where new areas of cooperation can be identified and grown.

The level of participation reported (exceeding 30,000 assistants, among which 12,000 were students); the presence of high-level representatives from the federal and local governments, national and international industry and academic leaders; and the fact that the event went beyond business sales expectations (by more than 63%) bear witness of the positive impact of the ITM 2019 concerning efforts to ensure a smooth transformation to the 4IR in the Mexico and the Latin America and the Caribbean region.

Industry 4.0 represents a great opportunity for companies as it gives access to a horizon of possibilities to increase the organization's benefits by optimizing the overall performance of the value chain, reducing risks, improving the time-to-market, gaining more flexibility, driving innovation. Mexico is developing in all industrial sectors with a broader focus on

understanding the impact of initiatives towards industrial development. The CE principles grasped from household level will further the country's industrial development. The message conveyed during ITM 2019 urged business enterprises and academia to become innovative and collaborative for sustainable industrial development.

All stakeholders recognized that they have a crucial role towards adapting to industry 4.0. Strengthening the industry, academia and the government collaborations is essential for industrial transformation both at regional and national levels. Decisions should be informed by country-specific conditions; thus, many models can be tailored to address challenges.

Mexico has already taken important steps in developing and implementing national programs and strategies to accelerate industrial transformation, (such as the road map for industry 4.0 and PROSOFT). On the other hand, Mexico has set an important precedent with the establishment of regulatory frameworks for new technologies, such as the approval of the so-called Fintech law. Yet, efforts are still needed to define unified public policies and strategies to ensure their long-term continuity for enduring electoral cycles. Furthermore, despite that the country currently has 98 research centers for advanced manufacturing and innovation and 34 industrial clusters focused on 4.0 technologies, many of these initiatives tend to be industry-specific and boarded by a reduced number of industries. This will require a greater investment effort to expand and improve the country's preparedness and capabilities to embrace the 4IR.

KEY POINTS

- *If not adequately managed, the 4IR could contribute to preserve or even aggravate the existing inequalities, especially among vulnerable groups.*
- *In strengthening cooperation between industry, academia and government, there cannot be a one-size-fits-all model. Decisions should be informed by country-specific conditions.*
- *A timely and targeted intervention to enhance creative disciplines and to foster innovation among and across economic sectors is more likely to have a sustained economic and social impact.*
- *If properly employed, 4IR technologies can facilitate a transition from the dominant linear consumption and production system.*
- *Events such as the ITM are key for narrowing the distance between stakeholders, for creating a space where new areas of cooperation can be identified and grown.*

REFERENCIAS

REFERENCES

- 1 Jean-Paul Rodrigue, FIFTH EDITION(2020),The Geography of Transport Systems, New York: Routledge, 456 pages. ISBN 978-0
- 2 The World Bank (2018) Trade (percent of GDP) - Mexico. World Bank national accounts data, and OCDE national Accounts data files. <https://data.worldbank.org/indicator/NE.TRD.GNFS.ZS?locations=MX>
- 3 World Trade Organization (2019) World Trade Statistical Review. https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/wts2019_e/wtsl9_toc_e.htm
- 4 United Nations COMTRADE database on international trade (2018). Mexico Exports by Category <https://trade.economics.com/mexico/exports-by-category>
- 5 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) (2019). Competitive Industrial Performance (CIP) Report 2018. <https://www.unido.org/news/unido-publishes-new-competitive-industrial-performance-report>
- 6 Ynzunza Cortes CB, Izar Landeta JM, Bocarando Chacon JG, Aguilar Pereyra F and Larios Osorio M (2017) El entorno de la Industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. Institute Tecnológico de Aguascalientes. Conciencia tecnologica
- 7 Ministry of Economy (2016) Crafting the Future. A roadmap for Industry 4.0 in Mexico
- 8 <https://www.gob.mx/shcp/articulos/el-sector-fintech-y-suregulacion-en-mexico>
- 9 Gaceta economica (2019) Mexico, la segunda economia mas competitiva de America Latina, FEM. <https://www.gob.mx/shcp/percent7Cgacetaeconomica/documentos/mexico-la-segunda-economia-mas-competitiva-de-america-latina>
- 10 Mexico: Distribution of the workforce across economic sectors from 2009 to 2019. <https://www.statista.com/statistics/275428/distribution-of-the-workforce-across-economic-sectors-in-mexico/>
- 11 Value added to gross domestic product by the manufacturing sector in Mexico from 2010 to 2018. <https://www.statista.com/statistics/1075745/manufacturing-industry-added-value-gdp-mexico/>
- 12 Calatayud A and Katz R (2019) Cadena de suministro 4.0: mejores practicas internacionales y hoja de ruta para America Latina. Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- 13 Ministry of Economy (2016) Crafting the Future. A roadmap for Industry 4.0 in Mexico
- 14 Tetra Pak (2018) Industria 4.0 por Tetra Pak. https://assets.tetrapak.com/static/mx/documents/industria_4.0_por_tetra_pak_espanol.pdf
- 15 PROMEXICO (2016) Electrodomésticos. <https://www.gob.mx/promexico/acciones-y-programas/electrodomesticos>
- 16 Cluster de electrodomésticos (clelac) La industria de electrodomésticos en Mexico. <http://www.clelac.org.mx/nacional.php>
- 17 Calatayud A and Katz R (2019) Cadena de suministro 4.0: mejores practicas internacionales y hoja de ruta para America Latina. Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- 18 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) Industrial development Report 2020. Industrializing in the digital era. <https://www.unido.org/resources-publications-flagship-publications-industrial-development-reportseries/idr2020>
- 19 Mexican Association of Machinery Distributors, <https://amdm.org.mx/>
- 20 Secretaría de Economía (2018). El desarrollo de la Industria 4.0 en México. <https://www.gob.mx/se/articulos/el-desarrollo-de-la-industria-4-0-en-mexico?idiom=es>

- 21 Secretaría de Economía (SE) 2019. Conoce las Reglas de Operación del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) y la Innovación 2019. <https://www.gob.mx/se/articulos/conoce-las-reglas-de-operacion-del-programa-para-el-desarrollo-de-la-industria-del-software-prosoft-y-la-innovacion-2019>
- 22 Ynzunza Cortes CB, Izar Landeta JM, Bocarando Chacon JG, Aguilar Pereyra F and Larios Osorio M (2017) El entorno de la Industria 4.0: implicaciones y perspectivas futuras. Instituto Tecnológico de Aguascalientes. Conciencia tecnológica.
- 23 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) Industry 4.0 - the opportunities behind the challenge (2018) Department of Trade, Investment and Innovation (TII). Vienna, Austria. https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-11/UNIDO_GCI7_Industry40.pdf
- 24 Casale M (2018) La digitalización industrial: un camino hacia la gobernanza colaborativa. Estudios de casos. CEPAL and GIZ. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/44266/1/S1800941_es.pdf
- 25 ITMastersMAG. Inauguran centro avanzado de tecnología en manufactura en CDMX (2019) <https://itmastersmag.com/noticias-analisis/inauguran-centro-avanzado-de-tecnologia-en-manufactura-en-cdmx/>
- 26 Comisión Intersecretarial para el Desarrollo del Gobierno Electrónico (2019) 42a sesión del Consejo Educativo de la CIDGE. <https://www.gob.mx/cidge/articulos/42a-sesion-del-consejo-ejecutivo-de-la-cidge?idiom=es>
- 27 Secretaría de Economía (SE) 2019. Anuncia el gobierno de México nueva política industrial. <https://www.gob.mx/se/prensa/anuncia-el-gobierno-de-mexico-nueva-politica-industrial-221132>
- 28 Secretaría de Economía (SE) 2016. Programa para la productividad y competitividad Industrial (PPCI) <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/programa-para-la-productividad-y-competitividad-industrial-ppci>
- 29 Forbes Mexico (2018) Industria 4.0: Oportunidades y retos en México. <https://www.forbes.com.mx/industria-4-0-oportunidades-y-retos-en-mexico/>
- 30 Noealt, 2005-2019, Auto Radar, Transit i Camp, Phoenix Junction, Blitzsearch, SkillShops, Knowledge Shops, Decision Gridshops & HReM are intellectual property of Noealt. Samples, Images and Snapshots. <https://www.noealt-corporateservices.com/apps/photos/album?albumid=5235586>
- 31 GMIS (Global Manufacturing & Industrialization Summit) About GMIS. <https://www.gmisummit.com/about-gmis/>
- 32 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) Industry 4.0 - the opportunities behind the challenge (2018) Department of Trade, Investment and Innovation (TII). Vienna, Austria. https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-11/UNIDO_GCI7_Industry40.pdf
- 33 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) Industrial development Report 2020. Industrializing in the digital era. <https://www.unido.org/resources-publications-flagship-publications-industrial-development-report-series/idr2020>
- 34 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) Inclusive and Sustainable Industrial Development in Latin America and Caribbean Region. https://www.unido.org/sites/default/files/2015-07/UNIDO_in_LAC_Region_O.pdf
- 35 Schwab Klaus. The Fourth Industrial Revolution. The founder and executive chairman of the World Economic Forum on how the impending technological revolution will change our lives (2017) Penguin, UK. https://books.google.com.mx/books?id=OetrDQAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbg_summary_r&cad=O#v=onepage&q&f=false
- 36 Reader A Davos. The Fourth Industrial Revolution (2016) Gideon Rose. https://books.google.com.mx/books?id=pdxSCwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbg_summary_r&cad=O#v=onepage&q&f=false
- 37 Mark Earley, Mexico Industry News, "Sixty percent growth in the Mexican automotive industry expected through 2020" accessed at <https://www.tecma.com/sixty-percent-growth-in-the-mexican-automotive-industry-expected-through-2020/>

- 38 Schwab Klaus. The Fourth Industrial Revolution. The founder and executive chairman of the World Economic Forum on how the impending technological revolution will change our lives (2017) Penguin, UK. https://books.google.com.mx/books?id=OetrDQAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=O#v=onepage&q&f=false
- 39 Schwab K. and Davis N. Shaping the future of the Fourth Industrial Revolution: A guide to building a better world (2018) Crown Publishing Group- Business and Economics. https://books.google.com.mx/books?id=NQhSDwAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=O#v=onepage&q&f=false
- 40 Manda Ml and Dhaou SB. Responding to the challenges and opportunities in the 4th Industrial revolution in developing countries (2019) ICEGOV2019, 3-5 April 2019, Melbourne, VIC, Australia
- 41 World Economic Forum (WEF). 6 ways the least developed countries can participate in the Fourth Industrial Revolution. <https://www.weforum.org/agenda/2019/08/6-ways-least-developed-countries-can-participate-in-the-4ir/>
- 42 Mateusz, Desk study - December 2018, Industry 4.0 - opportunities and challenges for SMEs in the North Sea Region. <https://northsearegion.eu/media/7320/growin-40-desk-study.pdf>
- 43 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) Industry 4.0-the opportunities behind challenge (2018) https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-11/UNIDO_GCI7_Industry40.pdf
- 44 Mark Cotteleer, Brenna Sniderman, 18 Dec 2017, Forces of change: Industry 4.0. <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/focus/industry-4-0/overview.html>
- 45 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) Industry 4.0-the opportunities behind challenge (2018)https://www.unido.org/sites/default/files/files/2018-11/UNIDO_GCI7_Industry40.pdf
- 46 Preston, F. and Lehne, J. A Wider Circle? The Circular Economy in Developing Countries (2017) Chatham House, London.
- 47 Michael Hanf, October 23, 2019, what is circular economy and why is it relevant to you? <https://www.taivaI.com/stories/circular-economy-what-is-it>
- 48 LOUIS MARK, OCT 10, 2019, Circular economy, sustainability, manufacturing supply, energy POLICY On Enabling the Circular Economy <https://www.navigantresearch.com/news-and-views/on-enabling-the-circular-economy>
- 49 Pagoropoulos, A., Pigosso, D. C. A., & McAloone, T.C. (2017). The emergent role of digital technologies in the Circular Economy: A review. *Procedia CIRP*, 64, 19 - 24. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.02.047>
- 50 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) Circular economy, impact financing and Industry 4.0 (2019) <https://www.unido.org/our-focus-cross-cutting-services-circular-economy/circular-economy-impact-financing-and-industry-40>
- 51 Eley Metrology, The Place of Metrology in Industry 4.0, <https://eyley.com/2018/10/12/the-place-of-metrology-in-industry-40/>
- 52 Mark Bohun ,26 Jun 2019, Accreditation 4.0: Adapting to a new revolution, <https://www.quality.org/knowledge/accreditation-40-adapting-new-revolution>
- 53 UNIDO, Fourth Industrial Revolution, Department of TII brochure, 2020(Work-in -progress)
- 54 UNIDO, Industrial Resource Efficiency Division and CIRCULAR ECONOMY, 2019: https://www.unido.org/sites/default/files/files/2020-02/IRE%20and%20Circular%20Economy_O.pdf
- 55 UNIDO, CIRCULAR ECONOMY and the Emerging Compliance Regimes Division,2019, https://www.unido.org/sites/default/files/files/2020-02/ECR%20and%20Circular%20Economy_O.pdf
- 56 UNIDO, Bracing for the New Industrial Revolution Elements of a Strategic Response Discussion paper,2019
- 57 UNIDO (United Nations Industrial Development Organization) Inclusive and Sustainable Industrial Development in Latin America and Caribbean Region. https://www.unido.org/sites/default/files/2015-07/UNIDO_in_LAC_Region_O.pdf

- 58 HfS Research, 2017, Author: Pareekh Jain, Research Senior VP, Engineering Services; and Tanmoy Mondal, Knowledge Analyst, HfS Research, April 2017
- 59 Technopolis & Research ICT Africa & Tambourine Innovation Ventures, October 2019, Potential of the fourth industrial revolution in Africa, STUDY REPORT unlocking the potential of the fourth industrial revolution in Africa
- 60 Francesco Castellano, Finance Expert: <https://www.toptal.com/finance/market-research-analysts/drone-market>
- 61 Peter Littlejohns, 18 Mar 2019, The Internet of Things and big data: The key trends that could shape the future of insurance, <https://www.nsinsurance.com/news/internet-of-things-and-big-data/>
- 62 simPRO Software, Thursday, 26 July, 2018, IoT and its impact on trade services. <https://www.ecdonline.com.au/content/field-service/article/iot-and-its-impact-on-trade-services-123880323>
- 63 3D printing for agriculture: Top 7 of the best projects, <https://www.sculpteo.com/blog/2018/07/04/3d-printing-for-agriculture-top-6-of-the-best-projects/>
- 64 Mae Rice, 28 October, 2019, accessed at: <https://builtin.com/hardware/3d-printing-applications-examples>
- 65 AMFG / Blog / The Evolution Of 3D Printing Materials Market: Trends and Opportunities In 2019, <https://amfg.ai/2019/11/21/the-evolution-of-3d-printing-materials-market-trends-and-opportunities-in-2019/>
- 66 Rural Industries Research & Development Corporation, August 2016, 3D Printing.C/- Charles Sturt University, Locked Bag 588, Wagga Wagga NSW 2678
- 67 Jessamy Baldwin, 9TH DECEMBER, 2019, 3D Printing Trends: 2019 Recap and 2020 Predictions, <https://blog.grabead.com/blog/2019/12/09/3d-printing-trends-2019-2020/>
- 68 8 Blockchain Startups Disrupting The Agricultural Industry. <https://www.startus-insights.com/innovators-guide/8-blockchain-startups-disrupting-the-agricultural-industry/>
- 69 Bernard Marr, 28 Jan, 2019, 5 Blockchain Trends Everyone Should Know About'. <https://consensys.net/blockchain-use-cases/energy-and-sustainability/>
- 70 Trends Shaping The Future Of Blockchain Technology, May 8, 2018. <https://www.cbinsights.com/research/blockchain-future-trends/>
- 71 Daniel Kupper, Johannes Strehle, Thomas Kruger, Kaj Burchardi, and Neil Shepherd, 15 JULY, 2019 Blockchain in the Factory of the Future, <https://www.beg.com/publications/2019/blockchain-factory-future.aspx>
- 72 "1+4" 5G application scenarios for open and convergent edge, May 22, 2019, <https://disruptive.asia/application-scenarios-for-open-convergent-edge/>
- 73 Jessica Groopman, DEC 20, 2017, IDG CONTRIBUTOR NETWORK, AUTOMATION TECHNOLOGIES, <https://www.infoworld.com/article/3244247/6-technology-convergences-to-watch-in-2018.html>
- 74 United Nations Industrial Development Organization, 2019. Nature-like and Convergent Technologies Driving the Fourth Industrial Revolution
- 75 Christy Roland: May 15, 2017 Updated: Nov 20, 2018, The complete and modern guide to technology convergence <https://shape.att.com/blog/technology-convergence>
- 76 Dr. Liji Thomas 26 Nov 2018, <https://www.azocleantech.com/article.aspx?ArticleID=817>
- 77 Richard Gall, May 31, 2018, Energy sources and power management in IoT sensors and edge devices; <https://jax-enter.com/energy-sources-power-management-iot-sensors-edge-devices-145006.html>
- 78 RAJNI SAPOVADIA, DECEMBER 21, 2016, Harnessing the power of IoT for Energy Efficiency ISensors & Data Harvesting, <https://www.einfochips.com/blog/harnessing-the-power-of-iot-for-energy-efficiency-sensors-data-harvesting/>

- 79 Pete Smith, 10/04/18, The Role of Sensors in Industry 4.0, <https://www.manufacturingtomorrow.com/article/2018/10/the-role-of-sensors-in-industry-40/12293>
- 80 Jesus Lozano, Constantine Apetrei, Mahdi-Ghasemi-Varnamkhast, Daniel Matatagui and Jose Pedro Santos, 1-2 October 2017, Sensors and systems of environmental monitoring and control, https://www.researchgate.net/publication/320734657_Sensors_and_Systems_for_Environmental_Monitoring_and_Control
- 81 Bryan J. Hubbell, Amanda Kaufman, Louie Rivers, Kayla Schulte, Gayle Hagler, Jane Clougherty, Wayne Cascio, and Dan Costa, 18 Dec 2017, Understanding Social and Behavioral Drivers and Impacts of Air Quality Sensor Use, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6705391/>
- 82 Michael J. McGrath, Cliodhna Nf Scanaill, 04 January 2014, Environmental Monitoring for Health and Wellness, accessed at: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4302-6014-1_11
- 83 Industry 4.0: the fourth industrial revolution - guide to Industrie 4.0, accessed at: <https://www.i-scoop.eu/industry-4-0/>
- 84 Sabrie Soloman, 06.01.2011, Industrial sensors and control-The basics-Part I, accessed at: <https://www.eetimes.com/industrial-sensors-and-control-the-basics-part-i/85>, <https://youtu.be/b-18Vz8aVzc>

A- Foto / Photo: Erik Meza
Rodríguez / Hannover Fairs
México

INDUSTRIA 4.0



10



MÁS ALLÁ DE LAS EXPECTATIVAS

- B E Y O N D E X P E C T A T I O N S -

A- Jochen Köckler, presidente del Consejo de Administración de Deutsche Messe, comentó: “Felicidades por el enorme éxito del evento. Esta edición de ITM es difícilmente comparable con cualquier otra de Deutsche Messe en el mundo y un verdadero ejemplo”. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- Jochen Köckler, Chairman of the Deutsche Messe Managing Board, offered his congratulations on the enormous success of the event, saying that “This edition of ITM surpassed all other Deutsche Messe events in the world and was truly exemplary.” | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

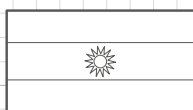
A



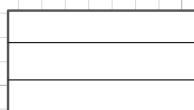
ITM 2019 EN NÚMEROS

ITM 2019 IN NUMBERS

10 países participantes
participating countries



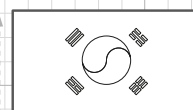
Argentina
Argentina



Alemania
Germany



China
China

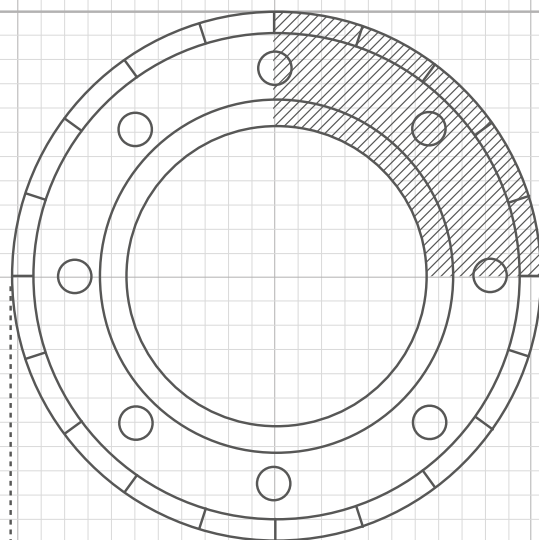


Corea
Korea



España
Spain

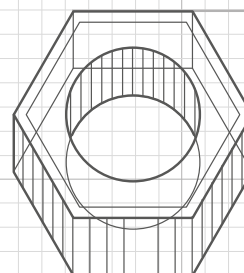
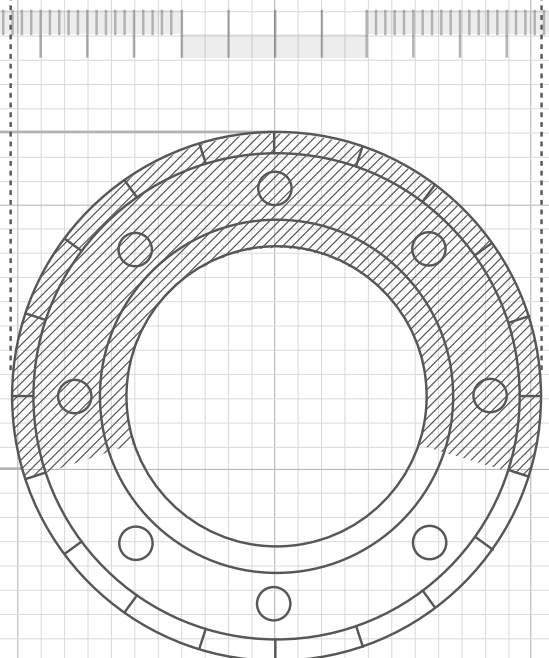
265
expositores
exhibitors



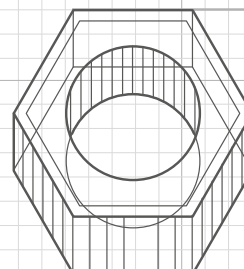
25%
de México
from Mexico

75%
de otros países
from other countries

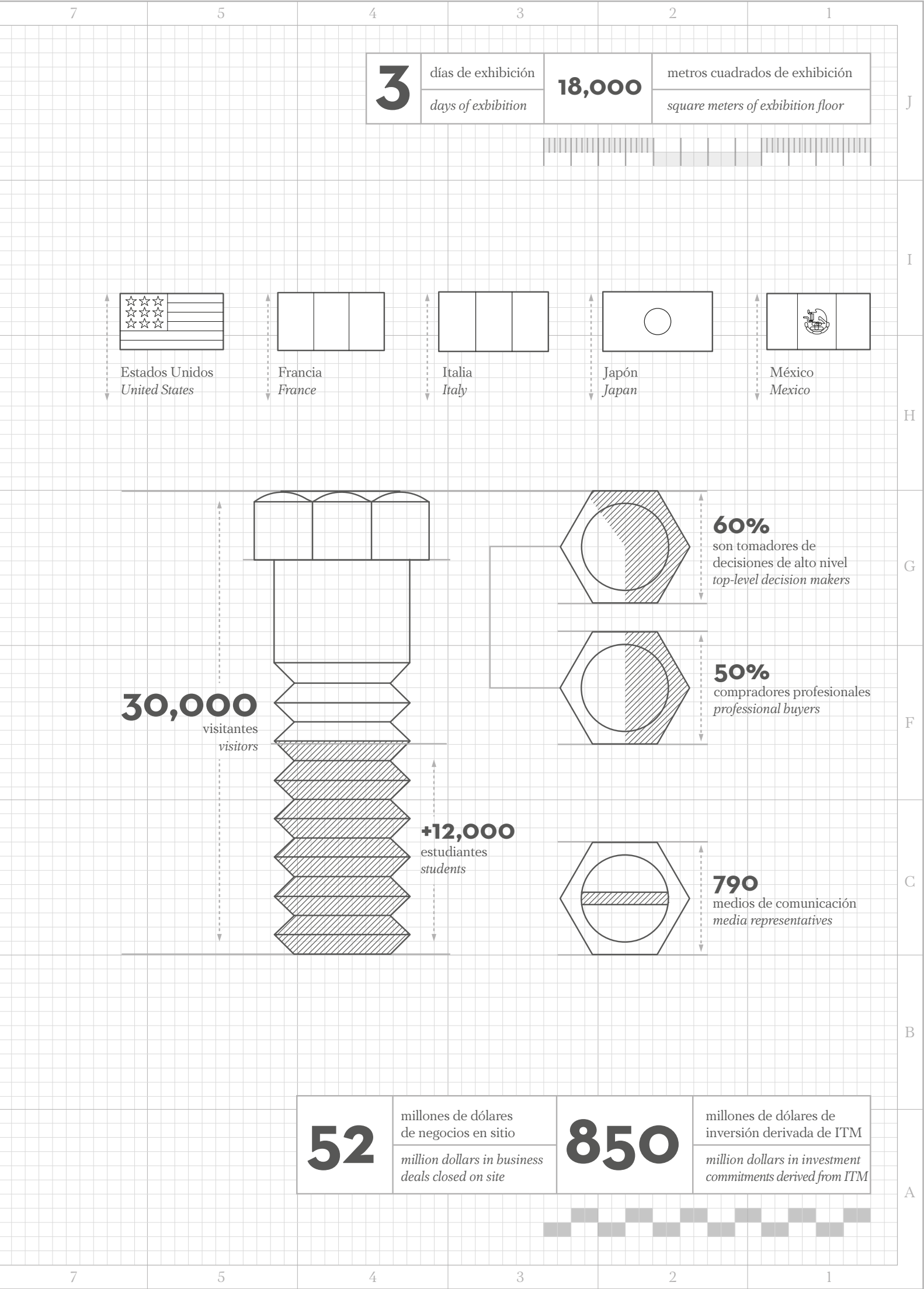
60%
presentaron
innovaciones
tecnológicas
showcased
technological
innovations

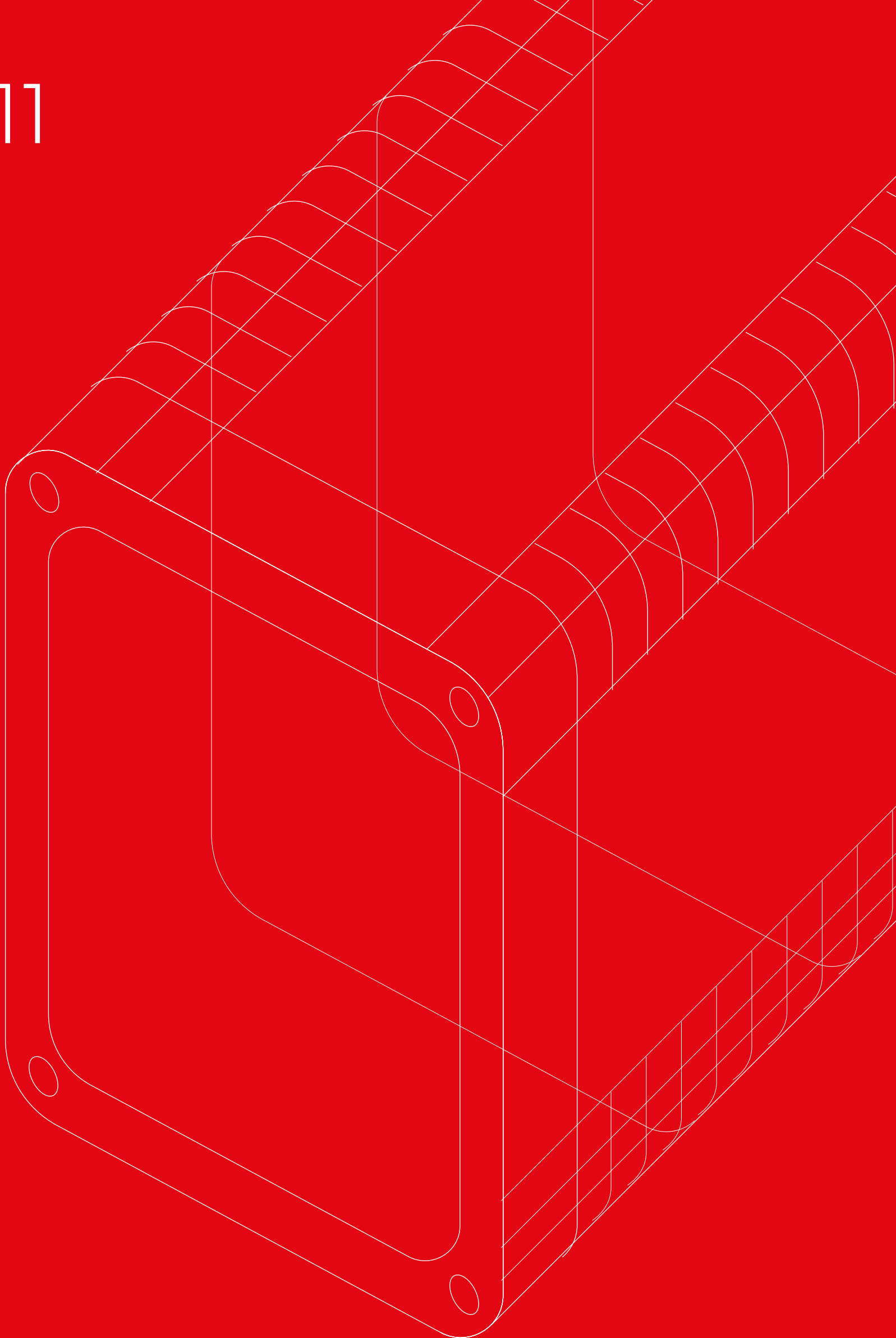


175
conferencistas
speakers



70
conferencias,
talleres y
seminarios
conferences,
workshops
and seminars





ALIADOS

- A L L I E S -

¡MUCHÍSIMAS GRACIAS A NUESTROS ALIADOS DE LA EDICIÓN 2019!

MANY THANKS TO OUR PARTNERS IN THE 2019 EDITION!

INDUSTRY
PARTNER



FOUNDING
& EDUCATION
PARTNER



INNOVATION
PARTNER



PATROCINADOR
DE AIRE
COMPRIMIDO



SILVER
SPONSORS



ALIADOS ESTRATÉGICOS | STRATEGIC ALLIES



EN ALIANZA CON | IN ALLIANCE WITH



BROADCASTING MEDIA PARTNERS



PLATINUM MEDIA PARTNERS



GOLD MEDIA PARTNERS



SILVER MEDIA PARTNERS





2020: LA HISTORIA CONTINÚA

- 2020: HISTORY CONTINUES -

A- La edición 2020 de ITM buscará superar los buenos resultados de negocio de la edición anterior. | Foto: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A- The 2020 edition of ITM aims to surpass the excellent results of the 2019 edition. | Photo: Erik Meza Rodríguez / Hannover Fairs México

A



Industrial Transformation MEXICO

- a HANNOVER MESSE event -

El evento de industria 4.0 líder en México /
The Leading Industry 4.0 Event in Mexico



Deutsche Messe

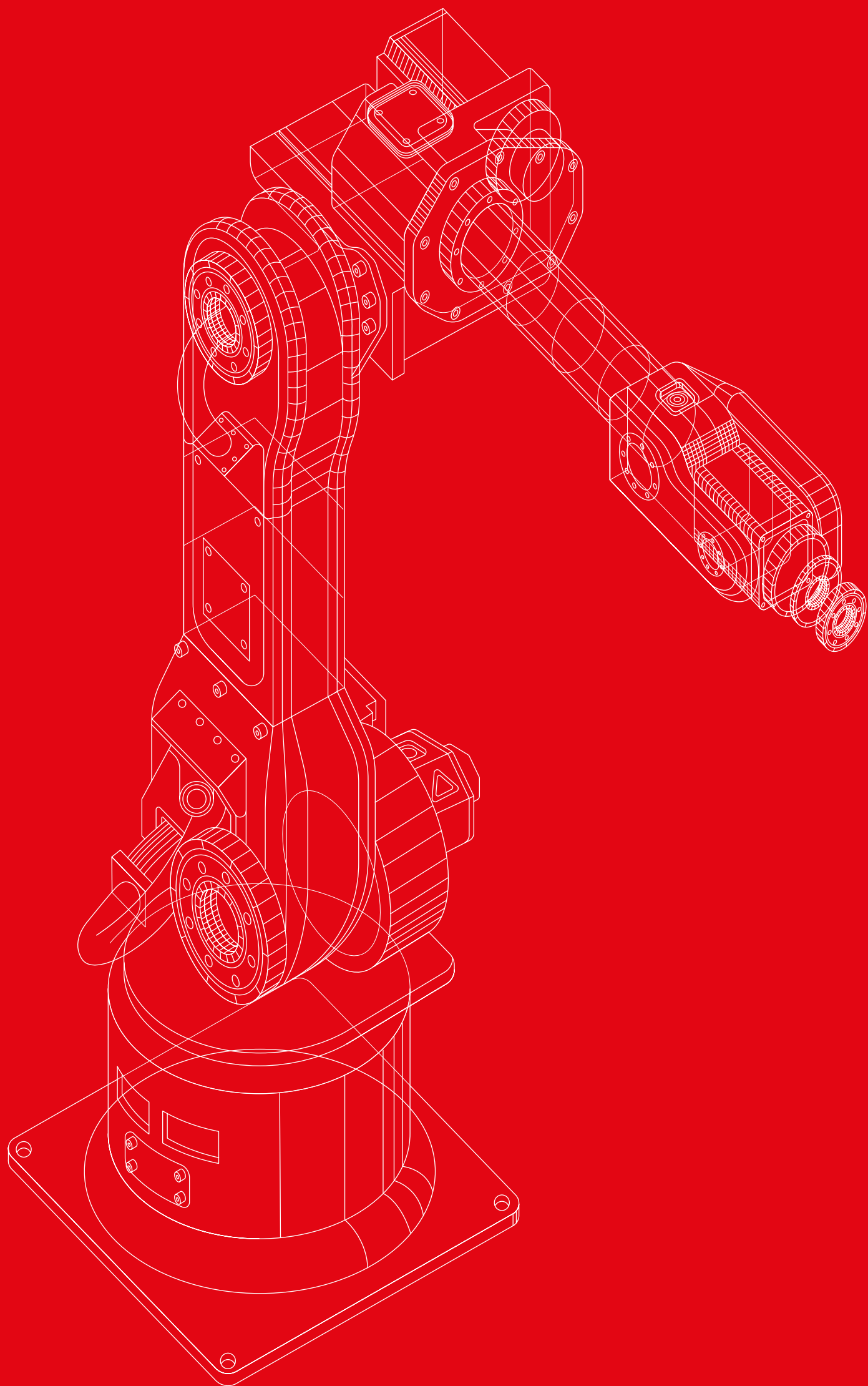
2020

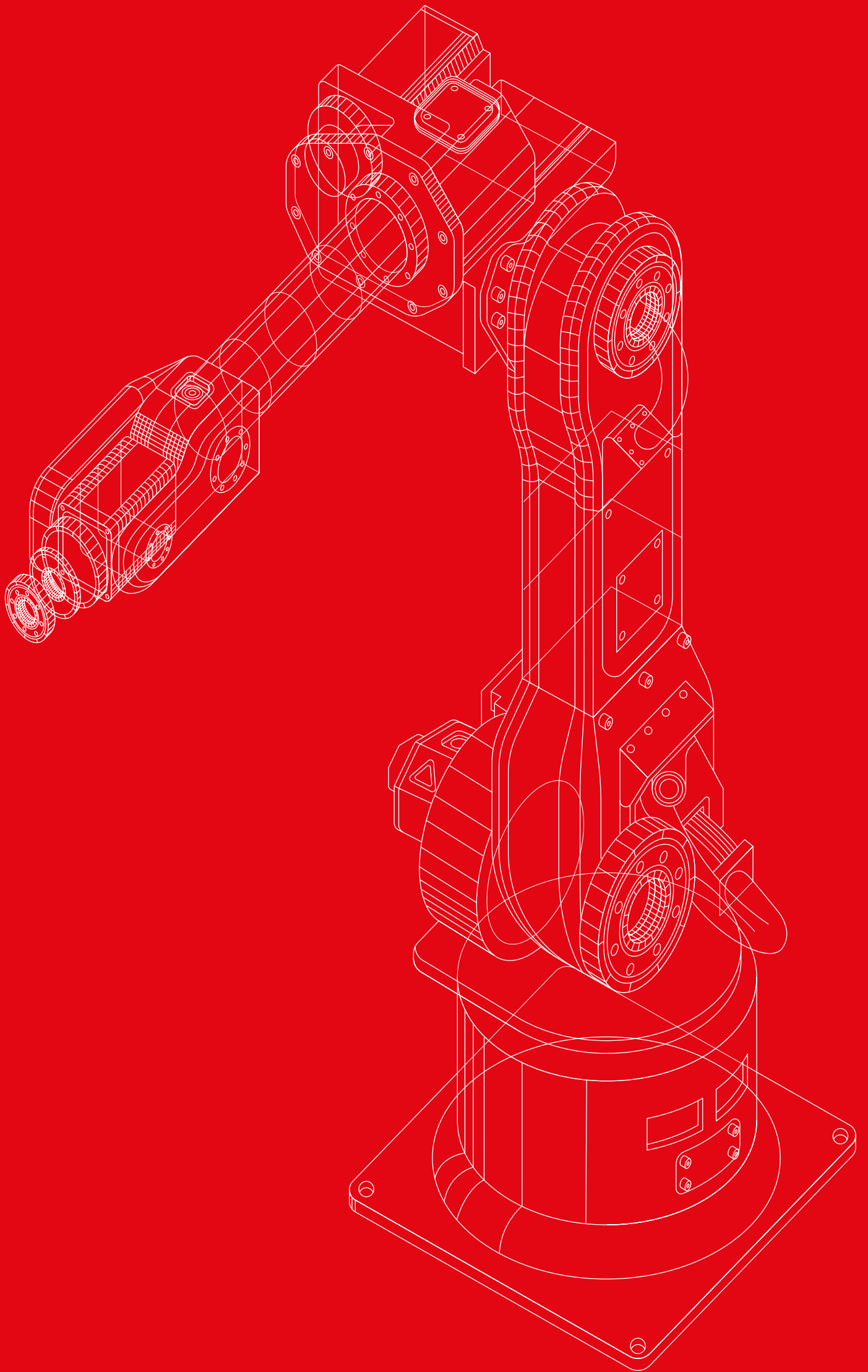


industrialtransformation.mx #ITM2020

HANNOVER
MESSE
event

Industrial
Transformation
MEXICO







Deutsche Messe

**HANNOVER
MESSE**
event

Industrial
Transformation
MEXICO

GTO

Grandeza de México



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



concamin

Industrial Partner



Broadcasting Media Partner

EL HERALDO
DE MÉXICO

ISBN 978-607-98723-6-6



9 786079 872366